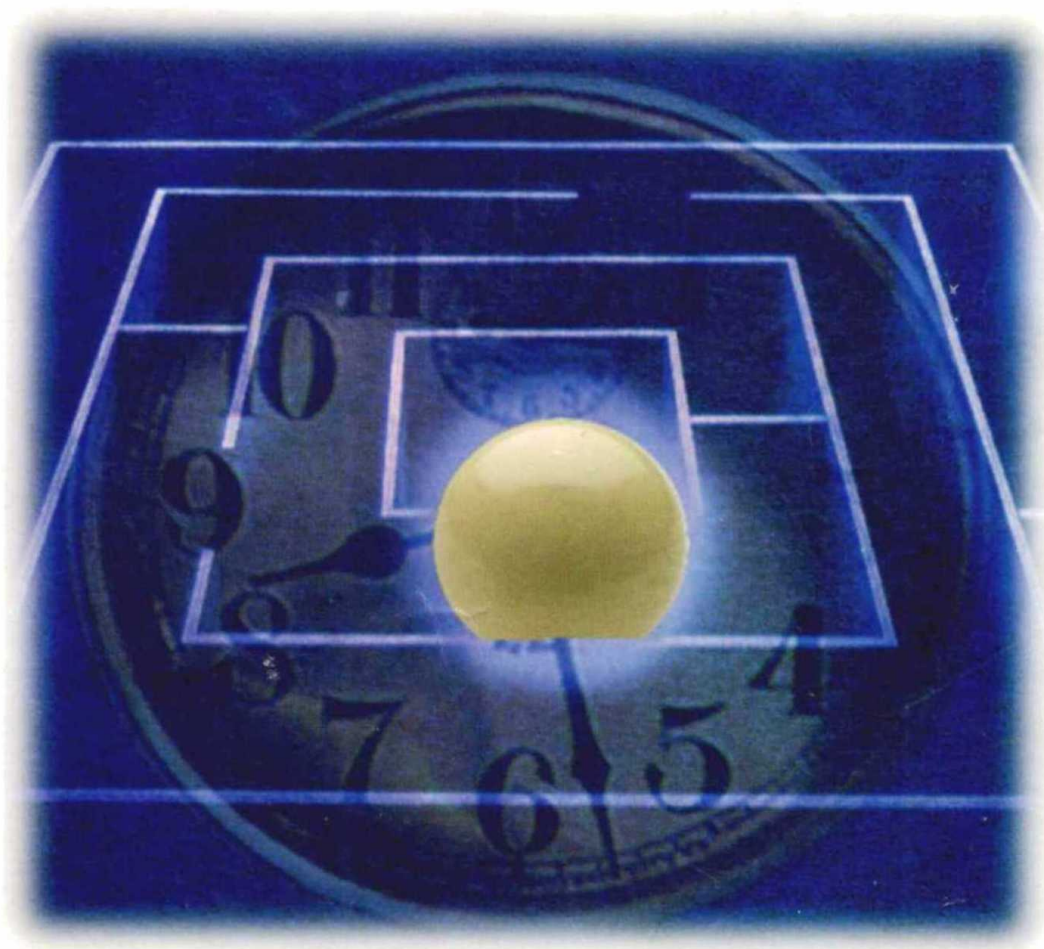


ADMINISTRACIÓN

EXITOSA de PROYECTOS



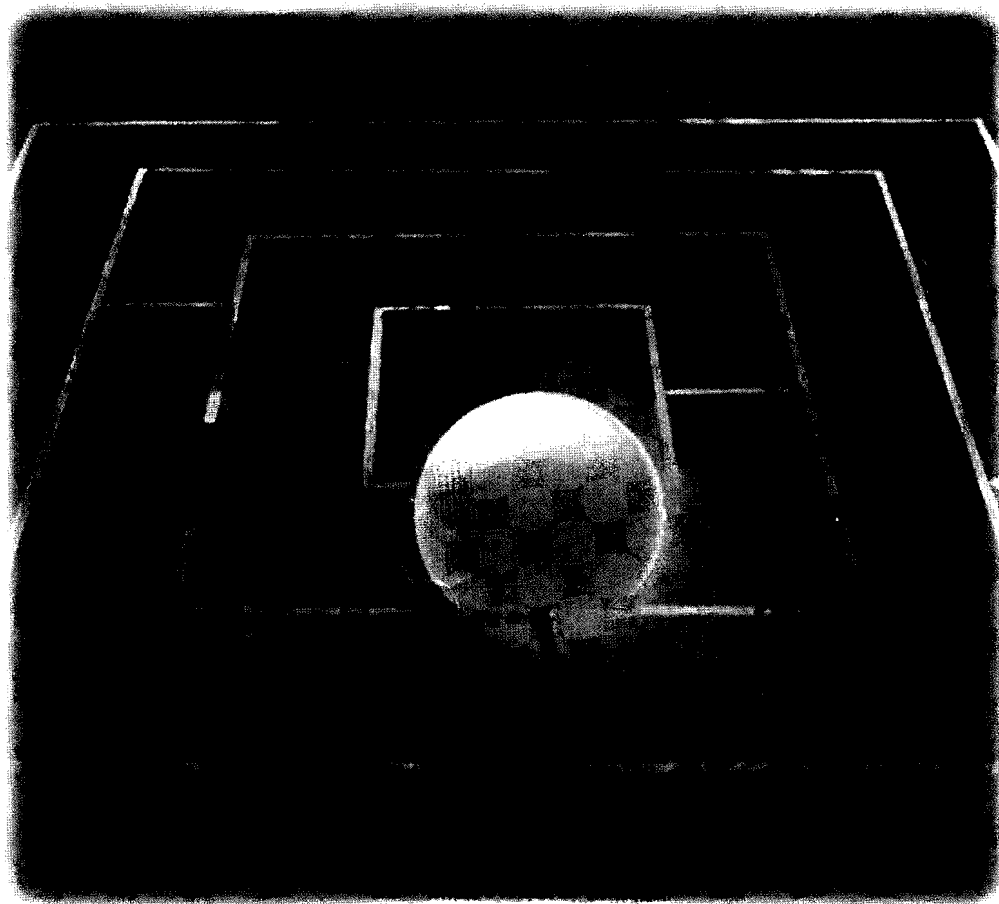
SOLUCIONES
EMPRESARIALES



G I D O • C L E M E N T S

ADMINISTRACIÓN

EXITOSA de PROYECTOS



SOLUCIONES
EMPRESARIALES



G I D O • C L E M E N T S

ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS

Jack Gido

Universidad de Penn State

James P. Clements

Universidad de Towson



International Thomson Editores
An International Thomson Publishing Company **ITP**

México • Albany • Bonn • Boston • Johannesburg • Londres • Madrid • Melbourne • Nueva York
París • San Francisco • San Juan, PR • Santiago • São Paulo • Singapur • Tokio • Toronto • Washington

Traducción del libro: *Successful Project Management*, publicado en inglés por South Western College Publishing.

© 1999 South Western College Publishing, an ITP Company

ISBN 0-538-88152-6

Administración exitosa de proyectos

ISBN 968-7529-84-9

Derechos reservados respecto a la edición en español.

© 1999 por International Thomson Editores, S. A. de C. V.

ITP International Thomson Editores, S. A. de C. V. es una empresa de *International Thomson Publishing*. La marca registrada ITP se usa bajo licencia.

México y América Central

Séneca 53, Colonia Polanco
México, D. F. 11560
Tel. (525) 281-2906
Fax (525) 281-2656
clientes@mail.internet.com.mx
MÉXICO

El Caribe

Tel. (787) 758-7580
Fax (787) 758-7573
102154.1127@compuserve.com
Hato Rey, PUERTO RICO

América del Sur

Tel. (54-11)4325-2236
Fax (54-11)4328-1829
sdeluque@ba.net
Buenos Aires, ARGENTINA

España

Tel. (3491) 446-3350
Fax (3491) 445-6218
itesparaninfo.pedidos@mad.servicom.es
Madrid, ESPAÑA

Traducción

Julio Coro Pando

Traductor profesional

Revisión técnica

Dra. Cristina Gigola Paglialunga

Instituto Tecnológico Autónomo de México

Director editorial y de producción: Miguel Ángel Toledo Castellanos

Editor de desarrollo: Pedro de la Garza Rosales

Editor de producción: René Garay Argueta

Corrector de estilo: Guadalupe Domínguez

Tipografía: Víctor Hugo Armenta

Diseño de portada: Movimiento Gráfico

Lecturas: Mayolo Solano y Rebeca Ruiz

987654321

9V9

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del texto de la presente obra bajo cualesquiera formas, electrónica o mecánica, incluyendo el fotocopiado, el almacenamiento en algún sistema de recuperación de información, o el grabado, sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

All rights reserved. No part of this work covered by the copyright hereon may be reproduced or used in any form or by any means —graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping or information storage and retrieval systems— without the written permission of the publisher.

Impreso en México

Printed in Mexico

Dedicado a Rosemary, Steve, Jeff, Katie y Wendy
por toda la alegría que proporcionan

J.G.

A mi querida esposa Beth
y a mis tres hijos maravillosos, Tyler, Hannah y Maggie

J.P.C.

CONTENIDO BREVE

PARTE 1

La vida de un proyecto 1

- 1 Conceptos de la administración de proyectos 2
- 2 Identificación de necesidades 21
- 3 Soluciones propuestas 36
- 4 El proyecto 2

PARTE 2

Las personas: la clave para el éxito del proyecto 81

- 5 El gerente de proyectos 82
- 6 El equipo de proyectos 109
- 7 Tipos de organización de proyectos 138
- 8 Comunicación y documentación del proyecto 158

PARTE 3

Planeación y control del proyecto 185

- 9 Planeación 186
- 10 Programación 219

- 11 Control del programa 267
- 12 Consideraciones sobre los recursos 292
- 13 Planeación y desempeño del costo 308

Apéndice A Programas de computación para la administración de proyectos 334

Apéndice B Organización de proyectos organizacionales 361

Apéndice C Sitios de la red mundial para la administración de proyectos 362

Apéndice D Abreviaturas 364

Referencias 365

Respuestas al reforzamiento del aprendizaje 377

Glosario 393

Indice 397

CONTENIDO

Prólogo xv

PARTE 1 LA VIDA DE UN PROYECTO 1

1 Conceptos de la administración de proyectos 2

- *Las superestrellas de la música, en proyectos de caridad* 2
- *El Departamento del Trabajo e Industrias* 3

ATRIBUTOS DE UN PROYECTO 4

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO 8

PROCESO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO 11

BENEFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 16

Resumen 17 *Preguntas* 18 *Ejercicios con Internet* 19 *Caso para estudio* 19

2 Identificación de necesidades 21

- *La feria estatal de Minnesota* 21
- *El Banco de Boston* 22

IDENTIFICAR NECESIDADES,
PROBLEMAS U OPORTUNIDADES 23

PREPARAR UNA SOLICITUD DE PROPUESTA 24

SOLICITAR PROPUESTAS 30

Resumen 31 Preguntas 32 Ejercicios con Internet 32 Caso para estudio 33

3 Soluciones propuestas 36

• *El Departamento de transportes de Florida 36* • *Licitación efectiva 37*

MERCADOTECNIA PREVIA A LA SDP/PROPUESTA 38

DECISIÓN DE LICITAR/NO LICITAR 39

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA GANADORA 41

PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA 43

CONTENIDO DE LA PROPUESTA 44

Sección técnica 45 Sección administrativa 46 Sección de costos 48

CONSIDERACIONES DE FIJACIÓN DE PRECIOS 49

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y SEGUIMIENTO 50

EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS POR EL CLIENTE 51

TIPOS DE CONTRATO 54

Contratos de precio fijo 54 Contratos de reembolso del costo 55

CLÁUSULAS DEL CONTRATO 55

Resumen 57 Preguntas 59 Ejercicios con Internet 59 Caso para estudio 60

4 El proyecto 62

• *La administración de proyectos hace asequible la vivienda 62*

• *Factores críticos del éxito 63*

PLANEACIÓN DEL PROYECTO 64

REALIZACIÓN DEL PROYECTO 65

CONTROL DEL PROYECTO 67

TERMINACIÓN DEL PROYECTO 70

Evaluación interna posterior a la terminación del proyecto 71 Retroalimentación del cliente 74 Cancelación del proyecto 76

Resumen 77 Preguntas 77 Ejercicios con Internet 78 Caso para estudio 79

PARTE 2 LAS PERSONAS: LA CLAVE PARA EL ÉXITO DEL PROYECTO 81

5 El gerente de proyectos 82

• *El auge del gerente de proyectos 82* • *Una docena de reglas para el gerente de proyectos 83*

RESPONSABILIDADES DEL GERENTE DE PROYECTOS 84

Planeación 84 Organización 84 Control 85

HABILIDADES DEL GERENTE DE PROYECTOS 85

Capacidad de liderazgo 85 Capacidad para desarrollar a las personas 89
Habilidades de comunicación 91 Habilidades interpersonales 92
Capacidad para manejar el estrés 93 Habilidades para la solución de problemas 94
Habilidades para administrar el tiempo 95

DESARROLLO DE LAS HABILIDADES NECESARIAS PARA SER UN GERENTE DE PROYECTOS 95

DELEGACIÓN 97

ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO 100

Resumen 104 Preguntas 105 Ejercicios con Internet 105 Caso para estudio 106

6 El equipo de proyectos 109

- *Creación del equipo y administración del proyecto: ¿Cómo lo estamos haciendo? 109*
- *Creación de compromiso en los equipos de proyectos 110*

DESARROLLO Y EFECTIVIDAD DEL EQUIPO DE PROYECTOS 111

Etapas del desarrollo y crecimiento del equipo 111 El equipo efectivo de proyectos 115
Barreras a la efectividad del equipo 118 Ser un miembro efectivo del equipo 120
Creación del equipo 121

CONFLICTOS EN LOS PROYECTOS 123

Fuentes de conflicto 123 Manejo del conflicto 125

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 127

Enfoque de nueve pasos para solución de problemas 127
Tormenta de ideas 130

ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO 131

Resumen 133 Preguntas 134 Ejercicios con Internet 135 Caso para estudio 135

7 Tipos de organización de proyectos 138

- *En busca de la excelencia estructural 138*
- *Administración matricial 138*

ORGANIZACIÓN DE TIPO FUNCIONAL 139

• ORGANIZACIÓN DE TIPO DE PROYECTOS 142

ORGANIZACIÓN DE TIPO MATRICIAL 144

VENTAJAS Y DESVENTAJAS 149

Estructura de organización funcional 149 Estructura de organización de proyectos 149
Estructura de organización matricial 150

Resumen 151 Preguntas 153 Ejercicios con Internet 154 Caso para estudio 154

8 Comunicación y documentación del proyecto 158

- *¿Cómo se dice usted que representa una diferencia? 158*
- *El papel de la comunicación en los negocios globales 159*

COMUNICACIÓN PERSONAL 160

Comunicación oral 160 Comunicación escrita 161

ESCUCHA EFECTIVA 162

REUNIONES 163

Tipos de reuniones del proyecto 163 Reuniones efectivas 167

PRESENTACIONES 171

INFORMES 174

Tipos de informes de proyectos 175 Preparación de informes útiles 177

DOCUMENTACION DEL PROYECTO Y CONTROL DE LOS CAMBIOS 178

Resumen 179 Preguntas 181 Ejercicios con Internet 182 Caso para estudio 182

PARTE 3 PLANEACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO 185

9 Planeación 186

- *Una filosofía de la planeación 186*
- *Mejores planes de proyectos 187*

OBJETIVO DEL PROYECTO 188

ESTRUCTURA DE DIVISIÓN DEL TRABAJO (EDT) 189

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES 192

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES 192

DESARROLLO DE LA RED DEL PLAN 192

Principios de la red 195 Preparación del diagrama de red 200

PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 204

Ejemplo de un SI: ABC Office Designs 207

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 212

Resumen 214 Preguntas 215 Ejercicios con Internet 217 Caso para estudio 218

10 Programación 219

- *Un proyecto de clase mundial sobre minería de azufre, petróleo y gas 219*
- *Turgut Ozal 220*

DURACIÓN ESTIMADA DE CADA ACTIVIDAD 221

TIEMPOS DE INICIO Y TERMINACIÓN DEL PROYECTO 224

CÁLCULOS DEL PROGRAMA 226

Tiempos de inicio y terminación más tempranos 226 Tiempos de inicio y terminación más tardíos 229 Holgura total 233 Ruta crítica 236 Holgura libre 239

PROGRAMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 241

Un ejemplo de SI: ABC Office Designs (continuación) 242

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 246

Resumen 247 Preguntas 251 Ejercicios con Internet 254 Caso para estudio 255

APÉNDICE: CONSIDERACIONES SOBRE PROBABILIDADES 256

Duración estimada de las actividades 256 La distribución de probabilidad Beta 256 Fundamentos de probabilidad 258 Cálculo de la probabilidad 263 Resumen 266 Preguntas 266

11 Control del Programa 267

• *Control de las variables del proyecto 267* • *Control de proyectos con base en la tecnología 268*

PROCESO DE CONTROL DEL PROYECTO 269

EFFECTOS DEL DESEMPEÑO REAL DEL PROGRAMA 272

INCORPORACIÓN DE LOS CAMBIOS DEL PROYECTO AL PROGRAMA 273

ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DEL PROYECTO 274

ENFOQUES AL CONTROL DEL PROGRAMA 275

CONTROL DEL PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN 279

Un ejemplo de SI: ABC Office Designs (continuación) 281

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 282

Resumen 282 Preguntas 285 Ejercicios con Internet 286 Caso para estudio 286

APÉNDICE: COMPROMISO ENTRE TIEMPO Y COSTO 288

Resumen 291 Preguntas 291

12 Consideraciones sobre los recursos 292

• *Incorporación de los recursos al programa 292*

• *Uso efectivo de los recursos 293*

PLANEACIÓN CON RECURSOS RESTRINGIDOS 294

USO PLANEADO DE LOS RECURSOS 295

NIVELACIÓN DE LOS RECURSOS 296

PROGRAMACIÓN CON RECURSOS RESTRINGIDOS 298

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 302

Resumen 304 Preguntas 305 Ejercicios con Internet 306 Caso para estudio 306

13 Planeación y desempeño del costo 308

• A tiempo y dentro del presupuesto 308 • ¿Por qué algunos proyectos exceden al presupuesto? 309

ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO 310

ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO 311

Asignación del costo total presupuestado 312 Desarrollo del costo presupuestado acumulado 313

DETERMINACIÓN DEL COSTO REAL 315

Costo real 316 Costo comprometido 316 Comparación del costo real con el costo presupuestado 317

DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL TRABAJO REALIZADO 318

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL COSTO 321

Índice del desempeño del costo 322 Variación del costo 322

COSTO PRONOSTICADO 323

CONTROL DEL COSTO 325

ADMINISTRACIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO 326

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 327

Resumen 328 Preguntas 330 Ejercicios con Internet 331 Caso para estudio 332

APÉNDICES

A Programas de computación para la administración de proyectos 334

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 335

EJEMPLOS DE IMPRESIONES 339

PAQUETES DE PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE USO GENERALIZADO 352

CA-SuperProject 352 Microsoft Project 353 Project Scheduler 353 SureTrak Project Manager 353 Time Line 354 High-End Project Management Software 354

CRITERIOS PARA SELECCIONAR PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 354

VENTAJAS DE USAR PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 356

CONSIDERACIONES EN RELACIÓN AL USO DE PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 357

PROVEEDORES DE PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 358

Resumen 358 Preguntas 360 Ejercicios con Internet 360

B Organización de proyectos organizacionales 361

**C Sitios de la red mundial para la administración de
proyectos 362**

D Abreviaturas 364

Referencias 365

Respuestas al reforzamiento del aprendizaje 377

Glosario 393

Índice 397

PRÓLOGO

Nosotros comenzaremos a cavar desde este lado de la montaña. Usted y su grupo comenzarán a cavar desde el otro lado. Cuando nos encontremos en el centro, habremos hecho un túnel. Y si no nos encontramos, ¡habremos hecho dos túneles!

NUESTRO ENFOQUE

La administración de proyectos es algo más que simplemente dividir las asignaciones de trabajo entre las personas y confiar, en vano, que lograrán un resultado deseado. De hecho, con frecuencia los proyectos que pudieron haber sido exitosos fracasan debido a esos enfoques de dar por sentadas las cosas. Las personas necesitan de conocimientos sólidos y habilidades reales para trabajar con éxito en un ambiente de proyectos y así lograr sus objetivos. *Administración exitosa de proyectos* se escribió para equipar a sus lectores con ambos elementos. ¿Cómo? Explicando conceptos, técnicas y mostrando con numerosos ejemplos cómo se aplican con habilidad.

Aunque el centro de atención principal de la publicación se encuentra en lo práctico —las cosas que se necesita conocer para tener éxito en ambientes de proyectos— el libro no pasa por alto el aprendizaje objetivo; simplemente reta a los lectores a pensar en forma crítica en los principios de la administración de proyectos y cómo aplicarlos dentro del contexto del mundo real. Exponemos lecciones aprendidas durante años de administrar proyectos, enseñar la materia y escribir ampliamente sobre el tema.

Administración exitosa de proyectos se ha escrito para los estudiantes a nivel universitario aún sin graduarse, incluso los pertenecientes a las universidades de

las comunidades, así como para profesionales en activo y voluntarios. El libro está diseñado para equiparlos con las habilidades necesarias para hacer contribuciones efectivas y tener una repercusión inmediata sobre la realización de los proyectos. Por lo tanto, respalda los programas de aprendizaje para toda la vida en las empresas e industrias, que desarrollan y capacitan a los empleados para que tengan éxito en equipos interdisciplinarios y con diversas funciones, enviando a los estudiantes a la fuerza laboral con habilidades que puedan comercializar.

Administración exitosa de proyectos ha sido escrito no sólo para los gerentes de proyectos sino para todos los que participan en ellos. Proyectos con gerentes de proyectos buenos, o incluso magníficos, quizá no tengan éxito, ya que son esenciales los mejores esfuerzos de todos los participantes. Todas las personas, que contribuyen —el equipo del proyecto— tienen que contar con los conocimientos y las habilidades para trabajar juntos con efectividad en un ambiente de proyectos. Las personas no se convierten en gerentes de proyectos leyendo libros; para ello primero necesitan ser miembros efectivos de un equipo. Este volumen proporciona las bases que necesitan las personas para ser miembros efectivos de equipos de proyectos y de esta forma elevar el potencial de todos, para hacer frente al reto de administrar equipos y proyectos.

Nuestro libro está escrito en un estilo fácil de comprender, directo, y contiene un número mínimo de términos técnicos. Los lectores adquieren la terminología de la administración de proyectos gradualmente, según leen el texto. No se utilizan teorías matemáticas o algoritmos complicados para describir las técnicas de programación ni se incluyen, como ejemplos, proyectos técnicos en extremo. Un enfoque así puede crear una barrera al aprendizaje, para aquellas personas que carecen de una comprensión profunda de las matemáticas avanzadas o que no cuentan con antecedentes técnicos. Nuestro libro incluye una amplia gama de ejemplos fáciles de comprender basados en proyectos que se encuentran en situaciones cotidianas. Por ejemplo, las aplicaciones al mundo real incluyen realizar una encuesta de mercados, crear un sistema de información y organizar un festival en un pueblo. Con toda intención se han usado matemáticas sencillas. Por separado se proporcionan apéndices para los lectores que quieran una cobertura más profunda de las consideraciones de las probabilidades y de los compromisos de tiempo–costo.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS

Administración exitosa de proyectos tiene muchas características especiales para mejorar el aprendizaje y crear habilidades.

Ilustraciones del mundo real Cada capítulo se inicia con dos ilustraciones del mundo real que preparan el escenario para los temas que se presentarán. Estas ilustraciones no sólo refuerzan los conceptos expuestos, sino también llevan a los lectores a la discusión y estimulan su interés en lo que viene a continuación.

Bosquejos del capítulo Cada capítulo se inicia con un bosquejo de los temas fundamentales que se presentarán. Así se aclaran las expectativas y se permite apreciar de un vistazo el flujo de la información.

Ejemplos y aplicaciones A través del libro se encuentran ejemplos y aplicaciones del mundo real —realizar una encuesta de mercados, crear un sistema de información y organizar un festival en un pueblo— con lo que se asegura que los ejemplos específicos, pertinentes y apremiantes siempre estén a la vista.

Gráficas y figuras En el texto aparecen más de 130 figuras y gráficas para demostrar puntos importantes y herramientas para la administración de proyectos.

Preguntas para reforzar el aprendizaje A lo largo del texto aparecen breves preguntas que aseguran que el lector retendrá los conceptos clave y que no pasará por alto los puntos fundamentales. Estas preguntas al margen sobresalen en todo el texto para proporcionar un refuerzo positivo y servir como guías de estudio dentro del libro.

Resúmenes de los capítulos Al final de cada capítulo se encontrará un breve resumen del material presentado en el mismo —una exposición final de los conceptos medulares.

Preguntas y problemas para revisión Cada capítulo tiene un grupo de preguntas y problemas que primero sirven de prueba y después aplican los conceptos aprendidos.

Ejercicios con Internet Cada capítulo tiene un grupo de ejercicios que piden a los lectores buscar, en ubicaciones con internet, información sobre varios temas de la administración de proyectos. Estos ejercicios invitan a los lectores a investigar en línea, y en forma práctica, aplicaciones de la administración de proyectos en el mundo real. En un apéndice al final del libro se proporcionan direcciones de la red, correspondientes a todas las ubicaciones sobre la administración de proyectos que aquí se mencionan.

Casos para estudio Los casos para estudio al final de los capítulos proporcionan escenarios de pensamiento crítico para el análisis tanto individual como de grupo. La variedad en el formato de los casos asegura que todos los que están aprendiendo se relacionen con los problemas presentados. Nuestros casos son divertidos e incitarán debates interesantes. Al fomentar la discusión de diversos puntos de vista, se proporcionan oportunidades para que los participantes amplíen su forma de pensar sobre cómo operar con éxito cuando se presenten puntos de vista diferentes en el ambiente de trabajo. Por lo tanto los estudiantes adquieren valiosos conocimientos con relación a lo que es en realidad el trabajo en equipo.

Programas de computación para la administración de proyectos En un apéndice se trata el uso de los programas para la administración de proyectos, utilizando las computadoras personales como una herramienta para la planeación y el control de proyectos. Se estudian las características comunes de los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos, junto con los criterios para seleccionar entre ellos. También se incluye una revisión de algunos paquetes de programas ampliamente utilizados y una extensa relación de proveedores que ofrecen programas de computación para la administración de proyectos.

Organizaciones de administración de proyectos En otro apéndice se proporciona una relación de organizaciones de administración de proyectos en todo el mundo para aquellas personas que quieran establecer contacto con esas compañías en relación al desarrollo profesional, el acceso a periódicos y otras publicaciones, o sobre oportunidades de carrera.

ORGANIZACIÓN

Administración exitosa de proyectos está dividida en tres partes:

- La parte 1, *La vida de un proyecto*, abarca los conceptos de administración de proyectos, la identificación de necesidades, las soluciones propuestas y la puesta en práctica del proyecto.

- La parte 2, *Las Personas: la clave para el éxito del proyecto*, estudia al gerente del proyecto, el equipo del proyecto, los tipos de organizaciones de proyectos y la comunicación y documentación del proyecto.
- La parte 3, *Planeación y control del proyecto*, abarca la planeación, programación, control del programa, consideraciones de recursos y planeación del costo y el desempeño.

La parte 1 contiene cuatro capítulos. El capítulo 1, *Conceptos de la administración de proyectos*, abarca la definición de un proyecto y sus atributos, las principales restricciones dentro de las que se debe administrar un proyecto, cómo “nace” un proyecto, la vida de un proyecto, los pasos en el proceso de su administración, ejemplos de proyectos y los beneficios de la administración. El capítulo 2, *Identificación de necesidades*, incluye la identificación de las necesidades y la selección de los proyectos, el desarrollo de una solicitud de propuesta y el proceso de soliciitación de la propuesta. El capítulo 3, *Soluciones propuestas*, se relaciona con la mercadotecnia de las soluciones propuestas, la decisión de licitar/no licitar, el desarrollo de propuestas ganadoras, el proceso de preparación de la propuesta, las consideraciones de precios, la evaluación de propuestas y los tipos de contratos. El capítulo 4, *El proyecto*, discute los elementos que existen en el establecimiento de un plan de proyecto, los pasos en el proceso de control del proyecto y las acciones que se deben llevar a cabo cuando aquél se termina.

La parte 2 incluye cuatro capítulos. El capítulo 5, *El gerente de proyectos*, estudia las responsabilidades del gerente de proyectos, las habilidades necesarias para administrar con éxito y las formas de desarrollar esas habilidades, enfoques de la delegación efectiva y cómo se pueden administrar y controlar los cambios al proyecto. El capítulo 6, *El equipo de proyectos*, abarca el desarrollo y el crecimiento de los equipos, las características de los equipos de proyectos efectivos y las barreras a la efectividad, la creación de equipos, las fuentes de conflicto durante el proyecto y enfoques al manejo del conflicto, la solución de problemas y la administración efectiva del tiempo. El capítulo 7, *Tipos de organización de proyectos*, se relaciona con las características, ventajas y desventajas de las estructuras de organización funcional, de proyecto y matricial. El capítulo 8, *Comunicación y documentación del proyecto*, incluye las comunicaciones personales, atención efectiva, los tipos de reuniones para el proyecto y sugerencias para reuniones efectivas, presentaciones formales del proyecto y sugerencias para que aquéllas sean efectivas, informes del proyecto y sugerencias para preparar informes útiles, documentación del proyecto y un seguimiento sostenido de los cambios.

La parte 3 contiene cinco capítulos. El capítulo 9, *Planeación*, estudia con claridad la definición del objetivo del proyecto, la elaboración de una estructura de división del trabajo, la asignación de responsabilidades, la definición detallada de las actividades, la preparación de un diagrama de red y el empleo de los sistemas de evolución del ciclo de vida para proyectos de desarrollo de sistemas de información. El capítulo 10, *Programación*, abarca la estimación de la duración de la actividad, el cálculo del tiempo más temprano y más tardío de inicio y terminación para cada actividad, así como la determinación de la holgura y la identificación de la ruta crítica de las actividades. Este capítulo incluye un apéndice especial sobre consideraciones de probabilidades. El capítulo 11, *Control del programa*, se relaciona con los pasos en el proceso de control del proyecto, los efectos del desempeño real del esquema sobre el programa del proyecto, la incorporación al programa de los cambios en el proyecto, el cálculo de un programa actualizado

del proyecto y enfoques para controlar el programa del proyecto. Este capítulo también incluye un apéndice especial sobre el compromiso entre el tiempo y el costo. El capítulo 12, *Consideraciones sobre los recursos*, incluye tomar en cuenta consideraciones relacionadas con los recursos al desarrollar un plan de proyecto, determinar la utilización planeada de los recursos, nivelar el uso de los recursos dentro de la estructura de tiempo requerido para un proyecto y determinar el programa más corto cuando el número de recursos disponible es limitado. El capítulo 13, *Planeación y desempeño del costo*, abarca las partidas a tomar en cuenta, cuando se estima el costo del proyecto, la preparación de un presupuesto de línea base, la acumulación de los costos reales, la determinación del valor devengado del trabajo realizado, analizar el desempeño del costo, calcular un pronóstico para el costo del proyecto a su terminación, enfoques para controlar costos y la administración del flujo de efectivo.

El libro incluye un apéndice especial dedicado a los programas de computación para la administración de proyectos, en el que se discuten las características comunes que existen en la mayor parte de los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos, impresiones de muestra, revisión de algunos de los paquetes de programas de uso más extendido, criterios para seleccionar un paquete de programas, ventajas y consideraciones sobre el uso de programas de computación para la administración de proyectos y una lista de proveedores que ofrecen estos programas. Otros apéndices proporcionan una relación de organizaciones de administración de proyectos, sitios de internet y siglas empleadas. Por último, el libro incluye referencias para cada capítulo, respuestas a las preguntas para reforzar el aprendizaje y un glosario de términos.

MATERIAL DE RESPALDO*

Se cuenta con un amplio grupo de materiales de respaldo para *Administración exitosa de proyectos*. Estos materiales han sido diseñados para guiar al profesor y minimizar el tiempo de preparación de las clases. Los suplementos incluyen lo siguiente.

El *Manual para el instructor con un banco de pruebas* comprende:

- Ejemplos de temarios
- Un grupo de objetivos de aprendizaje para cada capítulo
- Sugerencia de métodos de enseñanza para cada capítulo
- Bosquejos de conferencias para cada capítulo
- Respuestas a las preguntas al final de cada capítulo
- Un amplio banco de pruebas de verdadero/falso, opción múltiple y ejercicios de solución de problemas para cada capítulo
- Diapositivas de las figuras clave del texto
- Una relación impresa de las transparencias PowerPoint para cada capítulo

Westest 3.2 for Windows, un banco de pruebas computarizado, que presenta en disco las preguntas y problemas del banco de pruebas impreso. Westest permite a los profesores preparar exámenes al seleccionar entre las preguntas que se proporcionan, modificar las preguntas ya existentes o aumentar preguntas.

PowerPoint Slides le da al profesor un juego completo de transparencias, en un disco, para usarse durante las conferencias y discusiones en clase. Para correr el visor PowerPoint lo único que se necesita es Windows y una pantalla LCD para proyección en el salón de clases.

* Estos complementos están en inglés y sólo se proporcionan a los profesores que adopten el presente libro como texto para sus cursos.

RECONOCIMIENTOS

Nos agradecería expresar nuestro reconocimiento a las personas que ayudaron a la publicación de este libro. Jason Oakman hizo un trabajo meticuloso en la preparación de las gráficas, Glenn Fueston verificó con cuidado los sitios de la red y Joan Lang y Robert Lentz dedicaron largas horas a la mecanografía. Queremos agradecer a todos los miembros del equipo de proyectos de South-Western College Publishing, que ayudaron a convertir en realidad nuestra visión y contribuyeron a la terminación exitosa de este proyecto. Hacemos un reconocimiento especial a los editores de desarrollo Sara Schroeder y Judy O'Neill, a la editora de producción Amy Hanson y a todas las personas de Lifland *et. al.*, Bookmakers. También nos agradecería reconocer las contribuciones importantes de los revisores de este libro:

Charles Bilbrey
James Madison University

Tim Butler
Wayne State University

Sam DeWald
Penn State University

Ike Ehie
Southeast Missouri State University

James Ford
Ford Consulting Associates

Laurie J. Kirsch
University of Pittsburgh

Richard E. Kust
California State University, Fullerton

Mary Jo Maffei
MQ Associates

Jeffrey Pinto
Penn State University

H. Dan Reid
University of New Hampshire

Carl R. Schultz
University of New Mexico

William Sherrard
San Diego State University

Christy Strbiak
New Mexico State University

Queremos expresar nuestro reconocimiento a todas las personas con las que hemos trabajado en proyectos y a todas las que participaron en nuestros muchos seminarios sobre administración de proyectos. Ellas proporcionaron un ambiente de aprendizaje para poner a prueba las lecciones incluidas en este libro.

*Hay quienes hacen que las cosas ocurran,
quienes dejan que las cosas ocurran y
quienes se preguntan qué ocurrió.*

Confiamos que *Administración exitosa de proyectos* ayudará a los lectores/estudiantes a tener una experiencia agradable, excitante y exitosa según se desarrollen en sus futuros intentos de proyectos —y a que sea el catalizador que les ayude a hacer que ocurran las cosas.

*Jack Gido
James P. Clements*

ACERCA DE LOS AUTORES

Jack Gido es director del programa de asistencia técnica de Pennsylvania (PENNTAP) en la Penn State University. Anteriormente, en forma simultánea fue administrador de la Industrial Technology Extension Service de la New York Science and Technology Foundation y como diputado director en el New York State Department of Economic Development. Sus 20 años de experiencia en administración industrial incluyen la administración en la mejora de la productividad y en programas de tecnología para la manufactura. Recibió el grado de B. S. en ingeniería eléctrica por la Penn State University y un grado de M. B. A. por la University of Pittsburgh. Es autor de otros dos libros acerca de la administración de proyectos y ha impartido talleres sobre el mismo tema.

James P. Clements es el presidente del Department of Computer and Information Sciences en la Towson University y es profesor adjunto de tecnología y sistemas de información en la Whiting School of Engineering de la John Hopkins University. Obtuvo el grado de Ph. D. por la University of Maryland Baltimore County y dos maestrías en análisis de operaciones y ciencias computacionales por la University of Maryland Baltimore County y por The Johns Hopkins University, respectivamente. Como promotor activo del aprendizaje colaborativo en cursos de computación y ciencias de información, el doctor Clements ha ganado cuatro veces el premio como catedrático del año, otorgado por los alumnos de la Towson University. Sus intereses en la investigación y en la asesoría lo han llevado a relacionarse con diversas empresas y grupos industriales, entre los cuales están el Applied Physics Lab de The Johns Hopkins University; Bell Atlantic Corp.; Chesapeake Directory Sales Corporation; General Physics Corp.; G.P. Taurio, Inc.; UPS/Roadnet Technologies y USF&G.

Parte



La vida de un proyecto

Capítulo 1 Conceptos de la administración de proyectos

Proporciona una visión general de los conceptos de la administración de proyectos, su ciclo de vida y los pasos en el proceso de la administración.

Capítulo 2 Identificación de necesidades

Estudia la identificación de necesidades y la solicitud de propuestas, la primera fase del ciclo de vida del proyecto

Capítulo 3 Soluciones propuestas

Explica el desarrollo de propuestas para satisfacer una necesidad o solucionar un problema, la segunda fase del ciclo de vida del proyecto.

Capítulo 4 El proyecto

Estudia la puesta en práctica de la solución propuesta, la tercera fase del ciclo de vida del proyecto, incluyendo lo comprendido en la planeación y el control del proyecto. También abarca lo que se debe hacer en la fase de terminación del ciclo de vida.

Los capítulos de la parte 1 introducen los conceptos de la administración de proyectos y del ciclo de vida de un proyecto. Un proyecto es un intento por lograr un objetivo específico mediante un grupo único de tareas interrelacionadas y la utilización efectiva de los recursos. Tiene un propósito bien definido, expresado en términos de alcance, programa y costo. Los proyectos “nacen” cuando el cliente identifica una necesidad, las personas o la organización están dispuestas a proporcionar los fondos para satisfacer esa necesidad.

La primera fase del ciclo de vida del proyecto incluye la identificación de una necesidad, problema u oportunidad y puede dar como resultado propuestas del cliente, solicitando de personas, de un equipo de proyectos, o de organizaciones (contratistas) que solucionen la necesidad o el problema identificados. La segunda fase del ciclo de vida del proyecto es el desarrollo de una solución propuesta a la necesidad o problema. Dando como resultado la presentación de una propuesta al cliente por parte de una o más personas u organizaciones. La tercera fase del ciclo de vida del proyecto es la puesta en práctica de la solución propuesta. Esta fase, que se conoce como desarrollar el proyecto, da como resultado el logro del objetivo del proyecto, dejando satisfecho al cliente en el sentido de que el alcance completo del trabajo se terminó con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. La fase final del ciclo de vida del proyecto es terminar el proyecto.

La administración de proyectos incluye primero establecer un plan y después ponerlo en práctica para lograr el objetivo. El tomar el tiempo necesario para desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro exitoso de cualquier proyecto. Una vez que éste se inicia, el proceso de administración del mismo incluye supervisar el progreso para asegurar que todo vaya de acuerdo al plan. La clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base oportuna y periódica y realizar acciones correctivas de inmediato si es necesario.

El beneficio final de poner en práctica las técnicas de administración de proyectos es tener un cliente satisfecho, tanto si usted es el cliente de su propio proyecto o una empresa (contratista) a quien le paga el cliente para realizarlo. El completar el alcance total del trabajo del proyecto con calidad, a tiempo y dentro del presupuesto proporciona una gran sensación de satisfacción. ¡Cuando los proyectos son exitosos, todos ganan!

Conceptos de la administración de proyectos

Atributos de un proyecto
Ciclo de vida del proyecto
Proceso de la administración del proyecto
Beneficios de la administración de proyectos
Resumen
Preguntas
Ejercicios con Internet
Caso para estudio

Las superestrellas de la música, en proyectos de caridad

Durante la última década, numerosos proyectos musicales han obtenido millones de dólares para obras de caridad. Quien parece haber iniciado esta tendencia es Live Aid, que montó en los años ochenta el rockero Bob Geldof. Esta impresionante empresa, que incluyó docenas de los principales espectáculos musicales, utilizó el componente fuerte y afectivo de la música, creando solidaridad entre la juventud estadounidense y británica, y las personas que padecían hambre en Etiopía. La planeación y organización exitosa de Geldof en este monumental esfuerzo para aliviar el hambre creó conciencia y ayudó a iniciar una acción mundial para el alivio del hambre. Desde ese proyecto muy exitoso, otras superestrellas musicales han seguido sus pasos y se han unido en la ayuda a causas de obras de caridad.

En octubre de 1986, se llevó a cabo el millonario concierto Farm Aid IX en el estadio Williams-Brice de la Universidad de Carolina del Sur. En este acontecimiento actuaron Willie Nelson, Jewel, John Mellencamp, Neil Young (con Crazy Horse), los rockeros Hootie & The Blowfish de la propia localidad y más de cincuenta grupos musicales. Glenda Yoder, directora social de Farm Aid dijo: "Tanto desde el punto de vista musical como financiero, este proyecto fue un triunfo resonante. Es un verdadero reto llevar a cabo un proyecto como éste con tantas bandas y tantas horas. Le doy mucho crédito al equipo de personas que organizaron, planearon y orquestaron este evento".

Los proyectos de Farm Aid han obtenido más de 12 millones de dólares en los últimos diez años, utilizan el dinero para alimentos y ayuda de emergencia, educación y becas escolares, administración de tierras, ayuda técnica, iglesias y organizaciones de servicios.

En septiembre de 1992, Hurricane Relief, obtuvo en una noche de música y comedia en el estadio de Joe Robbie, en Miami, Florida, más de 1.3 millones de dólares para las víctimas del huracán Andrew. Gloria Estefan, Whoopi Goldberg, Jimmy Buffett, Paul Simon, los Bee Gees, Rosie O'Donnell, Sinbad y muchos otros entretuvieron a una multitud de 53,000 personas agotando todas las localidades en el acontecimiento benéfico que duró nueve horas. El proyecto Hurricane Relief se produjo justo después de que el huracán Andrew golpeó la zona el 24 de agosto, creando el peor desastre natural en la historia de los Estados Unidos. Gloria y Emilio Estefan iniciaron la idea y armaron todo el proyecto en tan sólo tres semanas.

Cada uno de estos proyectos requirió de una seria planeación, programación, organización, trabajo en equipo, comunicaciones y liderazgo, todo lo cual se estudiará en detalle en este libro.

Fuente: "Seventh Farm Aid Benefit", de C. Flippo, en *Billboard*, 30 de septiembre de 1995; "Another Farm Aid Hit", de R. Waddell, en *Amusement Business*, 21 de octubre de 1996; "Bob Geldof and Live Aid: The Affective Side of Global Social Innovation", de F. Westley, en *Human Relations*, octubre de 1991 y "Hurriedly Arranged Hurricane Event Is a Hit", de D. Wilket, en *Billboard*, 12 de octubre de 1992.

El Departamento del Trabajo e Industrias

El Departamento del Trabajo e Industrias del estado de Washington (STI) decidió que el departamento podía ahorrar tiempo y dinero, al desarrollar un sistema computarizado que registraría, clasificaría y recuperaría documentos para procesar todas las reclamaciones de indemnizaciones a trabajadores. Sin embargo, poco después de iniciarse el proyecto, la situación no se vio nada prometedora. El primer gerente de proyecto había llegado y se había ido y el segundo hizo lo mismo rápidamente. Además, los altos ejecutivos del estado ya estaban molestos por el fracaso de otro proyecto importante en el estado. El proyecto de sistemas de registro de imágenes con un costo de 20 millones de dólares, se había iniciado con problemas.

Con el fin de evitar el posible fracaso, la STI asignó a Tom Carroll el puesto de director del proyecto. Carroll era un experimentado gerente de proyectos que vio esto como una oportunidad excelente para utilizar algunas de las habilidades de administración y liderazgo que había adquirido como oficial de inteligencia en la Marina. De inmediato integró un equipo de personas experimentadas que trabajaban con una importante empresa de asesoría para planear, diseñar, desarrollar y poner en práctica uno de los mayores sistemas de registro de imágenes en el gobierno del estado. Al finalizar el año, el equipo del proyecto había puesto en práctica por completo el sistema, anticipándose a la fecha programada y por debajo del presupuesto.

Más importante aún, el sistema cumplió con todas las expectativas. Ahora los trabajadores podían registrar, clasificar y recuperar documentos para procesar todas las reclamaciones de indemnizaciones de los trabajadores con un ahorro de decenas de millones de dólares.

Detrás de los logros de esta historia y de otras numerosas, se encuentra un componente crítico, la administración del proyecto. Al estudiar y com-

prender por completo el material examinado en este texto, se pueden mejorar mucho las posibilidades de contribuir algún día con una historia de éxito similar.

Fuente: "Project Management at Ground Zero", de T. Newcombe, en *Government Technology*, marzo de 1996.

Este capítulo presenta una visión general de los conceptos de la administración de proyectos. Usted se familiarizará con:

- la definición de un proyecto y sus atributos
- las restricciones clave dentro de las cuales se tiene que administrar un proyecto
- cómo "nace" un proyecto
- la vida de un proyecto
- los pasos que existen en el proceso de administración del proyecto
- los beneficios de la administración del proyecto

ATRIBUTOS DE UN PROYECTO

Un **proyecto** es un intento por lograr un objetivo específico mediante un juego único de tareas interrelacionadas y el uso efectivo de los recursos. Los atributos siguientes ayudan a definir un proyecto:

- Un proyecto tiene un **objetivo** bien definido, un resultado o producto esperado. Por lo general el objetivo de un proyecto se define en términos de *alcance*, *programa* y *costo*. Por ejemplo, el objetivo de un proyecto pudiera ser introducir al mercado —en 10 meses y dentro de un presupuesto de 500,000 dólares— un nuevo aparato para la preparación de alimentos, que cumpla con ciertas especificaciones de desempeño definidas por anticipado. Además, se espera que el alcance del trabajo se logrará con *calidad* y a *satisfacción del cliente*.
- Un proyecto se lleva a cabo mediante una serie de *tareas interdependientes*, es decir, un número de tareas no repetitivas que es necesario realizar en un cierto orden con el fin de lograr el objetivo del proyecto.
- Un proyecto utiliza varios *recursos* para realizar las tareas. Esos recursos pueden incluir diferentes personas, organizaciones, equipos, materiales e instalaciones. Por ejemplo, una boda es un proyecto que quizá incluya recursos tales como un proveedor de banquetes, un florista, una limusina y un salón para la recepción.
- Un proyecto tiene un *marco de tiempo específico*, o tiempo limitado. Tiene un tiempo de inicio y una fecha para la cual se tiene que lograr el objetivo. Por ejemplo, la restauración de una escuela de primera enseñanza pudiera tener que terminarse entre el 20 de junio y el 20 de agosto.
- Un proyecto puede ser un *intento único*. Algunos proyectos —como diseñar y construir una estación espacial— son únicos porque nunca antes se ha intentado hacerlos. Otros proyectos, como desarrollar un nuevo producto, construir una casa, o planear una boda, son únicos debido a que se requiere que sean hechos de acuerdo a ciertas especificaciones especiales. Por ejemplo,

una boda puede ser una ocasión sencilla, informal, con pocos amigos en una capilla, o un acontecimiento espectacular preparado para un príncipe.

- Un proyecto tiene un cliente. El **cliente** es la entidad que proporciona los fondos necesarios para el logro del proyecto; puede ser una persona, una organización, o un grupo de dos o más personas u organizaciones. Cuando un contratista construye una casa para una pareja de acuerdo a ciertas especificaciones especiales, la pareja es el cliente que proporciona los fondos para el proyecto. Cuando una compañía recibe recursos del gobierno para desarrollar un dispositivo automático para el manejo de materiales radiactivos, el cliente es la agencia del gobierno. Cuando una compañía proporciona fondos para un equipo de sus empleados con el fin de actualizar el sistema de información a la administración de la empresa, el término *cliente* toma una definición más amplia, incluyendo no sólo a quien proporciona los medios para el proyecto (la administración de la compañía) sino también a otras personas que tienen participación en la empresa, por ejemplo las personas que serán los usuarios finales del sistema de información. La persona que administra el proyecto y su equipo tienen que cumplir con éxito el objetivo fijado para satisfacer al (los) cliente(s).
- Por último, un proyecto incluye un *grado de incertidumbre*. Antes de que se inicie un proyecto se prepara un plan sobre la base de ciertos supuestos y estimados. Es importante documentar estos supuestos ya que influirán sobre el desarrollo del presupuesto, el programa y el alcance del trabajo del proyecto. Un proyecto se basa en un grupo único de tareas y estimados de qué duración debe tener cada tarea, de los recursos y supuestos sobre la disponibilidad y capacidad de esos recursos y estimados de sus costos. Esta combinación de suposiciones y estimados ocasionan un grado de incertidumbre con relación a si el objetivo del proyecto será alcanzado por completo. Por ejemplo, el alcance del proyecto quizá se logre para la fecha fijada como meta, pero el costo final puede ser mucho más alto de lo anticipado debido a los bajos estimados iniciales del costo de ciertos recursos. Según avanza el proyecto, algunas de las suposiciones serán perfeccionadas o reemplazadas con información basada en hechos. Por ejemplo, una vez que se termina el diseño conceptual del informe anual de una compañía, se puede estimar mejor la cantidad de tiempo y de esfuerzos necesarios para completar el diseño detallado y su impresión.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. ¿Cuáles son algunos atributos de un proyecto?

A continuación se presentan algunos ejemplos de proyectos:

Poner en escena una producción teatral.

Desarrollar e introducir un nuevo producto.

Planear una boda.

Diseñar y poner en práctica un sistema de computación.

Emitir una nueva moneda de 1.00.

Modernizar una fábrica.

Consolidar dos plantas industriales.

Convertir un sótano en una sala de estar.

Ser anfitrión de una conferencia.

Diseñar y producir un folleto.

Llevar a cabo la limpieza ambiental de un lugar contaminado.

Celebrar una reunión en una escuela de segunda enseñanza.

Construir un centro comercial.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *Identifique cinco proyectos en los que usted participó durante su vida.*

- Realizar varias cirugías en una víctima de accidente.
- Realizar la celebración de un centenario.
- Reconstruir un pueblo después de un desastre natural.
- Ser anfitrión de una cena para veinte parientes.
- Diseñar un programa de internado en empresas para estudiantes de segunda enseñanza.
- Construir una casa en un árbol.

Por lo general el logro exitoso del objetivo del proyecto está limitado por cuatro factores: *alcance, costo, programa y satisfacción del cliente*. Véase la figura 1.1.

El alcance de un proyecto —conocido también como el **alcance del proyecto** o el alcance del trabajo—, es todo el trabajo que se tiene que realizar con el fin de que el cliente quede satisfecho de que las entregas (el producto o los artículos tangibles a proporcionarle), *cumplan con los requisitos o los criterios de aceptación acordados al inicio del proyecto*. Por ejemplo, el alcance del proyecto pudiera ser todo el trabajo incluido en limpiar el terreno, construir una casa y preparar los jardines de acuerdo a las especificaciones acordadas entre el contratista y el comprador. El cliente espera que el alcance del trabajo se realice con calidad. Por ejemplo, en el proyecto de construir una casa, el cliente espera que la mano de obra sea de la más alta calidad. Si se termina el alcance del trabajo, pero se dejan ventanas difíciles de abrir y cerrar, llaves que goteen, o un jardín lleno de rocas, dará como resultado un cliente descontento.

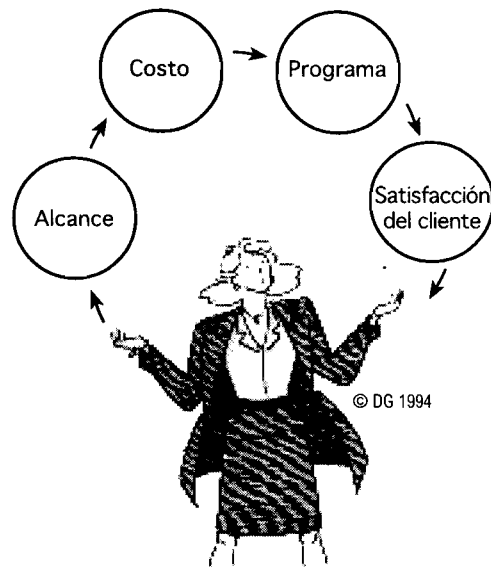
El **costo** de un proyecto es la cantidad que ha convenido pagar el cliente por las entregas aceptables del proyecto. Se basa en un presupuesto que incluye un estimado de los costos, relacionados con los diversos recursos que se usarán para realizar el proyecto. Pudiera incluir los sueldos de las personas que trabajarán en el proyecto, los materiales y suministros, el alquiler de equipos o instalaciones y los honorarios de los subcontratistas o asesores que realizarán algunas de las tareas del proyecto. Por ejemplo, si el proyecto es una boda, las partidas presupuestadas pueden incluir las flores, el vestido de la novia, el traje de etiqueta del novio, el proveedor del banquete, el pastel, el alquiler de la limusina, el fotógrafo, etcétera.

El **programa** de un proyecto es la relación de tiempos que especifica cuándo se debe iniciar y terminar cada actividad. Por lo general el objetivo del proyecto, expresa el tiempo en el cual se tiene que completar el alcance del proyecto en términos de una fecha específica, acordada entre el cliente y la persona o la organización que realiza el trabajo. Pudiera ser la fecha en que se llevará a cabo la celebración del centenario de una ciudad, o la fecha en la que se quiere terminar el añadir un salón de estar a la casa.

El objetivo de cualquier proyecto es completar el alcance dentro del presupuesto para una fecha determinada, a satisfacción del cliente. Para ayudar a asegurar el logro de este objetivo, *es importante desarrollar un plan antes del inicio del proyecto; éste debe incluir todas las tareas de trabajo, los costos relacionados y los estimados del tiempo necesario para terminarlos*. La carencia de este tipo de plan aumenta el riesgo de fracaso y no cumplir el alcance total del proyecto dentro del presupuesto y a tiempo.

Una vez que se inicia un proyecto pueden ocurrir circunstancias imprevistas que pongan en peligro el logro del objetivo fijado con relación al alcance, el costo o el programa.

- El costo de algunos de los materiales puede ser más alto de lo estimado originalmente.

FIGURA 1.1 Factores que restringen el éxito del proyecto

Cortesía de Dynamic Graphics, Inc.

- La inclemencia del tiempo puede ocasionar una demora.
- Quizá se requiera diseñar de nuevo y hacer modificaciones a una maquinaria automática y compleja para lograr que cumpla con las especificaciones de desempeño.

El reto para el gerente de proyectos es prevenir, y superar este tipo de circunstancias, con el fin de completar el alcance del proyecto de acuerdo al programa, dentro del presupuesto y a satisfacción del cliente. La *buena planeación* y la *comunicación* son esenciales para evitar que ocurra un problema y minimizar su repercusión sobre el logro del objetivo del proyecto si sucede. El gerente del proyecto necesita ser proactivo en la planeación y en la comunicación, y debe proporcionar liderazgo a su equipo para lograr el objetivo del mismo.

En definitiva, la responsabilidad del gerente del proyecto es asegurarse de que el cliente quede satisfecho, más que sólo completar el alcance del proyecto dentro del presupuesto y a tiempo, o preguntar al cliente si está satisfecho al final del proyecto. Requiere de una comunicación continua con el cliente para mantenerlo informado y determinar si las expectativas han cambiado. Ejemplos de formas de lograr esas comunicaciones son: reuniones programadas periódicamente o informes de avance, frecuentes discusiones por teléfono y por correo electrónico. La satisfacción del cliente significa incluirlo como un socio en el resultado exitoso del proyecto mediante su participación activa. El gerente de proyecto tiene que estar consciente del grado de satisfacción del cliente todo el tiempo. Al mantener una comunicación periódica con él, el gerente del proyecto le demuestra que está sinceramente preocupado por sus expectativas y evita desagradables sorpresas posteriores.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. ¿Cuáles son los cuatro factores que limitan el logro del objetivo de un proyecto?

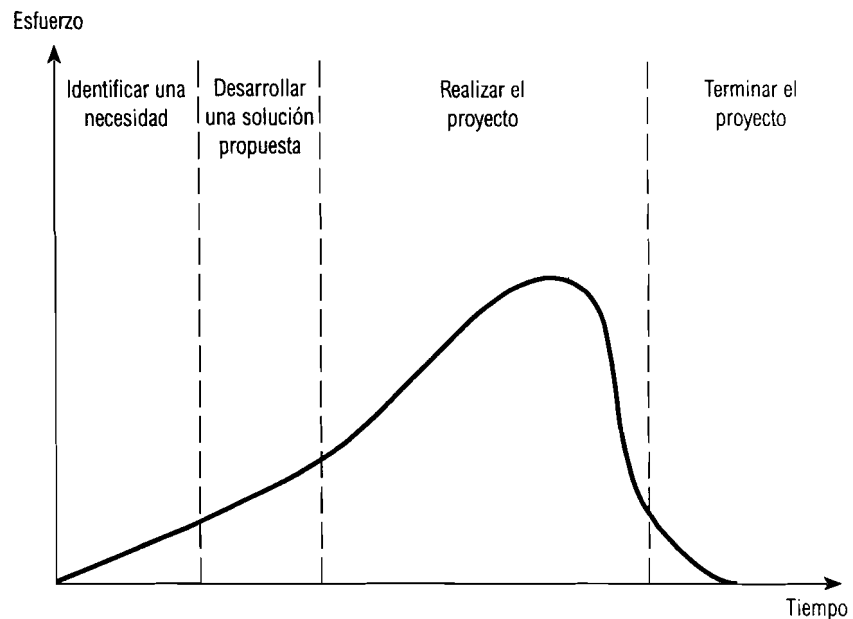
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

En la figura 1.2 se muestran las cuatro fases del **ciclo de vida del proyecto** y la cantidad relativa de esfuerzo y tiempo dedicados a cada fase. Según el proyecto se desplaza a través de su ciclo de vida, diferentes organizaciones, personas y recursos desempeñan papeles dominantes.

Los proyectos "*nacen*" cuando el *cliente*, las personas o la organización dispuestas a proporcionar los fondos para satisfacer la necesidad identifica una necesidad. Por ejemplo, para una familia que está creciendo en tamaño, la necesidad quizá sea una casa más amplia, mientras que para una compañía, el problema quizá sea una alta tasa de desperdicios en su proceso de fabricación, que hace que sus costos sean más altos y los tiempos de producción más largos que los de sus competidores. El cliente primero tiene que identificar la necesidad o el problema. En ocasiones el problema se identifica con rapidez, como en el caso de un desastre, como pueden ser un terremoto o una explosión. En otras situaciones, quizá se requieran meses para que el cliente identifique con claridad una necesidad, recopile información sobre el problema y defina ciertos requisitos que tiene que cumplir la persona, el equipo del proyecto o el contratista que solucionará el problema.

Esta *primera fase* del ciclo de vida del proyecto incluye la identificación de una necesidad, un problema, o una oportunidad, y puede dar como resultado que el cliente solicite propuestas a personas, a un equipo de proyectos u organizaciones (contratistas) para resolver el problema identificado. Por lo general la necesidad y los requisitos los redacta el cliente por escrito en un documento denominado una **solicitud de propuesta (SDP)**. A través de la SDP el cliente les pide a personas individuales o contratistas que presenten propuestas sobre cómo solucionarían el problema, junto con el costo correspondiente y el programa. Una pareja que necesita una nueva casa quizá dedique tiempo a identificar los requisitos para la casa —el tamaño, estilo, número de habitaciones, ubicación, cantidad máxima que quiere gastar y la fecha para la que le gustaría cambiarse. Entonces se pueden poner por escrito estos requisitos y pedir a varios contratistas que proporcionen planos de casas y estimados de costos. Una compañía que ha identificado la necesidad de actualizar su sistema de computación pudiera documentar sus requisitos en una SDP y enviarla a varias empresas de asesoría de computación. Sin embargo, no todas las situaciones incluyen una SDP formal. Con frecuencia las necesidades se definen de un modo informal durante una reunión, o una discusión entre un grupo de personas. Algunas de las personas quizá entonces se ofrecen o se les solicite que preparen una propuesta para determinar si se debe llevar a cabo un proyecto para resolver la necesidad. Se puede presentar un escenario como éste, cuando la administración de un hospital quiere establecer un centro de cuidados durante el día, en el propio hospital, para los hijos de sus empleados. El equipo administrativo o un gerente específico puede poner por escrito los requisitos en un documento y dárselo a un equipo interno de proyectos, que a su vez entregará una propuesta de cómo establecer el centro. En este caso, el contratista es el equipo interno de proyectos del propio hospital y el cliente es el gerente del hospital o, posiblemente, el consejo de dirección. Es importante definir la necesidad correcta. Por ejemplo, ¿es la necesidad proporcionar un centro de cuidados durante el día en el propio hospital, o es proporcionar atención infantil a los hijos de los empleados del hospital? ¿Es por necesidad "en el propio hospital" necesariamente parte de la necesidad?

FIGURA 1.2 Ciclo de vida del proyecto



La *segunda fase* del ciclo de vida del proyecto es el desarrollo de una solución propuesta a la necesidad o al problema. Esta fase da como resultado la presentación de una **propuesta** al cliente por parte de una o más personas u organizaciones (contratistas), quienes desearían que el cliente les pagara por poner en práctica posteriormente la solución propuesta. En esta fase el esfuerzo del contratista es predominante. Los contratistas interesados en contestar a la SDP quizá dediquen varias semanas a desarrollar enfoques para solucionar el problema, estimar los tipos y cantidades de recursos que serían necesarios, y estimar el tiempo que haría falta para diseñar y poner en práctica la solución propuesta. Cada contratista documenta esta información en una propuesta por escrito y la entrega al cliente. Por ejemplo, varios contratistas pueden presentar propuestas a un cliente para desarrollar y poner en práctica un sistema automatizado de facturación y cobranza. Después de que el cliente evalúa las presentaciones y selecciona la propuesta ganadora, el cliente y el contratista ganador negocian y firman un **contrato** (acuerdo). En muchas situaciones la solicitud de propuesta quizá no incluya solicitar propuestas competitivas de contratistas externos. El equipo interno de proyectos de la propia compañía quizá desarrolle una propuesta en respuesta a una necesidad o solicitud definida por la administración. En este caso, el proyecto lo llevarían a cabo los propios empleados de la compañía en lugar de un contratista externo.

La *tercera fase* del ciclo de vida del proyecto es la puesta en práctica de la solución propuesta. Esta fase se inicia después de que el cliente decida cuál de las soluciones propuestas satisface mejor la necesidad y se llegue a un acuerdo entre el cliente y la persona o el contratista que presentó la propuesta. Esta fase, conocida como desarrollar el proyecto, incluye hacer la planeación detallada del proyecto y después poner en práctica ese plan para lograr el objetivo del proyecto. Durante esta etapa se utilizarán diferentes tipos de recursos. Por ejemplo, si el

proyecto es diseñar y construir un edificio para oficinas, el esfuerzo del proyecto quizá primero incluya a varios arquitectos e ingenieros para desarrollar los planos del edificio. Entonces, según se inicia la construcción, los recursos necesarios aumentarán en forma importante para incluir trabajadores del acero, carpinteros, electricistas, pintores, etc. El proyecto se dará por terminado después de que se complete el edificio y un número más pequeño de diferentes trabajadores terminarán los jardines y darán los toques finales al interior. Esta fase da como resultado el logro del objetivo del proyecto, dejando al cliente satisfecho de que el alcance total del trabajo se completó con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. Por ejemplo, la tercera parte queda completa cuando un contratista ha terminado el diseño y la instalación de un sistema de automatización, de acuerdo a las necesidades específicas del cliente, que pase en forma satisfactoria pruebas de desempeño y sea aceptado por el cliente o cuando un equipo interno de proyectos de una compañía ha terminado un proyecto, como respuesta a una solicitud de la administración, que consolidó dos de sus instalaciones en una.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. *Relacione las fases del ciclo de vida del proyecto, de la columna izquierda, con las descripciones de la columna derecha:*

- | | |
|-----------------|--|
| ___Primera fase | A. Desarrollar la solución propuesta |
| ___Segunda fase | B. Poner en práctica la solución propuesta |
| ___Tercera fase | C. Identificar la necesidad o problema |
| ___Cuarta fase | D. Terminar el proyecto |

La *fase final* del ciclo de vida del proyecto es terminarlo. Cuando un proyecto está terminado se necesita realizar ciertas actividades de cierre, por ejemplo, confirmar que todas las entregas se han hecho al cliente y han sido aceptadas por él, que se han cobrado todos los pagos y que se han pagado todas las facturas. Durante esta fase, una tarea importante es evaluar el desempeño del proyecto con el fin de aprender qué se pudiera mejorar si se llevara a cabo un proyecto similar en el futuro. Esta fase debe incluir, obtener retroalimentación del cliente para determinar su nivel de satisfacción y si el proyecto cumplió con sus expectativas. También se debe obtener retroalimentación del equipo del proyecto en la forma de recomendaciones, para mejorar el desempeño de proyectos en el futuro.

Los ciclos de vida de los proyectos varían en duración desde algunas semanas hasta varios años, dependiendo del contenido, complejidad y magnitud del proyecto. Es más, no todos los proyectos pasan formalmente a través de las cuatro fases del ciclo de vida del proyecto. Si un grupo de voluntarios de la comunidad decide que quiere utilizar su propio tiempo, habilidades y recursos para organizar una campaña para obtener alimentos para las personas sin hogar, puede comenzar directamente en la fase tres, planeación de la actividad, y llevarla a cabo. Las primeras dos fases del ciclo de vida no serían importantes para este tipo de proyecto. En igual forma, si el gerente general de una compañía determina que el cambiar la disposición de los equipos en la fábrica aumentará la eficiencia, simplemente pudiera dar instrucciones al gerente de producción, para que inicie este proyecto y lo ponga en práctica, utilizando el personal propio de la compañía. En este caso no habría una solicitud por escrito de una propuesta de contratistas externos.

En otras situaciones, por ejemplo, el proyecto de remodelar una casa en que probablemente se utilizará un contratista, el cliente quizá pase por las primeras dos fases del ciclo de vida del proyecto en una forma menos estructurada, más informal. Quizá no ponga por escrito todos los requisitos ni solicite estimados a varios contratistas. En lugar de ello, pudiera llamar a un contratista que le haya hecho antes un trabajo satisfactorio, a él o a algún vecino, le explique lo que quiere que se haga y le pida que le proporcione algunos bosquejos y un estimado de costos.

En general, el ciclo de vida del proyecto se sigue de manera más formal y estructurada cuando el proyecto se realiza en un ambiente de negocios. Tiende a ser menos formal cuando el proyecto lo lleva a cabo una sola persona o un grupo de voluntarios.

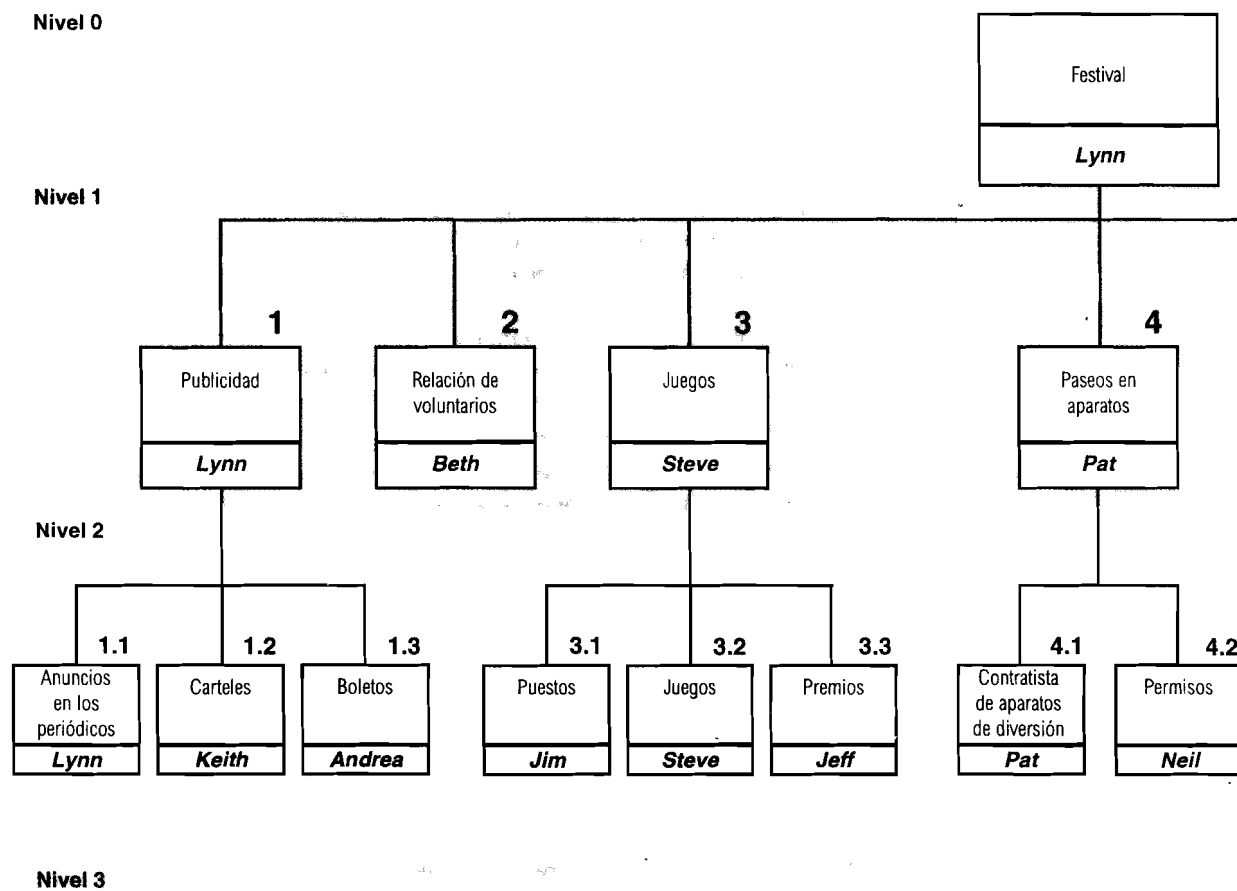
PROCESO DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Dicho en forma breve, el proceso de administración del proyecto significa *planear el trabajo y después trabajar el plan*. Un grupo de entrenadores quizá dedique horas a preparar planes exclusivamente para un juego; después el equipo los ejecuta para intentar cumplir con el objetivo, la victoria. En forma similar, la administración de proyectos incluye primero *establecer un plan y después llevar a cabo ese plan*, para lograr el objetivo del proyecto.

El esfuerzo principal en la administración de un proyecto tiene que estar centrado en establecer un plan de línea base, que proporcione un plan de ruta para indicar cómo se logrará el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto. Este esfuerzo de planeación incluye los pasos siguientes:

1. *Definir con claridad el objetivo del proyecto.* La definición tiene que ser aceptada por el cliente y la persona o la organización que realizará el proyecto.
2. *Dividir y subdividir el alcance del proyecto en "piezas" importantes, o paquetes de trabajo.* Aunque los proyectos trascendentes quizá parezcan abrumadores cuando se contemplan como un conjunto, una forma de resolverlos es dividirlos en partes. Una **estructura de división del trabajo (EDT)** es un árbol jerárquico de elementos o partidas de trabajo, logradas o producidas por el equipo del proyecto durante el proyecto. Por lo general la estructura de división del trabajo identifica a la organización o a la persona que tiene la responsabilidad de cada paquete de trabajo. La figura 1.3 es un ejemplo de una estructura de división del trabajo. (En el capítulo 9 se estudiarán en más detalle las estructuras de división del trabajo.)
3. *Definir las actividades específicas que son necesarias de realizar para cada paquete de trabajo con el fin de lograr el objetivo del proyecto.*
4. *Presentar gráficamente las actividades bajo la forma de un diagrama de red.* Este diagrama muestra el orden necesario y las interdependencias de las actividades para lograr el objetivo del proyecto. La figura 1.4 es un ejemplo de un diagrama de red. (En el capítulo 9 se estudiarán con más detalle los diagramas de red.)
5. *Hacer un estimado de tiempo de la duración que tendrá que completar cada actividad.* También es necesario determinar qué tipos de recursos y cuánto de cada recurso se necesita para terminar cada actividad dentro de la duración estimada.
6. *Hacer un estimado de costos para cada actividad.* El costo se basa en los tipos y cantidades de recursos necesarios para cada actividad.
7. *Calcular el programa y el presupuesto de un proyecto, para determinar si el mismo se puede terminar dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y con los recursos disponibles.* Si no es así, se tienen que hacer ajustes al alcance del proyecto, a los tiempos estimados de las actividades, o a las asignaciones de recursos hasta que se pueda establecer un **plan de línea base** alcanzable, realista (un mapa de ruta para lograr el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto). En la figura 1.5 se muestra un ejemplo de

FIGURA 1.3 Estructura de la división del trabajo



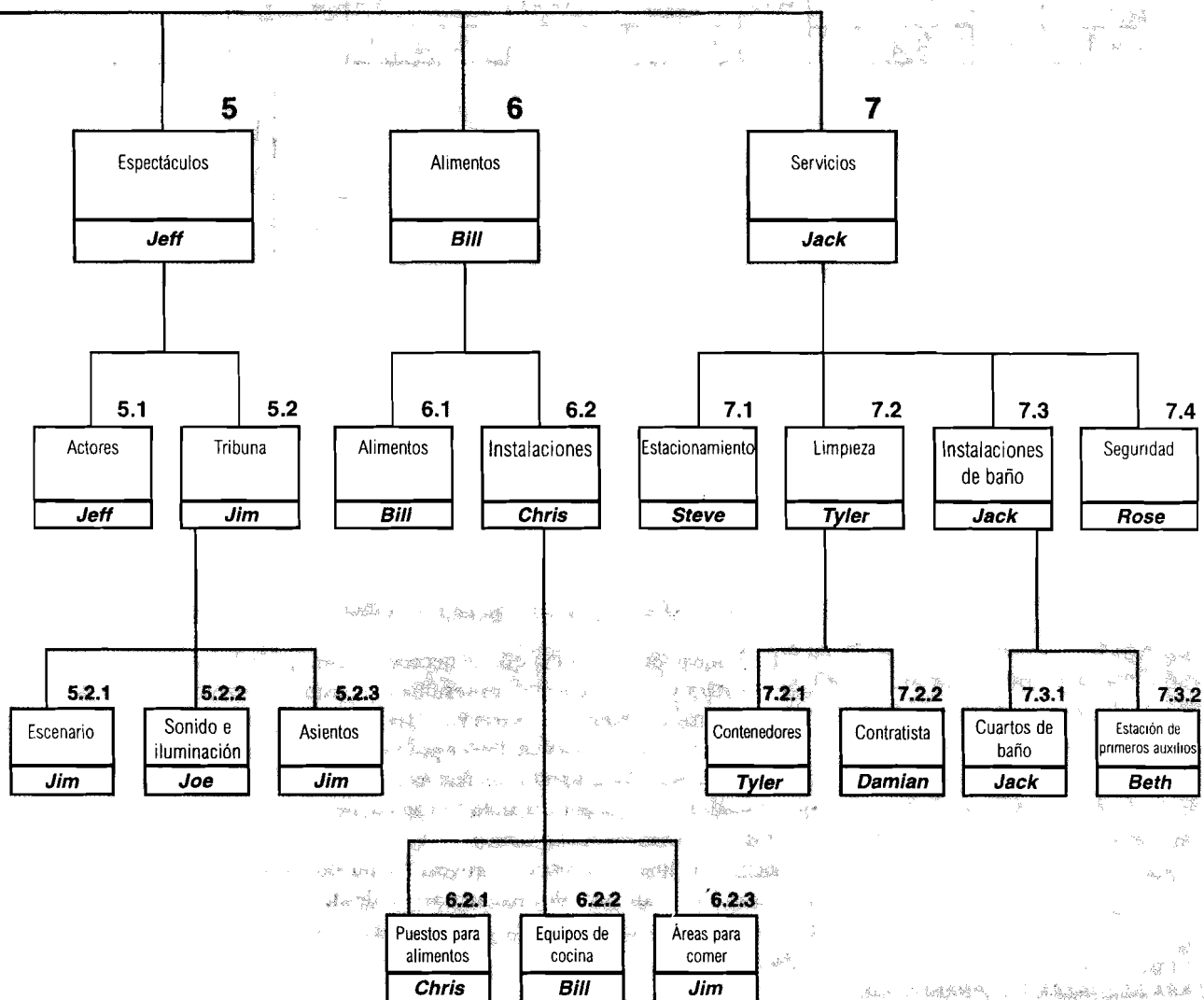
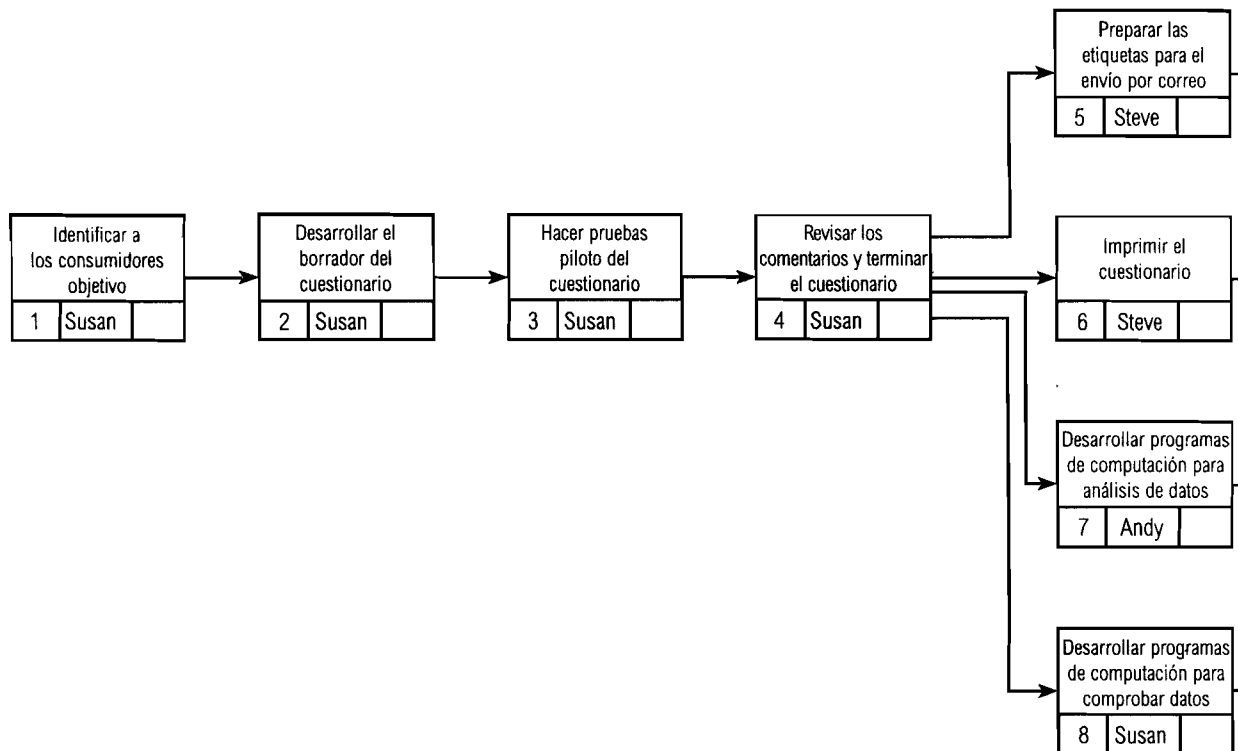


FIGURA 1.4 Diagrama de red



un programa de proyecto y en la figura 1.6 se muestra un presupuesto de proyecto. (Éstos se estudiarán en los capítulos del 10 al 13.)

La planeación determina qué se necesita hacer, quién lo hará, cuánto tiempo se necesitará y cuánto costará. El resultado de este esfuerzo es un plan de línea base. El tomar el tiempo necesario para desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro exitoso de cualquier proyecto. Muchos proyectos han excedido sus presupuestos, incumplido sus fechas de terminación o han cumplido sus requisitos sólo en forma parcial, debido a no contar con un plan de línea base viable antes de que se iniciara el proyecto.

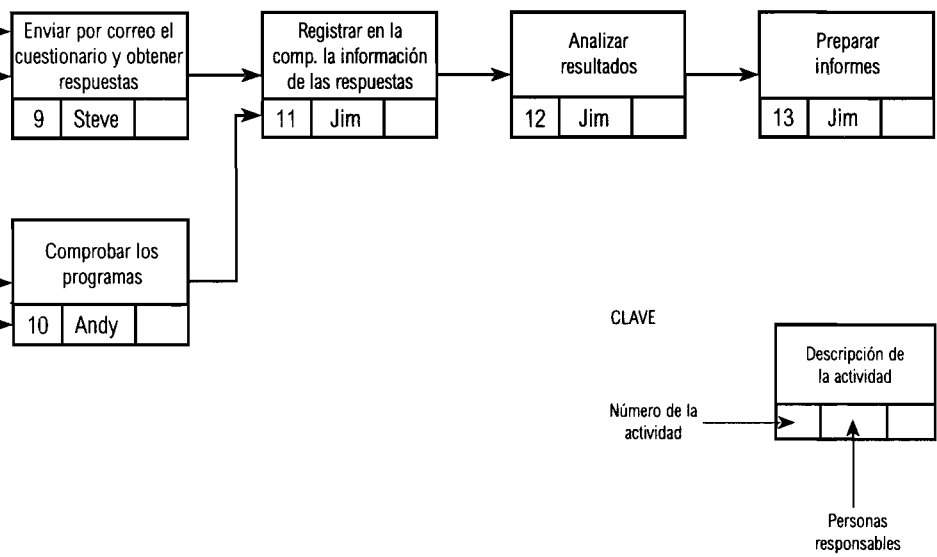
El plan de línea base para un proyecto se puede mostrar en un formato gráfico o tabular para cada período (semana, mes), desde el inicio del proyecto hasta su terminación. (En la parte 3 se estudian y muestran los planes.) La información debe incluir:

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. El esfuerzo principal de la administración de un proyecto incluye establecer un _____

- Las fechas de inicio y terminación de cada actividad
- Las cantidades de los diversos recursos que se necesitarán durante cada periodo
- El presupuesto para cada periodo, así como el presupuesto acumulado desde el inicio del proyecto a través de cada periodo

Una vez que se ha establecido un plan de línea base, se tiene que poner en práctica. Esto incluye realizar el trabajo de acuerdo al plan y controlar el trabajo



en forma tal, que el alcance del presupuesto se logre dentro del presupuesto y el programa, a satisfacción del cliente.

Una vez que se inicia el proyecto es necesario supervisar el avance, para asegurar que todo vaya de acuerdo al plan. En esta etapa, el proceso de administración del proyecto incluye medir la evolución real y compararlo con el planeado. Para medir el progreso real es importante estar informado de cuáles actividades se han iniciado realmente y/o terminado, cuándo se iniciaron y/o terminaron y cuánto dinero se ha gastado o comprometido. Si durante algún momento del proyecto, la comparación del progreso real con el planeado revela que el proyecto está atrasado, que ha excedido el presupuesto, o que no cumple con las especificaciones técnicas, se tiene que llevar a cabo una acción correctiva, para hacer que el proyecto vuelva a estar dentro de las especificaciones.

Antes de que se tome una decisión para poner en práctica una acción correctiva, quizá sea necesario evaluar varias acciones alternativas, para asegurarse de que la acción correctiva hará que de nuevo el proyecto esté dentro del alcance, el tiempo y las limitaciones del presupuesto del objetivo. Por ejemplo, hay que estar conscientes de que añadir recursos para compensar el tiempo y volver a estar dentro del programa, quizá dé como resultado excederse del presupuesto planeado. Si un proyecto queda demasiado fuera de control, quizá sea difícil lograr el objetivo del proyecto sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa o la calidad.

FIGURA 1.5 Programa del proyecto

PROYECTO DE ESTUDIO DEL MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA		HOLGURA TOTAL
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.	
1	Identificar a los consumidores objetivo	Susan	3	0	3	-8	-5	-8
2	Desarrollar el borrador de un cuestionario	Susan	10	3	13	-5	5	-8
3	Hacer pruebas piloto del cuestionario	Susan	20	13	33	5	25	-8
4	Revisar los comentarios y terminar el cuestionario	Susan	5	33	38	25	30	-8
5	Preparar las etiquetas para el envío por correo	Steve	2	38	40	38	40	0
6	Imprimir el cuestionario	Steve	10	38	48	30	40	-8
7	Desarrollar programas de computación para análisis de datos	Andy	12	38	50	88	100	50
8	Desarrollar programas de computación para comprobar los datos	Susan	2	38	40	98	100	60
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	Steve	65	48	113	40	105	-8
10	Comprobar los programas de computación	Andy	5	50	55	100	105	50
11	Registrar información de las respuestas	Jim	7	113	120	105	112	-8
12	Analizar los resultados	Jim	8	120	128	112	120	-8
13	Preparar informes	Jim	10	128	138	120	130	-8

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

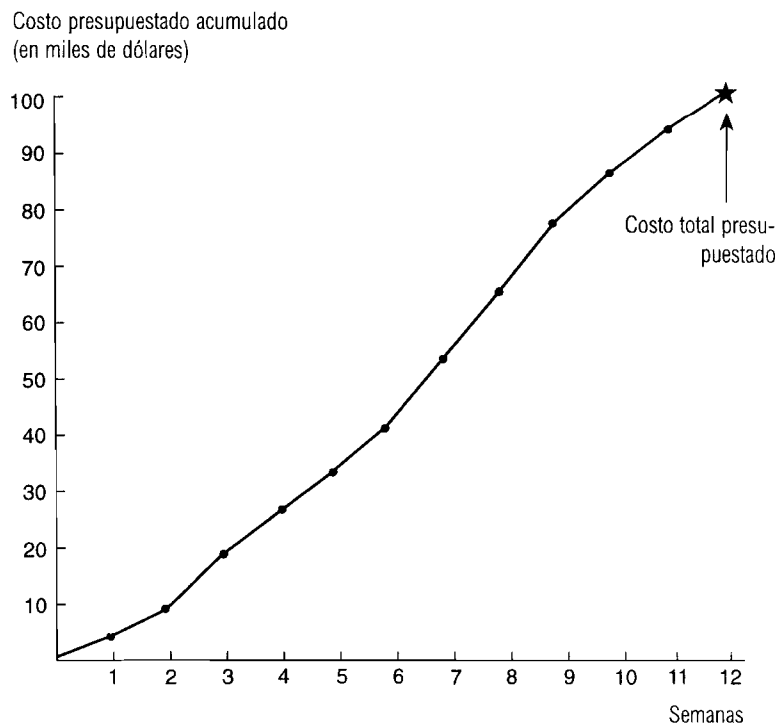
6. *El poner en práctica el plan de línea base para un proyecto incluye _____ el trabajo de acuerdo al plan y _____ el trabajo en forma tal que se logre el alcance del proyecto dentro del _____ y el _____.*

La clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base oportuna y periódica y, si es necesario, realizar la acción correctiva de inmediato. El confiar que un problema desaparecerá sin la intervención correctiva es de ingenuos. Con base en el avance real es posible pronosticar un programa y un presupuesto para la terminación del proyecto. Si estos parámetros se encuentran más allá de los límites del objetivo del proyecto, de inmediato se deben poner en práctica las acciones correctivas necesarias.

El intentar realizar un proyecto sin establecer primero un plan de línea base es arriesgado. Es como comenzar unas vacaciones sin un mapa de carreteras, itinerario ni presupuesto. Se puede terminar en un lugar remoto, ¡sin dinero y sin tiempo!

BENEFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

El beneficio definitivo de poner en práctica técnicas de administración de proyectos es tener un *cliente satisfecho*, tanto si usted es el cliente de su propio proyecto, por ejemplo remodelar su sótano, como si lo es una empresa (contratista), a quien

FIGURA 1.6 Curva del costo presupuestado acumulado

un cliente le paga para realizar un proyecto. El completar el alcance total del proyecto con calidad, a tiempo y dentro del presupuesto, proporciona una gran sensación de satisfacción. Para un contratista significa que puede llevarlo en el futuro a negocios adicionales con el mismo cliente o a nuevos negocios recomendados por clientes previamente satisfechos.

“¡Oiga! Eso está muy bien para el cliente, pero ¿y qué me dice de mí? ¿Qué hay para mí?” Si usted es el gerente del proyecto, tiene la satisfacción de haber dirigido un esfuerzo de proyecto exitoso. También ha resaltado su reputación como gerente de proyectos y se ha puesto en una posición de obtener mayores oportunidades de carrera. Si usted es miembro de un equipo de proyectos que completó con éxito un proyecto, siente la satisfacción de encontrarse en un equipo ganador. No sólo contribuyó al éxito del proceso sino que también probablemente amplió sus conocimientos y mejoró sus habilidades en el proceso. Si eligió permanecer como un participante individual, estará en posibilidad de hacer una mayor contribución a proyectos futuros, más complicados. Si está interesado, con el tiempo, al administrar proyectos, se encontrará en una posición de tomar responsabilidades de proyectos adicionales.

¡Cuando los proyectos son exitosos, todos ganan!

RESUMEN

Un proyecto es un intento por lograr un objetivo específico mediante un grupo único de tareas interrelacionadas y la utilización efectiva de los recursos. Tiene un

objetivo claramente definido expresado en términos de alcance, programa y costo. La responsabilidad del gerente de proyectos es asegurarse de que se logre el objetivo del proyecto y que se termine el alcance del trabajo con calidad, dentro del presupuesto, a tiempo y a satisfacción del cliente.

La primera fase del ciclo de vida del proyecto incluye la identificación de una necesidad, un problema, o una oportunidad y puede dar como resultado que el cliente solicite propuestas a personas, a un equipo de proyectos, o a organizaciones (contratistas), para resolver una necesidad identificada o solucionar un problema. La segunda fase del ciclo de vida del proyecto es el desarrollo de una solución propuesta a la necesidad o al problema. Esta fase da como resultado la entrega de una propuesta al cliente por parte de una o más personas o contratistas, o del equipo del proyecto. La tercera fase del ciclo de vida del proyecto es la puesta en práctica de la solución propuesta. Esta fase, que se conoce como desarrollar el proyecto, da como resultado el logro del objetivo definido, dejando al cliente satisfecho de que se completó el alcance del trabajo con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. La fase final del ciclo de vida del proyecto es terminarlo, lo que incluye evaluar su ejecución con el fin de mejorar proyectos futuros.

La administración de proyectos incluye primero establecer un plan y después ponerlo en práctica para el logro del objetivo del proyecto. Este esfuerzo de planeación incluye definir con claridad los objetivos, dividir y subdividir el alcance del proyecto en "piezas" importantes denominadas paquetes de trabajo, definir las actividades específicas que necesitan realizarse para cada paquete de trabajo, presentarlas en forma gráfica bajo la forma de un diagrama de red, estimar cuánto tiempo necesitará cada una para terminarse, definir los tipos de recursos y cuánto se necesita de cada recurso para cada actividad, estimar su costo y calcular un programa y un presupuesto para el proyecto.

El dedicar tiempo para desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro exitoso de cualquier proyecto. Una vez que se inicia el proyecto, la administración del mismo incluye supervisar el avance para asegurar que todo vaya de acuerdo al plan. La clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base oportuna y periódica y, si es necesario, llevar a cabo de inmediato la acción correctiva.

El beneficio definitivo de poner en práctica técnicas de administración de proyectos es tener a un cliente satisfecho, tanto si usted es el cliente de su propio proyecto como si lo es un negocio (contratista), a quien le paga el cliente para realizar un proyecto. El completar el alcance total del proyecto con calidad, a tiempo y dentro del presupuesto proporciona una gran sensación de satisfacción para todos los que participan en el proyecto.

PREGUNTAS

1. Definir *proyecto*.
2. Definir el término *objetivo del proyecto* y proporcionar algunos ejemplos.
3. Relacionar algunos ejemplos de recursos que se usan en un proyecto.
4. ¿Qué papel tiene el cliente durante el ciclo de vida del proyecto?

5. ¿Qué aspectos de un proyecto pudieran incluir algún grado de incertidumbre? ¿Por qué?
6. Defínase *alcance, programa, costo y satisfacción del cliente*. ¿Por qué se considera que son limitaciones?
7. ¿Por qué es importante satisfacer al cliente?
8. Relaciónense y describáanse las principales fases del ciclo de vida del proyecto.
9. Relaciónense y describáanse los pasos requeridos para desarrollar un plan de línea base.
10. ¿Por qué un gerente debe supervisar el avance de un proyecto? ¿Qué se puede hacer si un proyecto no se está desarrollando de acuerdo al plan?
11. Relaciónense algunos beneficios de utilizar técnicas de administración de presupuestos.
12. Examine un proyecto en el cual esté participando en la actualidad o en el que haya participado recientemente.
 - a. Describáanse los objetivos, el alcance, el programa, el costo y cualesquiera suposiciones hechas.
 - b. ¿Dónde se encuentra usted en el ciclo de vida del proyecto?
 - c. ¿Tiene este proyecto un plan de línea base? Si es así, describalo. Si no, créelo.
 - d. ¿Está usted o alguna otra persona supervisando el avance del proyecto? Si es así ¿cómo? Si no es así ¿cómo pudiera hacerlo?
 - e. Describáanse algunas circunstancias inesperadas que pudieran poner en peligro el éxito del proyecto.
 - f. Describáanse los beneficios previstos del proyecto.

EJERCICIOS CON INTERNET

Si usted tiene dificultad en el acceso a cualquiera de las direcciones de Internet que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página de inicio del doctor James P. Clements, coautor de este libro en:

www.towson.edu/~clements

1. Utilizando su máquina favorita de búsqueda en la red (Infoseek, Lycos, Yahoo, Excite, Magellan, etc.) haga una búsqueda de "administración de proyectos". ¿Cuántos sitios encontró?
2. Explore por lo menos cinco de los vínculos que produjo su investigación. Dé la dirección de Internet de cada uno de los sitios.
3. Describa, en general, qué contenía cada uno de esos cinco sitios.
4. Haga algunas búsquedas adicionales en la red al añadir, después de las palabras "administración de proyectos", palabras clave relacionadas en este capítulo. Por ejemplo, busque "objetivos de la administración de proyectos", "ciclo de vida de la administración de proyectos", "proceso de administración de proyectos", "estructuras de división del trabajo en administración de proyectos", etcétera.
5. Visite el sitio de James P. Clements en Internet, coautor de este libro, en:

www.towson.edu/~clements

Explore algunos de los vínculos, incluyendo los vínculos de administración de proyectos.

CASO PARA ESTUDIO

El consejo de dirección de una organización no lucrativa local que recolecta y compra alimentos y los distribuye a personas necesitadas está sosteniendo su reunión de

consejo del mes de febrero. Sentados en la sala de conferencias se encuentran Beth Smith, presidente del consejo, y dos miembros del consejo, Rosemary Olsen y Steve Andrews. Beth anuncia: "Nuestros fondos casi se han agotado. Las demandas sobre el banco de alimentos y la cocina de beneficencia han estado aumentando. Necesitamos pensar cómo obtener más fondos".

Rosemary contesta: "Tenemos necesidad de un proyecto para obtener fondos".

Steve sugiere: "¿No podemos preguntar al gobierno del condado si pueden aumentar la asignación de fondos que nos hacen?"

"Ellos están excedidos en sus gastos. Incluso nos han rebajado la asignación para el próximo año", responde Beth.

"¿Cuánto necesitamos para pasar este año?", pregunta Rosemary.

Beth contesta: "Alrededor de diez mil dólares y vamos a comenzar a necesitar ese dinero dentro de unos dos meses".

"Necesitamos muchas cosas además de dinero. Necesitamos más voluntarios, más espacio para almacenamiento y otro refrigerador para la cocina", dice Steve.

Excitada Rosemary comenta: "Bueno, creo que podemos hacer que todo eso sea parte del proyecto para obtener fondos ¿esto va a ser divertido!"

"Este proyecto está creciendo. Nunca lograremos hacerlo a tiempo", dice Beth.

Rosemary le responde: "Lo resolveremos y lo haremos. Siempre lo hacemos".

"¿Es un proyecto lo que necesitamos? ¿Qué haremos el próximo año, otro proyecto? Además, de todas formas nos está costando mucho trabajo conseguir voluntarios. Quizá necesitemos pensar cómo podemos operar con menos fondos. Por ejemplo, ¿cómo podemos obtener más donativos de alimentos sobre una base periódica, para no tener que comprar tantos alimentos?", pregunta Steve.

Rosemary comenta de inmediato: "Es una gran idea, puedes trabajar en ella, mientras nosotros también tratamos de conseguir fondos. No podemos dejar piedra por mover".

"Un momento", dice Beth: "Todas son muy buenas ideas pero nuestros fondos y voluntarios son limitados y tenemos una demanda creciente. Necesitamos hacer algo ahora para asegurarnos de no tener que cerrar dentro de dos meses. Pienso que todos estamos de acuerdo en que necesitamos llevar a cabo algún tipo de iniciativa, pero no estoy segura de que todos estemos de acuerdo en el objetivo".

Preguntas para el caso

1. ¿Cuáles son las necesidades que se han identificado?
2. ¿Cuál es el objetivo del proyecto?
3. ¿Qué suposiciones, si es que hay alguna, se deben hacer con relación al proyecto a realizar?
4. ¿Cuáles son los riesgos existentes en el proyecto?

Actividad de grupo

Establezca contacto con una organización no lucrativa local de su comunidad. Dígales que está interesado en aprender sobre sus operaciones. Pídales que describan un proyecto en el que estén trabajando en la actualidad. ¿Cuáles son los objetivos? ¿Las restricciones? ¿Los recursos?

Si es posible haga que su equipo aporte unas pocas horas al proyecto. Mediante este proceso usted estará ayudando a alguien que lo necesita y al mismo tiempo aprendiendo sobre un proyecto del mundo real. Prepare un informe resumiendo el proyecto y lo que ha aprendido de esta experiencia.

2

Identificación de necesidades

Identificar necesidades, problemas u oportunidades

Preparar una solicitud de propuesta

Solicitar propuestas

Resumen

Preguntas

Ejercicios con Internet

Caso para estudio

La feria estatal de Minnesota

Jim Sinclair, quien tuvo la concesión de los juegos mecánicos de la feria estatal de Minnesota en 1995, había escuchado decir repetidamente que nunca funcionaría una gran feria el fin de semana del Día del Trabajo, porque prácticamente todos los buenos equipos ya estarían contratados para esa fecha. Sinclair no prestó atención a estas predicciones y no tuvo problemas en obtener el equipo que deseaba. Desarrolló una amplia solicitud de propuesta (SDP) que describía exactamente lo que quería. Algunas de las reglas especificadas en la SDP eran que cada pieza de equipo tenía que ser propiedad total de la persona que la traía, no se subcontratarían espacios, ninguna persona podía proveer más de seis juegos mecánicos u otro tipo de atracciones y nadie podía tener al mismo tiempo alimentos y juegos. Algunas de estas reglas se establecieron para hacer que la feria fuera única y asegurar que los participantes no robaran aparatos o un espectáculo completo de otra feria.

La respuesta a la SDP fue abrumadora en cantidad y calidad. De hecho, Sinclair dijo que la respuesta a su SDP fue mayor de lo previsto y que se sintió muy contento por la calidad y la selección. Específicamente, recibió 156 respuestas que le ofrecían un total de 530 juegos mecánicos, 470 juegos de otros tipos y 150 concesiones para alimentos y bebidas. Se evaluó cada una de las respuestas y se eligieron los proveedores.

Las atracciones que en definitiva se montaron en la feria estatal de Minnesota fueron 66 juegos mecánicos, 62 de otros tipos y 14 instalaciones de alimentos logrando un gran éxito. La asistencia a este evento de dos semanas alcanzó a 1,673,312 personas, lo que rompió todas las marcas de asistencia anterior en 52,000 personas y los ingresos brutos totalizaron más de 4.4 millones de dólares. Todo esto se logró debido a que el líder del proyecto no escuchó a los pesimistas y siguió adelante desarrollando una SDP del más alto grado.

Fuentes: "Everything in Place" for Minnesota Indy Midway", de T. O'Brien, en *Amusement Business*, 15 de mayo de 1995; "Minnesota Midway Grosses \$4.4 million", de R. Waddell, en *Amusement Business*, 18 de septiembre de 1995.

El Banco de Boston

Recientemente los funcionarios del Banco de Boston dieron a conocer cómo creó la empresa una solicitud de propuesta efectiva que lo abarcara todo. Kevin Roden, director de los sistemas de banca para el consumidor, y George Swick, gerente de proyectos de la infraestructura de la estación de trabajo al detalle, señalaron que su centro de atención estaba en los requerimientos del negocio. Realizarían un análisis de costo-beneficio y examinarían los productos y servicios disponibles, sólo después de asegurarse de que un proyecto cumpliría con las necesidades del negocio. Si el proyecto no respaldaba directamente al negocio, no se seguiría adelante con él.

El Banco de Boston tenía por metas mejorar las ventas y el servicio al cliente, y aumentar la gama de productos, como los fondos mutualistas y los préstamos a negocios pequeños en las sucursales del banco. De acuerdo a sus recursos y la disponibilidad de los mismos, encontraron que sería más efectivo, en cuanto a costos, contratar externamente gran parte del trabajo. Por lo tanto, desarrollaron dos solicitudes de propuestas amplias (SDP). La primera para la adquisición, entrega e instalación del sistema. La segunda fue para soporte y mantenimiento.

Recibieron once respuestas a las dos SDP, que fueron revisadas por más de 20 representantes de diversos comités de tecnología y negocios dentro del banco. Se eligió a IBM y Anderson Consulting para ayudar con la adquisición, la entrega y la instalación. Y a IBM para auxiliar con el soporte y el mantenimiento. Las sucursales del Banco de Boston tendrán una renovación completa: nuevas redes de áreas locales basadas en cliente/servidor, nuevos servicios a clientes y programas de computación para aplicaciones de ventas, correo electrónico y distribución de programas a distancia, así como respaldo de información automatizada y sistemas de recuperación.

El banco informó los numerosos beneficios de desarrollar una SDP, utilizando un enfoque disciplinado similar al que se estudió en este capítulo. Según el autor del artículo en que se comunicó este proyecto, la lección principal a aprender del éxito del Banco de Boston es que el aplicar por anticipado la disciplina y las técnicas de la administración de proyectos a una propuesta da como resultado una SDR más amplia.

Fuente: "Method to Madness: Developing Request for Proposals", de L. Goff, en *Computerworld*, 16 de enero de 1995.

Recuérdese que el ciclo de vida del proyecto consta de cuatro fases: identificar las necesidades, proponer una solución, realizar el proyecto y terminarlo. Este capítulo se centra en la identificación de necesidades, la primera fase del ciclo de vida del proyecto (véase la figura 2.1). Se familiarizará con:

- Identificar necesidades y seleccionar proyectos.
- Desarrollar solicitudes de propuestas.
- El proceso de solicitar propuestas.

IDENTIFICAR NECESIDADES, PROBLEMAS U OPORTUNIDADES

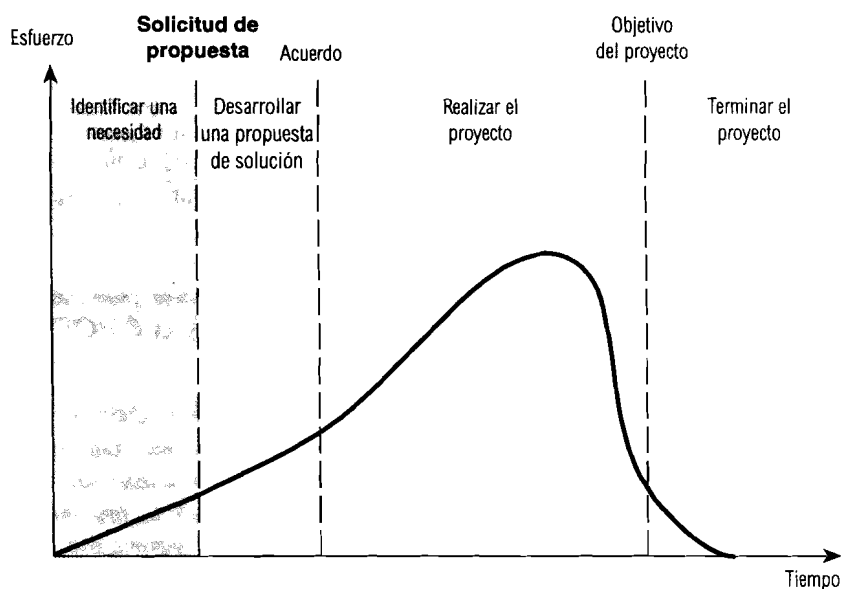
La identificación de necesidades es la fase inicial del ciclo de vida del proyecto. Se comienza con el reconocimiento de una necesidad, un problema, o una oportunidad y termina con la emisión de una solicitud de propuesta (SDP). El cliente identifica una necesidad, un problema, o una oportunidad para una mejor forma de hacer algo y por consiguiente ve algún beneficio en llevar a cabo un proyecto que dará como resultado una mejoría o ventaja sobre la condición existente.

Por ejemplo, supóngase que la administración de una compañía reconoce que el tiempo que utiliza para emitir facturas y realizar cobros a sus clientes es demasiado largo. Por lo tanto, el hecho de que los registros de pago de la compañía no estén actualizados ocasiona que se envíen a los clientes segundas facturas que ya han sido pagadas, con lo que algunos buenos clientes se molestan. También, según aumentan las operaciones, se tiene que aumentar el número de empleados para procesar las facturas y los pagos adicionales, así como comprar más archiveros para guardar más papelería. La administración reconoce varios problemas y oportunidades de mejoría, por lo que prepara una SDP en la que les pide a contratistas que presenten propuestas para poner en práctica un sistema automatizado de facturación y cobros. En un escenario diferente, la administración de la compañía puede solicitar una propuesta a una persona o a un equipo de proyectos de su propia empresa en lugar de hacerlo con un contratista externo.

Antes de que se prepare la solicitud de propuesta, el cliente tiene que definir con claridad el problema o la necesidad. Esto quizá signifique recopilar información sobre la magnitud del problema. Por ejemplo, si una empresa piensa que la tasa de desperdicios o la de rechazos en uno de sus procesos de fabricación es demasiado alta, quizá necesite recopilar información con relación a la tasa real, su repercusión sobre los costos y los tiempos de los ciclos. Es importante cuantificar el problema para poder determinar si los beneficios esperados de poner en práctica una solución compensa los costos de realizar el proyecto y, si es así, en cuánto.

Una vez que se ha estimado la magnitud del beneficio de la mejoría, el cliente puede determinar el presupuesto para un proyecto para poner en práctica la mejoría. Por ejemplo, si una empresa estima que pudiera ahorrar 100,000 dólares anuales al reducir su tasa de desperdicios del 5% al 1%, quizá esté dispuesta a pagar un costo, por una sola vez, de 200,000 dólares al adquirir nuevos equipos para la producción automatizada, alcanzando su punto de equilibrio después de dos años de operación. Sin embargo, la empresa quizá no esté dispuesta a gastar 500,000 dólares para una solución. Las compañías tienen una cantidad limitada de fondos

FIGURA 2.1 Ciclo de vida del proyecto

**PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE**

1. La fase inicial del ciclo de vida del proyecto es _____

_____. Se inicia con el reconocimiento de una necesidad u oportunidad y termina con la emisión de una _____

disponibles y con frecuencia quieren gastar esos fondos en proyectos que proporcionarán el mayor rendimiento sobre la inversión. Incluso, en un ejemplo no relacionado con los negocios, como puede ser preparar una celebración del 4 de julio en la ciudad, por lo general existe un presupuesto dentro del cual se tiene que realizar el proyecto.

Una vez que se ha determinado que existe un beneficio global al enfrentar el problema, la necesidad o la oportunidad, el cliente prepara una solicitud de propuesta.

Con frecuencia hay situaciones donde una compañía ha identificado varias necesidades, pero sus fondos y personal disponibles para llevar a cabo proyectos que resuelvan todos esos requerimientos son limitados. En esos casos la compañía tiene que pasar por un proceso de toma de decisiones para seleccionar aquellas necesidades que, cuando se satisfagan, darán como resultado el mayor beneficio por el costo gastado.

PREPARAR UNA SOLICITUD DE PROPUESTA

El propósito de preparar una solicitud de propuesta es exponer, en forma amplia y detallada, lo que se requiere, desde el punto de vista del cliente, para resolver la necesidad identificada. Una buena SDP permite a los contratistas o al equipo de proyectos comprender qué espera el cliente, de modo que puedan elaborar una propuesta bien preparada que satisfará los requisitos del cliente a un precio realista. Por ejemplo, una SDP que simplemente pida a los contratistas que presenten una propuesta para construir una casa no es lo suficientemente específica. Los contratistas no podrían ni siquiera comenzar a preparar la propuesta sin información sobre la clase de casa que se desea. Una SDP debe ser amplia y proporcionar información suficientemente detallada para que el contratista o el equipo del proyecto pueda preparar una propuesta inteligente que corresponda a las necesidades del cliente. En la figura 2.2 se muestra un ejemplo de SDP.

FIGURA 2.2 Solicitud de propuesta

1 de febrero

A quien corresponda:

AJACKS Information Services Company busca propuestas de contratistas con la experiencia apropiada para realizar un sondeo de mercado acerca de las necesidades de información técnica de las empresas industriales en toda la nación. Los objetivos de este proyecto son:

1. Determinar las necesidades de información técnica de las empresas industriales en toda la nación y
2. Recomendar enfoques para fomentar la compra y la utilización de AJACKS Information Services por esas empresas.

Este proyecto tiene que proporcionar información apropiada para que AJACKS Information Services determine:

- Productos o servicios de información a futuro y
- Los mejores métodos para entregar estos productos o servicios a sus clientes

El contenido de esta solicitud de información se debe considerar como información confidencial.

1. Descripción del trabajo

El contratista realizará las tareas siguientes:

Tarea 1: Identificar las necesidades de información técnica de las empresas industriales

Realizar una encuesta en empresas industriales de toda la nación para determinar sus necesidades específicas (de sus empresas) de información técnica. La evaluación debe determinar los diversos tipos específicos de información técnica necesarios y la frecuencia con la que se necesita cada tipo de información.

Tarea 2: Determinar los mejores enfoques para fomentar la compra y la utilización de AJACKS Information Services por parte de las empresas

La encuesta debe incluir la identificación de las percepciones que tienen las empresas de los enfoques de mercadotecnia directos e indirectos más efectivos que influyen sobre las decisiones de las empresas para comprar y utilizar servicios o productos específicos, en particular servicios de información.

2. Requisitos

La encuesta debe determinar los diversos tipos específicos de información técnica necesaria y la frecuencia con la que se necesita cada tipo de información.

También debe identificar las fuentes actuales de los diversos tipos de información técnica que usan las empresas industriales, su frecuencia de uso y la percepción que tiene la empresa del valor (beneficio, costo, exactitud, oportunidad) de cada fuente. Debe determinar los diversos métodos que las empresas usan en la actualidad para tener acceso a estas fuentes de información. La encuesta debe determinar el promedio y el rango de los fondos (tanto internos para la empresa como honorarios externos) que se gastan en la actualidad en las empresas para obtener los diversos tipos de información técnica.

La encuesta debe proporcionar el detalle suficiente para permitir la planeación de productos impulsados por la demanda de AJACKS Information Services Company. Por lo tanto, tiene que incluir: 1) el contenido de información que necesitan las empresas con más frecuencia; 2) las aplicaciones para las que las empresas usan la información; 3) las personas (cargo, nivel de habilidad) responsables de tener acceso y utilizar la información y 4) los canales que usan las empresas para tener acceso a los diversos tipos de información.

AJACKS Information Services Company está interesada en desarrollar y entregar productos y servicios que sean valorados por los usuarios (empresas industriales). Teniendo en mente estos intereses, el contratista tiene que producir información sobre cuáles empresas (diferenciadas por tamaño, sector, ubicación, u otros factores importantes) se pueden beneficiar más de los productos y servicios de información o que representan los mercados más adecuados para esos productos y servicios.

El contratista debe determinar el tamaño del mercado para los diversos tipos de información técnica y señalar la sensibilidad del mercado al precio, oportunidad, exactitud y mecanismos de entrega de esa información.

La metodología de la encuesta debe incluir tanto grupos de interés como encuestas por correo.

Los grupos de interés deben estar clasificados por importantes sectores industriales y por el tamaño de las empresas en varios sectores (grandes, medianas, pequeñas).

FIGURA 2.2 Solicitud de propuesta (continúa)

Con base en los resultados obtenidos en los grupos de interés, se debe desarrollar el borrador de un cuestionario por correo y probarse previamente en empresas representativas. Este instrumento de la encuesta debe estar terminado después de suficientes pruebas previas.

El contratista debe proporcionar un diseño de muestra para la encuesta por correo que esté dividida por sectores y tamaños de compañías, que sea representativa de toda la población de las empresas industriales y que sea lo suficientemente grande para presentar los resultados en cada estrato con un nivel de confianza del 90 por ciento.

3. A entregar

- A. Se tiene que preparar un informe detallado de los resultados de la tarea 1, que identifique y analice los resultados para todos los que contestaron la encuesta y que proporcione también análisis detallados 1) para cada sector y 2) por tamaño de empresa. El contratista tiene que dar veinte (20) ejemplares del informe. La base de datos de las respuestas a la encuesta utilizada en el análisis se tiene que entregar en un formato apropiado para estudios posteriores por parte de AJACKS Information Services Company.
- B. Con base en el análisis de las tareas 1 y 2, proporcionar un informe detallado de recomendaciones de los enfoques más efectivos y sus costos, para promocionar los servicios de información técnica a empresas industriales con el objeto de lograr que esas empresas compren y usen esos servicios. Discutir cualquier diferencia en los enfoques basados en sectores o tamaños de las empresas. El contratista tiene que proporcionar veinte (20) ejemplares del informe.
- C. Se tienen que enviar por fax informes por escrito del avance del proyecto a AJACKS Information Services Company, en los días 15 y 30 de cada mes. Estos deben ser breves y centrados en el avance comparado con el plan y programa originales del contratista. Estos informes deben cubrir actividades, puntos de referencia alcanzados, planes para el mes siguiente, obstáculos encontrados o previstos y horas e importes empleados. Para cualquier partida de trabajo en que el avance esté atrasado con relación al programa, se debe proponer un plan para terminar el proyecto dentro del programa y presupuesto originales.

4. Partidas proporcionadas por AJACKS Information Services Company

AJACKS proporcionará al contratista información detallada sobre sus servicios de información y productos actuales, así como información estadística con relación a su base real de clientes.

5. Aprobaciones requeridas

El contratista tiene que obtener la aprobación de AJACKS para la versión final del instrumento de la encuesta antes de que se ponga en práctica.

6. Tipo de contrato

Este contrato será de precio fijo para todo el trabajo que propone el contratista para cumplir con todos los requisitos de esta solicitud de propuesta.

7. Fecha de entrega

El contratista tiene que entregar cinco (5) ejemplares de la propuesta a AJACKS Information Services Company, el 28 de febrero o antes.

8. Programa

AJACKS Information Services Company espera seleccionar a un contratista para el 30 de marzo. El periodo requerido para el desarrollo de este proyecto es de seis meses, desde el 1 de mayo hasta el 30 de octubre. Todas las entregas se deben proporcionar a AJACKS para el 30 de octubre o antes.

9. Condiciones de pago

AJACKS Information Services Company hará pagos al contratista de acuerdo al programa siguiente:

- Una tercera parte del importe total, cuando se demuestre que el proyecto tiene un avance de una tercera parte
- Otra tercera parte del importe total, cuando se demuestre que el proyecto tiene un avance de dos terceras partes
- Y una última tercera parte del importe total, cuando AJACKS Information Company esté satisfecha con el proyecto terminado al 100% y que el contratista haya cumplido con todas las obligaciones contractuales

10. Contenido de la propuesta

Como mínimo, la propuesta del contratista tiene que incluir lo siguiente:

A. Enfoque

Una exposición que señale que el contratista comprende con claridad la SDP y lo que se espera de él. También un estudio detallado del enfoque del contratista para realizar el proyecto y una descripción detallada de cada tarea y cómo se realizará.

B. Entregas

Una descripción de cada partida a entregar que proporcionará el contratista.

FIGURA 2.2 Solicitud de propuesta (*continúa*)**C. Programa**

Una gráfica de barras o un diagrama de red que muestre el programa semanal detallado de las tareas a realizar, con el fin de completar el proyecto para la fecha de terminación requerida.

D. Experiencia

Una exposición de proyectos similares que ha desarrollado el contratista, incluyendo los nombres, direcciones y números telefónicos de los clientes.

E. Personal

Los nombres y el curriculum detallado de las personas específicas que serán asignadas a trabajar en el proyecto y los aspectos destacados de su experiencia en proyectos similares.

F. Costos

Se tiene que presentar el precio fijo total respaldado por una división detallada de las horas, y una tasa del costo por hora para cada persona que será asignada al proyecto. Adicionalmente, se tiene que incluir una relación minuciosa de todos los gastos directos.

II. Criterios para la evaluación de la propuesta

AJACKS Information Services evaluará todas las propuestas de los contratistas de acuerdo a los criterios siguientes:

A. Enfoque (30%)

El enfoque y la metodología que propone el contratista para realizar la encuesta y analizar los resultados.

B. Experiencia (30%)

La experiencia del contratista y del personal asignado al proyecto en la realización de proyectos similares.

C. Precio (30%)

El precio fijo de la propuesta del contratista.

D. Programa (10%)

La duración detallada y global del programa propuesto por el contratista para terminar el proyecto en la fecha de terminación requerida o antes de ella.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *¿Cuál es el propósito de una solicitud de propuesta?*

Se debe observar que en muchas situaciones quizá no se prepare una SDP formal; en lugar de ello, la necesidad se comunica de un modo informal —y en ocasiones en forma oral y no por escrito—. Con frecuencia esto sucede cuando el proyecto será puesto en práctica por el personal interno de la empresa y no interviene un contratista externo. Por ejemplo, si una compañía necesita cambiar la disposición de los equipos en su fábrica para hacer lugar a nuevos equipos que se tienen que incorporar al flujo de producción, el gerente de producción quizá simplemente le pida a uno de los supervisores que prepare una propuesta para “lo que se va a necesitar para replantar la disposición de la línea de producción”.

A continuación se presentan algunas pautas para un proyecto de una solicitud de propuesta formal a contratistas externos:

1. *Una SDP tiene que proporcionar una descripción del trabajo (DDT).* La DDT se relaciona con el alcance del proyecto, exponiendo las tareas o los elementos de trabajo que el cliente quiere que realice el contratista o el equipo del proyecto. Por ejemplo, si la SDP es para una casa, el contratista necesita conocer si él debe diseñar y construir toda la casa, construirla de acuerdo al diseño del cliente o incluir el terminado del sótano y la instalación del alfombrado. Si un cliente necesita un folleto para promoción, la SDP tiene que expresar si el contratista tan sólo tiene que diseñar el folleto, o diseñarlo, imprimirlo y enviarlo por correo.

2. *La SDP tiene que incluir los requisitos del cliente, que definen las especificaciones y los atributos.* Los requisitos abarcan el tamaño, la cantidad, el color, el peso, la rapidez y otros parámetros físicos o de operación que tiene que satisfacer la solución propuesta por el contratista. En el caso del folleto para promoción, los requisitos pueden ser un folleto que se doble en tres partes y se convierta en un sobre para envío, impreso en cartulina normal en dos colores, con una impresión de 10,000 unidades. Los requisitos para la casa pueden incluir un tamaño global de 3,000 pies cuadrados con cuatro dormitorios, dos baños, un garaje para dos automóviles, aire acondicionado central y una chimenea.

Algunos requisitos se refieren al desempeño. Si la SDP es para un sistema automatizado de facturación y cobranza, los requisitos de desempeño pudieran incluir la capacidad de procesar 12,000 operaciones diarias y poder realizar funciones especiales, como múltiples facturas consolidadas para clientes individuales y extender en forma automática segundas facturas para los pagos no recibidos dentro de los treinta días de la fecha de la factura inicial.

Esos requisitos de desempeño también pueden ser utilizados como criterios de aceptación por el cliente. Por ejemplo, el contratista del proyecto tendrá que hacer pruebas del sistema automatizado de facturación y cobranza para demostrarle al cliente que cumple con los requisitos de desempeño, antes de que se acepte el sistema y se haga el pago final al contratista.

3. *La SDP debe especificar las entregas que el cliente espera que le proporcione el contratista o el equipo del proyecto.* Las entregas son los artículos tangibles que tiene que suministrar el contratista. En el ejemplo del folleto, lo único a entregar serían 10,000 ejemplares. En el sistema de facturación y cobranza, se espera del contratista que proporcione los equipos (computadoras), programas (discos, así como ciertas impresiones), manuales para el operador y sesiones de capacitación. Las entregas también podrían incluir informes periódicos de avances y un informe final que el cliente exige que proporcione el contratista.
4. *La SDP debe relacionar cualesquiera artículos suministrados por el cliente.* Por ejemplo, la SDP podrá informar que el cliente facilitará una copia de su logotipo para ser usado en el folleto. Si la SDP es para un equipo automatizado para probar tableros de circuitos electrónicos, podrá expresar que el cliente proporcionará una cierta cantidad de los tableros para ser utilizados por el contratista en las pruebas del equipo en la fábrica antes de embarcarlo al cliente.
5. *La SDP podrá expresar las aprobaciones que requiere el cliente.* Por ejemplo, el cliente de la casa quizá quiera revisar y aprobar los planos antes de que se inicie la construcción. El cliente del folleto quizá quiera revisar y aprobar la composición del folleto antes de que se inicie la impresión.
6. *Algunas SDP mencionan el tipo de contrato que piensa usar el cliente.* Puede ser de precio fijo, en cuyo caso el cliente le pagará al contratista una cantidad fija con independencia de cuánto le cueste en realidad el trabajo al contratista. (El contratista acepta el riesgo de sufrir una pérdida.) O el contrato puede ser por tiempo y materiales. En este caso el cliente le pagará al contratista los costos reales cualesquiera que éstos sean. Por ejemplo, si la SDP es para

remodelar un sótano, la SDP puede expresar que al contratista se le pagará por las horas de trabajo y el costo de los materiales.

7. *Una SDP podría expresar las condiciones de pago que piensa usar el cliente.* Por ejemplo, el cliente del folleto quizá tenga la intención de hacer un pago al final del proyecto. Por otra parte, el cliente de la casa quizá especifique pagos de acuerdo a los avances, basados en un porcentaje del precio total, que se realizan según se completen ciertos puntos de referencia —25% cuando se termine la cimentación, otro 25% cuando se complete la estructura y así sucesivamente, hasta que se termine todo el proyecto—.
8. *La SDP puede expresar el programa requerido para la terminación del proyecto.* Puede expresar simplemente que la casa se tiene que terminar dentro de un periodo de seis meses. O podría incluir un programa más detallado, por ejemplo, que se tiene que diseñar y desarrollar el sistema de facturación y cobranza, además de realizar una reunión para revisar el diseño dentro de los cuatro meses de iniciado el proyecto; después, el sistema se tiene que instalar y probar dentro de los cuatro meses siguientes a la revisión del diseño y, por último, el contratista tiene que proporcionar toda la documentación del sistema y la capacitación del operador en el transcurso de un mes después de que quede instalado el sistema.
9. *La SDP debe proporcionar instrucciones para el formato y el contenido de las propuestas del contratista.* Para que el cliente pueda comparar y evaluar propuestas de varios contratistas, es importante que sean consistentes en su formato y contenido para que se pueda hacer una evaluación justa. Las instrucciones pueden especificar la cantidad máxima de páginas, los detalles que el cliente quiere que presente el contratista con relación a los costos y otras especificaciones.
10. *La SDP debe señalar la fecha de vencimiento para la cual el cliente espera que los posibles contratistas presenten sus propuestas.* Los clientes quieren recibir todas las propuestas para una determinada fecha, con el fin de poder compararlas y evaluarlas al mismo tiempo. Por ejemplo, un cliente puede dar a los contratistas potenciales treinta días desde el momento en que se emite formalmente la SDP para presentar una propuesta. Por lo general los clientes expresan en la SDP que cualquier propuesta entregada después de la fecha de vencimiento especificada no será aceptada para su consideración, puesto que sería injusto dar tiempo adicional a algunos contratistas.
11. *Una SDP quizá incluya los criterios de evaluación.* Estos son los criterios que usará el cliente para evaluar las propuestas de los contratistas competidores con el fin de seleccionar al que realizará el proyecto. Los criterios podrían incluir lo siguiente:
 - a. *La experiencia con proyectos similares* del contratista. ¿Qué tan recientemente el contratista ha terminado proyectos similares? ¿Fueron terminados dentro del presupuesto y a tiempo? ¿Quedaron satisfechos los clientes?
 - b. *El enfoque técnico* propuesto por el contratista. ¿Qué tipo y configuración de los equipos de computación se usará? ¿Cuál es el enfoque de diseño para la base de datos? ¿Qué lenguaje de programación será usado para desarrollar el sistema de información a la administración?
 - c. *El programa.* ¿Podrá el contratista cumplir o mejorar el programa requerido?

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. *¿Cuáles son algunos elementos que se pueden incluir en una solicitud de propuesta?*

- d. Los *costos*. Si el estimado se basa en tiempo y materiales, ¿son razonables los costos? ¿Se han olvidado algunas partidas? ¿Parece ser que el contratista ha presentado un estimado de bajos costos, pero que añadirá costos una vez que el proyecto esté en marcha, dando como resultado costos finales mucho más altos que el estimado original?
12. *En algunos casos raros, una SDP señalará los fondos que tiene disponible el cliente para gastar en el proyecto.* Por lo general, el cliente espera que los contratistas presenten una propuesta que cumpla con los requisitos de la SDP al costo más razonable. Sin embargo, en algunas ocasiones pudiera ser útil que el cliente señale una cantidad “estimada” a gastar. Por ejemplo, sería útil expresar en la SDP que el costo de construir la casa debe ser de alrededor de 300,000 dólares. En ese caso los contratistas pueden presentar propuestas que sean adecuadas a ese nivel de fondos, en lugar de presentar propuestas para casas que cuesten mucho más de lo que tiene disponible el cliente. De lo contrario, todos los contratistas podrían presentar propuestas con precios mucho más altos que los fondos disponibles y el cliente, decepcionado, tendrá que pedir a todos los contratistas volver a presentar propuestas para una casa menos cara.

SOLICITAR PROPUESTAS

Una vez que se ha preparado la SDP, el cliente solicita propuestas al notificar a los posibles contratistas que tiene disponible la SDP. Una forma en que los clientes pueden hacer esto, es identificando por anticipado un grupo seleccionado de contratistas, enviándole a cada uno de ellos una copia de la SDP. Por ejemplo, un cliente que ha preparado una SDP para diseñar y construir un equipo automatizado de pruebas y a la medida de sus necesidades podrá enviarla a varias compañías reconocidas (contratistas) que se especializan en producir ese tipo de equipo. Otro enfoque para solicitar posibles contratistas es que el cliente publique un anuncio en ciertos periódicos de negocios, en el sentido de que tiene disponible una SDP y dando instrucciones sobre cómo los contratistas interesados pueden obtener un ejemplar. Por ejemplo, las organizaciones del gobierno federal anuncian sus SDP en el *Commerce Business Daily*.

Los clientes y los contratistas de la empresa consideran el proceso de SDP/propuesta, como una situación competitiva. Los clientes tienen que ser cautos de no proporcionar a uno o más de los contratistas información que no se entregue a todos los contratistas interesados. Por consiguiente, durante la fase de desarrollo de la propuesta, los clientes quizá no quieran contestar preguntas a contratistas individuales que estén preparando propuestas por temor de darles una ventaja competitiva injusta sobre otros contratistas que no tengan la misma información. Los clientes de empresas o del gobierno pueden convocar a una reunión de postores para explicarles la SDP y contestar preguntas de los interesados.

Como una nota final, se debe repetir que *no todos los ciclos de vida de proyectos incluyen la preparación de una solicitud de propuesta por escrito y las posteriores propuestas de los contratistas*. En algunos intentos, el ciclo de vida pasa directamente de definir las necesidades a cubrir la fase del proyecto donde se planea y desarrolla el proyecto para satisfacer la necesidad. Este proceso pasa por alto los pasos de la SDP y la propuesta. Por ejemplo, cuando una compañía decide

iniciar y poner en práctica un proyecto para satisfacer una cierta necesidad o solucionar un problema en particular, puede usar su propio personal y equipo de proyectos en lugar de contratistas externos. O cuando un grupo de voluntarios decide poner en marcha un festival artístico en todo el país con una duración de una semana, los voluntarios quizá decidan hacer todo el trabajo ellos mismos. Cuando la víctima de un accidente requiere varias cirugías reconstructivas, un equipo de cirujanos puede determinar cuáles son las necesidades a resolver y después planear y llevar a cabo varias operaciones en el transcurso de varios años. En todos estos ejemplos no serían apropiadas las solicitudes de propuesta o las propuestas de los contratistas.

Hay otros proyectos en que los requisitos no se ponen por escrito en una SDP formal, sino que se comunican a varios proveedores (contratistas). Por ejemplo, al planear una boda, la novia y el novio quizá definan sus necesidades para la recepción, la cena, las flores y otros artículos y después visiten a varios proveedores para elegir a aquellos que estén más estrechamente de acuerdo a sus requisitos y presupuesto.

Aunque los proyectos pueden ser sistemáticos o informales, todos se inician con la identificación de una necesidad, un problema, o una oportunidad y después se pasa a que el cliente defina (por escrito o en forma verbal) el alcance, los requisitos, el presupuesto y el programa de lo que se tiene que lograr.

RESUMEN

La identificación de las necesidades es la fase inicial del ciclo de vida del proyecto. El cliente identifica una necesidad, un problema, o una oportunidad de una mejor forma de hacer algo. Por lo general, el cliente expone por escrito la necesidad y los requisitos relacionados con ella en un documento denominado una solicitud de propuesta (SDP).

Antes de preparar la solicitud de propuesta, el cliente tiene que definir con claridad el problema o la necesidad. Esto puede significar recopilar información sobre la magnitud del problema. Es importante que el cliente intente cuantificar el problema con el fin de determinar si los beneficios esperados de poner en práctica una solución superan los costos de realizar el proyecto.

El propósito de preparar una SDP es expresar, en forma amplia y detallada, lo que se requiere desde el punto de vista del cliente para resolver la necesidad identificada. Una buena SDP les permite a los contratistas o al equipo de proyectos comprender lo que espera el cliente en forma tal que puedan preparar una propuesta minuciosa que satisfará los requisitos del cliente a un precio realista.

Las SDP pueden contener una descripción del trabajo; los requisitos del cliente para parámetros físicos u operacionales, por ejemplo el tamaño, la cantidad, el color, el peso y la rapidez; lo que el cliente espera que le proporcione el contratista y una relación de cualesquiera artículos que tiene que proporcionar el cliente; las aprobaciones que requiere el cliente; el tipo de contrato que intenta utilizar el cliente; las condiciones de pago; el programa requerido para la terminación del proyecto; instrucciones para el formato y el contenido de las propuestas de los contratistas; la fecha de vencimiento en que el cliente espera que los posibles contratistas presenten sus propuestas, y los criterios sobre los que se evaluarán las propuestas.

Una vez que se ha preparado la SDP, el cliente solicita propuestas al notificar a los posibles contratistas que la SDP está disponible. Los clientes y contratistas de la empresa consideran el proceso de SDP/propuesta como una situación competitiva. Los clientes deben tener cuidado de no proporcionar a uno o más contratistas información que no se entregue a todos los contratistas interesados.

No todos los ciclos de vida del proyecto incluyen la preparación de una solicitud de propuesta por escrito ni las siguientes propuestas de los contratistas. Algunos intentos pasan directamente de definir la necesidad a la fase de proyecto.

PREGUNTAS

1. ¿Por qué es importante hacer un trabajo minucioso y detallado de identificación de las necesidades?
2. Describa una situación en su vida en la que llevó a cabo la identificación de necesidades.
3. Proporciónense ejemplos de situaciones en las cuales una empresa pudiera desarrollar una solicitud de propuesta.
4. Proporciónense ejemplos de situaciones en las que una persona pudiera desarrollar una solicitud de propuesta.
5. ¿Por qué es importante para una empresa cuantificar los beneficios esperados de poner en práctica la solución de un problema?
6. ¿Qué debe contener la descripción del trabajo?
7. ¿Qué se quiere decir con requisitos del cliente? ¿Por qué tienen que ser precisos?
8. ¿Por qué una SDP debe expresar las aprobaciones que se requerirán durante el proyecto? Proporciónense algunos ejemplos.
9. ¿Por qué un cliente debe dar instrucciones a los contratistas en la SDP para que presenten sus propuestas de acuerdo a un formato estándar?
10. Desarrollese una SDP para un proyecto del mundo real, como hacer el trabajo de jardinería ornamental en los terrenos que rodean a un edificio de oficinas cercano, construir una terraza en su casa, o realizar una gran fiesta de graduación. Sea creativo al especificar las necesidades. Siéntase en libertad de presentar ideas únicas para la SDP.

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en el acceso a cualquiera de las direcciones de la red relacionadas aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la "página" del doctor James P. Clements, coautor de este libro en

www.towson.edu/~clements

1. Desde que se fundó en 1969 el Project Management Institute (PMI), ha crecido hasta tener en la actualidad alrededor de 25,000 miembros en el mundo y la meta de llegar a 100,000 miembros para el año 2002. PMI, con oficinas centrales en Pennsylvania, es con mucho la principal asociación profesional no lucrativa en el área de administración de proyectos. Establece normas, patrocina

seminarios, desarrolla programas educacionales, tiene un programa de certificación profesional y publica *Project Management Journal* y *PM Network*. También tiene una excelente sitio de Internet para la administración de proyectos. Verifique su página inicial en:

www.pmi.org

2. Localícese la información general relacionada con PMI, así como la información para pertenecer a la misma.
3. Verifique si existe una sucursal de PMI en su estado. Si no es así, ¿dónde está la más cercana?
4. Verifíquense los detalles del próximo seminario/conferencia anual de PMI. ¿Dónde se llevará a cabo este acontecimiento? ¿Cuándo?
5. Verifique nuestra información sobre *Project Management Journal*, bien sea vinculándose a él desde una página inicial de PMI o entrando directamente en:

www.pmi.org/publictn/pmj.htm

Describanse algunos de los artículos dados a conocer recientemente en esta publicación. ¿Puede encontrar algunos artículos sobre solicitudes de propuestas?

6. Verifíquese el vínculo para "What's New" (Qué hay de nuevo). Describanse algunas de las noticias relacionadas más recientes.
7. Desde el vínculo de noticias, compruébese nuestra información en *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* de PMI, o pase directamente al mismo en:

www.pmi.org/publictn/pmboktoc.htm

¿Qué es PMBOK?

8. *PM Network* es la revista profesional mensual de PMI. Verifíquese el sitio en línea, desde el vínculo de publicaciones o pase directamente al mismo en:

www.pmi.org/publictn/pmnet.htm

Imprímase el calendario editorial del año. ¿Se relacionan algunos de estos artículos con la información en este capítulo o con el anterior?

9. Explórense algunos de los otros vínculos que proporciona PMI.

CASO PARA ESTUDIO

Jennifer Childs es la propietaria y presidenta de una compañía de productos farmacéuticos de tamaño medio. En una reunión con su equipo en noviembre, ella les dice a sus gerentes que se espera que las utilidades de la compañía en este año excedan en 200,000 dólares lo previsto. Les dice que le gustaría reinvertir esta utilidad adicional en proporcionar fondos a proyectos dentro de la compañía, que aumentarán las ventas o reducirán los costos. Les pide a sus tres principales gerentes que se reúnan para desarrollar una relación en orden prioritario de los posibles proyectos y después reunirse con ella para "venderle" sus ideas. Ella menciona que no deben suponer que los fondos se dividirán por igual entre los tres. También menciona que está dispuesta a invertir todos los fondos en tan sólo un proyecto si esto parece apropiado.

Julie Chen, gerente de desarrollo de productos, ha tenido un equipo de científicos trabajando en un medicamento para venta con receta. Este esfuerzo ha re-

querido mucho más tiempo de lo esperado y está preocupada pensando que empresas mayores estén trabajando en un medicamento similar y que esas empresas pueden entrar al mercado antes. Su equipo no ha hecho ningún descubrimiento importante hasta ahora, y algunas de las pruebas no están produciendo los resultados esperados. Sabe que se trata de un proyecto riesgoso, pero siente que no puede detenerlo ahora. Julie cree que el crecimiento a largo plazo de la compañía depende de este nuevo medicamento que se puede vender en todo el mundo. En las juntas ha intentado mostrar optimismo sobre los avances en este proyecto en desarrollo, pero sabe que Jennifer se está impacientando y que sus compañeros creen que debe dar por terminado el proyecto después de que las pruebas iniciales fueron negativas. A Julie le agradaría utilizar fondos adicionales para acelerar el proyecto en desarrollo. Contrataría a un científico altamente reconocido de una empresa mayor y compraría equipo de laboratorio más moderno.

Tyler Ripken, gerente de producción, sólo ha estado con la compañía seis meses. Su primera observación es que el flujo de la producción es poco eficiente. Él cree que éste es el resultado de una planeación deficiente que proviene desde hace años, cuando se hicieron ampliaciones de la planta, al crecer la compañía. A Tyler le gustaría crear varios equipos de empleados para poner en práctica una mejor disposición de ellos en la planta. Él piensa que esto aumentaría la capacidad de la planta al mismo tiempo que reduciría los costos. Cuando Tyler menciona esta idea a algunos de sus supervisores, ellos le recuerdan que, cuando el padre de Jennifer manejaba la empresa, ella estaba a cargo de la producción y que fue su responsabilidad el diseño de la disposición actual de la planta. También le recuerdan que Jennifer no es muy aficionada a utilizar equipos de trabajo. Ella cree que a los empleados de producción se les paga por hacer sus trabajos y espera de sus gerentes que sean ellos los que presenten y pongan en práctica nuevas ideas.

Jeff Matthews, gerente de operaciones, tiene la responsabilidad de las computadoras y los sistemas de información de la compañía, así como de sus operaciones contables. Jeff cree que los sistemas de computación de la compañía son anticuados y que la empresa ha crecido, por lo que el equipo de computación antiguo no ha podido manejar el volumen de operaciones. Él piensa que un nuevo sistema de computación podría dar un mejor seguimiento a los pedidos de los clientes, reducir las quejas de clientes y emitir facturas en forma más oportuna con lo que se mejoraría el flujo de efectivo. Los empleados en el área de Jeff se burlan de sus computadoras anticuadas y lo presionan para que compre equipos más modernos. En el pasado Jennifer le ha dicho a Jeff que no está interesada en gastar dinero en nuevas computadoras tan sólo para darse el gusto de tener el equipo más moderno, en particular si el sistema actual está trabajando bien. Le ha sugerido a Jeff que vea la posibilidad de contratar un servicio externo para que haga las operaciones contables y reducir su personal. A Jeff le gustaría emplear el exceso de utilidades de este año para comprar nuevas computadoras y contratar un programa de computación para actualizar los programas a correr en las nuevas computadoras. Él piensa que esto será efectivo en cuanto a costos.

Después de la reunión de trabajo de octubre, Joe Sánchez, gerente de mercadotecnia, fue a ver a Jennifer a su oficina. Él dice que aunque a él no se le ha pedido proporcionar nuevas ideas de proyectos para las utilidades adicionales, siente que ella debiera olvidarse de esta tontería de proyectos y tan sólo aprobarle a él un presupuesto mayor para contratar unos cuantos vendedores más. Le dice: "Eso aumentaría las ventas con mayor rapidez que cualquier otra cosa. ¡Y además, eso es lo que su padre hubiera hecho!" Joe está contando con que se producirán desacuerdos entre los otros tres gerentes para establecer las prioridades, y

confía en que, si Jennifer ve que existe una falta de consenso, le podrá proporcionar a él fondos para contratar los vendedores adicionales.

Preguntas para el caso

1. ¿Qué debe hacer Jennifer para tomar su decisión?
2. ¿Qué es lo que exactamente debe requerir Jennifer de los otros para presentar las propuestas?
3. ¿Qué piensa usted que debe hacer Jennifer con los 200,000 dólares? Al explicar la respuesta tenga en cuenta las preocupaciones y posiciones de Julie, Tyler, Jeff y Joe.

Actividad de grupo

Selecciónense cinco participantes del curso para desempeñar los papeles de Jennifer, Julie, Tyler, Jeff y Joe. Mientras Jennifer y Joe abandonan el salón, haga que los que desempeñan el papel de Julie, Tyler y Jeff sostengan una reunión (preferentemente frente a los demás participantes en el curso) en la que discutan sus proyectos propuestos y desarrollen una relación de prioridades para “venderlas” a Jennifer.

Después de que Jennifer y Joe regresen al salón, haga que los cinco participantes que desempeñan papeles sostengan una reunión con Jennifer (preferiblemente ante la clase) en la que Julie, Tyler y Jeff intenten venderle la relación con prioridades en los proyectos y que Joe promueva su agenda.

Discútase lo que ocurrió. ¿Qué posiciones asumieron los actores? ¿Cómo se tomó la decisión final? ¿Cuál fue la decisión final?

3

Soluciones propuestas

- Mercadotecnia previa a la SDP/Propuesta
- Decisión de licitar/no licitar
- Desarrollo de una propuesta ganadora
- Preparación de la propuesta
- Contenido de la propuesta
 - Sección técnica
 - Sección administrativa
 - Sección de costos
- Consideración de fijación de precios
- Presentación de la propuesta y seguimiento
- Evaluación de las propuestas por el cliente
- Tipos de contrato
 - Contratos de precio fijo
 - Contratos de reembolso del costo
- Cláusulas del contrato
- Resumen
- Preguntas
- Ejercicios con Internet
- Caso para estudio

El Departamento de transporte de Florida

La oficina de ferrocarriles de alta velocidad del Departamento de Transporte de Florida recibió cinco propuestas muy diferentes en respuesta a una SDP (solicitud de propuesta) para financiar, construir y operar un sistema ferroviario de alta velocidad que uniera a Orlando, Tampa y Miami. Se recibieron tres propuestas con ruedas de acero y dos con suspensión magnética, variando todas ampliamente en enfoques y costos.

Las propuestas, para cuyo desarrollo se necesitaron meses, oscilaban desde un costo estimado de 740 millones hasta 5,000 millones de dólares. Cada propuesta incluía, el tiempo de viaje esperado promedio entre las ciudades y el número proyectado de viajeros para cada año. El tiempo de viaje promedio desde Miami hasta Orlando era tan bajo como cuarenta y nueve minutos en una de las propuestas y tan alto como dos horas y media en otra. El número proyectado de viajeros para el año 2010 variaba también, desde seis millones en una propuesta hasta treinta millones en otra.

Como se puede imaginar, para integrar una propuesta de esta magnitud se necesita de un enorme número de horas y de ninguna manera es una tarea fácil. Una vez que se tenga una comprensión clara de los temas estudiados en este capítulo, ¡se debe estar listo para iniciar el desarrollo de propuestas ganadoras!

Fuente: "Five Bidders, Five Contrasting Scenarios", de The Florida High-Speed Rail Office, en *Railway Age*, diciembre de 1995.

Licitación efectiva

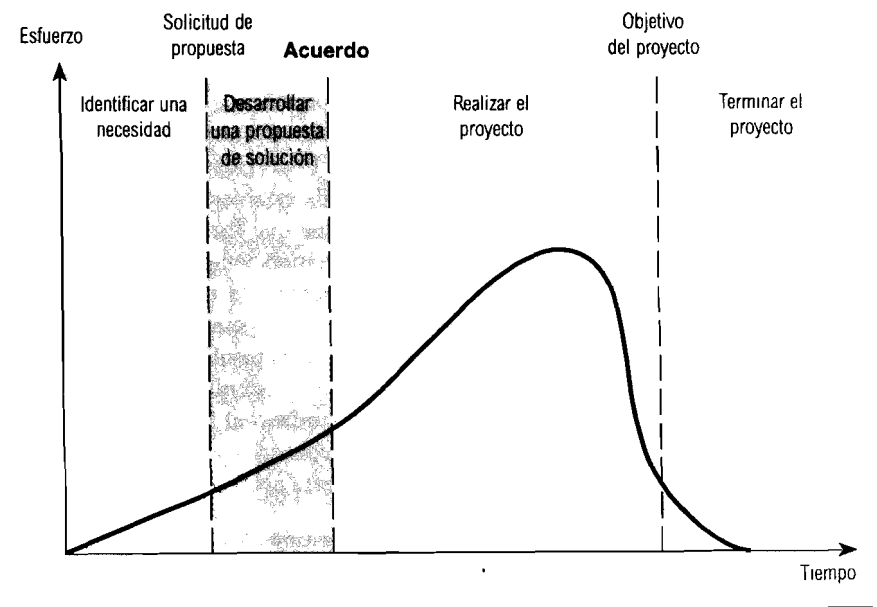
Presentar una licitación competitiva para la producción de un producto específico o la realización de un trabajo en particular es una tarea que requiere muchas organizaciones de diferentes tipos de industrias, como la construcción, la manufactura y el gobierno. En su documento "Effective Bid Pricing for Unit Price Contracts", John Burnett y J. Howard Finch investigan el proceso de establecer el precio de una licitación. Insisten en que una compañía tiene que fijar un precio que será rentable para la empresa, pero al mismo tiempo competitivo con otras licitaciones. Una oferta de precio más alto aumentará la tasa de rendimiento de la empresa, pero quizá la deje fuera de la competencia. En cambio, una de precio inferior desde luego que aumentará las posibilidades de que la empresa gane el contrato, pero también puede hacer que el proyecto no sea rentable. Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado al fijar el precio. En este capítulo se le mostrarán varios tipos de contratos y consideraciones de fijación de precios que se presentan durante este proceso de licitación.

Fuente: "Effective Bid Pricing for Unit Price Contracts", de J. Burnett y J. Finch, en *Engineering Economist*, verano de 1994.

El desarrollo de soluciones propuestas por los contratistas interesados o por el equipo interno de proyectos del cliente, como respuesta a una solicitud de propuestas, es la segunda fase del ciclo de vida del proyecto. Este capítulo abarca esta fase, que se inicia cuando queda disponible la SDP al terminar la fase de identificación de necesidades y se termina cuando se llega a un acuerdo con la persona, organización o contratista seleccionado para poner en práctica la solución propuesta (véase la figura 3.1). Usted se familiarizará con:

- Estrategias de marketing para la propuesta y la decisión de licitar/no licitar.
- El desarrollo de propuestas ganadoras.
- El proceso de preparación de la propuesta y los elementos que quizá se pueden incluir en una propuesta.
- Consideraciones sobre fijación de precios.
- La evaluación de las propuestas.
- Tipos de contratos entre el cliente y el contratista.

En muchas situaciones, la solicitud de propuesta no incluye solicitar propuestas competitivas a contratistas externos. Por ejemplo, supóngase que la administración de la compañía ve la necesidad de desarrollar nuevos materiales de promoción (folletos, videocintas, disquetes de muestras de programas de computación) o de rehacer la disposición de la oficina. La administración puede pedir a una persona o a un equipo que prepare una propuesta que defina qué se debe hacer, qué recursos de la compañía se necesitarían, cuánto costaría y qué tiempo se requeriría. Una vez que la persona o el equipo ha preparado la propuesta, la administración puede decidir si seguir adelante o no con el proyecto, quizá modificándolo en el proceso. Una vez que se toma la decisión de seguir adelante, el proyecto pasa directamente a la tercera fase del ciclo de vida, que consiste en crear un plan detallado para el proyecto y después ponerlo en práctica para lograr su objetivo.

FIGURA 3.1 Ciclo de vida del proyecto

En ciertos casos quizá se pase por alto toda la segunda fase del ciclo de vida del proyecto. Los ejemplos incluirían un proyecto que hacen por sí mismas una o dos personas, como un escenario para un baile, un proyecto que lleva a cabo un grupo de voluntarios, o por ejemplo, organizar un acto de caridad. En esas situaciones no existe ni una solicitud de propuesta ni una propuesta real; más bien, una vez que se ha identificado la necesidad, el proyecto pasa directamente a la fase de planeación y puesta en práctica de su ciclo de vida.

MERCADOTECNIA PREVIA A LA SDP/PROPUESTA

Los contratistas cuyo negocio depende de crear propuestas ganadoras como respuesta a las SDP de las empresas o del gobierno no deben esperar hasta que los clientes anuncien la solicitud formal de una SDP, antes de comenzar a desarrollar propuestas. Más bien, esos contratistas necesitan fomentar relaciones con los posibles clientes, mucho antes de que éstos preparen solicitudes de propuestas.

Los contratistas deben mantener comunicación frecuente con sus clientes anteriores y actuales, e iniciar contactos con posibles nuevos clientes. Durante estos tratos, los contratistas deben ayudarlos a identificar áreas en las que aquéllos se puedan beneficiar de la puesta en práctica de proyectos que satisfacen necesidades, problemas u oportunidades. Al trabajar estrechamente con un posible cliente, el contratista se coloca en una mejor posición para ser seleccionado en algún momento como el contratista ganador, cuando el cliente sí emita la SDP. Al estar familiarizado con las necesidades, requisitos y expectativas de un cliente, puede preparar una propuesta más claramente centrada como respuesta a la SDP.

Estas actividades previas a la SDP o esfuerzos previos a la propuesta por parte del contratista se consideran como mercadotecnia o desarrollo de negocios y se realizan sin costo alguno para el cliente. El beneficio de estos esfuerzos se espera que se produzca más adelante, cuando el contratista sea seleccionado como el ganador, en respuesta a la SDP del cliente.

Durante esta actividad previa a la SDP/propuesta, el contratista debe aprender todo lo posible sobre las necesidades, problemas y procesos de toma de decisiones del cliente. Y debe pedirle información, datos y documentación sobre la necesidad o el problema identificado. Entonces el contratista puede desarrollar algunos conceptos o enfoques previos a la propuesta y presentarlos al cliente o revisarlos con él. Al conocer sus reacciones, el contratista puede comenzar a comprender y ver con claridad lo que espera el cliente, así como desarrollar una imagen sensible y favorable ante los ojos del mismo. El contratista puede invitar al cliente a visitar otros de sus clientes que han tenido una necesidad o problema similar y para los cuales él haya propuesto y puesto en práctica una solución exitosa. Ese tipo de visitas puede realzar la reputación del contratista con el cliente.

En algunos casos, el contratista quizá prepare una propuesta no solicitada y se la presente al cliente. Si éste se siente seguro de que la propuesta solucionará el problema a un costo razonable, quizá simplemente negocie un contrato con el contratista para poner en práctica la propuesta, con lo que se elimina la preparación de una SDP y el proceso posterior de competencia entre propuestas. Al hacer un buen trabajo de mercadotecnia previa a la SDP/propuesta, el contratista quizá obtenga un contrato del cliente sin tener que competir contra otros contratistas.

Tanto si la meta es ganar una SDP competitiva como obtener un contrato no competitivo del cliente, *los esfuerzos previos a la SDP/propuesta son cruciales para establecer las bases para, con el tiempo, ganar un contrato del cliente a fin de desarrollar el proyecto.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

! ¿Cuál es el resultado de un esfuerzo de mercadotecnia exitoso previo a las SDP/propuestas?

DECISIÓN DE LICITAR/NO LICITAR

Debido a que el desarrollo y la preparación de una propuesta requiere de tiempo y puede ser costosa, los contratistas interesados en presentar una propuesta como respuesta a una SDP tienen que ser realistas sobre la probabilidad de ser seleccionados como el contratista ganador. En ocasiones, el hecho de evaluar si seguir o no adelante con la preparación de una propuesta se conoce como la decisión de **licitar/no licitar**. Al tomar una decisión de licitar/no licitar, el contratista puede tomar en cuenta algunos de los siguientes factores:

1. *Competencia.* ¿Qué otros contratistas podrán presentar también una propuesta como respuesta a la SDP? ¿Tienen algunos de estos contratistas una ventaja competitiva, debido a esfuerzos de marketing previos a la SDP o por su trabajo anterior con el cliente o por su reputación?
2. *Riesgo.* ¿Existe el riesgo de que el proyecto no tendrá éxito —técnica o financieramente? Por ejemplo, ¿hay demasiada incertidumbre con relación a la viabilidad tecnológica de desarrollar un circuito electrónico integrado que sa-

tisfará los requisitos del cliente? O ¿quiere el cliente que los contratistas presenten una propuesta sobre la base de un contrato de precio fijo para un proyecto que incluye un esfuerzo de investigación y desarrollo que tiene tan sólo una posibilidad del 50% de éxito técnico?

3. *Misión.* ¿El proyecto propuesto es coherente con la misión de negocios del contratista? Por ejemplo si el negocio de un contratista es desarrollar y poner en práctica sistemas automatizados para aplicaciones orientadas hacia las empresas, como contabilidad, seguimiento de pedidos o informes financieros, el desarrollar un sistema automatizado para supervisar, probar y controlar un proceso químico para una compañía de productos farmacéuticos, no estaría dentro de la misión de negocios de este contratista.
4. *Ampliación de capacidades.* ¿El proyecto propuesto le proporcionará al contratista la oportunidad de ampliar y mejorar sus capacidades? Por ejemplo, si un contratista ha estado proporcionando sistemas automatizados de control de inventarios a mercados individuales de alimentos, una SDP para proporcionar un sistema integrado de control de inventarios para una cadena de supermercados de diez tiendas pudiera proporcionarle al contratista la oportunidad de ampliar sus capacidades y expandir su empresa a una base de clientes mayor.
5. *Reputación.* ¿El contratista ha completado con éxito proyectos para el mismo cliente en el pasado, o existieron problemas que dejaron descontento al cliente? ¿Ha presentado en el pasado licitaciones sin éxito para las SDP del cliente?
6. *Fondos del cliente.* ¿El cliente tiene en realidad fondos disponibles para seguir adelante con el proyecto? O ¿el cliente está “lanzando un anzuelo”—emitiendo una SDP aunque no existe la seguridad de si llegará a tener los fondos necesarios para el proyecto en algún momento—. Un cliente quizá emita una SDP con la mejor intención pero en forma prematura, pensando que el consejo de dirección aprobará los fondos necesarios. Sin embargo, si la compañía está pasando por dificultades financieras, el consejo quizá decida diferir en forma indefinida el proyecto, incluso después de haber recibido propuestas de contratistas interesados. Un buen esfuerzo de mercadotecnia previa a la SDP por parte del contratista ayudará a determinar la viabilidad de un proyecto. Los contratistas no deben dedicar tiempo a responder a las SDP desarrollando propuestas que probablemente no contarán con los fondos necesarios.
7. *Recursos para la propuesta.* ¿Existen los recursos apropiados para preparar una propuesta de calidad? No es suficiente para el contratista tan sólo preparar una propuesta. Es indispensable que la propuesta tenga la calidad suficiente para tener una buena posibilidad de ganar. Para prepararla tiene que contar con el personal apropiado —es decir, recursos— con los que trabajar. Si la organización del contratista no tiene disponibles los recursos apropiados para preparar una propuesta de calidad, el contratista debe hacer los arreglos necesarios para obtener otros recursos, de modo de asegurar la mejor propuesta posible. Un contratista no debe utilizar recursos inadecuados para preparar una propuesta tan sólo por presentarla. El presentar una propuesta de baja calidad puede dejar una impresión negativa al cliente, lo que puede dañar las posibilidades de que el contratista gane contratos futuros con ese cliente.
8. *Recursos para el proyecto.* ¿Existen disponibles los recursos apropiados para llevar a cabo el proyecto, si el contratista es seleccionado como el ganador?

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *Cuáles son algunos factores que debe tomar en cuenta un contratista al decidir si responde a una SDP?*

Los contratistas tienen que estar seguros de que contarán con las personas apropiadas dentro de su organización para trabajar en el proyecto. Si después de que se le otorga el contrato, el contratista descubre que el equipo se tiene que integrar con personas distintas a las que se había planeado originalmente, quizás disminuyan las posibilidades de terminar con éxito el proyecto. El resultado pudiera ser un cliente descontento que no le pedirá en el futuro al contratista que responda a sus SDP. Si el contratista no está seguro de contar con los recursos para realizar el proyecto, necesita un plan para asegurar los recursos necesarios para llevar a cabo y con éxito el proyecto (como contratar nuevo personal o hacer que asesores o subcontratistas realicen algunos elementos del trabajo).

Los contratistas necesitan ser realistas sobre su capacidad para preparar propuestas y sobre la probabilidad de ganar el contrato. El proceso de selección de propuestas es competitivo, el cliente elegirá un ganador entre propuestas competidoras. Para el contratista el éxito es obtener el contrato, no tan sólo presentar una propuesta. El presentar muchas propuestas no ganadoras como respuesta a las SDP puede dañar la reputación del contratista. Por lo tanto, aunque el hacerlo con frecuencia es lo correcto, en ocasiones lo más difícil para el contratista es decidir *no presentar una licitación* a una SDP.

La figura 3.2 es un ejemplo de una lista de verificación para decidir licitar/no licitar, que puede emplear el contratista para determinar si presenta o no una propuesta como respuesta a una SDP. Esta lista de verificación puede ser utilizada por los encargados de tomar decisiones en la organización del contratista para llegar a un acuerdo. La relación de verificación en la figura 3.2, muestra el consenso de las personas clave de una firma de asesoría en capacitación. Resume sus deliberaciones sobre si presentar o no una licitación como respuesta a una SDP de Ace Manufacturing, Inc. para llevar a cabo un importante programa de entrenamiento en supervisión para empleados en siete plantas en toda la nación. ¿Piensa usted que deben presentar una propuesta a Ace?

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA GANADORA

Es importante recordar que *el proceso de propuestas es un proceso competitivo*. El cliente usa la solicitud de propuestas para solicitar propuestas competidoras de los contratistas. Por lo tanto, cada contratista debe recordar que su propuesta competirá con las de otros, para ser seleccionada por el cliente como la ganadora. El presentar una propuesta que cumpla con la exposición y los requisitos de trabajo del cliente en la SDP, no es suficiente para ser seleccionado como el contratista ganador. Es probable que muchas de las otras propuestas cumplan con los requisitos. El cliente elegirá aquella que espera le proporcionará el mejor valor.

Una propuesta es un documento vendedor; no es un informe técnico. En la propuesta el contratista tiene que convencer al cliente de que:

- Comprende lo que está buscando el cliente.
- Puede llevar a cabo el proyecto propuesto.
- Proporcionará el mayor valor para el cliente.
- Es el mejor contratista para solucionar el problema.

FIGURA 3.2 Lista de verificación para decidir licitar/no licitar

Lista de verificación para licitar/no licitar		
Título del proyecto: <u>Programa de entrenamiento de supervisión</u>		
Cliente: <u>ACE Manufacturing, Inc.</u> Fecha máxima de entrega: <u>5/31</u>		
Califique cada factor como alto, mediano o bajo		
Factor	Calificación	Comentarios
1. Competencia	A	En el pasado la universidad local le ha proporcionado la mayor parte de la capacitación a ACE
2. Riesgo	B	Los requisitos en la SDD están bien definidos
3. Consistente con nuestra misión	A	La capacitación es nuestro negocio
4. Oportunidad de ampliar nuestras responsabilidades	A	Algunas tareas requieren conferencias en video, lo que no hemos hecho antes
5. Reputación con el cliente	B	No hemos hecho antes capacitación alguna para ACE
6. Disponibilidad de fondos	A	ACE ha presupuestado fondos para poner en práctica la capacitación
7. Existen recursos para preparar una respuesta de calidad	M	Lynn tendrá que reprogramar sus vacaciones. Probablemente será necesario trabajar el fin de semana del Memorial Day para terminar la propuesta
8. Existen recursos para realizar el proyecto	M	Varios de los temas de capacitación específicos exigirán subcontratar
Nuestras ventajas, puntos fuertes o capacidades concretas:		
<ul style="list-style-type: none"> • Buen historial en capacitación de supervisión —tenemos muchos clientes repetitivos • Más flexible que la universidad local en satisfacer la necesidad de ACE, para entrenamiento en el propio lugar de trabajo durante las operaciones de los turnos segundo y tercero 		
Nuestros puntos débiles:		
<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de nuestros clientes han sido del sector de servicios, como hospitales ACE es un fabricante • El presidente de ACE es un graduado de la universidad local y ha hecho grandes aportaciones a la misma 		

- Aprovechará su experiencia exitosa con proyectos anteriores similares.
- Hará el trabajo en forma profesional.
- Logrará los resultados deseados.
- Completará el proyecto dentro del presupuesto y de acuerdo al programa.
- Dejará satisfecho al cliente.

En la propuesta, el contratista tiene que resaltar los factores únicos que lo diferencian de sus competidores. Su propuesta tiene que insistir en los beneficios para el cliente, si éste lo selecciona para realizar el proyecto.

Las propuestas deben estar redactadas en una forma sencilla y concisa; no deben ser ampulosas o redundantes. Deben usar terminología con la que esté familiarizado el cliente y evitar las abreviaciones, siglas, jergas y otras palabras, que quizá no conozca o comprenda el cliente. Cuando sea posible se deben usar ilustraciones y gráficas sencillas, evitando las exageradamente complejas; es probable que sea más fácil que el cliente comprenda varias gráficas sencillas que una complicada. Cuando se establece un punto, o se propone un enfoque o concepto, debe estar respaldado por la lógica, la razón o la información. Las propuestas tienen que ser específicas en atender los requisitos del cliente tal como los expresa en la SDP. Las propuestas redactadas en forma general ocasionarán que el cliente ponga en duda si el contratista comprende en realidad qué se necesita hacer y cómo se debe hacer. Por ejemplo, supóngase que uno de los requisitos en la SDP del cliente es que se diseñe una maquinaria especializada para producir veinte piezas por minuto. La propuesta de un contratista que exprese que "la máquina a diseñar producirá de hecho veinte piezas por minuto", es más convincente que una que exprese que "se diseñará la máquina para producir el número máximo de piezas por minuto". El cliente tendrá dudas sobre la última afirmación, puesto que "máximo" pudiera ser algo menos que veinte piezas por minuto.

Por último, las propuestas tienen que ser realistas, a los ojos del cliente, en términos del alcance, el costo y el programa. Las propuestas que prometen demasiado o son exageradamente optimistas pueden parecer increíbles y de nuevo ocasionar dudas sobre si el contratista comprende qué se necesita hacer y cómo hacerlo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

- 3 El proceso de propuesta es un proceso _____. Una propuesta es un documento de _____.

PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA

La preparación de una propuesta puede ser una tarea directa realizada por una persona, o puede ser un esfuerzo con uso intensivo de recursos que requiera de un equipo de organizaciones y personas con diversos conocimientos y habilidades. En el caso sencillo de diseñar e imprimir un informe anual, un impresor comercial experimentado (el contratista), después reunirse con el cliente para conocer sus requisitos, puede preparar una propuesta en un tiempo corto sin que participen otras personas. Sin embargo, en el caso donde una agencia del gobierno ha emitido una SDP para un proyecto de varios millones de dólares para diseñar y construir un nuevo sistema de agilización del tránsito regional, cada contratista interesado quizá tenga que crear un equipo de muchas personas y subcontratistas,

que le ayuden a desarrollar la propuesta. En esas situaciones, el contratista puede nombrar un *gerente de propuestas* que coordine los esfuerzos del equipo para asegurar que se prepare una propuesta consistente, amplia, para la fecha máxima establecida en la SDP.

El desarrollo de una propuesta amplia para un gran proyecto se debe considerar como un proyecto en sí mismo; por lo tanto, el gerente de propuestas necesita reunirse con el equipo con el fin de desarrollar un programa para terminar la propuesta en la fecha máxima establecida por el cliente. El programa debe incluir las fechas en las que diversas personas tendrán borradores de las partes que les han sido asignadas de la propuesta, fechas para realizar reuniones con el personal apropiado del equipo y las fechas en las que se finalizará la propuesta. El programa tiene que asignar tiempo para la revisión y aprobación por la administración de la organización del contratista. También se debe asignar tiempo para preparar cualquier ilustración gráfica, trabajo de mecanografía, copiado y entrega de la propuesta al cliente, que quizá se encuentra a cientos de millas de distancia del contratista.

Las propuestas como respuesta a las SDP de proyectos técnicos muy grandes pueden consistir en varios volúmenes con documentos que incluyen dibujos de ingeniería y cientos de páginas de texto. ¡Y sí, con frecuencia esas propuestas se han de entregar en el transcurso de los treinta días siguientes a la emisión de la SDP! Por lo general los contratistas que licitan en proyectos muy grandes, hacen la labor de mercadotecnia previa a la SDP y, por lo tanto, pueden tener preparado un borrador de propuestas antes de que incluso el cliente emita una SDP formal. Durante el periodo de respuesta de treinta días, el contratista primero puede revisar la propuesta para añadir cualquier requisito no previsto y después utilizar el tiempo restante para “preparar un paquete” para una propuesta profesional de primera clase.

Los clientes no les pagan a los contratistas para preparar propuestas. Los contratistas absorben estos costos como costos normales de mercadotecnia al realizar estas operaciones, se espera obtener contratos y utilidades sobre los mismos.

Como se expresó antes, una propuesta es un documento de venta, no un informe técnico. Puede consistir de varias páginas o varios volúmenes, conteniendo cientos de páginas, ilustraciones y tabulaciones. La propuesta debe contener el detalle suficiente para convencer al cliente de que el contratista le proporcionará el mejor valor. Demasiados detalles en una propuesta, quizá abrumen al cliente y aumenten en forma innecesaria los costos de preparación de la propuesta.

CONTENIDO DE LA PROPUESTA

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. *La propuesta debe atender tres temas o contener tres secciones. ¿Cuáles son?*

Con frecuencia las propuestas se organizan en tres secciones: técnica, administrativa y de costos. En el caso de las grandes propuestas, éstas pueden estar en tres volúmenes por separado. La cantidad de detalle que incluya al contratista dependerá de la complejidad del proyecto y del contenido de la SDP. Algunas SDP expresan que las propuestas de los contratistas que excedan un cierto número de páginas no serán aceptadas por el cliente. Después de todo, los clientes están ansiosos por hacer una evaluación rápida de las propuestas presentadas y quizá no tengan el tiempo para revisar un gran número de propuestas voluminosas.

Sección técnica

El objetivo de la sección técnica de la propuesta del contratista es *convencer al cliente de que el contratista comprende la necesidad o el problema y que puede proporcionarle la solución menos riesgosa y más benéfica*. La sección técnica debe contener los elementos siguientes:

1. *Comprensión del problema*. El contratista debe expresar, en sus propias palabras, su comprensión del problema o la necesidad del cliente. El contratista no debe repetir simplemente la descripción del problema que aparece en la SDP. La primera parte en la sección técnica debe mostrarle al cliente que comprende por completo el problema a solucionar o la necesidad a atender, y establecer la base para la solución propuesta más adelante en la sección técnica. El contratista quizá quiera describir, en forma narrativa o gráfica, la situación actual del cliente. Por ejemplo, si el problema es una alta tasa de rechazos en un proceso industrial, el contratista quizá quiera incluir una gráfica de flujos del proceso de manufactura actual del cliente, que señale dónde están ocurriendo los rechazos y qué otros problemas quizá estén ocasionando aquéllos, como pueden ser paralizaciones en la producción. Los clientes se sentirán más seguros trabajando con un contratista que creen comprende realmente su problema.
2. *Enfoque o solución propuesta*. Algunos problemas se prestan a una propuesta de solución específica —por ejemplo, una SDP para replantear la disposición de una gran oficina para acomodar un 10% más de personas—. Sin embargo, otros problemas no. Un problema quizá requiera que se realice una tarea de análisis y desarrollo como parte del proyecto propuesto antes de que se pueda describir en detalle una solución específica. En esos casos, la propuesta del contratista tiene que describir el enfoque o la metodología que se usaría para desarrollar la solución. Por ejemplo, si la SDP es para un sistema especializado de inspección sin contacto humano para medir ciertas características de un producto, con una forma compleja y fabricado con un material muy moderno, no sería realista por parte del cliente esperar que los contratistas diseñen un sistema así como parte de la propia propuesta; más bien, ese diseño y desarrollo de ingeniería se haría como parte del proyecto propuesto. Sin embargo, en la propuesta el contratista tiene que convencer al cliente de que el enfoque propuesto para diseñar, desarrollar y construir este tipo de sistema es lógico y realista, y que conducirá a que el contratista proporcione un sistema que cumplirá con éxito los requisitos del cliente.

Esta parte de la sección técnica podrá contener lo siguiente:

- a. La descripción de cómo el contratista recopilaría, analizaría y evaluaría datos e información sobre el problema.
- b. Los métodos que usaría el contratista para evaluar soluciones alternativas o desarrollar aún más la solución propuesta al problema. Esta parte debe incluir la exposición de diversos experimentos, pruebas, o modelos físicos o de computación que usaría el contratista o que ha utilizado en proyectos similares.
- c. La lógica para el enfoque de la solución propuesta. Esta lógica se puede basar en experimentos realizados previamente por el contratista, su experiencia en

solucionar problemas similares, o una tecnología única, patentada, que usaría el contratista para solucionar el problema.

- d. La confirmación de que la solución o el enfoque propuesto cumpliría con cada uno de los requisitos físicos, operacionales y de desempeño establecidos en la SDP del cliente. Por ejemplo, si la SDP para el diseño y la construcción de un centro de cuidado de niños durante el día afirma que cierto mobiliario tendría que ser de una altura específica para que lo puedan utilizar niños de estatura inferior a las cuarenta y ocho pulgadas, la propuesta debe expresar si el contratista cumplirá con ese requisito. El no contestar cada uno de los requisitos del cliente producirá dudas en la mente de éste sobre la solución propuesta y puede dañar las posibilidades del contratista para ganar el contrato, en particular si las propuestas de contratistas competidores expresan que ellos cumplirán con los requisitos.

Si el contratista no puede cumplir con un requisito específico del cliente, debe exponer ese hecho en su propuesta. Una variación de los requisitos especificados se conoce como la **excepción**. Para cada excepción expresada con relación a un requisito del cliente, el contratista debe explicar por qué no será o no se podrá cumplir con ese requisito y proponer una alternativa. Aunque los contratistas deben evitar presentar excepciones a los requisitos del cliente, pueden existir circunstancias donde la excepción resulta apropiada. Por ejemplo, si el cliente requiere un sistema eléctrico de calefacción para un edificio de oficinas, el contratista quizá exprese excepciones y muestre en la propuesta que los costos iniciales y de operación para un sistema de calefacción por gas natural sería menos caro para el cliente. Sin embargo, quizá el cliente tenga una muy buena razón, con independencia del costo, para requerir un sistema de calefacción eléctrico y puede rechazar propuestas que presenten excepciones a esos requisitos.

3. *Beneficio para el cliente.* El contratista debe expresar cómo la solución o el enfoque propuesto beneficiarían al cliente. Los beneficios pueden ser cuantitativos y/o cualitativos y pueden incluir ahorros en costos; menor tiempo de procesamiento; menores existencias; mejor servicio al cliente; menos desperdicios, rechazos, o errores; mejores condiciones de seguridad; información más oportuna y menor mantenimiento. Esta parte de la propuesta *debe ayudar a convencer al cliente del valor del enfoque propuesto* en comparación con las propuestas de contratistas competidores.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. *¿Cuál es el objetivo de la sección técnica de una propuesta?*

Sección administrativa

El objetivo de la sección administrativa de la propuesta del contratista es *convencer al cliente de que el contratista puede hacer el trabajo propuesto (el proyecto) y lograr los resultados deseados*. La sección administrativa debe contener los elementos siguientes:

1. *Descripción de las tareas del trabajo.* El contratista debe definir las tareas importantes que se realizarán para llevar a cabo el proyecto y proporcionar una breve descripción de lo que incluye cada una. El contratista no debe simplemente repetir la descripción del trabajo que quizá aparezca en la SDP del cliente.

te. No es necesario que la propuesta incluya una larga relación de actividades detalladas; esa relación se desarrollaría durante el esfuerzo inicial de planeación de la fase del proyecto, después de que se otorgue el contrato.

2. *Productos o servicios a entregar.* El contratista debe incluir una relación de todos los productos o servicios a entregar (productos o partidas tangibles) que se proporcionarán durante el proyecto, como es el caso de informes, dibujos, manuales y equipos.
3. *Programa del proyecto.* El contratista debe proporcionar un programa para realizar las tareas importantes requeridas para completar el proyecto. El programa debe mostrar que el contratista puede terminarlo dentro del margen de tiempo expresado en la SDP. El programa de tareas puede presentarse en varios formatos: una relación de ellas con sus fechas estimadas de inicio y terminación; una gráfica de barras, con frecuencia denominada una *gráfica de Gantt* (presentada en el capítulo 9), con la duración estimada de cada tarea representada por una barra a lo largo de una línea horizontal de tiempos; o un diagrama de red en el cual las tareas se presentan en forma gráfica para mostrar el orden y la independencia entre ellas.

Además de las tareas importantes, el programa puede incluir fechas para otros eventos clave, como las reuniones importantes para revisión, las actividades de aprobación del cliente y la terminación de partidas a entregar, por ejemplo, informes de avances, dibujos, manuales, o equipos.

4. *Organización del proyecto.* El contratista debe describir cómo se organizarán el trabajo y los recursos para realizar el proyecto. En el caso de grandes proyectos que incluyan a muchas personas y subcontratistas, quizá sea apropiado incluir el organigrama (presentado en el capítulo 7), que presenta las principales funciones del proyecto junto con el nombre de la persona específica a quien se le asignará la responsabilidad de cada función. Se deben incluir los currículums del personal clave que será asignado al proyecto para convencer al cliente de que la gran experiencia que tienen en este tipo de trabajos será utilizada para asegurar el éxito del proyecto. Además del organigrama, o en lugar del mismo el contratista puede incluir una matriz de responsabilidades (presentada en el capítulo 9) que relaciona las principales tareas del proyecto y el nombre de la persona, organización, o subcontratista, que tiene la responsabilidad de realizar cada tarea.
5. *Experiencia relacionada.* Para ayudar a convencer al cliente de que el contratista puede hacer el proyecto, éste debe proporcionar una relación de proyectos similares que ha terminado. El contratista debe describir, en forma breve, cada trabajo anterior y explicar cómo la experiencia será útil para realizar con éxito el proyecto propuesto. También debe aparecer el valor en importes de cada contrato, para darle al cliente la sensación de la capacidad del contratista de administrar proyectos del tamaño del propuesto. La probabilidad de que un contratista obtenga un contrato de varios cientos de miles de dólares no es muy alta, si su experiencia anterior relacionada con este tipo de trabajos es de proyectos de 20,000. Para cada uno de los proyectos anteriores similares, el contratista quizá quiera incluir el nombre, el cargo y el número del teléfono de una persona con la que el cliente actual pueda establecer contacto para verificar el desempeño del contratista. También se pueden incluir cartas de reco-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. *¿Cuál es el objetivo de la sección administrativa de una propuesta?*

mendación de clientes satisfechos. Este tipo de información será particularmente útil si el contratista tiene un excelente historial de desempeño.

6. *Equipos e instalaciones.* Algunos proyectos requieren que el contratista use, o que tenga acceso, a equipos especiales como es el caso de computadoras, programas, equipo de manufactura, o instalaciones de pruebas. En estos casos el contratista quizá quiera proporcionar una relación del equipo y las instalaciones especiales que tiene, con el fin de convencer al cliente de que cuenta con los recursos necesarios.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. *¿Cuál es el objetivo de la sección de costos de una propuesta?*

Sección de costos

El objetivo de la sección de costos de la propuesta del contratista es *convencer al cliente de que el precio del contratista para el proyecto propuesto es realista y razonable*. En algunos casos el cliente quizá sólo quiera conocer el costo total del proyecto, pero algunos clientes también quieren ver los precios de partidas opcionales. Por ejemplo, una pareja que está solicitando a varios contratistas propuestas para construir una casa quizá quiera ver el monto total más los costos por opciones como jardines, una terraza, un sótano completamente terminado, una piscina interior y una cerca que rodee el patio. Por lo general las SDP de las agencias del gobierno requieren que los contratistas proporcionen un desglose detallado de los diversos importes.

Normalmente la sección de costos consiste de tabulaciones de los precios estimados por el contratista de elementos como los siguientes:

1. *Mano de obra.* Esta parte proporciona los costos estimados para las diversas clasificaciones de personas que se espera trabajen en el proyecto. Pudiera incluir las horas y la tasa por hora estimadas para cada persona o clasificación, como un ingeniero experimentado, un diseñador, un mecánico o un programador. Las horas estimadas tienen que ser realistas. Si son demasiado altas y si tienen demasiadas "partidas superfluas" el costo total final quizá sea más alto de lo que está dispuesto a pagar el cliente. Por otra parte, si las horas estimadas son demasiado bajas, el contratista quizá pierda dinero en el proyecto. Por lo general, la tasa por hora se basa en el sueldo anual para cada persona o el sueldo anual promedio para cada clasificación, más un porcentaje adicional para cubrir las prestaciones a los empleados (seguro médico, jubilación, etc.). Después estos sueldos se dividen entre el número de horas de trabajo normal en un año (por ejemplo, 40 horas a la semana multiplicadas por 52 semanas, da un total de 2080 horas), para determinar la tasa por hora de mano de obra para cada persona o clasificación.
2. *Materiales.* Esta parte proporciona el costo de los materiales que necesita comprar el contratista para el proyecto. Por ejemplo, el importe de los materiales para un proyecto de remodelación puede incluir la madera, nuevas ventanas, suministros eléctricos y de plomería y alfombras.
3. *Subcontratistas y asesores.* Cuando los contratistas no tienen los conocimientos o los recursos para hacer ciertas tareas del proyecto, quizá contraten a subcontratistas o asesores para que realicen esas tareas. Por ejemplo, un proyecto para convertir el sótano de una iglesia en un centro de cuidados para niños durante el día, puede requerir que el contratista contrate a un subcontratista para retirar cualquier asbesto, y un asesor que proporcione asesoría sobre las regulaciones y los códigos para instalaciones para cuidar

REFORZAR EL APRENDIZAJE

¿Qué elementos puede contener una de las tres secciones de una propuesta?

- niños durante el día. Por lo general, el contratista les pide a los subcontratistas y asesores que presenten una propuesta del alcance y el monto del trabajo correspondiente a sus tareas. Después el contratista incluye estos precios en el costo global del proyecto.
4. *Alquiler de equipos e instalaciones.* En ocasiones el contratista tendrá que alquilar equipos especiales, herramientas, o instalaciones, únicamente para el proyecto.
 5. *Viajes.* Si durante el proyecto se requiere viajar (a lugares que no sean locales), es necesario incluir los costos de estos viajes (por ejemplo, pasajes de avión), hospedaje (habitaciones de hoteles) y comidas. Primero el contratista tiene que estimar el número de viajes y su duración. Por ejemplo, si el cliente es una agencia gubernamental en Washington, D.C., y el contratista se encuentra en California, es necesario incluir los costos relacionados con los viajes a Washington para reuniones de revisión con el cliente.
 6. *Documentación.* Algunos clientes quieren que el contratista muestre por separado los costos relacionados con las entregas de documentación del proyecto. Esto sería el costo de impresión de manuales, dibujos, o informes, o el precio de producción de cintas de video.
 7. *Gastos indirectos.* Los contratistas añadirán un porcentaje a los costos de las partidas de la 1 a la 6 para cubrir sus **gastos indirectos** normales —los **costos indirectos** de hacer operaciones, como son los seguros, la depreciación, la contabilidad, la administración general, la mercadotecnia y los recursos humanos—. Por supuesto, en el caso de proyectos informales, por ejemplo, la organización de una celebración en la ciudad por parte de voluntarios, no son aplicables estos costos indirectos.
 8. *Aumentos.* En el caso de los grandes proyectos que se espera necesiten varios años para su terminación, el contratista necesita incluir los precios de los aumentos en las tasas de salarios y los importes de los materiales durante todo el proyecto. Por ejemplo, en el caso de un proyecto a tres años, el contratista querrá prever un aumento de salarios del 4% en cada uno de los últimos años. Si el mismo proyecto requiere que el contratista compre la mayor parte de los materiales durante el tercer año, quizá sea necesario aumentar los estimados de los costos actuales de materiales en un cierto porcentaje para cubrir el costo previsto de los materiales al momento en que serán comprados.
 9. *Contingencias.* La **contingencia**, o la **reserva administrativa**, es una cantidad que quizá quiera incluir el contratista para cubrir lo inesperado —partidas que se han pasado por alto o tareas que tendrán que hacerse de nuevo, debido a que no funcionaron en la primera ocasión.
 10. *Honorarios o utilidades.* Las partidas de la 1 a la 9 son costos. Ahora el contratista tiene que añadir una cantidad por sus honorarios o utilidades. El costo total más la utilidad es el precio del contratista para el proyecto propuesto.

CONSIDERACIONES DE FIJACIÓN DE PRECIOS

Cuando los contratistas preparan una propuesta, por lo general compiten con otros para obtener el contrato. Por lo tanto, necesitan tener cuidado en no exagerar el precio del proyecto propuesto, pues de lo contrario el cliente quizá seleccione a un contratista de precios inferiores. Sin embargo, éstos también deben tener igual cuidado en no establecer precios demasiado bajos para el proyecto propuesto, pues de lo contrario quizá pierdan dinero en lugar de obtener una utilidad o tengan que pedir fondos adicionales al cliente, lo que pudiera resultar embarazoso y dañar la reputación del contratista.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. *¿Cuáles son algunas partidas que necesita tomar en cuenta el contratista al determinar un precio para un proyecto propuesto?*

Al determinar el precio para el proyecto propuesto, el contratista tiene que tomar en cuenta las partidas siguientes:

1. *Confiabilidad de los estimados del costo.* ¿Tiene confianza el contratista en que el costo total para el proyecto propuesto es completo y exacto? El contratista debe tomarse el tiempo necesario para pensar con cuidado en el proyecto y estimar los costos con un alto nivel de detalle, en lugar de hacer un estimado sobre las rodillas. Idealmente los costos se deben basar en un proyecto reciente muy similar o, en el caso de estimados del costo de los materiales, en las listas de precios en vigor, catálogos, o cotizaciones. Puede ser aconsejable pedir a personas o especialistas experimentados que ayuden a estimar las necesidades de mano de obra. En general mientras más detallados sean los estimados de costos es mejor.
2. *Riesgo.* Si el proyecto propuesto incluye una actividad que no se ha llevado a cabo antes, como por ejemplo, un proyecto de investigación y desarrollo para encontrar una medicina que controle una enfermedad, quizá sea necesario incluir una gran cantidad de fondos de contingencia, o de reserva administrativa.
3. *Valor del proyecto para el contratista.* Quizá existan situaciones en las que el contratista esté dispuesto a aceptar un precio ajustado o bajo. Por ejemplo, si el contratista no tiene muchos otros proyectos, quizá tenga necesidad de despedir trabajadores a menos de que se obtengan nuevos contratos. En ese caso el contratista quizá sólo incluya un honorario muy pequeño para aumentar las posibilidades de obtener el contrato y evitar tener que despedir personal. Otro ejemplo de un proyecto que quizá sea particularmente valioso para el contratista es aquel que le proporcione la oportunidad de ampliar sus capacidades o expandirse a nuevos tipos de proyectos. Un contratista de construcciones que sólo haya estado haciendo proyectos de remodelación quizá quiera pasar a construir casas completas y pudiera estar dispuesto a obtener una utilidad baja con el fin de obtener entrada al mercado y establecer una reputación.
4. *Presupuesto del cliente.* Un contratista que conozca la cantidad de dinero que el cliente ha presupuestado para un proyecto no debe presentar un precio que exceda a lo que se tiene disponible. Aquí es donde una buena labor de mercadotecnia previa a la SDP es importante. Al ayudar a un posible cliente a identificar una necesidad o presentarle propuestas no solicitadas con estimados de costos, el contratista puede ayudar al cliente a determinar un presupuesto para el proyecto. Entonces, si el cliente emite una SDP competitiva (y no presenta en ellas la cantidad presupuestada para el proyecto), el contratista con la información de "inteligencia" del presupuesto del cliente, puede estar en una mejor posición para presentar una propuesta con un precio más aceptable que el de los contratistas que no han hecho una tarea similar.
5. *Competencia.* Si se espera que muchos contratistas presenten propuestas como respuesta a la SDP de un cliente, o si algunos contratistas competidores están ansiosos de obtener trabajo, quizá sea necesario presentar un precio que sólo incluya una pequeña utilidad para aumentar las posibilidad de obtener el contrato.

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y SEGUIMIENTO

Normalmente la SDP proporcionará instrucciones con relación a la fecha de vencimiento en que se tienen que presentar las propuestas, y el nombre y la dirección

de la persona a quien se le deben entregar las propuestas. Algunos clientes quieren que el contratista proporcione varias copias de la propuesta, porque ésta será distribuida a varias personas dentro de la organización para su revisión y evaluación. Desde el punto de vista del cliente, es más fácil y menos costoso hacer que el contratista presente las copias necesarias. Esto es especialmente cierto en el caso de grandes proyectos, donde las propuestas pueden tener varios cientos de páginas y quizá incluyan grandes dibujos o gráficas a color. Las agencias gubernamentales son muy estrictas con relación a que las propuestas se presenten a tiempo; aquellas que se presenten tarde no serán aceptadas —y los esfuerzos del contratista habrán sido desperdiciados—. En lugar de confiar en el correo, algunos las entregan en mano para asegurarse de que lleguen a tiempo. Se ha sabido de otros contratistas que han enviado dos juegos de propuestas por diferentes servicios expresos de correo, para asegurarse de que por lo menos uno de los juegos llegue a su destino a tiempo. Con frecuencia este tipo de precauciones se toman en casos de proyectos por varios millones de dólares o cuando se han dedicado miles de horas a la labor de mercadotecnia previa a la SDP y la preparación de la propuesta.

Los contratistas tienen que continuar siendo proactivos incluso después de presentar la propuesta. Deben llamar al cliente para confirmar que la documentación ha sido recibida. Después de varios días debe establecer contacto de nuevo con el cliente y preguntarle si tiene algunas preguntas o necesita que se aclare cualquier cosa de la propuesta. Este seguimiento se tiene que hacer en una forma profesional, con el fin de dejar una impresión favorable. Si el contratista parece agresivo en lugar de sensible, el cliente quizá lo contemple como un elemento intruso que intenta influir en el proceso de evaluación de la propuesta. El contratista siempre tiene que tomar en cuenta que sus competidores están manteniendo un seguimiento con el cliente después de que se han presentado las propuestas y cómo lo hacen.


Normalmente los clientes industriales, y en particular el gobierno, no responden a intentos de comunicación para seguimiento por parte de los contratistas con el fin de que ningún contratista obtenga una ventaja injusta en influir sobre el proceso de evaluación de la propuesta. Esos clientes iniciarán cualquier comunicación que sea necesaria y por lo común el contacto tendrá la forma de una relación por escrito de preguntas específicas que se necesitan contestar, o puntos que se necesitan aclarar con relación a la propuesta de un contratista en particular. Y se requiere de una respuesta por escrito para una cierta fecha.

EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS POR EL CLIENTE

Los clientes evalúan las propuestas de los contratistas en diferentes formas. Algunos observan primero los precios de las diversas propuestas y seleccionan, por ejemplo, sólo las tres de precios más bajos para una evaluación adicional. Otros clientes eliminan inicialmente las propuestas con precios que exceden a sus presupuestos o aquellas otras, cuya sección técnica no cumpla con todos los requisitos presentados en la SDP. Otros, en especial en el caso de proyectos grandes, crean un equipo de revisión de propuestas que utiliza una tarjeta de calificación para determinar si cada una cumple con todos los requisitos en la SDP y para clasificarla contra criterios de evaluación definidos previamente.

En la figura 3.3 se muestra una tarjeta de calificación para evaluación de propuestas. AJACKS Information Services Company utilizó esta tarjeta de califica-

FIGURA 3.3 Tarjeta de calificación para evaluación de propuestas

AJACKS Information Services Company				
Evaluación de la propuesta				
Título del proyecto: <u>Necesidades de información técnica de los fabricantes</u>				
Contratista: <u>Galaxy Market Research Inc.</u>				
Calificar todos los criterios con base en una escala de 1 (bajo) a 10 (alto)				
Criterios de evaluación	Ponderación A	Calificación B	Puntos AxB	Comentarios
1. Enfoque	30	4	120	<i>Descripción superficial de la metodología</i>
2. Experiencia	30	3	90	<i>Poca experiencia con empresas industriales</i>
3. Precio	30	9	270	<i>Licitación del precio más bajo respaldada por detalles</i>
4. Programa	10	5	50	<i>El programa es exageradamente optimista</i>
Total	100		530	
Ventajas de esta propuesta:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Esta es la propuesta de precio más bajo recibida. Parece que los sueldos del personal de Galaxy son bajos en comparación con los de otros proponentes.</i> 				
Aspectos relacionados con esta propuesta:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quizá Galaxy no comprenda por completo los requisitos.</i> • <i>Los bajos sueldos en su presupuesto quizá reflejen bajos niveles de experiencia del personal que piensa utilizar Galaxy.</i> • <i>El programa optimista (3 meses) para terminar el proyecto quizá señale que Galaxy no comprende por completo el alcance del trabajo.</i> 				

ción para revisar las propuestas de contratistas recibidas como respuesta a la solicitud de una propuesta en el capítulo 2 (figura 2.2). Es una evaluación de una propuesta recibida de Galaxy Market Research, Inc., uno de los cinco contratistas que presentaron propuestas a AJACKS. Cada persona en el equipo de evaluación de propuestas del cliente llena una tarjeta de calificación para cada una de las propuestas de los contratistas. Después este equipo usa estas tarjetas para llegar a un consenso con relación a cuál de los contratistas se selecciona como el ganador, si es que se selecciona alguno de ellos. Las tarjetas no son el único mecanismo para evaluar propuestas y elegir al ganador. Comúnmente se utilizan como información para el proceso de toma de decisiones.

En ocasiones primero se evalúan las propuestas técnicas y administrativas, sin tomar en cuenta el costo. Después las que alcancen la mayor puntuación en la revisión técnico/administrativa se evalúan en cuanto a sus costos. El cliente pondera el mérito técnico/administrativo contra los costos para determinar cuál propuesta ofrece el mejor valor.

Entre los criterios que pueden ser utilizados por los clientes al evaluar las propuestas de los contratistas se incluyen los siguientes:

- Cumplimiento con la descripción del trabajo y los requisitos del cliente presentados en la SDP.
- Comprensión por parte del contratista del problema o de la necesidad del cliente.
- Lo correcto y práctico del enfoque propuesto por el contratista para solucionar el problema.
- La experiencia y el éxito del contratista en proyectos similares.
- La experiencia del personal clave que será asignado a trabajar en el proyecto.
- La capacidad administrativa, incluyendo la capacidad del contratista para planear y controlar el proyecto para asegurar que el alcance del trabajo se termine dentro del presupuesto y a tiempo.
- Realismo del programa del contratista. ¿Es realista de acuerdo a los recursos que piensa asignar al proyecto del contratista? ¿Cumple con el programa del cliente tal como se especifica en la SDP? ¿Qué tan detallado es el programa?
- Precio. Los clientes quizá evalúen no sólo el precio total del contratista para el proyecto, sino también las cantidades detalladas en la sección de costos de la propuesta. A los clientes les preocupa lo razonable, realista y lo completo de los costos del contratista. ¿Utilizó el contratista una metodología acertada al estimar los costos? ¿Son apropiados para el tipo de proyectos las horas, clasificaciones y tasas de mano de obra? ¿Se olvidaron algunas partidas? El cliente quiere estar seguro de que el contratista no está “subestimando” el precio para obtener el contrato, con la idea de pedir después fondos adicionales si el proyecto supera el costo propuesto. No es ético y quizá sea ilegal que los contratistas subestimen intencionalmente su precio.

En algunos casos, en particular cuando se recibe un gran número de propuestas, el proceso de evaluación producirá una relación corta de propuestas que el cliente considera aceptables y de buen valor. Entonces puede pedir a cada uno de estos contratistas que le haga una presentación oral de su propuesta. Esto ofrece una oportunidad final para convencer al cliente de que su propuesta le proporcionará el mejor valor. El cliente también le puede pedir a cada contratista que pre-

sente una **oferta mejor y final (OMYF)**. Esto le da una última oportunidad de rebajar su precio y posiblemente ganar el contrato. Sin embargo, por lo general el cliente requiere que el contratista le proporcione por escrito la razón de cualquier reducción en los costos, para asegurarse de que sean razonables. Por ejemplo, el contratista podrá revisar el personal que va a ser asignado al proyecto y determinar que para algunas tareas se podrán usar personas con tasas inferiores de costo de mano de obra, o también puede decidir eliminar algunos viajes o combinarlos para reducir costos.

Una vez que el cliente ha seleccionado al contratista ganador se le informa a éste que ha ganado, sujeto a la negociación exitosa de un contrato.

TIPOS DE CONTRATO

Por el solo hecho de que el contratista haya sido seleccionado como el ganador, esto no significa que puede comenzar a realizar el trabajo. Antes de que pueda seguir adelante con el proyecto se tiene que firmar un contrato entre el cliente y el contratista —el paso final en esta segunda fase del ciclo de vida.

Un **contrato** es un vehículo para establecer buenas comunicaciones entre el cliente y el contratista y llegar a una comprensión mutua con claras expectativas que aseguren el éxito del proyecto. Es un convenio entre el contratista, quien acepta proporcionar un producto o servicio (productos o servicios por entregar) y el cliente, quien está de acuerdo en pagarle una cierta cantidad a cambio de ello. El contrato tiene que exponer con claridad las partidas que se espera que proporcione el contratista. También especificará que el resultado del proyecto cumplirá con ciertas especificaciones, o que se proporcionará cierta documentación. El contrato también tiene que precisar las condiciones en las que el cliente hará pagos al contratista. Básicamente son dos los tipos de contratos que existen: de precio fijo y de reembolso del costo.

Contratos de precio fijo

En un **contrato de precio fijo**, el cliente y el contratista acuerdan un precio para el trabajo propuesto. El precio permanece fijo a menos de que el cliente y el contratista estén de acuerdo en cambios. Este tipo de contrato proporciona bajos riesgos para el cliente, puesto que éste no pagará más que el precio fijo, con independencia de cuánto cueste en realidad el proyecto. Sin embargo, un contrato de precio fijo es de alto riesgo para el contratista, porque si el costo de terminar el proyecto es superior a lo que se planeó originalmente, él tendrá una utilidad inferior a la prevista o incluso perderá dinero.

El contratista que presenta una licitación para un proyecto de precio fijo, tiene que desarrollar estimados de costos exactos y completos e incluir los suficientes costos de contingencia. Sin embargo, necesita tener cuidado de no exagerar el precio del proyecto propuesto, pues de lo contrario quizá se seleccione a un contratista competidor con un precio inferior.

Los contratos de precio fijo son los más adecuados para proyectos que estén bien definidos y que representen poco riesgo: Entre los ejemplos se incluye la construcción de una casa modelo estándar, y el diseño y la producción de un folleto para el que el cliente ha proporcionado especificaciones detalladas con relación al formato, contenido, fotografías, color, número de páginas y número de ejemplares.

Contratos de reembolso del costo

En un **contrato de reembolso del costo**, el cliente acepta pagar al contratista todos los costos reales (mano de obra, materiales, etc.), con independencia de la cantidad, más alguna utilidad acordada. Este tipo de contrato representa un alto riesgo para el cliente, puesto que los costos del contratista pueden exceder el costo propuesto —como en el caso en que un servicio de reparación de automóviles proporciona un estimado para reparar una transmisión, pero presenta una cuenta final que es más alta que el estimado original—. Por lo general, en los contratos de reembolso del costo el cliente requiere que, durante el proyecto, el contratista compare periódicamente los gastos reales con el presupuesto presentado y que vuelva a preparar un pronóstico de cuál será el costo a la terminación, comparándolo con el precio original propuesto. Esto le permite al cliente llevar a cabo la acción necesaria si parece que el proyecto superará los costos originales del presupuesto presentado. Este tipo de contrato tiene poco riesgo para el contratista, porque todos los costos serán reembolsados por el cliente. Y no puede perder dinero. Sin embargo, si los costos del contratista exceden el presupuesto, resultará dañada su reputación, lo que a su vez daña sus posibilidades de obtener contratos en el futuro.

Los contratos de reembolso del costo son los más apropiados para proyectos que incluyen riesgo. Entre los ejemplos se incluye el desarrollo de un nuevo dispositivo automático para ayudar durante las cirugías o para la limpieza ambiental de una localidad contaminada.

REFORZAR EL APRENDIZAJE

Escriba en cada cuadro la palabra bajo o alto, dependiendo del grado de riesgo para el cliente y el contratista relacionado con cada tipo de contrato.

Cliente	Contratista

CLÁUSULAS DEL CONTRATO

A continuación se presentan algunas cláusulas que se pueden incluir en los contratos de proyectos:

1. *Exposición falsa de los costos.* Afirma que es ilegal para el contratista exagerar las horas o los costos gastados en el proyecto.
2. *Aviso de exceso en los costos o demoras en el programa.* Presenta las circunstancias bajo las cuales el contratista tiene que notificar de inmediato al cliente de cualquier exceso real o previsto en los costos o en las demoras del programa, presentando por escrito tanto las razones como un plan para tomar una acción correctiva para hacer que de nuevo los costos queden dentro del presupuesto o que el programa vuelva a estar de acuerdo con lo previsto.
3. *Aprobación de los subcontratistas.* Señala cuándo el contratista necesita obtener la aprobación por adelantado del cliente, antes de contratar a un subcontratista para que realice una tarea del proyecto.
4. *El equipo o la información a proporcionar por el cliente.* Relaciona las partidas (por ejemplo, las piezas para realizar pruebas) que proporcionará el cliente al contratista durante el proyecto y las fechas en que las tendrá a su disposi-

ción. Esta cláusula protege al contratista de incurrir en fallas en el programa ocasionadas por demoras por parte del cliente en proporcionar información, piezas, u otras partidas.

5. *Patentes*. Abarca la propiedad de patentes que puedan resultar de realizar el proyecto.
6. *Divulgación de información confidencial*. Prohíbe a una de las partes revelar a alguien más, o usar para cualquier propósito distinto al trabajo en el proyecto, información confidencial, tecnologías, o procesos utilizados por la otra parte durante el proyecto.
7. *Consideraciones internacionales*. Especifica los ajustes que se tienen que hacer para clientes de otros países. Los contratos para proyectos que se realizan para un cliente extranjero o que en parte se lleven a cabo en otro país quizá requieran que el contratista haga ciertos ajustes, por ejemplo:
 - Observar ciertos días festivos o reglas de trabajo.
 - Gastar un cierto porcentaje de los costos de mano de obra o de los materiales del contrato, en el país del cliente.
 - Proporcionar documentación del proyecto, por ejemplo manuales e informes en el idioma del cliente.
8. *Cancelación*. Presenta las condiciones bajo las cuales el cliente puede dar por terminado el contrato, por ejemplo incumplimiento por el contratista.
9. *Condiciones de pago*. Se refiere a la base sobre la que el cliente hará pagos al contratista. Algunos tipos de pagos son:
 - Pagos mensuales, basados en los costos reales incurridos por el contratista.
 - Pagos iguales, mensuales o trimestrales, sobre la base de la duración global esperada del programa del presupuesto.
 - Porcentaje del importe total del contrato, que se paga cuando el contratista completa puntos de referencia definidos previamente.
 - Un solo pago a la terminación del proyecto.

En algunos casos, por ejemplo cuando el contratista necesita comprar una cantidad importante de materiales y suministros en las primeras etapas del proyecto, el cliente proporciona un pago a cuenta inicial al comenzar el contrato.

10. *Pagos por primas/penalidades*. Algunos contratos tienen una cláusula de primas, por la cual el cliente le pagará al contratista una prima si termina el proyecto antes de lo programado o si exceden otros requisitos de desempeño del cliente. Por otra parte, algunos contratos incluyen una cláusula de penalidad, por la cual el cliente puede reducir el pago final al contratista si el proyecto no se termina de acuerdo al programa o si no se cumplen los requisitos de desempeño. Algunas de estas penalidades pueden ser importantes, por ejemplo el 1% del precio total del contrato por cada semana que el proyecto se extienda más allá de la fecha de terminación requerida, hasta un máximo del 10%. El excederse diez semanas del programa puede eliminar las utilidades del contratista y ocasionar una pérdida.
11. *Cambios*. Abarca el procedimiento para proponer, aprobar y poner en práctica cambios al alcance o al programa del proyecto. Los cambios puede iniciarlos el cliente o proponerlos el contratista.

Algunas modificaciones pueden requerir un cambio en precios (aumentos o disminuciones); otros no. Todas las alteraciones se tienen que documentar y ser aprobadas por el cliente antes de que se incluyan en el proyecto. Es común que, en el caso de un cambio propuesto, los clientes quieran que el contratista proporcione un estimado del precio, junto con una indicación de su repercusión sobre el programa, antes de permitirle ponerlo en práctica. Si el contratista hace cambios sin la aprobación del cliente o con sólo una aprobación verbal de alguien en la organización que quizá no esté autorizado para darla, el contratista corre el riesgo de no poder cobrarlos.

RESUMEN

El desarrollo de las soluciones propuestas por los contratistas interesados o por el equipo interno de proyectos del cliente es la segunda fase del ciclo de vida del proyecto. Esta fase se inicia cuando está disponible la SDP a la terminación de la fase de identificación de necesidades y se termina cuando se llega a un acuerdo con la persona, organización, o contratista seleccionado para poner en práctica la solución propuesta.

Los contratistas deben desarrollar relaciones con los posibles clientes mucho antes de que éstos preparen solicitudes de propuestas. Los contratistas deben mantener contactos frecuentes con sus anteriores clientes y con los actuales, e iniciar contactos con los posibles nuevos clientes. Durante estos tratos los contratistas deben ayudar a los clientes a identificar áreas en las que podrán beneficiarse de la puesta en práctica de proyectos que solucionen necesidades, problemas u oportunidades. Estos esfuerzos previos a la SDP/propuesta son cruciales para establecer las bases para, con el tiempo, obtener un contrato del cliente.

Debido a que el desarrollo y la preparación de una propuesta requiere de tiempo y dinero, los contratistas interesados en presentar una propuesta como respuesta a una SDP tienen que ser realistas sobre la probabilidad de ser seleccionados como el contratista ganador. El evaluar si seguir o no adelante con la preparación de una propuesta en ocasiones se conoce como una decisión de licitar/no licitar. Algunos factores que puede tomar en cuenta el contratista al tomar una decisión de licitar/no licitar son la competencia, el riesgo, su misión de negocios, la posibilidad de ampliar sus capacidades, su reputación con el cliente, la disponibilidad de fondos del cliente y la disponibilidad de recursos para la propuesta y el proyecto.

Es importante recordar que el proceso de la propuesta es competitivo y que la propuesta es un documento de venta que se debe redactar en una forma sencilla, concisa. En la propuesta el contratista tiene que resaltar los factores únicos que lo diferencian de sus competidores. La propuesta del contratista también tiene que insistir en los beneficios para el cliente si éste selecciona al contratista para realizar el proyecto. El cliente elegirá al contratista que espera le proporcionará el mejor valor.

Con frecuencia las propuestas se organizan en tres secciones: técnica, administrativa y de costos. El objetivo de la sección técnica es convencer al cliente de

que el contratista comprende la necesidad o el problema y que puede proporcionar la solución menos riesgosa y más benéfica. La sección técnica debe mostrar comprensión del problema, un enfoque de solución propuesto y los beneficios para el cliente. El objetivo de la sección administrativa es convencer al cliente de que el contratista puede realizar el trabajo expuesto y lograr los resultados deseados. La sección administrativa debe contener una descripción de las tareas del trabajo, una relación de los productos o servicios a entregar, un programa del proyecto, una descripción de la organización del proyecto, un informe en el que se detalle la experiencia relacionada con este tipo de trabajos y una relación de cualquier equipo e instalaciones especiales que tenga el contratista. El objetivo de la sección de costos de la propuesta es convencer al cliente de que el precio del contratista para el proyecto es realista y razonable. Por lo general la sección de costos consiste de tabulaciones de los costos estimados por el contratista para elementos tales como mano de obra, materiales, subcontratistas y asesores, alquiler de equipos e instalaciones, viajes, documentación, gastos indirectos, aumentos, contingencias y un honorario o utilidad.

Normalmente cuando los contratistas preparan propuestas, están compitiendo con otros para obtener un contrato. Por lo tanto, al determinar el precio para el proyecto propuesto tienen que tomar en cuenta la confiabilidad de los costos estimados, el riesgo, el valor del proyecto para el contratista, el presupuesto del cliente y la competencia.

Los clientes evalúan las propuestas de los contratistas en diferentes formas. En ocasiones primero se evalúan las propuestas técnicas y administrativas, sin tomar en cuenta el costo. Aquellas propuestas con los puntos más altos en la revisión técnica/administrativa, se evalúan después de acuerdo a sus costos. El cliente pondera el mérito técnico/administrativo contra los costos para determinar cuál propuesta ofrece el mejor valor. Algunos de los criterios que pueden ser usados por los clientes al evaluar las propuestas del contratista incluyen, cumplimiento con la exposición del trabajo, la comprensión del problema o la necesidad, lo correcto y lo práctico de la solución al proyecto, la experiencia y el éxito del contratista en proyectos similares, la experiencia del personal clave que será asignado a trabajar en el proyecto, la capacidad del contratista para planear y controlar el proyecto, el realismo del programa y el precio.

Una vez que el cliente ha seleccionado al contratista ganador, se le informa a éste que es el ganador, sujeto a la negociación exitosa de un contrato, que es un convenio entre el contratista, que acepta proporcionar un producto o servicio (productos o servicios a entregar) y el cliente, que acepta pagar al contratista un cierto importe a cambio:

Son básicamente dos los tipos de contratos: de precio fijo y de reembolso del costo. En un contrato de precio fijo el cliente y el contratista acuerdan un precio para el trabajo propuesto. El precio permanece fijo a menos de que ambos acepten un cambio. Este tipo de contrato proporciona bajos riesgos para el cliente y altos para el contratista. En un contrato de reembolso del costo, el cliente acepta pagarle al contratista todos los costos reales (mano de obra, materiales, etc.), con independencia de su importe, más alguna utilidad acordada. Este tipo de contrato proporciona un alto riesgo para el cliente, puesto que los costos del contratista pueden exceder el precio propuesto y es de bajo riesgo para él.

Un contrato puede incluir diversas cláusulas que abarquen la representación falsa de costos, el aviso del exceso en los costos o las demoras en el programa, aprobaciones para contratar cualquier subcontratista, equipos o información a proporcionar por el cliente, propiedad de las patentes, divulgación de información confidencial, consideraciones internacionales, cancelación, condiciones de pago, primas o penalidades y procedimientos para hacer cambios.

REGUNTAS

1. Describase qué se quiere decir con el trabajo de mercadotecnia previa a la SDP/propuesta. ¿Por qué deben hacerlo los contratistas?
2. Discútase por qué los contratistas tienen que tomar decisiones de licitar/no licitar y los factores involucrados en tomar estas decisiones.
3. Proporciónese un ejemplo de cuándo un contratista debe licitar y cuándo no debe hacerlo.
4. Defínase *propuesta* y describase el propósito de una propuesta.
5. Relaciónense las tres secciones principales de una propuesta y el propósito y los elementos de cada una.
6. ¿Qué factores se tienen que tomar en cuenta cuando un contratista desarrolla el precio de la propuesta? ¿Por qué no es una tarea fácil?
7. ¿Debe el contratista intentar hacer contacto con el cliente después de haber presentado una propuesta? ¿Por qué sí o por qué no?
8. ¿Cómo evalúan las propuestas los clientes? ¿Qué factores pudieran tomar en cuenta?
9. ¿Se debe seleccionar siempre la propuesta de menor precio como la ganadora? ¿Por qué sí, o por qué no? Proporciónense ejemplos.
10. Describáanse dos tipos diferentes de contratos, cuándo se debe usar cada uno de ellos y el riesgo relacionado con cada uno.
11. Proporciónense ejemplos de algunas cláusulas que se pudieran encontrar en un contrato.
12. Desarrollé una propuesta completa como respuesta a la SDP que se creó para la pregunta 10 al final del capítulo 2.

EXERCICIOS CON INTERNET

Si se tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de Internet que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página del doctor James P. Clements, coautor de este libro en:

www.towson.edu/~clements

1. Se puede obtener información sobre *International Journal of Project Management* una excelente publicación sobre administración de proyectos, de su sitio en Internet de su editor en:

www.elsevier.nl/inca/publications/store/3/0/4/3/5/30435.pub.shtml

Visite la página del editor (o lleve a cabo una búsqueda en Internet utilizando el nombre del editor y el título de la publicación). Explórese de qué trata esta publicación, los temas que abarca y la audiencia a la que intenta llegar.

2. Imprímase la relación de artículos de la edición más reciente de *International Journal of Project Management*. ¿Existen artículos sobre el desarrollo de propuestas? Si es así, ¿qué aspectos discuten?
3. ¿Algunos de estos artículos se relacionan con otros temas tratados hasta ahora en este libro? Si es así ¿cuáles?
4. Pida en línea un ejemplar gratis.

CASO PARA ESTUDIO

Maggie Pressman, Paul Goldberg y Steve Youngblood son socios por igual en su propia empresa de asesoría, que se especializa en diseñar e instalar sistemas de información para médicos, con base en computadoras. Por lo general estos sistemas incluyen los historiales de los pacientes, prescripciones, facturaciones y procesamiento de seguros médicos. En algunos casos, los médicos clientes tienen un sistema manual y quieren computarizarlo; en otros casos, tienen un sistema de computación ya existente que necesita ser actualizado y mejorado.

En la mayor parte de los casos, la firma de asesoría compra los equipos necesarios así como algunos paquetes de programas; añade algunos de sus propios programas hechos a la medida para cumplir con las necesidades específicas del médico y después instala el sistema completo, integrado. También proporciona capacitación para los empleados de la oficina del médico. El costo de la mayor parte de estos proyectos oscila desde 10,000 hasta 40,000 dólares, dependiendo de la cantidad de equipos que se necesiten. La mayoría de los médicos están dispuestos a gastar esas cantidades en lugar de contratar un empleado más para la oficina con el fin de mantenerse al día con el papeleo cada vez mayor.

La doctora Houser, una de los médicos para los que Paul ha hecho un proyecto en el pasado, dejó su práctica privada para unirse a una gran organización médica regional. Esta organización tiene seis oficinas en la región, con un promedio de ocho médicos en cada una de ellas. En dos de las oficinas también existe una farmacia (se emplea un total de 200 personas). La doctora Houser estableció contacto con Paul y le preguntó si su empresa de asesoría estaría interesada en presentar una propuesta para actualizar el sistema de información para la totalidad de esta práctica médica regional. El proyecto incluirá integrar las seis oficinas y las dos farmacias en un sistema; con el tiempo los médicos contratarán una persona especializada en sistemas de información para supervisar su operación. En la actualidad cada oficina tiene su propio sistema.

La doctora Houser le dice a Paul que algunos de los otros médicos tienen pacientes que trabajan para grandes empresas de asesoría que piensan que pudieran hacer el trabajo. Ella dice que un equipo de representantes de las seis oficinas y de las dos farmacias, con la ayuda del gerente de compras de la organización, han preparado una SDP. Las propuestas deben presentarse en dos semanas. Hace dos semanas se entregó la SDP a las empresas de asesoría mayores que ya están trabajando en sus propuestas. El gerente de compras no

estaba familiarizado con la empresa de asesoría de Paul y por eso es que él no ha recibido una copia de la SDP.

Ella le dice a Paul que lamenta no poder darle más información sobre esto, pero ella no ha participado tanto como los otros médicos, quienes discutieron ideas con sus pacientes que trabajan en la empresas de asesoría mayores *antes* de la emisión de la SDP. La doctora Houser dice que hará que el gerente de compras le envíe la SDP a Paul si es que él está interesado y si podrá presentar una propuesta en el transcurso de dos semanas.

Paul le dice: “¡Claro, pasaré por la oficina esta tarde y la recogeré!” Él le pregunta si conoce cuánto dinero ha asignado la organización médica al proyecto, pero ella no lo sabe.

Paul recoge la SDP y saca copias para Maggie y Steve. Cuando se reúne con ellos, Paul se muestra entusiasmado por la oportunidad. Él les dice: “Si hacemos este proyecto nos permitirá entrar a un área de negocios totalmente nueva. ¡Ésta es la gran oportunidad que hemos estado esperando!”, les grita.

Maggie se queja: “No pudo haber llegado en peor momento. Estoy trabajando en tres proyectos para otros médicos y todos me están presionando para que los termine. De hecho, uno de ellos no está muy satisfecho y me dijo que, si no termino su proyecto en dos semanas, ya no lo quiere y no nos recomendará a otros médicos. Para lograrlo estoy trabajando 16 horas al día. Estoy supercomprometida. Estoy de acuerdo contigo Paul, es una gran oportunidad, pero me temo que no pueda dedicarle tiempo alguno a ayudarles con la propuesta”.

Steve se pregunta en voz alta: “El preparar la propuesta es una cosa, pero, ¿podemos llevar a cabo el proyecto? Creo que entre los tres tenemos los conocimientos necesarios para hacer este tipo de proyecto, pero realmente es un gran proyecto y también tenemos otros clientes”.

Paul les contesta: “Podemos contratar más personal. Tengo varios amigos que probablemente quieran algún trabajo de medio tiempo. ¡Podemos hacerlo! Si no nos enfrentamos a proyectos como éste, siempre seremos una empresa pequeña, trabajando cada uno de nosotros 12 horas al día por nada. Estos pequeños trabajos para oficinas individuales no van a durar para siempre. Algún día todas ellas se computarizarán y nos quedaremos sin trabajo. ¿Qué perdemos con presentar una propuesta? ¡No podemos ganar si no presentamos una!”

Preguntas para el caso

1. ¿Por qué no recibió este equipo la SDP al mismo tiempo que lo hicieron las empresas de asesoría mayores?
2. ¿Por qué se considera a este equipo como un candidato para presentar una propuesta?
3. ¿Qué deben hacer Maggie, Paul y Steve? Al explicar su respuesta tome en cuenta las preocupaciones de cada uno de los tres miembros del equipo.

Actividad de grupo

Divida a los participantes del curso en equipos de tres o cuatro personas para discutir el caso y decidir si la empresa de asesoría debe presentar una propuesta. Cada equipo tiene que presentar razones para su decisión. Haga que cada equipo elija a un vocero que presente su decisión y las razones de ésta a toda la clase.

4

El proyecto

- Planeación del proyecto
- Realización del proyecto
- Control del proyecto
- Terminación del proyecto
 - Evaluación interna posterior a la terminación del proyecto
 - Retroalimentación del cliente
 - Cancelación del proyecto
- Resumen
- Preguntas
- Ejercicio con Internet
- Caso para estudio

La administración del proyecto hace asequible la vivienda

Para el observador cotidiano, Deer Meadow, una comunidad de apartamentos familiares en Bloomfield, Connecticut, parece un complejo de condominios de clase alta. En realidad es un proyecto de viviendas de precios asequibles que demuestra con qué efectividad la correcta administración de proyectos puede ayudar a la sociedad.

Enterprise Builders, Inc., un contratista general y empresa que administra construcciones, presidida por Paul Berg y ubicada en Simsbury, Connecticut, fue elegida para administrar el proyecto, cuyo alcance incluía la edificación de un desarrollo de viviendas de baja densidad integrado por edificios de apartamentos en un área rural de 13.5 acres. Contendría cuarenta y ocho apartamentos de dos y tres dormitorios, con jardines y oscilarían entre 1000 y 1300 pies cuadrados. Los planes requerían áreas de juegos para los niños, gran espacio para estacionamiento y áreas verdes atractivas.

El equipo de Enterprise Builders estableció líneas claras de comunicación y objetivos definidos, por ejemplo: 1) construir el proyecto dentro del presupuesto de 3.75 millones de dólares, 2) cumplir con el programa de tiempos o mejorarlo, 3) operar como un equipo de acuerdo a los mejores intereses del proyecto, 4) prever las necesidades e identificar posibles problemas antes de que ocurran y 5) terminar con un cliente satisfecho. Además de aplicar con consistencia técnicas e ideas de administración de proyectos.

Gracias a la dedicación del equipo del proyecto y a uso de técnicas de administración, esta atractiva comunidad de apartamentos orientada hacia la familia se terminó en menos de ocho meses, un mes antes de lo programado, y 300,000 dólares por debajo del presupuesto. Como resultado de su éxito en Deer Meadow, se concedió a Enterprise Builders y su equipo otro proyecto de viviendas de costo asequible en Connecticut. Éste tenía un valor de 8.75 millones de dólares y estaba establecido en un área de cincuenta acres. Sin embargo, posiblemente la mayor satisfacción para el equipo del proyectos fue ayudar a poner viviendas asequibles a disposición de familias que, de lo contrario, no hubieran tenido la oportunidad de vivir en un ambiente tan agradable. Un inquilino que acababa de cambiarse a uno de los nuevos apartamentos expresó: "¡Vivo en un palacio!"

Fuente: "Making Affordable Housing Attainable Through Modern Project Management", de P. Berg, en PM Network, agosto de 1994.

Factores críticos de éxito

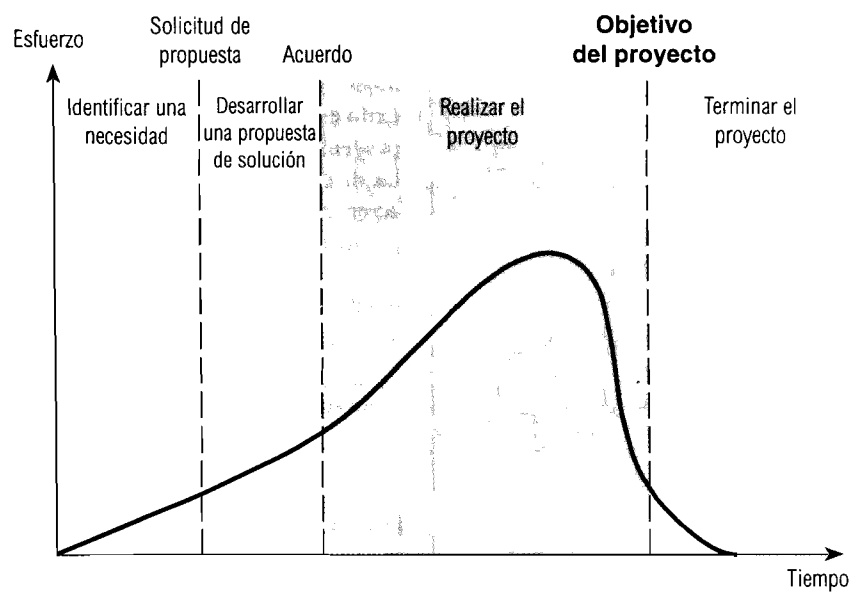
Se realizó un estudio para comprobar la importancia de ciertos factores que se creía eran críticos para el éxito de un proyecto. Aunque los investigadores estudiaron específicamente los relacionados a sistemas de información, señalaron que los factores encontrados eran lo bastante generales para que fueran aplicables a casi cualquier tipo de proyecto. Se obtuvieron setenta y ocho cuestionarios de encuesta de cincuenta empresas diferentes. Los resultados mostraron que los diez factores principales eran:

1. Metas y misión del proyecto claramente definidas.
2. Respaldo de la alta dirección.
3. Un gerente de proyectos competente.
4. Un equipo de proyectos competente.
5. Recursos suficientes.
6. Participación y consultas clientes/consumidores.
7. Buena comunicación.
8. Sensibilidad hacia los clientes.
9. Supervisión y retroalimentación apropiadas.
10. Tecnología apropiada.

Fuente: "Ranking of System Implementation Success Factors", de J. Jiang, G. Klein y J. Balloun, en Project Management Journal, diciembre de 1996.

Realizar el proyecto —poner en práctica la solución propuesta— es la tercera fase de su ciclo de vida, como se muestra en la figura 4.1. Esta fase se inicia después de que se redacta un contrato o convenio entre el cliente y el contratista o el equipo del proyecto y finaliza cuando se alcanza el objetivo y el cliente queda satisfecho con el trabajo concluido con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. La fase cuarta y final del ciclo de vida del proyecto incluye terminarlo. En este capítulo se estudian estas dos últimas fases. Usted se familiarizará con:

FIGURA 4.1 Ciclo de vida del proyecto



- Los elementos involucrados en establecer el plan del proyecto.
- Los pasos en el proceso de control del proyecto.
- Las acciones que se deben llevar a cabo cuando se termina un proyecto.

PLANEACIÓN DEL PROYECTO

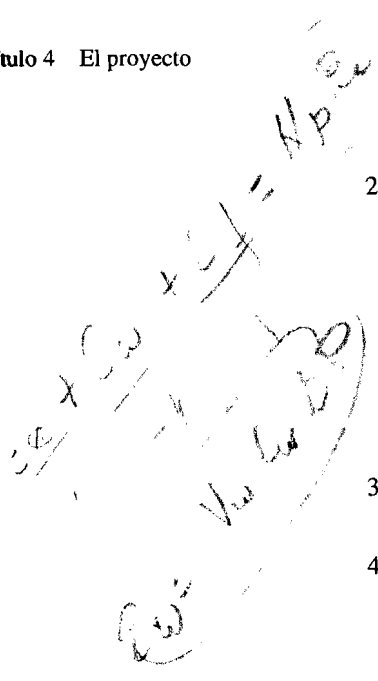
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. ¿Cuáles son las dos partes de esta fase del proyecto del ciclo de vida?

La tercera fase del ciclo de vida del proyecto tiene dos partes: hacer su planeación detallada y después poner en práctica ese plan, para lograr el objetivo del mismo. Antes de precipitarse e iniciar el proyecto en sí, el contratista o el equipo tienen que dedicar tiempo suficiente a planear en forma apropiada el proyecto. Es necesario preparar un programa o un plan general que muestre cómo se realizarán las tareas dentro del presupuesto y en el tiempo señalado. El intentar realizar un proyecto sin un plan es como intentar armar la bicicleta de un niño sin leer primero las instrucciones. Las personas que piensan que la planeación es innecesaria o que es una pérdida de tiempo, invariablemente después, necesitarán dedicar más tiempo para volver a hacer las cosas. Es importante *planear el trabajo y después trabajar el plan*. De lo contrario, el resultado será caos y frustración y el riesgo de fracaso será más alto.

La parte de la planeación incluye elaborar con gran detalle el plan, el programa y el presupuesto. Por lo general durante la fase de la propuesta (segunda) no se justifican el tiempo ni el gasto que se requieren para hacer una planeación detallada. Ésta incluye los mismos pasos que la planeación anticipada que se estudió en el capítulo 1:

1. *Definir con claridad el objetivo del proyecto.* La definición tiene que ser aceptada por el cliente y la persona u organización que realizará el proyecto.



2. *Dividir el alcance del proyecto en "piezas" importantes, o paquetes de trabajo.* Aunque los proyectos importantes quizá parezcan ser abrumadores cuando se contemplan como un conjunto, una forma de dominar la empresa más monumental es dividirla. La **estructura de división del trabajo** es un árbol jerárquico de los elementos de trabajo o partidas que realiza o produce el equipo durante el proyecto. Con frecuencia la estructura de división del trabajo identifica la organización o la persona individual responsable de cada paquete de trabajo. (En el capítulo 9 se estudiarán en más detalle las estructuras de división del trabajo.)
3. *Definir las actividades específicas que son necesarias de realizar en cada paquete de trabajo con el fin de lograr el objetivo del proyecto.*
4. *Presentar en forma gráfica las actividades bajo la forma de un diagrama de red.* Este diagrama muestra el orden necesario y las interdependencias de las actividades para alcanzar el objetivo del proyecto. (En el capítulo 9 se estudiarán en más detalle los diagramas de red.)
5. *Calcular el tiempo estimado que requerirá completar cada actividad.* También es necesario determinar los tipos de recursos y la cantidad que se requiere de cada uno de ellos para terminar cada actividad dentro del tiempo estimado
6. *Calcular el costo estimado para cada actividad.* El costo se basa en los tipos y cantidades de recursos que se requieren para cada actividad.
7. *Calcular un programa y un presupuesto para el proyecto para determinar si se puede lograr dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y con los recursos disponibles.* Si no es así, se tienen que hacer ajustes al alcance del proyecto, a los tiempos estimados de las actividades o las asignaciones de recursos, hasta que se pueda establecer un **plan de línea base** (un programa para lograr el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto), que sea factible y realista.

La planeación determina lo que se necesita hacer, quién lo hará, cuánto tiempo se necesitará y cuánto costará. El resultado de este esfuerzo es un plan de línea base. El dedicar tiempo a desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro exitoso de cualquier proyecto. Porque muchos de ellos han excedido sus presupuestos, fallado en las fechas de terminación, o han satisfecho sólo en forma parcial sus especificaciones técnicas, debido a que no existía un plan de línea base viable antes de iniciar el proyecto.

Es importante que las personas que participarán en la realización del proyecto también colaboren en la planeación del trabajo. Por lo general son los que conocen más sobre qué actividades detalladas son necesarias de realizar. Incluso, al contribuir en la planeación del trabajo, estas personas se comprometen a lograrlo de acuerdo al plan. La participación crea compromiso.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *La primera parte de esta fase del proyecto del ciclo de vida incluye establecer un _____ de _____.*

REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Una vez que se ha desarrollado el plan de línea base se puede proceder al trabajo del proyecto. El equipo, dirigido por el gerente del proyecto, pondrá en práctica el plan y realizará las actividades o elementos de trabajo de acuerdo con él. El ritmo de la actividad aumentará según se vayan incluyendo más y diversos recursos al desarrollo de las tareas del proyecto.

Para el proyecto de realizar un festival en la ciudad, entre los principales elementos de trabajo se pueden incluir los siguientes:

1. Preparar la publicidad —anuncios en los periódicos, carteles, boletos, etcétera.
2. Seleccionar voluntarios.
3. Organizar juegos, incluyendo la construcción de puestos y adquisición de premios.
4. Contratar los juegos mecánicos y obtener los permisos necesarios.
5. Identificar artistas que entretengan y construir el escenario y la tribuna para el público.
6. Hacer los arreglos para la comida, desde su preparación hasta la construcción de los puestos para concesiones.
7. Organizar todos los servicios de respaldo, como el estacionamiento, la limpieza, la seguridad y las instalaciones de baños.

Para el proyecto más técnico de diseñar, construir, e instalar una máquina para envasado, especializada, automatizada, de alta velocidad, en la fábrica del cliente, los elementos de trabajo importantes pueden incluir lo siguiente:

1. Desarrollar los diseños, tanto preliminares como detallados, incluyendo la preparación de especificaciones, dibujos, gráficas de flujo y una relación de materiales.
2. Preparar planes para que el contratista pruebe los componentes, subsistemas y sistemas, tanto antes de embarcar el equipo a la planta del cliente como después de haber sido instalado, para asegurar que el equipo cumple con los requisitos del cliente, quien quizá quiera revisar y aprobar los planes de pruebas antes de que se inicien.
3. Realizar reuniones de revisión de diseños, tanto internamente como con el cliente. Con base en estas reuniones el cliente puede iniciar o aprobar cambios a la propuesta original. Estos cambios podrían tener una repercusión sobre el alcance, el programa y el precio. Puede ser necesario que el cliente modifique el contrato, y el contratista quizá tenga que planear de nuevo el proyecto para incluir cualquier cambio.
4. Pedir los materiales y las piezas.
5. Fabricar los componentes y las piezas.
6. Diseñar y probar los programas de computación.
7. Montar y probar los equipos, incluyendo la prueba de los componentes, montarlos en submontajes, probar cada uno, montarlos en el sistema y probar todo el sistema de equipos.
8. Integrar los equipos y los programas de computación y probar el sistema. Los representantes del cliente quizá quieran presenciar y documentar los resultados de la prueba, para estar seguros de que cumplen con las especificaciones del contrato.
9. Preparar los requisitos de instalación, como los planos de piso y las condiciones de servicios (eléctricos, de plomería, etc.) e identificar las partidas que serán responsabilidad del cliente durante la instalación.
10. Preparar materiales de capacitación (manuales, videocintas, simulaciones en computadoras), para habilitar al cliente en la operación y mantenimiento del nuevo equipo.

11. Embarcar el equipo a la fábrica del cliente e instalarlo.
12. Realizar la capacitación del cliente.
13. Realizar las pruebas finales de aceptación, para mostrar que el equipo cumple con todos los requisitos especificados por el cliente.

CONTROL DEL PROYECTO

Mientras se está realizando el proyecto, es necesario supervisar el avance para asegurar que todo vaya de acuerdo al plan. Esto incluye medir el progreso real y compararlo con el planeado. Para medir el avance real es importante mantener un seguimiento de cuáles actividades ya se han iniciado y/o terminado, cuándo lo hicieron y cuánto dinero se ha gastado o comprometido. Si en cualquier momento del proyecto la comparación del avance real con el programado muestra que se está retrasado de acuerdo al plan, que está excediendo al presupuesto, o que no cumple con las especificaciones técnicas, se tienen que llevar a cabo acciones correctivas para hacer que el proyecto esté de nuevo de acuerdo a lo planeado. (En la parte 3 se estudia con más detalle la acción correctiva.)

Antes de tomar la decisión de poner en práctica una acción correctiva, quizá sea necesario evaluar varias alternativas para asegurar que ésta hará que el proyecto quede de nuevo dentro del alcance, el tiempo y las restricciones presupuestales del objetivo. Por ejemplo, se debe estar consciente de que aumentar recursos para compensar el tiempo y volver a estar dentro de lo programado, quizá dé como resultado exceder el presupuesto planeado. Si un proyecto queda demasiado fuera de control, tal vez sea difícil obtener su objetivo sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa o la calidad.

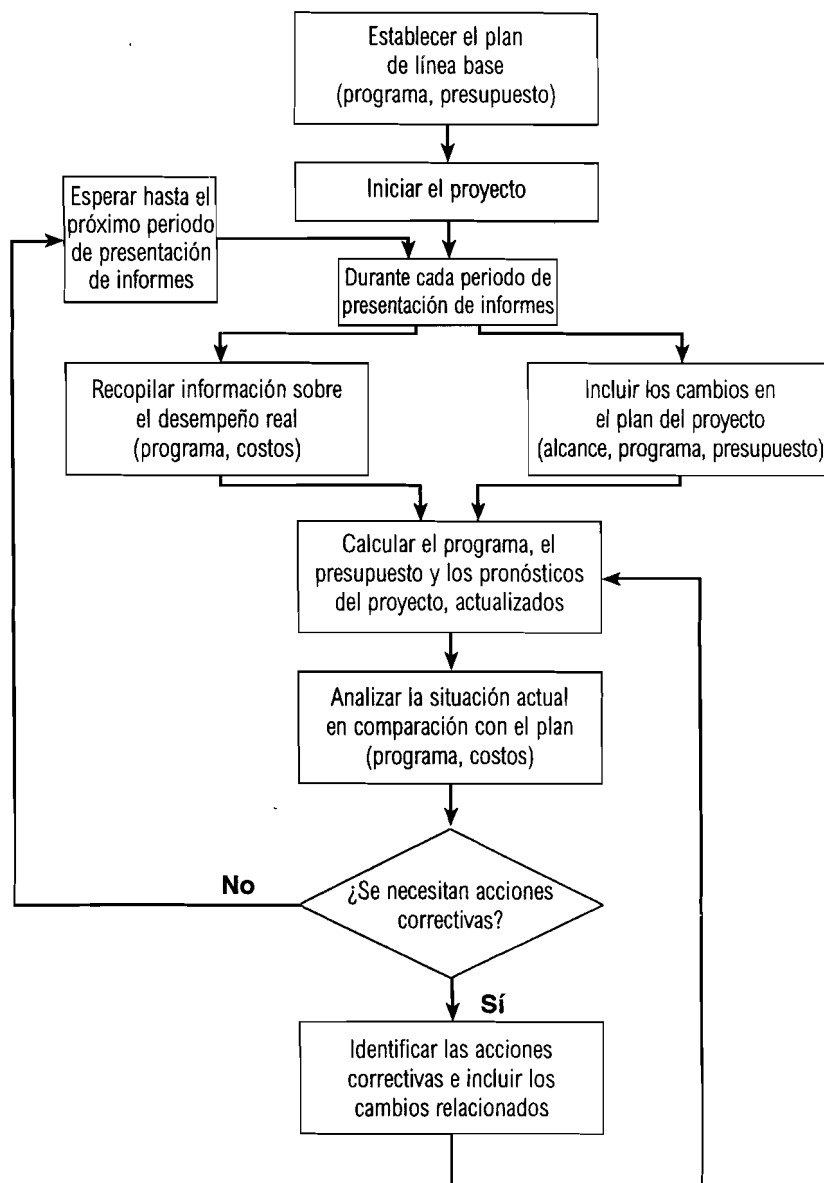
La clave para el **control del proyecto** efectivo es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base periódica y oportuna y llevar a cabo la acción correctiva de inmediato si es necesaria. El confiar que un problema desaparecerá sin una intervención correctiva es ingenuo. Mientras más temprano se identifique y corrija la dificultad es mejor. Con base en el avance real, es posible pronosticar un programa y un presupuesto para la terminación del proyecto. Si estos parámetros están fuera del objetivo, es necesario poner en práctica de inmediato acciones correctivas.

El **proceso de control del proyecto** incluye recopilar información periódicamente sobre el desempeño del proyecto, y comparar el avance real con el planeado para llevar a cabo acciones correctivas si el desempeño real es inferior al planeado. Este proceso tiene que ocurrir con periodicidad.

En la figura 4.2 se indican los pasos en el proceso de control del proyecto. Se inicia con el establecimiento de un plan de línea base que muestra cómo se logrará el alcance del proyecto (tareas) a tiempo (programas), y dentro del presupuesto (recursos, costos). Una vez que el cliente y el contratista o el equipo están de acuerdo con este plan de línea base, se puede iniciar el proyecto.

Se debe establecer un **periodo de presentación de informes** sistemático, para comparar el avance real con el planeado. La presentación de los informes puede ser diaria, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la complejidad o de la duración global del proyecto. Si se espera que tendrá una duración total de un mes, el periodo de presentación de informes puede ser tan corto como cada día.

FIGURA 4.2 Proceso del control del proyecto



Por otra parte, si se espera que el proyecto tenga una duración de cinco años, el periodo de presentación de informes pudiera ser de un mes.

Durante cada periodo de presentación de informes es necesario recopilar dos clases de datos o información:

1. *Datos sobre el desempeño real.* Esto incluye:
 - El tiempo real en que se iniciaron y/o terminaron las actividades.
 - Los costos reales gastados y comprometidos.
2. *Información sobre cualquier cambio en el alcance, el programa y el presupuesto del proyecto.* Estos cambios los puede iniciar el cliente o el equipo del

REFORZAR EL APRENDIZAJE

Cuales son las dos clases de datos o informaciones necesarias para recopilar durante cada periodo de presentación de informes?

proyecto, o pueden ser el resultado de un acontecimiento inesperado, como un desastre natural, una huelga laboral o la renuncia de un miembro clave del equipo.

Se debe observar que, una vez que se incluyen los cambios y son aceptados por el cliente se tiene que elaborar un nuevo plan de línea base. El alcance, el programa y el presupuesto quizás sean diferentes a los del plan de línea base original.

Es crucial que los datos y la información a que se hizo referencia antes sean recopilados en forma oportuna y sean utilizados para calcular un programa y un presupuesto actualizados del proyecto. Por ejemplo, si los informes se preparan mensualmente, los datos se deben obtener lo más tarde posible en ese periodo mensual, con el fin de que, cuando se calculen un programa y un presupuesto actualizados, se basen en la información más tardía posible; en otras palabras, el gerente del proyecto no debe recopilar datos al inicio del mes y después esperar al fin del mes para calcular un programa y un presupuesto actualizados, porque los datos serán obsoletos y quizás ocasionen que se tomen decisiones incorrectas sobre la situación del proyecto y las acciones correctivas.

Una vez que se han calculado un programa y una cotización real, es necesario compararlos con el programa de línea base y el presupuesto para analizarlos en busca de variaciones y así determinar si el proyecto va adelantado o retrasado, y si ha excedido el costo planeado o se encuentra por debajo del mismo. Si la situación del proyecto es correcta, no son necesarias acciones correctivas; la situación se analizará de nuevo para el siguiente periodo de presentación de informes.

Sin embargo, si se determina que son necesarias acciones correctivas, se tienen que tomar decisiones con relación a cómo revisar el programa o el presupuesto. Con frecuencia estas resoluciones incluyen un compromiso de tiempo, costo y alcance. Por ejemplo, el reducir la duración de una actividad quizá requiera aumentar costos para pagar más recursos o reducir el alcance de la tarea (y posiblemente no cumplir con los requisitos técnicos del cliente). En forma similar, al reducir los costos del proyecto, quizá requiera usar materiales de calidad inferior a la que se planeó originalmente. Una vez que se toma una decisión sobre cuáles acciones correctivas se deben llevar a cabo, se tienen que incluir en el programa y en el presupuesto. Es necesario determinar si las medidas correctivas planeadas dan como resultado un programa y un presupuesto aceptables. Si no es así, se necesitarán revisiones adicionales.

El proceso de control del presupuesto continúa a través de la tercera fase del ciclo de vida del proyecto. En general, mientras más corto sea el periodo de presentación de informes, son mejores las posibilidades de detectar problemas por anticipado y llevar a cabo acciones correctivas adecuadas. Como se mencionó antes, si un proyecto queda demasiado fuera de control, quizá sea difícil alcanzar sus objetivos sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa, o la calidad. Pueden presentarse situaciones en que sea sensato aumentar la frecuencia de las presentaciones de informes hasta que el proyecto esté de nuevo dentro de lo planeado. Por ejemplo, si un proyecto a cinco años, con presentación de informes mensuales, está en peligro por desviaciones en el programa o un creciente exceso del presupuesto, quizá sea prudente reducir el periodo de presentación de informes a una semana con el fin de supervisar más estrechamente el proyecto y las repercusiones de las acciones correctivas.

El proceso de control del proyecto es una parte importante y necesaria de su desarrollo. El solo hecho de establecer un plan de línea base sólido no es suficien-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. Además de establecer un plan de línea base, también es necesario proactivamente _____ el proyecto para asegurar que se logre el _____ del proyecto y el cliente quede _____.

te, puesto que incluso los planes mejor preparados no siempre funcionan. *La administración de proyectos es un enfoque proactivo al control de un proyecto*, para asegurar que se logre su objetivo incluso cuando las cosas no salen de acuerdo al plan.

Esta tercera fase del ciclo de vida termina cuando el cliente queda satisfecho de que se han cumplido todos los requisitos y que se ha logrado el objetivo del proyecto.

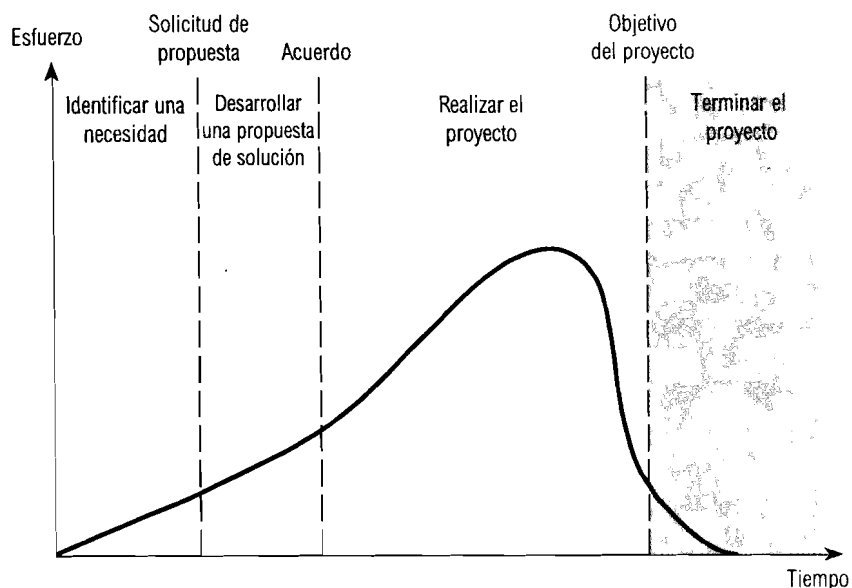
TERMINACIÓN DEL PROYECTO

La cuarta y última fase del ciclo de vida del proyecto es terminarlo. Se inicia después de que se ha completado el trabajo del proyecto, tal como se muestra en la figura 4.3 e incluye varias acciones para cerrar idóneamente el proyecto.

El propósito de terminar apropiadamente un proyecto es aprender de la experiencia ganada en el mismo; con el fin de mejorar el desempeño en el futuro. Por lo tanto, las actividades relacionadas con la terminación del proyecto se deben identificar e incluir en el plan de línea base —no se deben manejar simplemente como ideas espontáneas posteriores—. Estas actividades pudieran incluir organizar y archivar los documentos del proyecto, recibir y hacer los pagos finales y realizar reuniones de evaluación posteriores a la terminación del proyecto, tanto dentro de la organización del contratista como en la del cliente.

La fase de terminación se inicia cuando se completa la realización del proyecto y el cliente acepta el resultado. En algunas situaciones esto pudiera ser un acontecimiento más bien formal, en el que un sistema automatizado cumple con un grupo de criterios o pasa pruebas que se especificaron en el contrato. Otros proyectos, como, un fin de semana de actividades en la universidad para regresar al hogar, se completan simplemente con el transcurso del tiempo.

FIGURA 4.3 Ciclo de vida del proyecto



REFORZAR EL APRENDIZAJE

*Cuál es el propósito de
organizar apropiadamente
un proyecto?*

Cuando un contratista termina un proyecto para un cliente, tiene que verificar que se proporcionaron, de hecho, todas las partidas acordadas a entregar. Estas partidas pueden incluir capacitación o manuales de procedimientos, dibujos, gráficas de flujos, equipos, programas de computación, folletos, informes y datos. Durante la terminación del proyecto el contratista, o la organización que lo realizó, debe asegurarse de que las copias de la documentación apropiada y relacionada con el proyecto estén adecuadamente organizadas y archivadas para que se puedan recuperar con facilidad para su uso más adelante si son necesarias. En el futuro el contratista quizá quiera utilizar alguna información real de costos y programas de este proyecto terminado para que le ayuden a desarrollar el programa y los costos estimados para un proyecto propuesto. O si de lo que se trata es, por ejemplo, de organizar un festival artístico, el equipo del proyecto debe organizar toda su documentación —incluyendo sugerencias para mejorar aspectos del festival— para ser usada por el equipo que hará el festival al año siguiente.

Otra actividad que se tiene que realizar durante la fase de terminación es asegurarse de que se hayan cobrado todos los pagos del cliente. Muchos contratos incluyen una cláusula de pagos por avances, donde se expresa que el cliente hará el pago final a la terminación del proyecto. En algunos casos, el pago final es un porcentaje alto del precio total —por ejemplo, el 25%—. En forma similar, se debe verificar que se hayan hecho todos los pagos a los subcontratistas o asesores y los correspondientes a la compra de cualquier clase de materiales o artículos. Una vez que se han recibido y efectuado todos los pagos, se pueden cerrar los libros o registros contables y se puede preparar un análisis financiero del proyecto, en el cual se comparen los costos reales con el presupuesto del proyecto.

Durante la fase de terminación, el gerente del proyecto debe preparar por escrito una evaluación del desempeño de cada miembro del equipo y mencionar cómo cada uno ha ampliado sus conocimientos como resultado de su tarea, así como las áreas que es necesario desarrollar más. Si dentro de la estructura organizacional de la compañía, un miembro del equipo del proyecto no depende directamente del gerente, éste debe proporcionar una copia de la evaluación del desempeño al supervisor inmediato de la persona.

Por último, ningún proyecto exitoso debe terminarse sin algún tipo de celebración. Esto puede ir desde una fiesta informal con pizzas después del trabajo, hasta un acontecimiento más formal, con oradores de la organización del cliente y premios o certificados de reconocimiento a los participantes.

Otra actividad importante durante la fase de terminación es realizar reuniones de evaluación posteriores a la conclusión del proyecto. Estas reuniones se deben hacer internamente, dentro de la organización que realizó el proyecto y con el cliente. El propósito de estas reuniones es evaluar el desempeño del proyecto, determinar si se lograron en realidad los beneficios previstos e identificar lo que se puede hacer para mejorar el desempeño en futuros proyectos.

Evaluación interna posterior a la terminación del proyecto

Internamente deben realizarse dos tipos de reuniones: las individuales con los miembros del equipo y la de grupo con el equipo del proyecto. Se deben realizar tan pronto como sea posible después de la terminación del proyecto y se debe avisar con anticipación para que las personas puedan estar preparadas.

FIGURA 4.4 Agenda para la reunión de evaluación del equipo posterior a la terminación del proyecto

EVALUACION POSTERIOR A LA TERMINACION DEL PROYECTO	
Reunión del equipo	
AGENDA	
1.	Desempeño técnico
	Alcance del trabajo
	Calidad
	Administración de los cambios
2.	Desempeño de los costos
3.	Desempeño del programa
4.	Planeación y control del proyecto
5.	Relaciones con el cliente
6.	Relaciones en el equipo
7.	Comunicación
8.	Identificación y solución del problema
9.	Recomendaciones para proyectos futuros

El gerente del proyecto debe sostener una reunión individual con cada uno de los miembros del equipo. Éstas les permiten a los miembros del equipo proporcionar sus impresiones personales del desempeño del proyecto y de lo que se puede mejorar en el futuro. Estas reuniones individuales permiten que las personas hablen abiertamente, sin las restricciones de una reunión de grupo. Por ejemplo, pueden mencionar cualquier problema en las relaciones de trabajo con otros miembros del equipo. Por supuesto que el gerente del proyecto tiene que asegurarles a los miembros del equipo que cualquier revelación que le hagan se mantendrá como confidencial. Una vez que se terminan las reuniones individuales, el gerente del proyecto puede identificar temas comunes. Después, con esta información el gerente de proyectos, puede elaborar una agenda para una reunión de grupo con todos los miembros del equipo.

En la reunión de grupo con el equipo, el gerente del proyecto debe discutir lo que ocurrió durante la realización del proyecto e identificar recomendaciones específicas para mejorías. En la figura 4.4. se proporciona una agenda de muestra para este tipo de reunión de evaluación del equipo, posterior a la terminación del proyecto.

A continuación se presentan algunos temas que se pudieran discutir bajo cada una de las partidas de la agenda:

1. *Desempeño técnico.* ¿Cómo se compara el alcance final del trabajo con el alcance al inicio del proyecto? ¿Se produjeron muchos cambios en el alcance del trabajo? ¿Se manejaron apropiadamente los cambios en términos de aproba-

ciones y documentación? ¿Qué repercusión tuvieron los cambios sobre los costos y el programa del proyecto? ¿Se completó totalmente el alcance del trabajo? ¿Se completaron el trabajo del proyecto y las partidas a entregar con calidad y se cumplieron las expectativas del cliente?

2. *Desempeño en cuanto a costos.* ¿Cómo se comparan los costos finales del proyecto con el presupuesto original y con el último presupuesto, que incluía todos los cambios importantes en el alcance del proyecto? ¿Hubo un contrato de precio fijo que fue rentable, o la organización del proyecto perdió dinero? Si se trató de un contrato de reembolso del costo, ¿se terminó el proyecto dentro del presupuesto del cliente? ¿Hubo algunos paquetes de trabajo en particular que excedieron o quedaron por debajo del presupuesto en más del 10%? Si fue así, ¿por qué? ¿Cuáles fueron las causas de cualquier exceso en costos? ¿Fueron realistas los estimados del costo?
3. *Desempeño del programa.* ¿Cómo se comparó el programa real del proyecto con el original? Si el proyecto terminó tarde, ¿cuáles fueron las causas? ¿Cómo se relacionó el desempeño del programa con cada paquete de trabajo? ¿Fueron realistas los tiempos estimados de la duración de las actividades?
4. *Planeación y control del proyecto.* ¿Se planeó el proyecto con el detalle suficiente? ¿Se actualizaron los planes en forma oportuna para incluir los cambios? ¿Se comparó el desempeño real con el planeado sobre una base periódica? ¿Los datos sobre el desempeño real fueron exactos y se recopilaron oportunamente? ¿Usó el equipo del proyecto la planeación y el sistema de control sobre una base regular? ¿Se usaron para tomar decisiones?
5. *Relaciones con el cliente.* ¿Se hicieron todos los esfuerzos posibles para hacer que el cliente participara en el éxito del proyecto? ¿Se le preguntó periódicamente al cliente con relación a su nivel de satisfacción con el avance del proyecto? ¿Se programaron reuniones periódicas cara a cara con el cliente? ¿Se informó oportunamente al cliente de posibles problemas y se le pidió que participara en el proceso de solución de los mismos?
6. *Relaciones de equipo.* ¿Hubo una sensación de equipo y compromiso con el éxito del proyecto? ¿Existieron condiciones que obstaculizaron el trabajo en equipo?
7. *Comunicación.* ¿Se mantuvo informado al equipo en forma oportuna de la situación del proyecto y de posibles problemas? ¿El ambiente del proyecto conducía a comunicaciones abiertas, francas, sinceras y oportunas? ¿Fueron productivas las reuniones del proyecto? ¿Las comunicaciones por escrito dentro del equipo y con el cliente fueron suficientes, insuficientes o agobiantes?
8. *Identificación y solución del problema.* ¿Existían mecanismos para que los miembros del equipo identificaran anticipadamente los problemas posibles? ¿Se realizó la solución de los problemas en forma completa, racional?
9. *Recomendaciones.* Con base en la discusión y evaluación de las partidas anteriores por el equipo, ¿qué recomendaciones específicas se pueden hacer para mejorar el desempeño de proyectos futuros?

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. ¿Cuáles son los dos tipos de reuniones internas de evaluación posteriores a la terminación del proyecto que debe sostener el gerente de proyectos?

Después de la reunión de evaluación, el gerente del proyecto debe emitir por escrito un breve informe a la administración con un resumen del desempeño del proyecto y las recomendaciones.

Retroalimentación del cliente

De tanta importancia como la reunión interna es una reunión de evaluación con el cliente, posterior a la terminación del proyecto. Los propósitos de ésta deben ser determinar si el proyecto le proporcionó al cliente los beneficios previstos, evaluar el nivel de satisfacción del cliente y obtener cualquier retroalimentación útil en las relaciones de negocios futuras con éste u otros clientes. Entre los participantes de la reunión se deben incluir el gerente del proyecto, otros miembros clave del equipo y representantes importantes de la organización del cliente. El gerente del proyecto debe cuidar de programar la reunión en un momento en que el cliente esté en posición de realmente poder decir si el proyecto cumplió sus expectativas y si se lograron los beneficios previstos. En el caso de un proyecto para desarrollar un folleto de ocho páginas, a color, la reunión se puede sostener poco después de que se entregue al cliente el folleto final ya impreso, porque éste conocerá de inmediato si se cumplieron las expectativas. Sin embargo, en el caso de un proyecto que proporcionó a un cliente una máquina de montaje especializada y automatizada, que se espera que reduzca la tasa de defectos en los productos del 10% al 2%, quizá pasen varios meses después de la instalación de la máquina para que el cliente pueda verificar si se redujo la tasa de defectos. Quizá se necesite este tiempo para que los operadores aprendan cómo manejar apropiadamente el equipo o para que la compañía compruebe una reducción en las mercancías devueltas.

Idealmente el contratista debe sentarse con el cliente y hacer preguntas de respuesta abierta. Esto proporciona a los clientes la oportunidad no sólo de expresar su nivel de satisfacción sino también para hacer comentarios detallados sobre las partes del proyecto con las que quedaron satisfechos o descontentos. Estos comentarios no resultarán una sorpresa si el gerente del proyecto ha estado supervisando continuamente el nivel de satisfacción del cliente durante el proyecto. Si el cliente está satisfecho, al contratista o a la organización que desarrolló el proyecto se le presentan varias oportunidades. Primero, el contratista debe preguntar al cliente sobre cualquier otro proyecto que pudiera hacer —quizá sin tener que pasar por el proceso competitivo de la SDP—. Por ejemplo, si el cliente está satisfecho con el folleto, el contratista debe preguntarle si se necesitan otros folletos, informes anuales o materiales de mercadotecnia. De igual forma, si el cliente quedó satisfecho con la máquina automatizada de montaje, el contratista debe preguntar si es necesario estudiar otras partes del proceso de manufactura para mejoras adicionales en la productividad. Segundo, el contratista debe solicitar autorización para utilizar al cliente como una referencia con posibles clientes. Quizá el contratista incluso quiera presentar al cliente en un folleto, quizá con una fotografía y una cita, expresando lo satisfecho que quedó con el desempeño del contratista. Otro ángulo de publicidad es preparar, en colaboración con el cliente, un reportaje sobre el proyecto y publicarlo como un boletín de prensa en los periódicos adecuados y en otros medios publicitarios.

Otra forma de obtener retroalimentación del cliente con relación a su satisfacción con los resultados del proyecto es mediante una encuesta de evaluación con el cliente, posterior a la terminación del proyecto, como se muestra en la figura 4.5. El gerente del proyecto le entrega esta forma de encuesta al cliente y, posible-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. Mencione tres razones para sostener una reunión de evaluación con el cliente posterior a la terminación del proyecto.

FIGURA 4.5 Encuesta de evaluación con el cliente posterior a la terminación del proyecto

Encuesta de evaluación con el cliente posterior a la terminación del proyecto										
<p>Por favor complete esta breve encuesta para ayudarnos a evaluar y mejorar nuestro desempeño en la administración de proyectos. Si se necesita más espacio para las respuestas, por favor incluya páginas adicionales.</p> <p>Nombre del proyecto: _____</p>										
	Grado de satisfacción									
	Baja					Alta				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ¿Qué tan completo fue el alcance del trabajo?										
Comentarios	_____									

2. Calidad del trabajo										
Comentarios	_____									

3. Desempeño del programa										
Comentarios	_____									

4. Desempeño del presupuesto										
Comentarios	_____									

5. Comunicaciones										
Comentarios	_____									

6. Relaciones con el cliente										
Comentarios	_____									

7. Desempeño global										
Comentarios	_____									

<p>¿Qué beneficios _____ usted realizó realmente o _____ previó como resultado de este proyecto?</p> <p>A. Beneficios cuantitativos</p> <p>B. Beneficios cualitativos</p>										
<p>Sugerencias sobre cómo podemos mejorar nuestro desempeño en proyectos futuros:</p>										
<p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>										

mente, a otros interesados en la empresa, para que la contesten y devuelvan. En los grandes proyectos varias personas de la organización del cliente pueden contribuir a redactar las respuestas.

Cuando hay múltiples clientes o usuarios finales de los resultados de un proyecto, quizá sea difícil obtener retroalimentación de ellos. Por ejemplo, después de que un grupo de voluntarios organiza un festival en la ciudad, con duración de una semana, ¿cómo se obtiene retroalimentación de las personas que asistieron, sobre su nivel de satisfacción y sus sugerencias para mejorar el festival del próximo año? O piénsese en un proyecto en el que se desarrolló un nuevo producto de programas de computación. El cliente inmediato es el gerente de productos de la compañía, pero los verdaderos clientes son las personas que, con el tiempo, compran el programa. El gerente del producto quizá quede satisfecho con el producto resultante pero, ¿cómo determina el equipo del proyecto si los usuarios finales están satisfechos? En ambos casos —el festival de la ciudad y el nuevo producto de programas de computación— el equipo del proyecto quizá use algún tipo de encuesta o grupo de atención para obtener la retroalimentación de los usuarios finales.

Cancelación del proyecto

Pueden existir circunstancias que requieran que un proyecto se cancele antes de que quede completo. Por ejemplo, supóngase que una compañía está trabajando en un proyecto de investigación y desarrollo con un material muy avanzado, que tiene ciertas propiedades a temperaturas extremadamente bajas. Después de algún trabajo y pruebas de desarrollo se determinó que el incremento adicional del material costaría demasiado y tomaría mucho más tiempo del que se pensó originalmente. Si la compañía decide que es baja la probabilidad de que gastos adicionales en el proyecto producirán un resultado exitoso, se detendrá el proyecto, aunque la compañía ya haya invertido varios millones de dólares en el mismo. Otra circunstancia que puede ocasionar que se termine anticipadamente un proyecto es un cambio en la situación financiera de la compañía —por ejemplo, si las ventas de una compañía descienden o si la compañía es adquirida por otra empresa—.

Los proyectos también los puede cancelar el cliente por descontento. Por ejemplo, si los compradores de una casa no están satisfechos con la calidad del trabajo del contratista, o se sienten frustrados por demoras en el tiempo, pueden cancelar el convenio con el contratista y contratar a otro para terminar el proyecto. En forma similar, si el gobierno está proporcionando los fondos para el diseño y la producción de una nueva aeronave militar y los costos del proyecto comienzan a superar en forma importante el presupuesto, el gobierno puede cancelar el contrato.

El que un cliente descontento cancele anticipadamente un proyecto puede dañar realmente el negocio de un contratista. Éste puede incurrir en una pérdida financiera debido a la cancelación anticipada y quizá tenga que despedir a algunos de los empleados que están trabajando en el proyecto. Lo más importante, la reputación del contratista puede quedar manchada. Es probable que no vuelva a tener negocio alguno con el cliente descontento y una reputación manchada puede hacer difícil obtener negocios de otros clientes. Una forma de evitar la cancelación de un proyecto debido al descontento del cliente es supervisar continuamente su nivel de satisfacción, durante todo el proyecto, y llevar a cabo acciones correctivas a la primera señal de cualquier descontento.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. *En el caso de un contratista, ¿cuáles son dos probables consecuencias de que un cliente descontento cancele un proyecto anticipadamente?*

RESUMEN

El realizar, o hacer, el proyecto —poner en práctica la solución propuesta— es la tercera fase del ciclo de vida del proyecto. Esta fase se inicia después de que se redacta un contrato o convenio entre el cliente y el contratista o el equipo del proyecto, y termina cuando se logra el objetivo fijado y el cliente queda satisfecho de que el trabajo se ha terminado con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo.

Esta tercera fase tiene dos partes: realizar la planeación detallada del proyecto y después poner en práctica ese plan para lograr el objetivo. Es necesario desarrollar un plan que muestre cómo se lograrán las tareas del proyecto dentro del presupuesto y a tiempo. La planeación determina qué se necesita hacer, quién lo hará, cuánto durará y cuánto costará. El resultado del esfuerzo de planeación es un plan de línea base para realizar el proyecto. Es importante que las personas que participarán en la ejecución del proyecto intervengan también en la planeación del trabajo. La participación crea compromiso. Una vez que se ha establecido un plan, el equipo, dirigido por el gerente del proyecto, lo pone en práctica.

Mientras el equipo del proyecto está realizando el trabajo es necesario supervisar el progreso, para asegurarse de que todo vaya de acuerdo al plan. El proceso de control incluye recopilar periódicamente información sobre el desempeño del proyecto, comparar el avance real con el planeado y llevar a cabo acciones correctivas si el desempeño real es inferior al planeado. La administración de proyectos es un enfoque proactivo al control de un proyecto para asegurar que se logre el objetivo del mismo, incluso cuando las cosas no van de acuerdo al plan.

La cuarta fase y final del ciclo de vida del proyecto es su terminación. Se inicia después de que se ha completado el trabajo. El propósito de esta fase es aprender de la experiencia obtenida, con el fin de mejorar el desempeño en proyectos futuros. Las actividades de evaluación posteriores incluyen reuniones individuales con los miembros del equipo y una reunión de grupo con el equipo del proyecto. También es importante reunirse con el cliente para evaluar el nivel de satisfacción del mismo y determinar si el proyecto le proporcionó al cliente los beneficios esperados. Algunos proyectos se cancelan antes de su terminación por diversas razones. Pueden ser cancelados por el cliente debido a su descontento. Esto puede dar como resultado una pérdida financiera y manchar la reputación del contratista o de la organización que realiza el proyecto. Una forma de evitar la cancelación debido al descontento del cliente es supervisar continuamente su nivel de satisfacción durante el proyecto y llevar a cabo la acción correctiva a la primera señal de cualquier descontento.

PREGUNTAS

1. ¿Qué fase del ciclo de vida incluye el desarrollo del proyecto? ¿Cuándo se puede iniciar esta fase?

2. Descríbase por qué la planeación es tan importante y relaciónense los pasos involucrados en la planeación detallada.
3. Piense en un proyecto en el cual esté trabajando usted en la actualidad o en que haya trabajado recientemente. Descríbase la planeación que hizo antes de comenzarlo.
4. Descríbase lo que puede estar implicado al realizar un proyecto. Relaciónense las actividades que se tienen que hacer para un proyecto en el cual esté trabajando actualmente.
5. ¿Por qué es importante controlar un proyecto después de que se ha iniciado? ¿Cómo se hace esto?
6. ¿Qué se puede hacer si el avance real de un proyecto no está de acuerdo con el esperado?
7. Descríbase el proceso de control del proyecto. Discútase cómo se puede aplicar a un proyecto en el que esté usted trabajando en la actualidad o a uno en que haya trabajado recientemente.
8. ¿Por qué un proyecto debe tener un periodo de presentación de informes bien definido?
9. Durante cada periodo de presentación de informes, ¿qué clase de datos es necesario recopilar?
10. Discútase lo que se necesita hacer como parte de la terminación de un proyecto. ¿Por qué son importantes estas actividades?
11. Discútase el proceso interno de evaluación posterior a la terminación del proyecto y los dos tipos de reuniones que se deben realizar.
12. ¿Cuáles son algunas formas en que se puede obtener retroalimentación de un cliente después de que se ha terminado el proyecto? ¿Cómo utilizaría usted esta información?
13. ¿Por qué algunos proyectos se cancelan antes de que se terminen? ¿Sería sensato hacerlo?

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en el acceso a cualquiera de las direcciones de la red que aparecen aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del doctor James P. Clements, coautor de este libro, en

www.towson.edu/~clements

1. Revise ProjectNet en la red en

www.projectnet.co.uk

2. Explore algunos de los vínculos, incluyendo “¿What is Project Management?” (¿Qué es la administración de proyectos?), “Project Manager Today” (El gerente de proyectos en la actualidad), “Case Studies” (Casos para estudio) y “Associations” (Asociaciones). Informe lo que encontró.
3. *Project Manager Today* es una revista impresa que proporciona la actualización mensual de noticias sobre la administración de proyectos. Revise la edición electrónica, que proporciona una selección de noticias y artículos de cada ejemplar. Se puede obtener de la página inicial de ProjectNet o directamente en

www.projectnet.co.uk/pm/pmt/pmt.htm

Imprima por lo menos una edición reciente de esta revista electrónica.

4. ProjectNet proporciona en línea excelentes casos para estudio de administración de proyectos. Se puede llegar a estos casos de estudio desde la página inicial de ProjectNet o directamente en

www.projectnet.co.uk/pm/pmcase.htm

Imprima y lea por lo menos uno de estos casos para estudio. Resuma en una página lo que trata y conteste todas las preguntas al final de cada caso para estudio.

5. Verifique las noticias de la asociación de administración de proyectos, a las que se puede llegar desde la página inicial de ProjectNet o directamente en

www.projectnet.co.uk/pm/pmassoc.htm

Encuentre por lo menos tres asociaciones de administración de proyectos fuera de los Estados Unidos.

CASO PARA ESTUDIO

Delta, Inc. fabrica equipos electrónicos para pruebas. Sus productos son reconocidos por su calidad y tienen un precio alto en el mercado debido a su reputación.

Hannah Elkton es vicepresidenta de *marketing*. Jim Anderson es gerente de ventas y Cathy Perez es gerente de desarrollo de productos. Tanto Jim como Cathy trabajan para Hannah. Cathy llegó a la compañía hace dos años proveniente de una empresa competidora cuando no la tomaron en cuenta para un ascenso. En Delta inició un proyecto para desarrollar un dispositivo de pruebas de costo más bajo, que competiría con productos en la zona de precios bajos del mercado, como los que fabrica su compañía anterior. Después de casi doce meses de trabajos de desarrollo el producto cumplió con las expectativas de Cathy. Poco después se inició la fabricación del nuevo producto y llegó al mercado hace unos tres meses.

Jim, un empleado de Delta durante veinticinco años, se sintió relegado cuando Cathy inició el proyecto de desarrollo sin buscar sus conocimientos. Él cree que tiene conocimientos del mercado y que conoce lo que se venderá o no.

Un día Jim programa una reunión con Hannah y Cathy. Inicia la reunión anunciando: "Quise que nos reuniéramos para decirles que estamos confrontando un gran problema. Mis vendedores dicen que tenemos muy descontentos a algunos clientes que compraron el nuevo dispositivo barato para pruebas de Cathy".

"¿Específicamente cuál es el problema?", pregunta Cathy.

"No lo sé con seguridad, pero mis vendedores me dicen que no están interesados en ofrecerlos si no están trabajando bien", responde Jim.

"¿Cómo puedes venir a una reunión como ésta y hacer acusaciones sin contar con los hechos? ¿Qué clase de problemas y cuántos? Quizá tus vendedores no quieren vender este producto porque les estás dando una comisión menor sobre él", le reclama Cathy.

Jim le responde de inmediato: "Quizá si hubieras intentado encontrar qué necesitan y quieren nuestros clientes, en lugar de lo que tú pensaste que ellos querían, el producto hubiera sido más exitoso. En lo que a mí respecta, pienso que has desperdiciado mucho dinero desarrollando este pedazo de chatarra, dinero que ha disminuido las utilidades de la compañía y reducido las primas de este año para mí y para mis vendedores".

Hannah los interrumpe, "Tenemos que obtener información basada en hechos sobre cuáles son exactamente los problemas y cómo corregir la situación. No podemos permitir que un problema como éste manche nuestra reputación y dañe las ventas de nuestros demás productos".

Cathy y Jim responden en forma simultánea: "Déjame hacerlo".

Preguntas para el caso

1. ¿Por qué hay un problema en Delta, Inc.?
2. ¿Qué debe hacer Hannah? ¿Cómo debe proceder?
3. ¿Cómo se pudo haber evitado el problema?
4. ¿Qué lecciones se pueden aprender para proyectos futuros?

Actividad de grupo

Fórmense equipos de tres estudiantes cada uno. Con cada uno de los miembros del equipo asumiendo el papel de una de las personas en el caso para estudio, haga que cada grupo discuta las causas de este problema y las soluciones al mismo.

Después haga que cada grupo conteste las cuatro preguntas individuales que se acaban de presentar, bien sea redactando un breve informe o haciendo una breve presentación de sus respuestas ante la clase.

Parte 2

Las personas: la clave para el éxito del proyecto

Capítulo 5

El gerente de proyectos

Describe las responsabilidades del gerente de proyectos; las habilidades necesarias para administrar proyectos con éxito y cómo desarrollarlas.

Capítulo 6

El equipo de proyectos

Trata del desarrollo y del crecimiento del equipo, las características de los equipos de proyectos efectivos, su creación, la solución de conflictos y problemas y la administración del tiempo.

Capítulo 7

Tipos de organización de proyectos

Explica las diversas formas en que se pueden organizar las personas para trabajar en proyectos.

Capítulo 8

Comunicación y documentación del proyecto

Explica la importancia de la comunicación oral y escrita efectiva, de escuchar con atención, de reuniones de proyectos, y de las presentaciones e informes.

Los capítulos de esta sección centran su atención en la importancia de las personas que participan en un proyecto. Son ellas y no los procedimientos ni las técnicas las que resultan críticas para alcanzar el objetivo del proyecto. Los procedimientos y las técnicas son simplemente herramientas que ayudan a las personas a hacer su trabajo.

El gerente de proyectos proporciona liderazgo al equipo del proyecto para lograr el objetivo del mismo —liderazgo en planeación, organización y control del esfuerzo del trabajo. La responsabilidad definitiva del gerente es asegurarse de que el cliente quede satisfecho de que se terminó el alcance del trabajo con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. Para eso debe poseer las habilidades que inspiren al equipo y que se ganen la confianza del cliente.

El equipo es un grupo de personas que trabajan en forma independiente para lograr el objetivo del proyecto. El trabajo en grupo es un esfuerzo de cooperación por parte de los miembros del equipo del proyecto para lograr esta meta común. Su efectividad puede representar la diferencia entre el éxito y el fracaso. Aunque los planes y las técnicas de administración de proyectos son necesarios, son las personas —el gerente de proyectos y el equipo del proyecto— la clave del éxito del mismo.

Para asegurar el éxito de los proyectos son varias las estructuras que se usan a fin de organizar a las personas para que trabajen en él. Sin embargo, con independencia de cómo esté organizado el equipo, la comunicación entre el equipo del proyecto y el cliente, dentro del mismo equipo, y entre el equipo y la alta administración, es crítica para el éxito.

5

El gerente de proyectos

Responsabilidades del gerente de proyectos

- Planeación
- Organización
- Control

Habilidades del gerente de proyectos

- Capacidad de liderazgo
- Capacidad para desarrollar a las personas
- Habilidades de comunicación
- Habilidades interpersonales
- Capacidad para manejar el estrés
- Habilidades para la solución de problemas
- Habilidades para administrar el tiempo

Desarrollo de las habilidades necesarias para ser un gerente de proyectos

- Delegación
- Administración del cambio
- Resumen
- Preguntas
- Ejercicios con Internet
- Caso para estudio

El auge del gerente de proyectos

Con la eliminación de una gran cantidad de gerentes medios, está en auge una nueva raza de trabajador —el gerente de proyectos—. Tan sólo obsérvense algunas de estas citas tomadas de un artículo reciente en la revista *Fortune*:

“La administración de proyectos va a ser enorme en la próxima década. El gerente de proyectos es la pieza clave en las organizaciones que estamos creando”, dice William Dauphiman, socio de Price Waterhouse.

“Mientras que la automatización y la concesión de autoridad al trabajador han reemplazado en muchas organizaciones la administración de día a día, aún necesita de alguna supervisión y es aquí donde tiene su lugar el gerente de proyectos —todo se ha convertido en proyectos y ésta es la forma en que hacemos operaciones”, dice el director de Fannie Mae.

“El gerente de proyectos es quien en definitiva tiene la responsabilidad de lo que se hace y lograr que se realice el trabajo a tiempo y dentro del presupuesto siempre ha sido la clave”, afirma David Milligan, director de operaciones de proyectos para los sistemas de ingeniería de combustión ASEA de Brown Boveri.

“La administración de proyectos es la oleada del futuro”, afirma un boletín interno del grupo de tecnología y capacitación de General Motors.

Fuente: “The Corporate Jungle Spawns a New Species: The Project Manager”, de T. Stewart, en *Fortune*, 10 de julio de 1995.

Una docena de reglas para el gerente de proyectos

Según Jeffrey Pinto y Om Kharbanda, los proyectos y su administración son la ola del futuro. Sin embargo, las organizaciones actuales simplemente no tienen suficientes gerentes de proyectos que posean las habilidades para solucionar problemas, comunicarse, crear equipos y tener liderazgo, lo cual se necesita para lograr el éxito. Lamentablemente la mayoría de estos gerentes nunca han sido entrenados en forma apropiada y reciben estas responsabilidades en forma fortuita.

Para estudiar esta situación Pinto y Kharbanda realizaron numerosas entrevistas con altos gerentes de proyectos, en las que hacían una pregunta sencilla: "Cuando comenzó como gerente de proyectos, ¿cuál fue la información que nunca se le proporcionó y que ahora se da cuenta le hubiera facilitado el trabajo?" Las respuestas integran lo que ellos denominan las doce reglas vitales para los gerentes de proyectos:

1. Comprender los problemas, oportunidades y expectativas de un gerente de proyectos.
2. Reconocer que los equipos de proyectos tendrán conflictos, pero que esto es una parte natural del desarrollo del grupo.
3. Comprender quiénes son los que tienen participación en la empresa y sus agendas.
4. Comprender que las organizaciones son muy políticas y que se utiliza la política para ventaja propia.
5. Comprender que el gerente de proyectos necesita hacer "amplio uso del liderazgo", pero que es necesario ser flexible.
6. Comprender que el éxito del proyecto se define por cuatro componentes: presupuesto, programa, criterios de desempeño y satisfacción del cliente.
7. Comprender que se debe crear un equipo unido al ser un motivador, un entrenador, un animador, un conciliador y solucionador de conflictos.
8. Observe que su equipo desarrollará actitudes sobre la base de las emociones que muestre usted —tanto positivas como negativas.
9. Siempre haga preguntas de "qué si" y evite sentirse cómodo con la situación del proyecto.
10. Nunca se deje empantanar en detalles pequeños que le hagan perder de vista el propósito del proyecto.
11. Administre con eficiencia su tiempo.
12. Sobre todo, planee, planee, planee.

Fuente: "Lessons for an Accidental Profession", de J. Pinto y O. Kharbanda, en *Business Horizons*, marzo-abril de 1995.

Son las personas —no los procedimientos ni las técnicas (estudiadas en los últimos capítulos)— las que son críticas para lograr el objetivo del proyecto. Los procedimientos y las técnicas son simplemente herramientas para ayudar a las personas a realizar sus trabajos. Por ejemplo, un artista necesita tener pinturas, lienzos y pinceles para pintar un retrato, pero lo que permite crear un retrato son las habilidades y los conocimientos. Ambas herramientas son vita-

les para que las personas obtengan resultados. En este capítulo se centra la atención en alguien muy importante —el gerente de proyectos. Usted se familiarizará con:

- Las responsabilidades del gerente de proyectos.
- Las habilidades necesarias para administrar proyectos con éxito y las técnicas para desarrollar esas habilidades.
- Los enfoques para la delegación efectiva.
- Las formas en que el gerente de proyectos puede administrar y controlar los cambios al proyecto.

RESPONSABILIDADES DEL GERENTE DE PROYECTOS

Es responsabilidad del gerente de proyectos asegurarse de que el cliente quede satisfecho de que el alcance del trabajo se termine con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. Tiene la responsabilidad principal de proporcionar liderazgo en la planeación, organización y control del esfuerzo de trabajo para lograr el objetivo trazado. En otras palabras, *el gerente de proyectos proporciona el liderazgo al equipo de proyectos para lograr el objetivo del proyecto*. Si este equipo fuera un equipo deportivo, el gerente sería el entrenador; si fuera una orquesta, el gerente sería el director. El gerente de proyectos coordina las actividades de los diversos miembros del equipo, para asegurar que desempeñen las tareas correctas al momento apropiado, como un grupo cohesivo.

Planeación

Primero, el gerente del proyecto define con claridad el objetivo del proyecto y llega a un acuerdo con el cliente sobre este objetivo. Después el gerente comunica este objetivo al equipo en forma tal que debe crear una visión de lo que constituirá el logro exitoso del objetivo. El gerente encabeza el desarrollo de un plan para lograr el objetivo del proyecto. Al hacer participar al equipo en el desarrollo de este plan, el gerente asegura un plan más amplio del que hubiera podido desarrollar por sí solo. Además, esta participación obtiene el compromiso del equipo en lograr el plan. El gerente revisa el plan con el cliente para obtener su aprobación y después establece un sistema de información de la administración del proyecto —en forma manual o computarizada— para comparar el progreso real con el planeado. Es importante que se explique este sistema al equipo para que pueda usarlo en forma apropiada para administrar el proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. *¿Qué beneficios obtiene el gerente de proyectos al hacer participar al equipo en el desarrollo del plan?*

Organización

La organización incluye obtener los recursos apropiados para realizar el trabajo. Primero, el gerente del proyecto tiene que decidir qué tareas se deben hacer en la propia empresa y cuáles deben hacer los subcontratistas o asesores. Para las tareas que se realizarán en la propia empresa, el gerente obtiene el compromiso del

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *El gerente de proyectos asegura los _____ para realizar el trabajo y después asigna _____ y delega _____ a personas específicas para las diversas tareas.*

personal específico que trabajará en el proyecto. Para las tareas que realizarán subcontratistas, el gerente del proyecto define con claridad el alcance del trabajo, las partidas a recibir y negocia un contrato con cada uno de ellos. El gerente también asigna las responsabilidades y delega autoridad a personas o subcontratistas específicos para las diversas tareas, con la comprensión de que serán responsables del logro de ellas dentro del presupuesto y el programa asignado. Para grandes proyectos que incluyen un gran número de personas, el gerente puede nombrar líderes de grupos o tareas específicas. Por último, y lo más importante, la labor de organización incluye crear un ambiente en que las personas estén altamente motivadas para trabajar juntas como un equipo de proyectos.

Control

Para controlar el proyecto, el gerente pone en marcha un sistema de información de administración, creado para seguir el progreso real y compararlo con el planeado. Este tipo de sistema ayuda al gerente a distinguir entre diligencia y logros. Los miembros del equipo del proyecto supervisan el avance de sus tareas asignadas y periódicamente proporcionan información sobre el progreso, el programa y los costos. Estos datos son complementados con reuniones periódicas de revisión del proyecto. Si el progreso real es menor al planeado o si ocurren acontecimientos inesperados, el gerente del proyecto lleva a cabo de inmediato la acción correspondiente. Obtiene información y asesoría de los miembros del equipo con relación a la acción correctiva apropiada y cómo planear de nuevo esas partes del proyecto. Es importante que se identifiquen pronto los problemas, o incluso los posibles conflictos y que se lleven a cabo acciones. El gerente del proyecto no puede asumir un enfoque de “esperemos y veamos cómo salen las cosas” —las cosas nunca se arreglan por sí solas—. Tiene que intervenir y ser proactivo, resolviendo los problemas antes de que empeoren.

El gerente desempeña el papel de liderazgo en la planeación, organización y control del proyecto, pero no intenta hacerlo por sí solo. Hace participar al equipo en estas funciones para obtener su compromiso con la terminación exitosa del proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. *El gerente de proyectos pone en práctica un sistema de información de administración de proyectos para dar servicio a dos funciones. ¿Cuáles son éstas?*

HABILIDADES DEL GERENTE DE PROYECTOS**PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE**

4. *¿Cuáles son las tres funciones administrativas a las que el gerente de proyectos tiene la responsabilidad principal de proporcionar liderazgo?*

El gerente de proyectos es un ingrediente clave en el éxito de un proyecto. Además de proporcionar liderazgo en la planeación, organización y el control del proyecto, debe poseer un grupo de habilidades que al mismo tiempo infundirán al equipo la seguridad de tener éxito y la certidumbre de ganarse la confianza del cliente. Los gerentes efectivos de proyectos tienen también otros atributos como son: una gran capacidad de liderazgo, capacidad de permitir el desarrollo de las personas, excelentes habilidades de comunicación, buen manejo de relaciones interpersonales, capacidad de manejar el estrés, sagacidad para solucionar problemas y destreza para administrar el tiempo.

Capacidad de liderazgo

Se dice que el liderazgo es lograr que se hagan las cosas a través de otros; el gerente de proyectos logra resultados a través del equipo. El liderazgo incluye

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. *El liderazgo del proyecto incluye _____ a las personas asignadas al proyecto, para que trabajen como un equipo a fin de poner exitosamente en práctica el _____ y lograr el _____*

inspirar a las personas asignadas al proyecto a trabajar como un equipo para poner en práctica con éxito el plan y lograr el objetivo. El gerente necesita crear para el equipo una visión del resultado y de los beneficios del proyecto —por ejemplo, el gerente puede describir una nueva disposición para una planta que será el resultado de un proyecto y expresar con claridad los beneficios del mismo, como la eliminación de interrupciones en la producción, rendimiento y menores existencias—. Cuando los miembros del equipo puedan imaginarse el resultado, estarán más motivados a trabajar como un equipo para completar con éxito el proyecto.

La administración de proyectos efectiva requiere un estilo de liderazgo de participación y consulta, en el que el gerente proporcione asesoría e instrucción al equipo. Se prefiere este estilo en lugar de un enfoque administrativo jerárquico, autocrático y directivo. El liderazgo requiere que el gerente proporcione dirección, no órdenes. El gerente de proyectos establece los parámetros y las pautas para lo que se necesita hacer y los miembros del equipo determinan cómo hacerlo. El gerente efectivo no dice a las personas cómo hacer sus trabajos.

El liderazgo de proyectos requiere participación y concesión de autoridad al equipo del proyecto. Las personas quieren tener la propiedad y el control de su propio trabajo. Quieren demostrar que pueden lograr metas y hacer frente a retos. El gerente de proyectos debe hacer participar a las personas en las decisiones que las afectan y debe darles autoridad para tomar decisiones dentro de sus áreas asignadas de responsabilidad. El crear una cultura de proyecto que da autoridad al equipo no sólo significa asignar la responsabilidad de las tareas a los miembros del equipo, sino también delegarles la autoridad para tomar decisiones relacionadas con el logro de esas tareas. Los miembros del equipo aceptarán la responsabilidad de planear su trabajo, decidir cómo cumplir con sus tareas, controlar el avance de su trabajo y solucionar los problemas que puedan obstaculizar el progreso. Aceptarán la responsabilidad por llevar a cabo su trabajo dentro del presupuesto y a tiempo.

Al dar autoridad a las personas para tomar las decisiones que afecten su trabajo, el gerente de proyectos debe establecer pautas claras y, si resulta adecuado, los límites. Por ejemplo, los miembros del equipo quizá estén autorizados a poner en práctica su propio remedio para solucionar un problema, siempre y cuando la decisión no dé como resultado exceder el presupuesto o el programa; de lo contrario, quizá se requiera consultar con un líder de equipo o con el gerente del proyecto. De igual forma, cuando una decisión tomada por una persona o un grupo de personas dentro del equipo pudiera tener una repercusión negativa sobre el trabajo, el presupuesto, o el programa de otros miembros del equipo, se requeriría consultar con el gerente del proyecto. Por ejemplo, supóngase que un miembro del equipo quiere suspender la compra de ciertos materiales hasta que se confirmen los resultados de pruebas particulares, pero hacer esto ocasionará que el trabajo de otros miembros del equipo quede por debajo del programa. En este caso, el gerente del proyecto pudiera hacer participar en una reunión de solución de problemas a todos los miembros interesados del equipo.

El gerente de proyectos competente comprende lo que motiva a los miembros del equipo y crea un ambiente de respaldo en que las personas trabajan como parte de un equipo de alto desempeño y se sienten estimuladas a sobresalir.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. *El liderazgo del proyecto requiere _____ y _____ del equipo del proyecto.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. *El gerente de proyectos competente comprende qué _____ a los miembros del equipo y crea un ambiente _____ en el cual las personas trabajan como parte de un equipo de alto desempeño.*

Un gerente de proyectos puede crear este ambiente estimulando la participación y el involucramiento de todos los miembros del equipo. Las técnicas incluyen facilitar reuniones del proyecto en forma tal que se haga participar a todas las personas en las discusiones, solicitando ideas a una persona cuando se celebren reuniones por separado con ella y hacer que varios miembros del equipo participen en presentaciones al cliente o a la alta dirección de la compañía. El gerente de proyectos demuestra que valora las contribuciones de cada uno de los miembros del equipo cuando busca sus consejos y sugerencias. Y también estimula a los miembros del equipo a buscar consejos entre ellos. Además de permitir que cada miembro aproveche los conocimientos y la experiencia de otros integrantes del equipo, este enfoque crea una sensación de respaldo y mutuo respeto dentro del equipo por los conocimientos únicos que cada persona trae al equipo.

El gerente de proyectos tiene que ser cuidadoso en no crear situaciones que ocasionen que las personas se sientan desanimadas. Cuando las expectativas no son claras, es probable que el resultado sea el desaliento. Obsérvese el ejemplo siguiente: el lunes el gerente del proyecto le dice a Gayle que realice una tarea específica tan pronto como sea posible. El viernes, le pregunta si ya está hecha la tarea. Cuando Gayle le dice que no la tendrá sino hasta el próximo viernes, él luce molesto y le dice: "¡Realmente necesitaba que estuviera hecha para hoy!" Si él tenía una fecha límite específica, se la debió haber comunicado a Gayle desde el inicio.

Otra forma de desanimar a un equipo de proyectos es someter a los miembros a procedimientos innecesarios, como la preparación semanal de informes por escrito sobre la situación, lo que básicamente duplica lo que se ha dicho oralmente en las reuniones semanales sobre el proyecto. Las reuniones del equipo improductivas también disminuyen la motivación.

La subutilización de las personas crea otra situación problemática. Asignar a las personas un trabajo en algo que esté muy por debajo de su nivel de capacidad y que no representa un reto disminuirá su motivación. Incluso es más perjudicial "sobreadministrar" a las personas al decirles cómo hacer su trabajo. Ese tipo de cosas ocasionará que las personas piensen que el gerente del proyecto no confía en ellas; creará un sentimiento de "¡si vas a decirme cómo hacer mi trabajo, por qué no lo haces tú mismo!" Por lo tanto, los gerentes efectivos de proyectos no sólo hacen cosas que establecen un ambiente de respaldo, sino que también tienen cuidado de no hacer cosas que puedan tener el efecto opuesto.

El gerente puede fomentar la motivación a través del reconocimiento del equipo de proyectos como un conjunto y de sus miembros como individuos. Esto se hace durante el proyecto, no tan sólo al finalizar el mismo. Las personas quieren sentir que están haciendo una contribución al proyecto y necesitan ser reconocidas. El reconocimiento puede tomar muchas formas —no tiene que ser por necesidad monetaria—. Puede tomar la forma de estímulos verbales, alabanzas, señales de apreciación o recompensas. Este reforzamiento positivo ayuda a estimular el comportamiento deseado; la conducta que se reconoce o recompensa se repite. A un equipo de proyectos se le podrá reconocer por terminar una tarea importante por debajo del presupuesto y antes de lo programado o por identificar una forma innovadora de acelerar el programa del proyecto. Ese reconocimiento estimulará al equipo a repetir esas hazañas en el futuro.

Una forma en que el gerente de proyectos proporciona reconocimiento es mostrando un interés sincero en el trabajo de cada persona en el equipo. Esto se puede lograr centrando una atención completa y sin distracciones en las personas cuando están explicando su trabajo y haciéndoles después preguntas sobre el mismo. Un breve comentario final como “gracias”, “buen trabajo” o “me parece muy bien”, mostrará a la persona que sus contribuciones están siendo reconocidas y apreciadas. Otras formas de reconocimiento incluyen un memorándum de felicitación o de “gracias por un buen trabajo”; alguna publicidad, como un artículo o una fotografía en el boletín de la compañía; la entrega de un certificado o de una placa; o asignar a la persona a un puesto de más responsabilidad en los equipos de proyectos.

El reconocimiento se debe otorgar tan pronto como sea posible, después de la acción que se está reconociendo. Si transcurre demasiado tiempo entre el buen trabajo y el reconocimiento, habrá poca repercusión sobre el desempeño futuro y la persona quizá sienta que el gerente del proyecto no está interesado en la aportación que hizo. Cuando sea posible, en las actividades de reconocimiento deben participar otras personas además de la que está siendo reconocida. Las personas aprecian que se les reconozca frente a sus compañeros. Por ejemplo, el gerente del proyecto pudiera hacer un comentario positivo sobre el equipo o sobre personas específicas durante una reunión del proyecto o frente al cliente, o ante la alta dirección de la compañía. El gerente debe intentar hacer que el acto de reconocimiento sea motivante —quizá entregando a la persona una recompensa novedosa o invitándola a comer—. El gerente efectivo nunca monopoliza la notoriedad ni intenta recibir el crédito por el trabajo de otros.

El gerente de proyectos fija el tono para el equipo al establecer un ambiente de confianza, altas expectativas y de satisfacción. Para fomentar un ambiente de confianza, el gerente cumple su palabra y continúa sus compromisos. Al hacerlo establece un ejemplo, demostrando que se espera continuidad de cada miembro del equipo. Si el gerente no da seguimiento a cualquier sugerencia, pregunta o preocupación que le presenten, perderá credibilidad. En los casos donde las cosas no resultan como se intentaba o esperaba, es necesario que el gerente proporcione una explicación para no perder credibilidad.

Los gerentes de proyecto más competentes tienen altas expectativas de sí mismos y de cada persona en el equipo. Creen que las personas tienden a ser dignas de lo que se espera de ellas. Si el gerente del proyecto muestra confianza en los miembros del equipo y tiene altas expectativas en cuanto a su desempeño, los miembros del equipo por lo general estarán a la altura de la ocasión y producirán resultados satisfactorios. Los gerentes de proyectos tienden a ser optimistas y pueden superar incluso obstáculos aparentemente insuperables para lograr el proyecto. Sin embargo, si el gerente no equilibra sus altas expectativas y optimismo de acuerdo a la realidad, el equipo del proyecto puede llegar a sentirse frustrado. Entre los ejemplos de expectativas irreales se incluyen comprometerse con un programa extremadamente ambicioso para terminar una tarea complicada y esperar que programas de computación complicados y recientemente desarrollados operen bien desde la primera vez, sin fallas. Un gerente de proyectos a quien se le considera temerario o imprudente no se ganará la confianza del equipo o del cliente.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. *Las personas quieren sentir que están haciendo una _____ al proyecto y necesitan _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. *El gerente de proyectos establece el tono para el equipo del proyecto al crear un ambiente de _____, altas _____ y _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. *Las personas que trabajan en proyectos buscan _____ y _____; no quieren trabajar en _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

11. *El liderazgo requiere que el gerente del proyecto esté altamente _____ y establezca un _____ para el equipo del proyecto.*

Los proyectos deben ser divertidos. Los gerentes de proyectos deben disfrutar de su trabajo y fomentar la misma actitud positiva por parte de los miembros del equipo. La mayoría de las personas que trabajan en proyectos buscan afiliación y socialización, no quieren trabajar en aislamiento. El equipo necesita pasar a través de un periodo de socialización antes de funcionar con efectividad como un equipo de alto desempeño. El gerente de proyectos puede facilitar este proceso al crear una sensación de camaradería entre los miembros del equipo. Una técnica es iniciar reuniones sociales del equipo del proyecto —comidas, días de campo, o reuniones para comer pizzas. Otra técnica es ubicar a todos los miembros del equipo del proyecto en una sola oficina, si ello es factible. El tener un ambiente abierto en lugar de tener a cada uno detrás de una puerta cerrada, fomentará más la socialización al hacer más fácil para las personas la interacción. Por último, el gerente debe buscar oportunidades para celebrar los éxitos, en especial al inicio del proyecto. Según se van alcanzando los primeros puntos de referencia, el gerente del proyecto puede traer buñuelos a una reunión del equipo u ordenar cajas con comida para todos a la terminación de una reunión de *staff*. Estas actividades crean el ambiente para la socialización, la charla informal y la formación de equipos y hacen que el trabajo sea agradable. ¿Quién dijo que el trabajo no debe ser divertido?

El liderazgo requiere que el gerente de proyectos esté altamente motivado y que establezca un ejemplo positivo para el equipo —en otras palabras, practicar lo que predica—. Si un gerente espera que las personas se queden hasta tarde para terminar el trabajo a fin de mantener el proyecto dentro del programa, tiene que estar allí también; no se puede ir temprano. Todo lo que hace y dice el gerente establece un ejemplo para el equipo en términos del comportamiento esperado. El gerente de proyectos tiene que mantener una actitud positiva —no hacer comentarios negativos, no quejarse, no criticar o culpar, no hacer comentarios despectivos— y exponer con toda claridad que ese comportamiento no es aceptable mientras se esté trabajando en el equipo. Los gerentes efectivos tienen una actitud de “se puede hacer”—el deseo de lograr y superar los obstáculos. Ellos prosperan con los retos y con hacer las cosas. Centran su atención en formas de lograr que se haga el trabajo, en lugar de oír razones por las que no se puede hacer. Un buen gerente de proyectos no se siente desanimado por las barreras o las disculpas. Tiene confianza en sí mismo y muestra confianza en los miembros del equipo del proyecto.

Se dice...

¡Hay quienes hacen que las cosas ocurran
aquellos que dejan que las cosas ocurran y
aquellos que se sorprenden de lo que ocurrió!

¡El gerente de proyectos dirige al hacer que ocurran las cosas!

Capacidad para desarrollar a las personas

El gerente de proyectos efectivo está comprometido con la capacitación y el desarrollo de las personas que trabajan en el proyecto. A éste lo utiliza como una oportunidad para aumentar valor a la base de experiencia de cada persona, de modo que todos los miembros del equipo sean más conocedores y competentes al final del proyecto de lo que lo eran cuando se inició. El gerente de proyectos debe establecer un ambiente donde las personas puedan aprender de las tareas que reali-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

12. *Un buen gerente de proyectos cree que todas las personas son _____ para la organización y que pueden hacer mayores contribuciones mediante el _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

13. *En lugar de crear el temor al _____, el gerente de proyectos reconoce que los errores son parte del _____ y de la experiencia de _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

14. *Un buen gerente de proyectos valora y espera _____ continua.*

zan y de las situaciones que experimentan u observan, y tiene que comunicar al equipo la importancia de las actividades de autodesarrollo continuo. Una forma de estimular estas actividades es hablar sobre la importancia de autodesarrollo en las reuniones del equipo de proyecto. Otra forma es reunirse individualmente con los miembros del grupo al inicio de sus asignaciones y estimularlos a aprovechar sus tareas para aumentar sus conocimientos y habilidades. Un buen gerente de proyectos cree que todas las personas son valiosas para la organización y que pueden hacer mayores contribuciones mediante el aprendizaje continuo. Insiste en el valor de la automejoría al estimular a las personas a tomar iniciativas —por ejemplo, pedir trabajos nuevos o retadores o participar en seminarios. Un proyecto presenta muchas oportunidades para que las personas amplíen sus conocimientos técnicos, así como para desarrollar habilidades en comunicación, solución de problemas, liderazgo, negociación y administración del tiempo.

Un gerente de proyectos competente proporciona oportunidades para el aprendizaje y el desarrollo, al estimular a las personas a asumir la iniciativa, correr riesgos y tomar decisiones. En lugar de crear el temor al fracaso, el gerente reconoce que los errores son parte del aprendizaje y de la experiencia del crecimiento. El gerente de proyectos puede proporcionar tareas “ampliadas”, que requieren que los miembros individuales del equipo amplíen sus conocimientos y que logren más de lo que piensan que pueden hacer. Por ejemplo, una tarea de diseño que incluya el uso de tecnología de óptica para sensores, se puede asignar a un ingeniero que sólo tiene conocimientos limitados de la tecnología de la óptica. Esto requerirá que el ingeniero aprenda más sobre óptica, haciendo que sea más valioso para la organización en proyectos futuros.

Otra cosa que puede hacer el gerente es identificar situaciones en que las personas menos experimentadas puedan aprender de las más experimentadas. Por ejemplo, una persona que ha estado recopilando datos para pruebas, puede ser asignada para que trabaje con un analista, de modo que pueda aprender cómo analizar e interpretar los datos. En esas situaciones, el gerente debe decirles a las personas expertas que parte de su trabajo en el proyecto es aconsejar, entrenar y enseñar a las personas menos experimentadas.

Una última forma en que el gerente de proyectos puede fomentar el desarrollo de las personas es hacer que asistan a sesiones formales de capacitación. Por ejemplo, si una persona en el equipo no tiene experiencia en hacer exposiciones frente a un público o tiene pocas habilidades para realizar presentaciones, el gerente del proyecto puede hacer que asista a un seminario sobre cómo hacer presentaciones efectivas. Entonces la persona podrá recibir oportunidades de aplicar lo que ha aprendido al exponer en las reuniones del equipo. Incluso el gerente del proyecto podrá proporcionarle entrenamiento para ayudarlo a mejorar, hasta el punto en que pueda hacer una presentación efectiva al cliente.

Durante las exposiciones a miembros individuales del equipo, el gerente debe preguntar: “¿Qué ha aprendido al trabajar en el proyecto?” Cada respuesta ayudará al gerente a determinar qué actividades de desarrollo u oportunidades de aprendizaje adicionales se necesitan. Al hacer estas preguntas, también se envían mensajes para informar que el gerente del proyecto valora y espera una automejoría continua.

Habilidades de comunicación

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

15. *Exponga cinco razones por las que es importante para el gerente de proyectos tener comunicación frecuente.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

16. *Un alto nivel de comunicación es particularmente importante al inicio del proyecto para ayudar a crear una buena _____ con el equipo del proyecto y establecer _____ claras con el cliente.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

17. *¿Cuáles son las tres formas con que se comunica un gerente de proyectos?*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

18. *Los buenos gerentes de proyectos dedican más tiempo a _____ que a _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

19. *Mencione tres razones por las que el gerente de proyectos debe establecer comunicación continua con el cliente.*

Los gerentes de proyectos tienen que ser buenos comunicadores. Necesitan comunicarse *periódicamente* con el equipo, así como con los contratistas, el cliente y la alta dirección de su propia compañía. La comunicación efectiva y frecuente es crucial para mantener en marcha el proyecto, identificar posibles problemas, solicitar sugerencias para mejorar el desempeño del proyecto, estar al tanto de la satisfacción del cliente y evitar sorpresas. Un alto nivel de comunicación es especialmente importante al inicio del proyecto para crear una buena relación de trabajo con el equipo y establecer expectativas claras con el cliente.

Los gerentes efectivos se comunican y comparten información en diversas formas. Tienen reuniones con el equipo del proyecto, con el cliente y con la alta dirección de la compañía y mantienen conversaciones informales con estas personas. También proporcionan informes por escrito al cliente y a la alta dirección. Todas estas tareas requieren que tenga buenas habilidades de comunicación oral y escrita. Se dice que se aprende más escuchando que hablando. Por lo tanto, los buenos gerentes de proyectos dedican más tiempo a escuchar que a hablar. No dominan la conversación, escuchan las expectativas y las necesidades expresadas por el cliente, y las ideas y preocupaciones expresadas por el equipo del proyecto. Para iniciar el diálogo sobre temas importantes, comienzan con discusiones y conversaciones; para estimular el diálogo hacen preguntas y solicitan comentarios e ideas. Por ejemplo, cuando un gerente de proyectos presenta un tema en una reunión del equipo, puede pedir las reacciones sobre las ideas de los demás, en lugar de tan sólo dar sus puntos de vista sobre el tema y después pasar al siguiente asunto en la agenda. Cada gerente de proyectos debe salir de su oficina de manera habitual y visitar a los miembros individuales del equipo —por ejemplo, para dar seguimiento a un comentario o una idea que la persona expresó en una reunión del equipo, pero que no se trató con más detalle en la reunión.

El gerente de proyectos establece una comunicación continua con el cliente para mantenerlo informado y determinar si hay cambios en sus expectativas. Necesita estar al tanto del grado de satisfacción del cliente durante el proyecto hablando periódicamente con él —por ejemplo, quizá programando una conversación por teléfono con él cada viernes por la tarde.

Es necesario que la comunicación de los gerentes de proyectos sea oportuna, sincera y sin ambigüedades. La comunicación efectiva establece la credibilidad y crea confianza. También evita que se inicien rumores. Supóngase que se asigna temporalmente a uno de los miembros del equipo a otro proyecto donde se necesitan sus conocimientos para solucionar un problema crítico. Cuando el equipo del proyecto descubre que uno de los miembros ya no está trabajando en ese proyecto, pueden iniciarse rumores de que lo cambiaron por haberse excedido del presupuesto o que renunció por estar descontento. Es necesario que el gerente del proyecto convoque a una reunión para informar a los miembros que esta persona ha sido reasignada temporalmente y que regresará al proyecto en un par de semanas.

Es importante que el gerente de proyectos proporcione retroalimentación oportuna al equipo y al cliente. Se deben compartir con rapidez tanto las buenas como

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

20. *¿Por qué es necesario que la comunicación de los gerentes de proyectos sea oportuna, sincera y sin ambigüedades?*

las malas noticias. Para que el equipo sea efectivo, es necesario que los miembros cuenten con información actualizada—en particular la retroalimentación del cliente en el sentido de que quizá necesite cambios al alcance del trabajo, el presupuesto, o el programa del proyecto—.

El gerente de proyectos debe crear un ambiente que fomente la comunicación oportuna y abierta, sin temor alguno de represalias y tiene que aceptar los puntos de vista distintos a los suyos. Por ejemplo, una persona que tiene problemas para terminar una tarea, debe sentir que puede presentar el conflicto a la atención del gerente del proyecto sin que se le reprenda.

En el capítulo 8 se estudia con más detalle la comunicación en el proyecto.

Habilidades interpersonales

Las buenas habilidades interpersonales son esenciales para un gerente de proyectos. De aquí depende el óptimo manejo tanto de la comunicación oral como de la escrita, tal como se estudió en la sección anterior. El gerente de proyectos necesita establecer expectativas claras a los miembros del equipo, que todos conozcan la importancia de su papel en lograr el objetivo del proyecto. El gerente puede lograr esto haciendo participar al equipo en el desarrollo de un plan de proyecto que muestre qué personas están asignadas a qué tareas y cómo estas tareas se interrelacionan. En forma muy parecida al entrenador de un equipo deportivo, el gerente de proyectos debe insistir en que la contribución de cada uno es valiosa para la ejecución exitosa del plan.

Es importante que el gerente desarrolle una relación con cada persona del equipo del proyecto. Esto puede parecer una actividad que requiere demasiado tiempo, pero no tiene que ser así por necesidad. Requiere programar el tiempo para tener una conversación informal con cada una de las personas en el equipo y con cada persona clave de la organización del cliente. Estas conversaciones, iniciadas por él, pueden realizarse durante el trabajo o fuera de la oficina. Pueden ocurrir durante la comida, en un viaje de negocios, o mientras se está sentado junto a la persona en un juego de la liga juvenil de béisbol. Estas situaciones proporcionan la oportunidad para que el gerente del proyecto llegue a conocer las diversas personas en el equipo—qué las motiva, cómo piensan que se deben hacer las cosas, qué preocupaciones tienen y cómo se sienten con relación a las distintas cosas—. Por ejemplo, supóngase que Carlos menciona que disfruta haciendo demostraciones pero que le gustaría desarrollar más sus habilidades para presentaciones formales. Al conocer esto, el gerente del proyecto puede pedirle a Carlos que proporcione una demostración en la siguiente reunión de revisión con el cliente sobre el programa de computación de gráficas que ha desarrollado. O, puede pedirle a Carlos que haga una presentación en la próxima junta interna de revisión del proyecto, ya que para Carlos esto puede ser un foro con menos tensiones para practicar sus habilidades de presentación. La meta de automejoría de Carlos quizá no se hubiera descubierto en alguna otra situación más que en esta conversación informal iniciada por el gerente del proyecto.

El gerente de proyectos debe aprender sobre los intereses personales de cada individuo sin entrometerse en sus asuntos particulares. Otra técnica es que el gerente de proyectos mencione sus propios pasatiempos o hable de su familia y vea si el miembro del equipo sigue adelante con el mismo tema. El gerente debe buscar áreas de interés común con cada una de las personas, como el tenis, la cocina, los deportes universitarios, los niños, o el pueblo natal.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

21. *El gerente de proyectos debe tener una _____ informal con cada persona en el equipo del proyecto y con cada persona clave en la organización del _____.*

En las conversaciones informales, el gerente de proyectos debe usar preguntas de respuesta abierta y escuchar mucho. Es sorprendente la cantidad de información que se puede obtener a una respuesta sencilla, por ejemplo “¿cómo van las cosas?”. Sin embargo, se debe mostrar un interés sincero en lo que dice una persona; si quien pregunta parece indiferente, la persona no seguirá adelante con la conversación. Por lo tanto, es importante proporcionar retroalimentación y alentar comentarios como: “Eso me parece interesante” o “Cuénteme más sobre eso”.

Las buenas habilidades interpersonales le permiten establecer empatía con las personas cuando se presentan circunstancias especiales —si un miembro del equipo se siente desanimado debido a problemas técnicos en el desarrollo de programas para computación o si está distraído, por el estrés que le causa la recuperación de su cónyuge debido a un accidente automovilístico. Por supuesto, el gerente de proyectos tiene que ser sincero al ofrecer estímulo y respaldo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

22. *El gerente de proyectos debe usar preguntas de _____ y _____ mucho.*

Cuando se encuentra con un miembro del equipo del proyecto, bien sea en el vestíbulo o en el supermercado, el gerente debe aprovechar la oportunidad. En lugar de un simple “hola” o “buenas tardes”, debe detenerse e intentar establecer una conversación con el miembro del equipo, aunque sea breve. Puede ser con cualquier tema desde “¿ya está listo para nuestra reunión con el cliente la semana próxima?” hasta “¿ganó ayer el equipo de balompié de su hija?”. Un gerente de proyectos efectivo desarrolla y mantiene estas relaciones interpersonales mientras dura el proyecto.

El gerente necesita habilidades interpersonales para influir sobre el pensamiento y las acciones de otros. Durante el proyecto tendrá que persuadir y negociar con el cliente, con el equipo y con la alta dirección de la compañía. Por ejemplo, el gerente de un proyecto de construcción quizá necesite persuadir al cliente de que renuncie a un cambio en el alcance del proyecto, que requeriría de un aumento en los costos. O para presentar un espectáculo artístico a beneficio de una obra de caridad local, el gerente de un proyecto tal vez tenga que utilizar sus habilidades interpersonales para persuadir a una celebridad local para que trabaje en el proyecto. Estas situaciones no se pueden manejar a base de presión; se requieren buenas habilidades interpersonales para obtener el resultado deseado.

Un gerente de proyectos también necesita buenas habilidades interpersonales para hacer frente a desacuerdos o divisiones entre los miembros del equipo. Estas situaciones pueden requerir un manejo delicado por parte del gerente del proyecto con el fin de negociar una solución en la que ninguna de las partes pierda prestigio y que el trabajo no resulte afectado. En el capítulo 6 se estudia con más detalle el tema de la solución de conflictos.

Capacidad para manejar el estrés

Los gerentes de proyectos necesitan manejar el estrés que puede producirse de situaciones de trabajo. Es probable que el estrés sea alto cuando el proyecto se encuentre en peligro de no cumplir su objetivo debido a un exceso en los costos, una demora en el programa, o problemas técnicos con los equipos o el sistema; asimismo cuando el cliente solicita cambios en el alcance, o cuando se presenta un conflicto dentro del equipo con relación a la solución más adecuada para un

problema. La actividad del proyecto puede hacerse al mismo tiempo tensa e intensa en ocasiones. El gerente de proyectos no puede dejarse dominar por el pánico; tiene que permanecer tranquilo. El gerente efectivo es capaz de hacer frente a condiciones de constante cambio. Incluso con los planes mejor preparados, los proyectos están sujetos a acontecimientos imprevistos que pueden ocasionar agitación inmediata. El gerente de proyectos necesita permanecer ecuánime y asegurarse de que el pánico y la frustración no dominen al equipo, al cliente, o a la alta dirección de la compañía.

En ciertas situaciones, el gerente de proyectos necesita actuar como un amortiguador entre el equipo y el cliente o la alta dirección. Si el cliente o la alta dirección no están satisfechos con el progreso del proyecto, el gerente tiene que tomar sobre sí la culpa y asegurarse de que el equipo no se desanime. Necesita comunicarle al equipo cualquier descontento del cliente o de la alta dirección en una forma que inspirará al equipo a hacer frente al reto. En forma similar, quizá existan momentos en que el equipo del proyecto tenga quejas sobre los requisitos del cliente o su poca disposición a realizar cambios. En este caso también el gerente necesita actuar como el amortiguador, absorbiendo las quejas y convirtiéndolas en retos a superar por el equipo.

El gerente de proyectos necesita tener un buen sentido del humor. Utilizado en forma apropiada, el humor puede ayudarlo a manejar el estrés y romper la tensión. Puesto que él establece un ejemplo para el equipo de proyectos y demuestra cuál es el comportamiento aceptable y el inaceptable en el proyecto, cualquier humor tiene que ser de buen gusto. Un gerente no debe hacer bromas inadecuadas ni colocar en la pared de la oficina artículos impropios y desde el principio debe poner en conocimiento del equipo que este tipo de comportamiento es inaceptable y que no será tolerado.

El gerente de proyectos puede mejorar su capacidad de manejar el estrés, al mantenerse en buena condición física mediante ejercicios periódicos y buena nutrición. También puede organizar actividades para alivio del estrés para el equipo del proyecto, como un juego de *softball*, de golf o una excursión.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

23. *El gerente de proyectos debe tener un buen sentido del _____ y necesita tener una _____.*

Habilidades para la solución de problemas

El gerente de proyectos necesita ser un buen solucionador de problemas. Aunque es más fácil identificarlos que resolverlos, la buena solución se inicia con la temprana identificación de un problema o de un posible problema. El reconocimiento anticipado de una dificultad permitirá más tiempo para desarrollar una solución bien pensada. Además, si el problema se identifica temprano quizá sea menos costoso resolverlo y tenga menos repercusión sobre otras partes del proyecto. La buena identificación de problemas requiere un sistema de información basado en datos oportunos y exactos; comunicación abierta y oportuna entre el equipo del proyecto, los subcontratistas y el cliente, y algunos "buenos presentimientos", basados en la experiencia.

El gerente debe animar a los miembros del equipo a identificar los problemas en forma anticipada y solucionarlos por sí mismos. Es necesario que el equipo de proyecto sea autodirigido en la solución de problemas y que no requiera motivación por parte de su gerente.

Cuando un problema es potencialmente crítico y hay la probabilidad de que ponga en peligro el logro del objetivo del proyecto, es necesario que los miem-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

24. *Al solucionar problemas el gerente de proyectos necesita estar en posibilidad de ver la _____ y cómo las posibles soluciones pudieran afectar a otras partes del proyecto.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

25. *¿Qué habilidades tienen los gerentes efectivos?*

bros del equipo comuniquen tempranamente esta información al gerente del proyecto, para que éste pueda dirigir el esfuerzo de solución del problema. Una vez que se ha identificado un problema de este tipo, el gerente quizá necesite información adicional y haga preguntas aclaratorias para comprender realmente el problema y su magnitud. Se debe preguntar a los miembros del equipo si tienen algunas sugerencias sobre cómo se podría resolver el problema. Entonces, trabajando con los miembros adecuados del equipo del proyecto, el gerente debe utilizar habilidades analíticas para evaluar la información y desarrollar la solución óptima. Es importante que el gerente de proyectos posea la capacidad de ver la "imagen global" y cómo las soluciones posibles podrían afectar a otras partes del proyecto, incluyendo las relaciones con el cliente o con la alta dirección. Una vez que se ha desarrollado la solución óptima, el gerente delega la puesta en práctica de la solución a las personas apropiadas del equipo de proyecto.

La solución de problemas se analiza con más detalle en el capítulo 6.

Habilidades para administrar el tiempo

Los buenos gerentes de proyectos administran bien su tiempo. Los proyectos requieren mucha energía porque incluyen muchas actividades concurrentes y acontecimientos inesperados. Para hacer uso óptimo del tiempo disponible, los gerentes necesitan tener autodisciplina, ser capaces de establecer prioridades y mostrar la disposición a delegar.

En el capítulo 6 se estudia detalladamente la administración del tiempo.

**DESARROLLO DE LAS HABILIDADES
NECESARIAS PARA SER UN GERENTE DE PROYECTOS**

Las personas no nacen con las habilidades necesarias para ser gerentes de proyectos efectivos; éstas se desarrollan y hay diversas formas para fomentarlas; a continuación se enumeran algunas:

1. *Obtener experiencia.* Trabajar en tantos proyectos como se pueda. Cada uno presenta una posibilidad de aprendizaje. Es útil que los proyectos no sean todos iguales. Por ejemplo, si usted es un ingeniero civil en una gran empresa de arquitectura y acaba de trabajar en un proyecto para diseñar una escuela de segunda enseñanza, entonces podría buscar la oportunidad de que le asignen a otro tipo de proyecto, como diseñar un museo o una iglesia. También, buscar asignaciones diferentes en cada proyecto. En uno puede desarrollar programas de computación, mientras que en otro quizá le pidan ser líder de grupo o tener la oportunidad de interactuar más con el cliente. El propósito de variar los proyectos y las tareas es tener trato con tantos gerentes de proyectos, clientes y otras personas expertas como sea posible. Cada experiencia representa una oportunidad de aprender.

Usted le puede pedir a alguien que sea su *mentor* mientras trabaja en un proyecto. Debe ser alguien que usted piense que tiene las habilidades que usted intenta desarrollar. También debe observar cómo utilizan sus habilidades los demás participantes en el proyecto. Vea lo que ellos hacen bien y mal. Por ejemplo, supóngase que usted quiere desarrollar sus habilidades para ex-

poner. Cuando las personas hacen presentaciones del proyecto, observe qué hacen bien —por ejemplo, mostrar entusiasmo o hacer participar a la audiencia— y qué hacen mal, como interrumpir las ayudas visuales en forma tal que nadie pueda verlas o decir una broma inadecuada al momento de la explicación. El hacer una anotación mental de estas cosas le ayudará cuando tenga que hacer una presentación. Es menos doloroso aprender de los errores de los demás que de los propios.

2. *Buscar retroalimentación de otros.* Por ejemplo, si desea mejorar sus capacidades para solucionar problemas, pregúntele a un mentor si ha observado algo que podría hacer mejor en situaciones de resolver conflictos. Si le dice que usted tiene la tendencia de llegar a conclusiones en forma prematura, puede trabajar en tomarse más tiempo para encontrar todos los hechos o escuchar los puntos de vista de otros.
3. *Realice una autoevaluación y aprenda de sus errores.* Por ejemplo, si terminó una tarea de proyecto pero se excedió del presupuesto o del programa, pregúntese qué ocurrió, qué pudo haber hecho en forma distinta y qué hará diferente la próxima vez. Quizá necesite trabajar en la administración del tiempo —centrando la atención primero en las actividades más importantes.
4. *Entreviste a gerentes de proyectos que tengan las habilidades que usted quiere desarrollar en sí mismo.* Por ejemplo, si quiere desarrollar habilidades de liderazgo, busque gerentes que usted piensa que son líderes efectivos. Pregúnteles cómo han desarrollado sus habilidades y qué sugerencias tienen. Ofrézcales invitarlos a comer si ese es el único momento que puede reunirse con ellos. Quizá sea una inversión que valga la pena.
5. *Participar en programas de capacitación.* Existen muchos seminarios, talleres, cintas de video, de audio y materiales para estudiar sin profesor, sobre todo para las habilidades estudiadas en la sección anterior. Incluso hay cursos y seminarios sobre administración de proyectos. Cuando participe en seminarios, busque las oportunidades de aprender de estas tres fuentes, el profesor, los materiales y los demás participantes.
6. *Unirse a organizaciones.* Por ejemplo, el pertenecer al *Project Management Institute* (Instituto de administración de proyectos) le proporcionará oportunidades de participar en reuniones y conferencias con otras personas dedicadas a la administración de proyectos. El unirse a *Toastmasters* (presentadores) le dará la oportunidad de desarrollar habilidades de presentación efectivas. Para una relación de las organizaciones de administración de proyectos, véase el apéndice B.
7. *Leer.* Suscríbese a publicaciones o busque artículos relacionados con las habilidades que desea desarrollar. Existen muchos artículos sobre cómo mejorarlas. Pregunte a otras personas si conocen algún buen libro o artículo sobre un tema específico; su recomendación le puede ahorrar tiempo buscando buenos materiales.
8. *Ofrecerse como voluntario.* El trabajo no es el único lugar donde se pueden desarrollar habilidades. En el trabajo quizá no existan las oportunidades para acrecentar ciertas capacidades. Piense en participar en una organización voluntaria en la cual usted no sólo puede contribuir con la comunidad o con una causa específica sino también probar su capacidad para desarrollar habilidades de liderazgo.

El aprendizaje y el desarrollo son actividades para toda la vida —no hay un punto final—. Su empleador puede respaldarlo, animarlo y proporcionarle los

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

26. a. *Identifique una habilidad que usted quiere desarrollar.*
- b. *Identifique tres cosas que usted puede hacer para desarrollar esa habilidad.*
- c. *Seleccione una de las tres cosas que se acaba de relacionar y elija una fecha para la cual la habrá logrado.*

recursos (tiempo y dinero). La organización tiene que presupuestar fondos para actividades de capacitación y desarrollo del personal. Sin embargo, usted tiene la responsabilidad principal de mejorar sus habilidades. Debe tomar la iniciativa y tener el deseo. Usted ha de hacer que ello ocurra.

DELEGACIÓN

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

27. *La delegación incluye _____ al equipo del proyecto para lograr el _____ del _____ y a cada miembro del equipo para lograr los _____ de su área de responsabilidad.*

La *delegación* incluye dar autoridad tanto al equipo de proyectos para que logre el objetivo del proyecto, como a cada miembro del equipo para obtener los resultados esperados de su área de responsabilidad. Es el acto de permitir que las personas lleven a cabo con éxito las tareas asignadas. La delegación implica, más que asignar tareas a miembros específicos del equipo del proyecto, darle a cada uno la responsabilidad de alcanzar los objetivos del trabajo, y la autoridad para tomar decisiones y llevar a cabo acciones para lograr los resultados esperados, así como la responsabilidad de alcanzarlos.

A los miembros del equipo de proyectos se les dan objetivos específicos a lograr en términos del alcance del trabajo, resultados o productos tangibles a entregar, el presupuesto disponible y el marco de tiempo o el programa permisible para su área de responsabilidad asignada. Ellos planean sus propios métodos para lograr los resultados deseados y ejercen control sobre los recursos que necesitan para hacer el trabajo.

La delegación es indispensable para un gerente de proyectos efectivo. Es parte de su responsabilidad para organizar el proyecto. La delegación *no* es "pasarles la responsabilidad a otros". El gerente sigue siendo en definitiva el responsable de lograr los resultados del proyecto. Si comprende y pone en práctica la delegación, asegura el desempeño efectivo por parte del equipo y crea las condiciones necesarias para la cooperación y el trabajo en equipo.

La delegación efectiva requiere habilidades de comunicación efectivas. Los miembros del equipo necesitan comprender que se les ha delegado el trabajo de poner en práctica el proyecto. El gerente tiene la responsabilidad de proporcionar una comprensión clara de lo que se espera en términos de resultados específicos. No es suficiente que diga: "Rashid, usted trabaja en el diseño mecánico" o "Rosemary, usted maneja la publicidad". En lugar de ello necesita definir qué constituye específicamente cada una de las tareas y el resultado que se desea de la misma. Esto incluye su alcance del trabajo, los resultados tangibles o productos a entregar, la calidad esperada, el presupuesto y el programa. Estos elementos se deben definir y acordar por el gerente de proyectos y los miembros del equipo del proyecto antes de que se inicie cualquier trabajo. Sin embargo, el gerente *no debe decir a las personas cómo hacer la tarea*. Eso se les debe dejar a ellas con el fin de que sean creativas. Si se les dice cómo hacer las tareas, no se comprometerán con lograr el resultado deseado y sentirán que el gerente no tiene confianza en sus capacidades.

Para que los miembros del equipo tengan éxito en lograr sus tareas, es necesario que se les den los recursos necesarios y la autoridad para ejercer control sobre ellos. Los recursos pueden incluir personas, dinero e instalaciones. Los miembros

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

28. *Los gerentes de proyectos no deben decir a las personas _____ hacer las tareas asignadas.*

del equipo deben estar en posibilidad de utilizar, cuando sea necesario, los conocimientos de los otros miembros del equipo, comprar los materiales que se requieren y tener acceso a las instalaciones precisas. A los miembros del equipo se les debe otorgar la autoridad para tomar decisiones con relación al uso de los recursos siempre y cuando se mantengan dentro de las restricciones impuestas por el presupuesto y el programa.

La delegación incluye seleccionar a los miembros del equipo del proyecto que estén mejor calificados para realizar cada tarea y después darles autoridad para ello. Puesto que el gerente de proyectos hace esas selecciones o asignaciones con base en las capacidades, potencial y carga de trabajo de cada persona, necesita conocer las habilidades, capacidad y limitaciones de cada uno de los miembros del equipo. El gerente no puede delegar a alguien en particular un grupo de tareas que requieran más días por persona de las que dispone esa persona. Por ejemplo, no se puede esperar de un individuo que trabaje solo, que pinte seis habitaciones en una semana, cuando se estima que se necesitan dos días para pintar cada habitación. En forma similar, el gerente de proyectos no puede esperar que las personas realicen tareas para las que no tienen el conocimiento apropiado. Por ejemplo, no se puede esperar de un elemento que carece del conocimiento apropiado de química o de técnicas de análisis, que realice un análisis químico. Sin embargo, la delegación proporciona la oportunidad de dar asignaciones retadoras, o "ampliadas" a las personas, con el fin de desarrollar y ampliar sus conocimientos y habilidades. Por lo tanto, cuando el gerente de proyectos está delegando, toma en cuenta no sólo las capacidades actuales de la persona sino también su potencial. Las asignaciones "ampliadas" impulsan a las personas a aceptar el reto y demostrar que pueden cumplir con las expectativas del gerente.

Cuando un gerente de proyectos da autoridad a los miembros del equipo para tomar decisiones relacionadas con el desarrollo de su trabajo, les da libertad para llevar a cabo las acciones para cumplir con su labor y libertad de interferencias. Sin embargo, el gerente del proyecto debe comprender que al realizar el trabajo y tomar decisiones las personas pueden cometer errores y se puede producir un fracaso. Si el gerente es opuesto a los errores capacitará a las personas para que lo busquen para revisar y aprobar cualquier cosa pequeña que hagan. Este temor al fracaso paralizará al equipo del proyecto. La delegación efectiva requiere que el gerente del proyecto tenga confianza en cada uno de los miembros del equipo.

Cuando el equipo del proyecto está realizando sus tareas, el gerente debe permitir que los miembros del equipo hagan sus trabajos; sin embargo, debe estar disponible para asesorar y aconsejar a las personas cuando sea necesario. Un gerente de proyectos efectivo tiene cuidado de no quitar autoridad a las personas al darles instrucciones, al decirles cómo hacer las cosas, o al tomar decisiones por ellas. En lugar de esto, muestra confianza en sus capacidades y las anima.

La delegación requiere que las personas sean responsables por lograr los resultados esperados de sus tareas. Para respaldar a los miembros del equipo en controlar sus esfuerzos de trabajo, es necesario que el gerente establezca un sistema de información y control de administración del proyecto. Este sistema debe mantener informados al gerente y al equipo y respaldar la toma de decisiones. El sistema puede incluir un procedimiento de presentación de informes computarizado y el requisito de que se lleven a cabo reuniones periódicas con el equipo del proyecto o con integrantes individuales del equipo para verificar el avance. Este

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

29. *Al asignar las personas a tareas específicas, el gerente de proyectos necesita tomar en cuenta las _____, _____ y _____ de la persona.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

30. *La delegación efectiva requiere que el gerente del proyecto tenga _____ en cada miembro del equipo del proyecto.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

31. *La delegación requiere que las personas sean _____ por el logro de los resultados esperados.*

sistema debe centrar su atención en medir y evaluar el avance contra el resultado esperado de cada tarea, no simplemente en supervisar la aplicación de los miembros del equipo. El gerente de proyectos está interesado en conocer si el alcance del trabajo de cada tarea está avanzando de acuerdo al plan y si será terminado dentro del presupuesto disponible y con el programa requerido. No puede aceptar un informe de que, "el equipo trabajó hasta las 10:00 p.m. toda la semana", como una indicación de que todo va bien. El gerente de proyectos tiene que dar a conocer a todos que la delegación requiere que los integrantes del equipo sean responsables de lograr los resultados esperados, no tan solo de mantenerse ocupados. Las personas a quienes se les ha conferido la autoridad aceptan esta responsabilidad. Al supervisar el avance, el gerente debe ofrecer estímulos a los miembros del equipo. Debe mostrar un interés sincero en su trabajo y ofrecer reconocimiento y apreciación de su progreso.

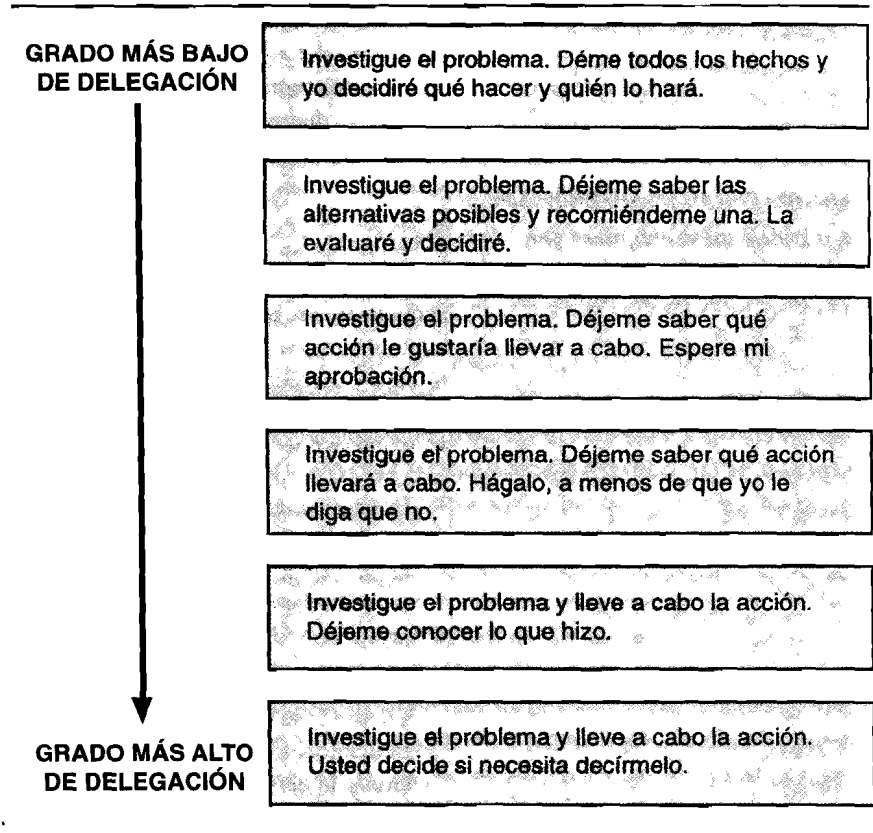
A continuación se presentan algunas barreras comunes a la delegación efectiva y qué se puede hacer para superarlas:

- El gerente del proyecto tiene un interés personal en la tarea o piensa que lo puede hacer mejor o más rápido él mismo. En este caso tiene que obligarse a dejar trabajar a los demás y tener confianza en las otras personas. Necesita comprender que otras personas quizá no hagan las cosas exactamente como él las haría.
- El gerente carece de confianza en la capacidad de otros para hacer el trabajo. En este caso debe asegurarse de que conoce las habilidades, el potencial y las limitaciones de cada miembro del equipo del proyecto para que pueda seleccionar la persona más apropiada para cada tarea.
- El gerente teme que perderá el control del trabajo y no sabrá lo que está sucediendo. En este caso debe establecer un sistema para supervisar y evaluar periódicamente el progreso hacia los resultados esperados.
- Los miembros del equipo temen a la crítica por los errores o carecen de confianza en sí mismos. En este caso el gerente del proyecto tiene que mostrar confianza en cada una de las personas, ofrecer estímulos periódicamente y comprender que los errores son oportunidades para aprender en lugar de ocasiones para criticar.

En la figura 5.1 se muestran varios grados de delegación. El sexto grado respalda la concesión completa de autoridad al equipo del proyecto. En la mayor parte de los casos, el gerente debe delegar hasta este grado. Sin embargo, pueden existir algunas situaciones que requieran que se delegue en un grado menor. Esto puede ser aconsejable si hay un problema crítico en cumplir el objetivo del proyecto, como una posibilidad importante de que se exceda el costo o de continuos fracasos en las pruebas de un prototipo. En forma similar, puede ser adecuado un grado menor de delegación si la persona que realiza el trabajo tiene una asignación "ampliada".

La figura 5.2 es una lista de verificación para calificar su efectividad en la delegación. La puede utilizar el gerente de proyectos como un instrumento de autoevaluación o puede elegir que el equipo llene la lista de verificación con el fin de obtener retroalimentación de su efectividad en la delegación. Después, en cada uno de los casos, el gerente del proyecto debe centrar su atención en mejorar las áreas que tuvieron una calificación baja.

FIGURA 5.1 Grados de delegación



ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

32. Los cambios los puede iniciar el _____ o el _____ de _____ o pueden ser ocasionados por _____ durante el desempeño del proyecto

Si hay algo de lo que se puede estar seguro, es que durante un proyecto se producirán cambios. A pesar de los planes mejor preparados, seguirán ocurriendo modificaciones. Estos cambios pueden ser:

- iniciados por el cliente,
- iniciados por el equipo del proyecto,
- ocasionados por sucesos imprevistos durante el desempeño del proyecto, o
- requeridos por los usuarios de los resultados del proyecto.

Un aspecto importante del trabajo del gerente de proyectos es administrar y controlar los cambios con el fin de minimizar cualquier repercusión negativa sobre el logro exitoso del objetivo del proyecto. Algunos cambios son insignificantes, pero otros afectan en forma importante el alcance del trabajo, el presupuesto o el programa del proyecto. El decidir cambiar el color de una habitación antes de que se pinte es un cambio insignificante. Decidir que se quiere una casa de dos pisos después de que el contratista ya ha preparado la estructura para una casa de un solo piso es un cambio importante, que desde luego aumentaría el costo y probablemente demoraría la fecha de terminación.

FIGURA 5.2 Lista de verificación de la delegación

¿QUÉ TAN EFECTIVO ES USTED EN DELEGAR?					
	Nada		Algo		Mucho
1. ¿Tiene su equipo una comprensión clara de los resultados esperados?	1	2	3	4	5
2. ¿Tiene su equipo todos los recursos necesarios para lograr lo que se delegó?	1	2	3	4	5
3. ¿Centra usted su atención en los resultados que espera de los miembros del equipo, en lugar de los detalles de cómo hacen su trabajo?	1	2	3	4	5
4. ¿Tiene usted un sistema para dar seguimiento y supervisar el avance?	1	2	3	4	5
5. ¿Comprenden los miembros del equipo cómo y cuándo deben hacer saber a usted cómo están avanzando y cuándo buscar su asesoría?	1	2	3	4	5
6. ¿Comprende su equipo cómo se medirá y evaluará el avance?	1	2	3	4	5
7. ¿Puede su equipo hablarle con libertad sobre el problema, sin temor de críticas?	1	2	3	4	5
8. ¿Sienten los miembros del equipo que tienen la libertad para desarrollar su trabajo sin que usted les dirija exageradamente?	1	2	3	4	5
9. ¿Sienten los miembros del equipo que pueden desarrollar su trabajo sin temor a cometer un error?	1	2	3	4	5
10. ¿Anima a los miembros del equipo a tomar decisiones dentro del nivel de autoridad que usted les delegó?	1	2	3	4	5
11. ¿Proporciona la preparación según sea necesaria?	1	2	3	4	5
12. ¿Anima y respalda las sugerencias de su equipo?	1	2	3	4	5

La repercusión que tiene un cambio sobre el logro del objetivo del proyecto depende de cuándo se identifica el cambio durante el proyecto. Por lo general **mientras más tarde se identifican los cambios en el proyecto mayor es su efecto sobre el logro del objetivo del proyecto**. Los aspectos que más probablemente resulten afectados son el presupuesto del proyecto y la fecha de terminación. Esto es particularmente cierto cuando es necesario “deshacer” el trabajo que ya se terminó, con el fin de incorporar el cambio requerido. Por ejemplo, sería muy caro cambiar la plomería o el alambrado en un nuevo edificio de oficinas después de que se han terminado las paredes y los techos, porque en primer lugar sería necesario derribar algunas paredes y techos. Entonces se tendrían que instalar nuevas paredes y techos. Sin embargo, si ese cambio se hiciera muy al principio del proyecto —por ejemplo, mientras aún se estuviera diseñando el edificio— la incorporación sería más fácil y menos

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

33. *El trabajo del gerente de proyectos es _____ y _____ los cambios con el fin de _____ cualquier repercusión negativa sobre el logro exitoso del objetivo del proyecto.*

costosa. Se podrían cambiar los planos de modo tal que la plomería y el alambreado se pudieran instalar correctamente desde la primera vez.

Al inicio del proyecto es necesario establecer procedimientos con relación a cómo se documentarán y autorizarán los cambios. Estos procedimientos tienen que abarcar la comunicación entre el gerente del proyecto y el cliente y entre el gerente del proyecto y el equipo del proyecto. Si los cambios se acuerdan en forma verbal en lugar de hacerlo por escrito y no hay indicación de la repercusión que tendrán los cambios sobre el alcance del trabajo, el costo, o el programa, los costos del proyecto pueden ser mayores que los previstos y los programas pueden durar más de lo esperado. Por ejemplo, supóngase que la señora Smith llama a su contratista y le dice que quiere añadir un hogar a la casa que él está construyendo. Con base en su autorización verbal, el contratista instala el hogar y la chimenea. Después, cuando le informa a la señora Smith los costos adicionales ella se sobresalta.

Ella le dice: "Debió habérmelo dicho antes de seguir adelante y hacer el trabajo".

"Pero usted me dijo que siguiera adelante y lo hiciera. Pareció que usted ya se había decidido", le contesta él.

"¡Bueno, no voy a pagar todo esto; es una barbaridad!", responde la señora Smith y continúa la disputa.

Cada vez que un cliente solicite cambios, el gerente del proyecto debe hacer que los miembros apropiados del equipo estimen los efectos sobre el costo y el programa del proyecto. Entonces el gerente debe presentar estos estimados al cliente y solicitar su aprobación antes de seguir adelante. Si el cliente está de acuerdo con los cambios, se deben revisar el programa y el presupuesto del proyecto para incorporar las tareas y costos adicionales. En ocasiones los clientes intentan incluir cambios gratis al hacer que parezcan insignificantes o evitan tratar con el gerente y lo hacen con una de las personas del equipo. El gerente de proyectos necesita asegurarse de que los miembros del equipo no aceptarán de un modo informal cambios que puedan requerir horas-hombre adicionales. De lo contrario, si el cliente no acepta pagar los cambios, el contratista tendrá que absorber los costos de las horas-hombre adicionales y arriesgarse a excederse en los costos de una tarea en particular o de todo el proyecto.

En ocasiones los cambios los inicia el gerente o el equipo del proyecto. Por ejemplo, supóngase que un miembro del equipo se apareció con un nuevo enfoque de diseño que usaba un tipo diferente de sistema de computación del que quería originalmente el cliente, pero que reduciría en forma importante el costo del proyecto. En ese caso, el gerente presentaría al cliente una propuesta para el cambio y obtendría su aprobación antes de hacer la modificación. Es probable que el cliente daría su aprobación si la variante reduce los costos sin disminuir el desempeño del sistema. Por otra parte, si el gerente le pidiera al cliente que ampliara la fecha de terminación del proyecto o que proporcionara fondos adicionales debido a que el equipo del proyecto se había encontrado con dificultades que habían ocasionado demoras en el programa o exceso en los costos, el cliente quizá no estaría de acuerdo. El contratista pudiera tener que absorber el exceso de los costos o gastar dinero adicional para añadir temporalmente más recursos para hacer que el proyecto quedara de nuevo dentro del programa.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

34. *Al inicio del proyecto el gerente de proyectos necesita establecer _____ con relación a cómo serán _____ y _____ los cambios.*

El gerente de proyectos necesita dejar claro al equipo que sus miembros no deben hacer cambio alguno en su trabajo que aumente el costo más allá de las cantidades presupuestadas, demore el programa, o produzca resultados que no cumplan las expectativas del cliente. Por ejemplo, en un proyecto técnico, un ingeniero en programas de computación quizá piense que agrada al cliente al hacer ligeras mejorías al programa sobre lo que es requerido. Sin embargo, esto no complacerá al gerente del proyecto si excede el presupuesto para la tarea de desarrollo del programa de computación, por todo el tiempo que dedique a realizar un montón de "pequeñas mejorías" ¡que son agradables pero que no son necesarias!

Algunos cambios se hacen necesarios como resultado de sucesos imprevistos, por ejemplo, una temprana tormenta de nieve que retrasa la construcción de un edificio, el fracaso de un nuevo producto en pasar las pruebas, o la inoportuna muerte o renuncia de un miembro clave del equipo del proyecto. Estos sucesos tendrán una repercusión sobre el programa y/o el costo del proyecto y requerirán que se modifique el plan. En algunos casos los sucesos imprevistos pueden ocasionar la terminación del proyecto. Por ejemplo, si los resultados de las primeras pruebas de un proyecto de investigación para desarrollar un material avanzado de cerámica no son prometedores, la compañía quizá decida cancelar el proyecto en lugar de gastar más dinero con cada vez menores posibilidades de éxito.

Quizá el tipo de cambio más difícil de administrar es el requerido por los usuarios de los resultados del proyecto. En algunas situaciones el gerente no sólo es responsable de la administración del proyecto para desarrollar un sistema nuevo o mejorado, sino también de poner en práctica el sistema resultante entre sus usuarios, quienes tendrán que cambiar la forma en que realizan su trabajo. Por ejemplo, en un proyecto para diseñar, desarrollar y poner en práctica un nuevo sistema computarizado de pedidos, facturación y cobros para reemplazar los sistemas manuales actuales, el gerente del proyecto quizá no sólo sea responsable de administrar el proyecto para diseñar y desarrollar nuevos sistemas, sino también para hacer que los usuarios acepten el cambio del antiguo sistema manual al nuevo sistema computarizado.

Hay algunas cosas que puede hacer el gerente para facilitar la puesta en práctica de este tipo de variación. La comunicación abierta y un clima de confianza son requisitos previos para introducir una modificación, reducir la resistencia al cambio y obtener el compromiso con el cambio. Es importante obtener el respaldo y el compromiso de los usuarios del nuevo sistema, no tan sólo su aceptación de que necesitan un mejor sistema. El gerente de proyectos necesita compartir la información sobre el cambio con los usuarios. Esta comunicación se tiene que realizar en forma rápida, completa, sincera y periódica. Esto significa que el gerente de proyectos tiene que iniciar las discusiones con los usuarios incluso antes de que se diseñe el nuevo sistema, no esperar hasta que esté listo para ponerlo en práctica. Discutir el sistema tempranamente ayudará a suprimir la fuente de rumores. El gerente de proyectos necesita decir a los usuarios por qué se está haciendo el cambio y cómo les afectará y beneficiará. Es necesario que ellos crean que el cambio los beneficiará; de lo contrario lo resentirán en lugar de apoyarlo.

Las discusiones en las reuniones proporcionan una buena oportunidad para que las personas expresen sus preocupaciones, temores y ansiedades. La ansiedad y el temor de lo desconocido pueden inducir estrés en las personas y crear resistencia al cambio. Durante las reuniones para discutir el cambio inminente, el

gerente no debe entrar en debates ni estar a la defensiva. Debe sentir empatía por los problemas y temores de las personas, no desestimarlos ni restarles importancia. Si es posible el gerente debe tener a los usuarios participando desde un inicio con la decisión de cambiar, por ejemplo, de métodos manuales a un sistema computarizado. Entonces necesita hacerles participar en la planeación y el diseño del sistema; después de todo, ellos son quienes lo estarán usando. También es necesario que los usuarios participen en la planeación de cómo poner en práctica el nuevo sistema —cómo hacer el cambio del sistema manual al computarizado—. El gerente de proyectos puede proporcionar respaldos y recompensas para ayudar a asegurar la puesta en práctica exitosa del nuevo sistema. Una recompensa para los usuarios pudiera ser que reciban capacitación en las habilidades de computación que harán que tengan más conocimientos y sean más valiosos. Por último, es necesario que el gerente de proyectos sea paciente; sólo cuando el nuevo sistema sea utilizado por completo se lograrán los beneficios esperados.

Van a ocurrir cambios en los proyectos. El gerente tiene que administrar y controlar los cambios para que el proyecto no quede fuera de control.

RESUMEN

Es responsabilidad del gerente de proyectos asegurarse de que el cliente quede satisfecho, de que el alcance del trabajo esté terminado con calidad, dentro del presupuesto y a tiempo. El gerente tiene la responsabilidad principal de proporcionar liderazgo en la planeación, organización y control del esfuerzo del trabajo para lograr el objetivo del proyecto. En términos de planeación, el gerente tiene que definir con claridad el objetivo del proyecto y llegar a un acuerdo con el cliente sobre este objetivo. En términos de organización, el gerente tiene que asegurar los recursos adecuados para realizar el trabajo. En términos de control, el gerente necesita seguir el avance real y compararlo con el planeado.

El gerente de proyectos es un ingrediente clave en el éxito de un proyecto y necesita contar con un conjunto de habilidades que ayudarán al éxito del equipo. El gerente debe ser un buen líder que inspire a las personas asignadas al proyecto a trabajar como un equipo para poner en práctica con éxito el plan y alcanzar el objetivo del proyecto; tiene que estar comprometido con la capacitación y el desarrollo de las personas que trabajan en el proyecto; ser un comunicador efectivo que interactúe periódicamente con el equipo, así como con cualquier subcontratista, con el cliente y con la alta dirección de su compañía y tener buenas habilidades interpersonales. Es importante que el gerente del proyecto desarrolle una relación con cada una de las personas en el equipo y utilice con efectividad sus habilidades interpersonales para influir sobre el pensamiento y las acciones de otros. Un gerente efectivo puede manejar el estrés si tiene un buen sentido del humor. Además, es un buen solucionador de problemas. Aunque es más fácil identificar los conflictos que resolverlos, su buena solución se inicia con la identificación anticipada de un problema o posible problema. Los buenos gerentes de proyectos también administran bien su tiempo.

Estas habilidades esenciales se pueden desarrollar mediante la experiencia, buscando retroalimentación de otros, realizando una autoevaluación y aprendiendo de los errores propios, entrevistando a gerentes efectivos, participando en programas de capacitación, perteneciendo a organizaciones, mediante la lectura y a través de la participación en organizaciones voluntarias donde se puedan probar estas habilidades.

Los gerentes de proyectos tienen que ser buenos para delegar. Esta característica incluye dar autoridad al equipo para lograr el objetivo del proyecto y dar autoridad a cada miembro de él para que logre los resultados esperados de su área de responsabilidad. Es el acto de permitir que las personas lleven a cabo con éxito las tareas asignadas.

Otro componente importante más del trabajo del gerente de proyectos es administrar y controlar los cambios, con el fin de minimizar cualquier repercusión negativa sobre el buen logro del objetivo del proyecto. Para lograr esto con éxito el gerente de proyectos debe establecer, al inicio del proyecto, procedimientos con relación a cómo se documentarán y autorizarán los cambios.

PREGUNTAS

1. Describa lo que debe hacer el gerente de proyectos para desarrollar la función de planeación. Proporcione algunos ejemplos específicos.
2. Describese lo que debe hacer el gerente de proyectos con el fin de realizar la función de organización. Proporciónense ejemplos específicos.
3. Describa lo que debe hacer el gerente de proyectos con el fin de desarrollar la función de control. Proporcione ejemplos específicos.
4. ¿Cuáles son algunas habilidades esenciales para un gerente de proyectos efectivo? ¿Cómo se pueden desarrollar estas habilidades?
5. Describa por qué un gerente de proyectos necesita tener buenas habilidades de comunicación oral y escrita.
6. ¿Qué se quiere decir con los términos habilidades interpersonales?
7. ¿Cuáles son algunas de las cosas que puede hacer un gerente de proyectos para ayudar a crear un ambiente en el que un equipo de proyectos se sentirá motivado?
8. ¿Qué se quiere decir con el término delegar? ¿Por qué delegar es esencial para la administración de proyectos? Proporciónense algunos ejemplos.
9. ¿Cuáles son algunas barreras a la comunicación?
10. ¿Por qué es importante administrar el cambio durante un proyecto?
11. Describa algunas formas en las que un gerente de proyectos pueda hacer que un proyecto sea más divertido y que los miembros del equipo se sientan más comprometidos.
12. Piense en un proyecto en el que ha trabajado. Describa qué hizo el gerente para que aquél fuera efectivo o ineficaz.

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en el acceso a cualquiera de las direcciones de la red que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro, en

www.towson.edu/~clements

1. Jerry Madden, director asociado de Flight Projects Directorate (Dirección de Proyectos de Vuelos) de Goddard Space Flight Center (Centro Goddard de Vuelos Espaciales) de la NASA, ha recopilado un excelente “sitio” de la red, que relaciona 100 reglas para los gerentes de proyectos de la NASA. Las reglas abarcan una amplia gama de áreas, incluyendo comunicación, toma de decisiones, ética y fracasos. La dirección de la red es

**[pscinfo.pscni.nasa.gov/online/msfc/
project_mgmt/100_Rules.html](http://pscinfo.pscni.nasa.gov/online/msfc/project_mgmt/100_Rules.html)**

Imprima la relación de reglas y comente diez de ellas por lo menos.

2. El Departamento de la Defensa (DDD) ha estado fomentando la administración efectiva de proyectos durante mucho tiempo. Verifique su “sitio” en la red para Software Program Managers Network en

www.spmn.com

3. ¿De qué trata el sitio de la red del DDD? Verifique por lo menos tres de los vínculos. Describa lo que encontró.
4. Visite de nuevo la página inicial del Project Management Institute (visitada por primera vez en el capítulo 2) en:

www.pmi.org

Revise su serie de conexiones desde la página inicial o vaya directo a

www.pmi.org/jobs/job_list.htm

5. Tome el código de ética para gerentes de proyectos de la página inicial del Project Management Institute o vaya directamente a ella en:

www.pmi.org/mem_info/pmpcode.htm

Imprima y resuma el código.

6. De la página inicial del Project Management Institute, verifique el vínculo para Awards. Describa el Project of the Year Award, el PMI Fellow Award, el Person of the Year Award y cualquier otro premio que esté relacionado.

CASO PARA ESTUDIO

Codeword es una empresa de tamaño medio que diseña y fabrica sistemas electrónicos para aeronaves militares. Compite con otras empresas para obtener contratos para suministrar esos sistemas. Su principal cliente es el gobierno. Cuando Codeword recibe un contrato, crea un proyecto para terminar el trabajo. La mayor parte de los proyectos oscilan desde 10 millones hasta 50 millones de dólares en costos y de uno a tres años en duración. Codeword puede tener en cualquier momento de seis a doce proyectos en proceso, en diversas etapas de terminación —algunos que se acaban de iniciar y otros que se están terminando—.

Codeword tiene un pequeño grupo de gerentes de proyectos que dependen del gerente general; otras personas dependen de su gerente funcional. Por ejemplo, los ingenieros electrónicos dependen del gerente de ingeniería electrónica, quien depende del gerente general. El gerente funcional asigna personas específicas para trabajar en diversos proyectos. Algunos trabajan de tiempo completo en un

proyecto, mientras que otros dividen su tiempo entre dos o tres. Aunque las personas están asignadas para trabajar con un gerente en un proyecto específico, administrativamente siguen dependiendo de su gerente funcional.

Jack Kowalski ha estado en la compañía aproximadamente durante ocho años, desde que se graduó en la universidad con un doctorado en ingeniería electrónica. Ha ido ascendiendo hasta ser el principal ingeniero electrónico y depende del gerente de ingeniería eléctrica. Ha trabajado en muchos proyectos y es muy respetado dentro de la compañía.

Jack ha estado pidiendo la oportunidad de ser gerente de proyectos. Cuando se le otorgó a Codeword un contrato de 15 millones de dólares para diseñar y fabricar un sistema electrónico avanzado para una nueva aeronave, el gerente general ascendió a Jack a gerente de proyectos y le pidió dirigir este proyecto.

Jack trabaja con los gerentes funcionales para lograr que se asigne al proyecto el mejor personal disponible. La mayoría de estas personas son amigos que han trabajado con Jack en proyectos anteriores. Sin embargo, al estar vacante el puesto de Jack como principal ingeniero electrónico, el gerente de ingeniería eléctrica no tiene a nadie con el nivel de conocimientos apropiados para asignarlo al proyecto de Jack. Por lo tanto, el gerente contrata a una nueva persona, Alfreda Bryson. Atraída de un competidor tiene un doctorado en ingeniería electrónica y veinte años de experiencia. Pudo obtener un sueldo alto —más del que tiene Jack. Es asignada de tiempo completo al proyecto de Jack como la principal ingeniera electrónica.

Jack se interesa muy en especial por el trabajo de Alfreda y pide reunirse con ella para discutir sus enfoques de diseño. Sin embargo, la mayor parte de estas reuniones se convierten en monólogos con Jack sugiriéndole cómo debe hacer el diseño y prestando poca atención a lo que ella dice.

Por último, Alfreda le pregunta a Jack por qué está dedicando más tiempo a revisar su trabajo que el de otros ingenieros en el proyecto. Él le responde, “No tengo que revisar el trabajo de ellos, sé cómo lo hacen. He trabajado con ellos en otros proyectos. Usted es la nueva en el grupo y quiero estar seguro de que comprenda la forma en que aquí hacemos las cosas, que quizá sea algo diferente a como lo hacía su empleador anterior”.

En otra ocasión, Alfreda le muestra a Jack lo que ella piensa que es un enfoque de diseño creativo que dará como resultado un sistema de costos más bajos. Jack le dice: “Yo ni siquiera tengo un doctorado y puedo ver que eso no resultará. No sea tan esotérica; tan sólo apéguese a la ingeniería clásica básica”.

Durante un viaje de negocios con Dennis Freeman, otro ingeniero asignado al proyecto, que ha conocido a Jack desde hace seis años, Alfreda le dice que se siente frustrada por la forma en que Jack la trata. Ella le dice a Dennis: “Jack está actuando más como si él fuera el ingeniero electrónico del proyecto y no como lo que es, el gerente del proyecto. Además, ¡yo he olvidado más sobre diseños electrónicos de lo que Jack supo nunca en toda su vida! Él realmente no está actualizado en metodología de diseños electrónicos”. También le dice a Dennis que está pensando discutir este asunto con el gerente de ingeniería eléctrica y que nunca hubiera aceptado el trabajo en Codeword si hubiera sabido que iba a ser así.

Preguntas para el caso

1. ¿Piensa usted que Jack está listo para desempeñarse como gerente de proyectos? ¿Por qué sí o por qué no?

2. ¿Cómo pudo haberse preparado Jack para su nuevo papel?
3. ¿Cuál es el principal problema de la forma en que Jack interactúa con Alfreda?
4. ¿Por qué piensa usted que Alfreda no ha tenido una discusión franca con Jack sobre la forma en que él la está tratando?
5. Si Alfreda aborda directamente a Jack, ¿cómo piensa usted que él responderá?
6. ¿Cómo piensa usted que responderá a esta situación el gerente de ingeniería eléctrica? ¿Por qué debe hacerlo?

Actividad de grupo

Los participantes deben dividirse en grupos de cuatro o cinco estudiantes para discutir las siguientes preguntas:

- ¿Qué se debe hacer para poner un remedio a esta situación?
- ¿Qué se pudo haber hecho para evitar la situación?

Entonces cada grupo tiene que elegir un vocero que presente sus conclusiones a toda la clase.

6

El equipo de proyectos

Desarrollo y efectividad del equipo de proyectos

Etapas del desarrollo y crecimiento del equipo

El equipo efectivo de proyectos

Barreras a la efectividad del equipo

Ser un miembro efectivo del equipo

Creación del equipo

Conflictos en los proyectos

Fuentes de conflicto

Manejo del conflicto

Solución de problemas

Enfoque de nueve pasos para la solución de problemas

Tormenta de ideas

Administración del tiempo

Resumen

Preguntas

Ejercicios con Internet

Caso para estudio

Creación del equipo y administración del proyecto: ¿Cómo lo estamos haciendo?

Donald Tippet y James Peters insisten en que la creación de un equipo de proyectos unido y motivado es la clave para el logro definitivo de las metas y, por consiguiente, la creación del equipo es una habilidad esencial en la administración de proyectos. Para estudiar qué tan bien creaban equipos los gerentes de proyectos, distribuyeron alrededor de 100 formas de una encuesta a diversas organizaciones. En general, los resultados mostraron que las compañías estaban haciendo un trabajo deficiente de creación de equipos. Por ejemplo, muchos de sus miembros informaron que con frecuencia no sabían lo suficiente sobre los trabajos de los demás como para apreciar las contribuciones que otros estaban haciendo; pocos gerentes de proyectos dedicaban el tiempo necesario a notificar a los miembros del equipo sus responsabilidades específicas y normas de desempeño; los gerentes de proyectos no estaban ayudando a los integrantes de los equipos a crecer y avanzar profesionalmente; tampoco comunicaban con efectividad la retroalimentación sobre el desempeño del trabajo; y los miembros de los equipos no creían que la administración comprendía la distinción entre recompensar a una persona por logros individuales, y recompensar a las personas por logros como integrantes de un equipo.

Tippet y Peters recomiendan que los gerentes de proyectos 1) muestren respeto y consideración hacia todos los empleados como miembros valiosos del equipo, 2) se aseguren de que cada persona comprenda su responsabilidad con el trabajo y las normas de desempeño, 3) establezcan

buenas comunicaciones con los empleados como personas y como equipo, 4) establezcan metas individuales y de grupo suficientemente claras, 5) recompensen en forma apropiada el trabajo en equipo y los esfuerzos por crear el equipo y 6) muestren lealtad al equipo.

Fuente: "Team Building and Project Management; How Are We Doing?", de D. Tippett y J. Peters, en *Project Management Journal*, diciembre de 1995.

Creación de compromiso en los equipos de proyectos

Según Gerard Rossy y Russell Archibald, uno de los mayores retos o fuentes de dificultad para el gerente de proyectos se relaciona con el compromiso. Primero tiene que lograr los compromisos necesarios con los objetivos del proyecto y después asegurarse de que se cumplan. Rossy y Archibald encontraron que se necesitan dos tipos generales de comportamiento para crear el compromiso. El primero es el comportamiento de respaldo que conduce a la creación de un compromiso global. El segundo es el comportamiento innovador, que crea oportunidades y el deseo de exceder las expectativas y metas de desempeño iniciales mediante mejorías.

Cuatro comportamientos de respaldo clave son: 1) identificar aquellas actividades y metas que merezcan la más alta prioridad y, de acuerdo con ello, asignar el tiempo y los recursos; 2) ser un modelo de desempeño visible para otros miembros del equipo; 3) recompensar la contribución y el cumplimiento de los compromisos, y 4) manejar adecuadamente acciones o comentarios que comuniquen una actitud o sentimiento negativo. Cuatro comportamientos innovadores clave son: 1) buscar mejorías en diseño, desempeño, costos y programas; 2) impulsar las expectativas de los miembros del equipo, para que no limiten su propio desempeño al resultado de sus expectativas *a priori*; 3) crear un ambiente abierto y flexible, y 4) estimular y respaldar la aceptación de riesgos en forma responsable.

Fuente: "Building Commitment in Project Teams", de G. Rossy y R. Archibald, en *Project Management Journal*, junio de 1992.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. Un equipo es un grupo de personas que trabajan _____ para lograr una _____ común.

Un equipo es un grupo de personas que trabajan en forma interdependiente para lograr una meta común. El trabajo en equipo es el esfuerzo cooperativo de los miembros de un equipo para lograr esa meta común. La efectividad —o la carencia de la misma— del equipo de proyectos puede hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso del proyecto. Aunque son necesarios los planes y las técnicas de administración de presupuestos, las personas —el gerente del proyecto y el equipo del proyecto— son la clave para el éxito del proyecto, el cual requiere de un equipo de proyecto efectivo. Este capítulo abarca el desarrollo y el mantenimiento de un equipo de proyectos efectivo. Usted se familiarizará con:

- El desarrollo y crecimiento de equipos.
- Características de los equipos efectivos de proyectos y barreras a la efectividad.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *El trabajo en equipo es un esfuerzo _____ de los miembros de un equipo para lograr una meta _____.*

- Creación del equipo.
- Fuentes de conflicto durante el proyecto y enfoques para manejar el conflicto.
- Solución de problemas.
- Administración efectiva del tiempo.

DESARROLLO Y EFECTIVIDAD DEL EQUIPO DE PROYECTOS

Para desarrollar una relación personal entre dos miembros de un equipo se necesita tiempo. Inicialmente, usted puede sentir curiosidad por la otra persona, pero está receloso de bajar la guardia y abrirse a esa otra persona. Según se lleguen a conocer un poco más, quizá comience a notar diferencias en sus actitudes y valores, y se puedan producir desacuerdos. Quizá sienta ansiedad sobre si la relación continuará o no. Según vayan resolviendo sus diferencias, quizá lleguen a conocerse mejor y se hagan amigos. Por último, puede ser que se desarrolle una relación estrecha que les ayude a abrirse el uno al otro, aceptar las diferencias del otro y disfrutar la participación en actividades que son de mutuo interés.

En forma igual los equipos evolucionan a través de diversas etapas de desarrollo. En muchas ocasiones se asignan al mismo equipo de un proyecto personas que nunca han trabajado juntas. Este grupo de personas tienen que convertirse en un equipo efectivo para lograr con éxito el objetivo del proyecto.

Etapas del desarrollo y crecimiento del equipo

B.W. Tuckman ha definido cuatro etapas del desarrollo del equipo: de formación, de tormentas, de adaptación y de desempeño (véase la figura 6.1).

FORMACIÓN

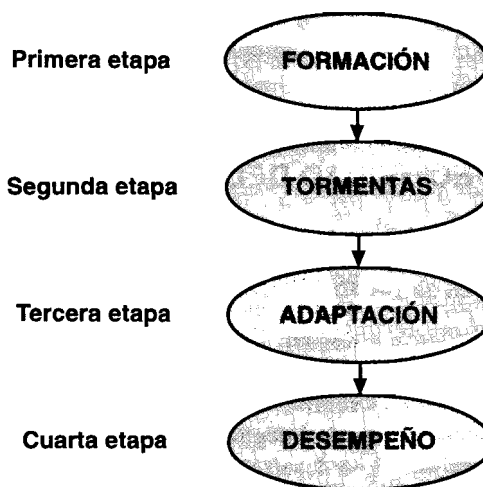
La *formación* es la etapa inicial del proceso de desarrollo del equipo. Incluye la transición de ser una persona individual a formar parte del equipo. En forma parecida a la fase inicial de "cortejo" de una relación, las personas del equipo comienzan a conocerse. Por lo general, durante esta etapa los miembros del equipo tienen expectativas positivas y están deseosos de iniciar el trabajo a realizar. El grupo comienza a establecer una identidad e intenta definir y planear las tareas que necesita hacer. Sin embargo, en esta etapa es poco el trabajo real que se logra, debido al alto nivel de ansiedad que tienen las personas sobre el trabajo en sí y sobre sus relaciones con los demás. Los integrantes del equipo están inseguros sobre sus propios papeles y los papeles de los demás miembros del equipo. En la etapa de formación el equipo necesita dirección. Los participantes dependen del gerente del proyecto para que les proporcione dirección y estructura.

Los sentimientos característicos de esta etapa incluyen: excitación, suspicacia, sospecha, ansiedad y vacilación. Las personas hacen muchas preguntas en esta etapa de formación: ¿Cuál es nuestro propósito? ¿Quiénes son los otros miembros del equipo? ¿Cómo son? Las personas sienten ansiedad con relación a si se adaptarán a los otros miembros y si serán aceptadas. Vacilan en participar porque se sienten inseguras sobre cómo reaccionarán los otros integrantes del equipo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. *Durante la etapa de formación es _____ el trabajo real que se logra, debido al _____ nivel de ansiedad que tienen las personas.*

FIGURA 6.1 Etapas de desarrollo del equipo

**PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE**

4. En la etapa de formación, las personas hacen muchas _____.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. Durante la etapa de formación, el gerente del proyecto tiene que proporcionar _____ y _____ para el equipo del proyecto.

Los miembros se preguntan si su aportación será valorada y si su papel en el proyecto está de acuerdo con sus intereses personales y profesionales.

Durante la etapa de formación es necesario que el gerente del proyecto proporcione dirección y estructura. Al dar orientación al equipo del proyecto el gerente tiene que comunicar con claridad el objetivo del proyecto y crear una visión del resultado exitoso del mismo y de los beneficios que proporcionará. Se tienen que exponer las limitaciones del proyecto con relación al alcance del trabajo, los niveles de calidad, el presupuesto y el programa. También el gerente tiene que discutir la integración del equipo: las razones por las que se seleccionaron los miembros del equipo, sus habilidades y conocimientos complementarios, y el papel de cada persona para lograr el objetivo del proyecto. En esta fase, otra tarea que tiene que realizar el gerente del proyecto es establecer la estructura. Esto incluye definir los procesos y procedimientos iniciales para la operación del equipo y resolver asuntos tales como los canales de comunicación, las aprobaciones y el papeleo. El equipo quizá mejore estos procesos y procedimientos según se desarrolla a través de sus etapas posteriores. Para aliviar parte de la ansiedad el gerente del proyecto debe discutir su estilo de administración y expectativas con relación al trabajo y al comportamiento de las personas del equipo. También es importante hacer que el equipo comience a trabajar en algunas tareas iniciales. Aquí es donde el gerente propicia que el equipo participe en desarrollar los planes del proyecto.

ETAPA DE TORMENTAS

La segunda etapa del desarrollo del equipo se conoce como la etapa de *tormentas*. Al igual que sucede con la adolescencia, por lo general es difícil para todos, pero hay que pasar por ella. No se puede ignorar o evitar.

En esta etapa el objetivo del proyecto es más claro. Los miembros comienzan a aplicar sus habilidades para trabajar en las tareas que les han sido asignadas y el

trabajo comienza a progresar con lentitud. Sin embargo, ahora se contempla la realidad, que quizá no esté de acuerdo con las expectativas iniciales de las personas. Por ejemplo, las tareas pueden ser más extensas o difíciles de lo previsto, o las restricciones del costo o del programa quizá sean más estrictas de lo esperado. Según comienzan a realizar sus tareas, los miembros del equipo sienten cada vez más descontento con la dependencia de la dirección o autoridad del gerente del proyecto. Por ejemplo, es probable que tengan reacciones negativas al gerente del proyecto, a los procesos de operación y a los procedimientos que se establecieron en la etapa de formación. Ahora los miembros del equipo comienzan a probar los límites y la flexibilidad del gerente y de las reglas básicas. Durante la etapa de tormentas surge el conflicto y aumenta la tensión. Se presenta la necesidad de llegar a un acuerdo sobre los métodos para manejar y resolver el conflicto. En esta etapa la motivación y la moral son bajas. Los miembros pueden resistirse a la creación del equipo —quieren expresar su individualidad en contraste con la lealtad hacia el equipo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. Durante la etapa de tormentas, surge el _____ y aumenta la _____.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. Durante la etapa de tormentas, los miembros del equipo se preguntan cuánto _____ y _____ tienen.

La etapa de tormentas se caracteriza por sentimientos de frustración, enojo y hostilidad. Conforme las personas comienzan a realizar sus tareas, tienen más dudas sobre sus papeles y responsabilidades con relación a los otros miembros del equipo. Al comenzar a seguir los procedimientos de operación, ponen en duda la necesidad y viabilidad de esos procedimientos. Los integrantes se preguntan cuánto control y autoridad tienen.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. Durante la etapa de tormentas, el gerente del proyecto necesita proporcionar _____ y fomentar la _____ de _____.

En la etapa de tormentas el gerente del proyecto aún necesita ejercer su autoridad, pero en un grado menor que en la etapa de formación. Necesita aclarar y definir mejor las responsabilidades individuales y las actividades interrelacionadas entre los miembros del equipo. Es necesario comenzar a hacer participar al equipo en actividades de solución de problemas y a compartir las tomas de decisiones dando autoridad al equipo. El gerente debe reconocer y tolerar cualquier descontento expresado por los colaboradores del equipo —no ponerse a la defensiva ni tomarlo en forma personal. Éste es el momento para que el gerente del proyecto proporcione un ambiente de comprensión y respaldo. Es importante dar a los miembros la oportunidad de expresar sus preocupaciones. El gerente tiene que proporcionar asesoría y fomentar la solución de los conflictos —no intentar suprimir cualquier descontento, confiando que desaparecerá por sí solo—. Si no se atiende el descontento éste aumentará y podría dar como resultado, más adelante, un comportamiento disfuncional, poniendo en peligro la terminación exitosa del proyecto.

ADAPTACIÓN

Después de cruzar con dificultad la etapa de tormentas, el equipo del proyecto pasa a la etapa de *adaptación*. Las relaciones entre los miembros del equipo, y entre el equipo y el gerente del proyecto se han estabilizado. En su mayor parte se han resuelto los conflictos interpersonales y, en general, el nivel de conflicto es inferior a lo que fue en la etapa de tormentas. También se reduce el descontento, ya que las expectativas de las personas se ajustan a la realidad de la situación — el trabajo a realizar, los recursos disponibles, las limitaciones y las otras personas participantes. El equipo ha aceptado su ambiente de operación. Los procedimientos del proyecto se mejoran y modernizan. El control y la toma de decisiones se transfieren del gerente del proyecto al equipo. Comienza a desarrollarse la cohesión. Hay una sensación de grupo. Las personas se sienten aceptadas

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. En la etapa de adaptación, el _____ de _____ y el _____ se reduce, comienza a desarrollarse la _____ y hay una sensación de _____.
10. Durante la etapa de adaptación, comienza a desarrollarse la _____. Se comparte más la _____, las _____ y los _____; aumenta la _____.
11. En la etapa de adaptación, se acelera el _____ del _____ y aumenta la _____.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

12. Durante la etapa de desempeño hay un alto grado de _____ —con frecuencia los miembros _____ y gustosamente se _____ entre sí con trabajos más allá de las tareas que les han sido asignadas.
13. Durante la etapa de desempeño, el gerente del proyecto _____ por completo la responsabilidad y la autoridad, dando poder al equipo del proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

14. ¿Cuáles son las cuatro etapas del desempeño y crecimiento del equipo?

como parte del equipo y ellas aceptan a los demás como parte de él. Hay una apreciación de la aportación que hace cada uno de los miembros al logro del objetivo del proyecto.

En esta etapa comienza a desarrollarse la confianza, según los miembros del equipo comienzan a confiar unos en otros. Se comparten más la información, las ideas y sentimientos; aumenta la cooperación. Los integrantes del equipo proporcionan y solicitan retroalimentación y sienten que pueden expresar con libertad y en forma constructiva sus emociones y críticas. Surge un sentimiento de camaradería cuando el equipo pasa a través de un proceso de socialización. Quizá se desarrollen amistades personales que vayan más allá del ambiente de trabajo.

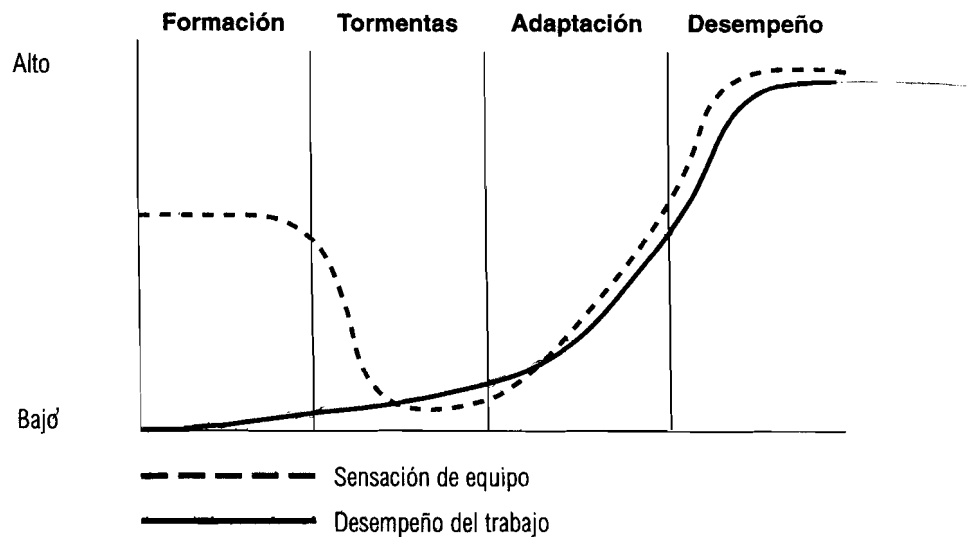
Durante la etapa de adaptación, el gerente del proyecto minimiza su autoridad y asume un papel más de respaldo. El desempeño del trabajo se acelera y aumenta la productividad. El gerente del proyecto debe expresar su reconocimiento al equipo por los avances que se están logrando.

DESEMPEÑO

La cuarta etapa y final del desarrollo y crecimiento del equipo es la etapa de *desempeño*. En esta etapa el equipo está altamente comprometido y deseoso de lograr el objetivo del proyecto. El nivel de desempeño en el trabajo es alto durante esta etapa. El equipo experimenta una sensación de unidad y orgullo en sus logros. La confianza es alta, la comunicación es abierta, franca y oportuna. Durante esta etapa los miembros trabajan individualmente o en subequipos temporales, según sea necesario. Hay un alto grado de interdependencia —con frecuencia los participantes colaboran y se ayudan unos a otros gustosamente con trabajos más allá de las tareas que les han sido asignadas. El equipo siente que tiene autoridad completa. Según se identifican los problemas, los miembros del equipo apropiados forman subequipos para resolverlos y deciden cómo se debe poner en práctica la solución. Hay una sensación de satisfacción según se realizan progresos y se reconocen. Los miembros individuales comprenden que están experimentando crecimiento profesional como resultado de trabajar en el proyecto.

Durante la etapa de desempeño, el gerente delega por completo la responsabilidad y la autoridad, con lo que da plenos poderes al equipo. Él se concentra en ayudar al equipo a ejecutar el plan del proyecto y en otorgar reconocimiento a los miembros del equipo por sus progresos y logros. En esta etapa el gerente también se concentra en el desempeño del proyecto con relación al presupuesto, el programa, el alcance y el plan. Si el progreso real es menor que el planeado, el papel del gerente de proyectos es facilitar y respaldar el desarrollo y la puesta en práctica de acciones correctivas. También es en esta etapa donde actúa como un mentor, respaldando el crecimiento y el desarrollo profesional de las personas que trabajan en el proyecto.

En la figura 6.2 se muestran en forma gráfica los niveles de desempeño del trabajo, el sentido de equipo durante las cuatro etapas del desarrollo y el crecimiento del equipo. La cantidad de tiempo y esfuerzos que necesita un equipo para pasar a través de cada una de las etapas depende de varios factores: el número de personas en el equipo, si los miembros han trabajado o no juntos antes, la complejidad del proyecto y las habilidades de los miembros para trabajar en equipo.

FIGURA 6.2 Nivel de funcionamiento en diversas etapas del desarrollo del equipo

El equipo efectivo de proyectos

Reunir a un grupo de personas para trabajar en un proyecto no crea un equipo. Un equipo de proyectos es algo más que un grupo de personas asignadas para trabajar en un proyecto. Un equipo de proyectos es un grupo de personas interdependientes que trabajan en cooperación para lograr el objetivo del proyecto. El ayudar a estas personas a desarrollarse y crecer para convertirse en un equipo unido y efectivo requiere de esfuerzos por parte del gerente y de cada miembro del equipo. Como se observó al inicio del capítulo, la efectividad —o la carencia de ella— del equipo puede constituir la diferencia entre el éxito y el fracaso del mismo. Aunque los planes y las técnicas de administración del proyecto son necesarias, la clave para su éxito son las personas —el gerente y el equipo del proyecto, es decir, requiere de un equipo de proyectos efectivo.

Entre las características relacionadas con estos equipos se incluye:

- una comprensión clara del objetivo del proyecto
- expectativas claras del papel y las responsabilidades de cada persona
- una orientación hacia resultados
- un alto grado de cooperación y colaboración
- un alto grado de confianza

UNA COMPRENSIÓN CLARA DEL OBJETIVO DEL PROYECTO

Para que un equipo de proyectos sea efectivo se tienen que definir bien el alcance, el nivel de calidad, el presupuesto y el programa. Para que se logre el objetivo

del proyecto, cada miembro del equipo necesita tener la misma visión del resultado y de los beneficios que éste proporcionará.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

15. *Un efectivo equipo de proyectos tiene una clara comprensión del _____ y expectativas claras del _____ y las _____ de cada persona.*

EXPECTATIVAS CLARAS DEL PAPEL Y RESPONSABILIDADES DE CADA PERSONA

Los miembros de un equipo efectivo saben cómo su trabajo tiene que acoplarse porque participaron en el desarrollo de los planes del proyecto. Los integrantes del equipo aprecian los conocimientos, habilidades y contribuciones de cada uno de los otros para lograr el objetivo del proyecto. Cada persona acepta la responsabilidad de llevar a cabo su parte del proyecto.

UNA ORIENTACIÓN HACIA RESULTADOS

Cada persona en un equipo de proyectos efectivo tiene un fuerte compromiso con lograr el objetivo del proyecto. Al proporcionar un buen ejemplo, el gerente del proyecto establece el tono para el nivel de energía. Los miembros del equipo están entusiasmados y deseosos de dedicar el tiempo y la energía necesarios para tener éxito. Por ejemplo, las personas están dispuestas a trabajar horas adicionales, o fines de semana, o no salir a comer cuando sea necesario con el fin de mantener por buen camino el proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

16. *Los equipos de proyectos efectivos tienen una orientación hacia _____; cada persona tiene un fuerte compromiso en lograr el _____ del _____. Hay un alto grado de _____.*

UN ALTO GRADO DE COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN

La comunicación abierta, franca y oportuna es la norma en un equipo de proyectos efectivo. Los miembros comparten sin dificultad información, ideas y sentimientos. No les avergüenza pedir ayuda a otros compañeros. Los miembros del equipo actúan como recursos para los demás, más allá de tan sólo hacer sus tareas asignadas. Quieren ver que los otros integrantes tengan éxito en sus tareas y están dispuestos a ayudarlos y respaldarlos si están atascados o tienen tropiezos. Dan y aceptan retroalimentación y crítica constructiva. Debido a esta cooperación, el equipo es creativo en la solución de problemas y oportuno al tomar decisiones.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

17. *Los equipos de proyectos efectivos tienen un alto grado de _____. Pueden resolver el conflicto mediante la _____ constructiva y oportuna, así como la _____ positiva de los temas.*

UN ALTO NIVEL DE CONFIANZA

Los miembros de un equipo efectivo comprenden la interdependencia y aceptan que cada uno en el equipo es importante para el éxito del proyecto. Cada integrante puede contar con que los otros hacen lo que dicen que harán —y que lo hacen con el nivel de calidad esperado. Los miembros del equipo se preocupan por los demás. Debido a que se aceptan las diferencias, se sienten libres de ser ellos mismos. Se estimulan las diferencias de opiniones, expresadas con libertad y respetadas. Las personas pueden presentar temas que quizá den como resultado desacuerdo o conflicto, sin preocuparse por represalias. Los equipos de proyectos efectivos resuelven el conflicto mediante la retroalimentación constructiva y oportuna y el enfrentamiento positivo de los temas. El conflicto no se reprime; más bien se contempla como algo normal y como una oportunidad para el crecimiento y aprendizaje.

La figura 6.3 es una lista de verificación para clasificar la efectividad de un equipo de proyectos. Se recomienda que los miembros del equipo llenen este instrumento de evaluación periódicamente durante el proyecto. Después de resumir las calificaciones de todos sus miembros, el equipo, incluyendo al gerente del proyecto, debe discutir cómo mejorar en cualquier área que haya obtenido una calificación baja.

FIGURA 6.3 Lista de verificación de la efectividad del equipo

¿Qué tan efectivo es su equipo de proyectos?					
	Nada	Algo			Mucho
1. ¿Tiene su equipo una comprensión clara de su meta?	1	2	3	4	5
2. ¿Están bien definidos el alcance, el nivel de calidad, el presupuesto y el programa del proyecto?	1	2	3	4	5
3. ¿Todos tienen expectativas claras de su propio papel y responsabilidades?	1	2	3	4	5
4. ¿Todos tienen expectativas claras de los papeles y las responsabilidades de los otros miembros del equipo?	1	2	3	4	5
5. ¿Todos conocen la experiencia y las habilidades que trae cada persona al equipo?	1	2	3	4	5
6. ¿Está orientado su equipo hacia resultados?	1	2	3	4	5
7. ¿Todos tienen un fuerte compromiso de lograr el objetivo del proyecto?	1	2	3	4	5
8. ¿Su equipo tiene un alto nivel de entusiasmo y energía?	1	2	3	4	5
9. ¿Su equipo tiene un alto nivel de cooperación y colaboración?	1	2	3	4	5
10. ¿Son la norma las comunicaciones abiertas, francas y oportunas?	1	2	3	4	5
11. ¿Los miembros comparten sin dificultades la información, las ideas y los sentimientos?	1	2	3	4	5
12. ¿Se sienten los miembros en libertad de pedir ayuda a otros miembros?	1	2	3	4	5
13. ¿Se ayudan entre sí gustosamente los miembros?	1	2	3	4	5
14. ¿Los miembros proporcionan retroalimentación y crítica constructiva?	1	2	3	4	5
15. ¿Los miembros aceptan la retroalimentación y la crítica constructiva?	1	2	3	4	5
16. ¿Hay un alto nivel de confianza entre los miembros del equipo de proyectos?	1	2	3	4	5
17. ¿Cumplen los miembros lo que dicen que harán?	1	2	3	4	5
18. ¿Hay apertura hacia los puntos de vista diferentes?	1	2	3	4	5
19. ¿Se aceptan entre sí los miembros y aceptan sus diferencias?	1	2	3	4	5
20. ¿Resuelve el equipo los conflictos en forma constructiva?	1	2	3	4	5

Barreras a la efectividad del equipo

Aunque cada equipo de proyectos tiene el potencial de ser altamente efectivo, con frecuencia existen barreras que obstaculizan el logro del nivel de efectividad de que es capaz. A continuación se presentan barreras que pueden obstaculizar la efectividad del equipo de proyectos y algunas sugerencias para superarlas.

METAS NO CLARAS

El gerente de proyectos necesita presentar con claridad el objetivo del proyecto, así como su alcance, nivel de calidad, presupuesto y programa. Necesita crear una visión del resultado y de los beneficios que proporcionará el proyecto. Es necesario comunicar esta información en la primera reunión en donde es necesario que el gerente del proyecto pregunte a los miembros del equipo si comprenden esta información y que conteste cualquier pregunta que puedan tener. Después se debe proporcionar a cada persona del equipo la información por escrito, junto con cualquier aclaración proporcionada durante la reunión inicial para el proyecto. Periódicamente es necesario que el gerente del proyecto discuta el objetivo del mismo en las reuniones para revisión de la situación del proyecto. En estas juntas siempre debe preguntar si alguien tiene alguna duda sobre lo que se tiene que lograr. No es suficiente decir al equipo sólo una vez, al inicio, cuál es el objetivo del mismo. El gerente tiene que decirlo, escribirlo, distribuirlo y repetirlo con frecuencia.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

18. *El gerente de proyectos necesita exponer en detalle el _____ del proyecto con frecuencia. En reuniones periódicas siempre debe preguntar si alguien tiene alguna _____ sobre lo que se tiene que lograr.*

DEFINICIÓN NO CLARA DE LOS PAPELES Y RESPONSABILIDADES

Las personas quizá sientan que sus papeles y responsabilidades son ambiguos o que existe un traslape en las responsabilidades de algunas personas. Al inicio del proyecto, el gerente del mismo debe reunirse individualmente con cada uno de los miembros del equipo para decirles por qué fue seleccionado para el proyecto, describirle cuál es su papel, las responsabilidades que se esperan de él y explicarle cómo se relacionan éstas con los papeles y responsabilidades de los otros compañeros. Los miembros del equipo de proyectos necesitan sentirse en libertad de hacer preguntas al gerente, para aclarar cualquier área de ambigüedad o traslape, en cuanto se den cuenta de ello. Conforme el equipo desarrolle el plan del proyecto, se deben identificar las tareas de cada uno de los miembros utilizando una herramienta, por ejemplo, una estructura de división del trabajo, una matriz de responsabilidades, una gráfica Gantt o un diagrama de red (todos estos se estudian en la parte 3 del libro). A todos se les deben entregar copias de estos documentos, para que cada miembro del equipo no sólo pueda ver las tareas que ya le han sido asignadas, sino también las de los otros y cómo todas se acoplan.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

19. *El gerente del proyecto debe reunirse personalmente con cada miembro del equipo, para decirle por qué fue _____ para el proyecto y describirle el _____ y las _____ que se esperan de él.*

CARENCIA DE ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Las personas quizá sientan que están trabajando en una dirección diferente o que no hay procedimientos establecidos para la operación del equipo. Ésta es también una razón para que el gerente del proyecto haga que el equipo participe en el desarrollo del plan del proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

20. *Al inicio del proyecto, el gerente del proyecto necesita establecer los _____ de operación preliminares, pero debe estar abierto a sugerencias para _____ o _____ cuando ya no pueden _____ al desempeño efectivo y eficiente del proyecto.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

21. *El gerente del proyecto debe intentar determinar que _____ a cada persona y entonces crear un _____ de proyecto donde estén disponibles estos motivadores.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

22. *Es importante que el gerente de proyecto tenga reuniones periódicas para _____ de la _____ del proyecto, con una agenda _____ y durante esas reuniones se deben estimular las preguntas.*

Una herramienta como el diagrama de red (que se estudia en la parte 3), muestra cómo el trabajo de cada uno se acopla para lograr el objetivo. Al inicio del proyecto, el gerente debe establecer procedimientos preliminares de operación que hagan frente a temas tales como, canales de comunicación, aprobaciones y requisitos de documentación. Es necesario explicar al equipo, en una reunión del proyecto, cada procedimiento así como la lógica que se siguió para establecerlo. Los procedimientos también se deben proporcionar por escrito a todos. Si algunos de los miembros del equipo no los siguen o buscan la forma de evadirlos, el gerente del proyecto necesita insistir en la importancia de que todos sigan en forma consistente los procedimientos establecidos. Sin embargo, el gerente del proyecto tiene que estar abierto a sugerencias para eliminar o perfeccionar procedimientos, cuando ya no contribuyen al desempeño efectivo y eficiente del proyecto.

CARENCIA DE COMPROMISO

Los miembros del equipo quizá no parezcan estar comprometidos con el trabajo o el objetivo del proyecto. Para contrarrestar esa indiferencia, el gerente necesita explicar a cada persona la importancia de su papel en el equipo y cómo puede contribuir al éxito del proyecto. El gerente también necesita preguntar a los miembros del equipo cuáles son sus intereses personales y profesionales y buscar formas para que la asignación del proyecto pueda ayudar a satisfacer estos intereses. Debe intentar determinar lo que motiva a cada persona y después crear un ambiente de proyecto donde existan estas motivaciones. También es necesario que el gerente de proyectos reconozca los logros de cada persona y respalde y estimule su progreso.

COMUNICACIÓN DEFICIENTE

La comunicación deficiente ocurre cuando los miembros del equipo carecen de conocimientos sobre lo que está sucediendo en el proyecto, y las personas no comparten la información. Es importante que el gerente sostenga reuniones periódicas para la revisión de la situación del proyecto con una agenda conocida por todos. Se debe pedir a varios miembros del equipo del proyecto que proporcionen un informe al equipo sobre la situación de su trabajo. Se deben estimular las participaciones y las preguntas. Se deben mantener actualizados todos los documentos del proyecto —como planes, presupuestos, programas e informes— y se deben distribuir oportunamente a todo el equipo del proyecto. El gerente debe animar a los miembros del equipo a reunirse para compartir información, colaborar y solucionar problemas según sea necesario, en lugar de esperar las reuniones oficiales sobre el proyecto. También, el ubicar físicamente a todos los miembros del equipo en la misma área de oficinas puede mejorar las comunicaciones del proyecto.

LIDERAZGO DEFICIENTE

Para evitar que el equipo sienta que el gerente del proyecto no está proporcionando un liderazgo efectivo al equipo, el gerente tiene que estar dispuesto a solicitar periódicamente retroalimentación del equipo, haciendo preguntas como: “¿Qué tal lo estoy haciendo?” “¿Cómo puedo mejorar mi liderazgo?” Sin embargo, primero tiene que establecer un ambiente de proyecto en el que las personas se sien-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

23. *El gerente de proyectos debe solicitar periódicamente sugerencias de los demás para mejorar sus habilidades de*
- _____.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

24. *Un equipo de proyectos integrado por un número _____ de personas con asignaciones a _____ plazo será más eficiente que un equipo integrado por un _____ número de personas con asignaciones a _____ plazo.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

25. *¿Cuáles son algunas barreras a la efectividad del equipo?*

tan en libertad de proporcionar retroalimentación sin temor a represalias. En una de las primeras reuniones del proyecto, el gerente debe expresar que periódicamente se solicitará retroalimentación y que serán bienvenidas otras sugerencias para mejorar sus habilidades de liderazgo. Por ejemplo, un gerente de proyectos pudiera decir que está interesado en mejorar sus habilidades de liderazgo, con el fin de aumentar su contribución al éxito del proyecto. Por supuesto que después tiene que estar dispuesto a dar seguimiento a las sugerencias apropiadas, tanto si representan capacitación adicional o cambio de su comportamiento como modificar procedimientos del proyecto.

ROTACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE PROYECTOS

Cuando la composición del equipo cambia con frecuencia —es decir, cuando se asignan continuamente nuevas personas a un proyecto y otras lo abandonan—, el flujo de personas tal vez sea demasiado dinámico para que lo asimile el equipo. Un equipo de proyectos integrado por un número pequeño de personas con asignaciones a largo plazo será más eficiente que un equipo integrado por un gran número de personas con asignaciones a corto plazo. El gerente del proyecto debe seleccionar para el equipo a personas que sean lo suficientemente versátiles en conocimientos y habilidades, para que puedan contribuir a muchas áreas y, de esta forma, ser asignadas a un proyecto durante un largo tiempo. Aunque el gerente no debe intentar manejar el proyecto con un gran número de personas con poca experiencia asignadas al proyecto solamente por intervalos cortos, en algunos casos puede ser apropiado asignar al proyecto personas con una experiencia específica, para tan sólo una tarea o por un tiempo limitado.

COMPORTAMIENTO DISFUNCIONAL

En ocasiones una persona muestra un comportamiento que resulta inapropiado para el desarrollo de un equipo efectivo —por ejemplo, hostilidad, exceso de bromas, o hacer comentarios personales despectivos—. El gerente de proyectos tiene que reunirse con esta persona, señalarle su comportamiento inconveniente y explicarle que es inaceptable, debido a la repercusión que está teniendo sobre el resto del equipo. A esta persona se le puede ofrecer entrenamiento, un seminario de capacitación o asesoría, si ello resulta apropiado. Sin embargo, el gerente de proyectos tiene que expresarle con claridad que, si continúa con este comportamiento, será separada del equipo del proyecto. Por supuesto, el gerente necesita estar dispuesto a cumplirlo, si es necesario.

Ser un miembro efectivo del equipo

El ser miembro de un equipo debe ser una experiencia de crecimiento enriquecedora y satisfactoria para cada persona. Sin embargo, el crecimiento no ocurrirá espontáneamente. Se requiere de un sentido de responsabilidad, trabajo intenso, apertura de mente y el deseo de desarrollarse más. Aunque el gerente es quien tiene la responsabilidad final por el éxito de un proyecto, cada miembro del equipo comparte esa responsabilidad. Es necesario que cada miembro del equipo ayude a crear y fomentar un ambiente positivo y efectivo para el proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

26. *Los miembros de equipos efectivos planean, controlan y se sienten _____ de sus esfuerzos de trabajo individuales. Tienen altas _____ de sí mismos.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

27. *Los miembros de equipos efectivos _____ y _____. Ellos no sólo identifican problemas, sino también los _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

28. *Piense en proyectos en los que ha participado. ¿Cuáles son algunas características de los miembros individuales del equipo que hacen que sean contribuyentes efectivos?*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

29. *La creación del equipo es responsabilidad tanto del _____ del _____ como del _____ de _____.*

Los miembros efectivos de un equipo planean, controlan y se sienten responsables por sus esfuerzos de trabajo individuales. Tienen altas expectativas de sí mismos y se esfuerzan por cumplir sus tareas dentro del presupuesto y antes de lo programado. Administran bien su tiempo. Hacen que ocurran las cosas, no tan solo dejan que ocurran. Los miembros efectivos no trabajan simplemente en una tarea hasta que se les dice que se detengan —se dirigen a sí mismos y dan seguimiento a las asignaciones y a las partidas de acción. Se enorgullecen de hacer un trabajo de calidad, en lugar de esperar por otros miembros del equipo para que terminen, limpien, o vuelvan a hacer parte de su trabajo descuidado o incompleto. Cada integrante del equipo puede contar con que todos los demás realizarán sus trabajos respectivos con calidad y a tiempo, de modo que no se demore u obstaculice el trabajo de otros.

Los miembros efectivos colaboran y se comunican. No se quedan esperando cómodamente a que les pregunten; en las reuniones hablan y participan. Toman la iniciativa, comunicándose con sus compañeros y con el gerente del proyecto en una forma clara, oportuna y sin ambigüedades. Se proporcionan entre sí retroalimentación constructiva. En particular, los miembros efectivos se sienten responsables de identificar problemas —o posibles problemas— tan pronto como sea posible, sin señalar o culpar a otras personas, al cliente, o al gerente del proyecto de ocasionar los problemas. Los miembros efectivos del equipo no sólo identifican los problemas sino los resuelven. Cuando se ha identificado el contratiempo, sugieren soluciones alternativas y están listos y dispuestos a colaborar con los demás para resolverlo, incluso si éste está fuera del área de responsabilidad que les fue asignada. Los miembros efectivos no tienen una actitud de “ese no es mi problema” o “eso no es trabajo mío”; en lugar de ello están dispuestos a cooperar, ayudando al equipo a alcanzar su objetivo.

También ayudan a crear un ambiente de proyecto positivo, constructivo, en el cual no haya lugar para divisiones. Son sensibles a la composición diversa del equipo del proyecto y muestran respeto hacia todos sus miembros. Respetan los puntos de vista de otros. No permiten que el orgullo, la terquedad, o la arrogancia eviten la colaboración, la cooperación y el compromiso. Los miembros efectivos del equipo ponen el éxito del proyecto por encima de sus ganancias personales.

Se ha dicho que en un **EQUIPO** no existe el **Yo** —no hay ganadores o perdedores individuales—. ¡Cuando un proyecto es exitoso todos ganan!

Creación del equipo

Casey Stengel, el legendario director de equipos de béisbol, dijo en una ocasión: “Es fácil conseguir los jugadores. La parte difícil es hacer que jueguen juntos”. La creación del equipo —desarrollar un grupo de personas para lograr el objetivo del proyecto— es un proceso continuo. Es responsabilidad tanto del gerente de proyectos como del equipo de proyectos. La creación del equipo ayuda a establecer un ambiente de apertura y confianza. Los miembros tienen una sensación de unidad y un fuerte compromiso de cumplir el objetivo del proyecto. En el capítulo 5, se estudiaron varias cosas que puede hacer el gerente de proyectos para fomentar y respaldar la creación del equipo. Ahora aquí se estudiarán algunas cosas que puede hacer el equipo del proyecto para ayudar al proceso de creación del equipo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

30. La _____ entre los miembros del equipo apoya la _____ del _____. Los miembros individuales necesitan _____ entre sí con frecuencia.

La socialización entre los miembros del equipo respalda la creación del equipo. Mientras mejor se lleguen a conocer sus integrantes más se impulsa el surgimiento del equipo. Para asegurar que se comuniquen entre sí con frecuencia es necesario originar situaciones que fomenten la socialización entre ellos. Los miembros del equipo pueden iniciar algunas de estas situaciones.

El equipo puede solicitar que los demás estén ubicados físicamente en un área de la oficina, por la duración del proyecto. Cuando los miembros del equipo están ubicados cerca unos de otros, hay una mayor posibilidad de que uno vaya a las oficinas de otros o a las otras áreas de trabajo para charlar. También se encontrarán con más frecuencia en áreas comunes como los pasillos y tendrán la oportunidad de detenerse y conversar. Las pláticas no siempre deben relacionarse con el trabajo. Es importante que los miembros del equipo lleguen a conocerse sobre una base personal, sin entrometerse en la vida de los demás. Durante el proyecto se desarrollarán varias amistades personales. El tener todo el equipo ubicado en un área evita que pueda surgir el sentimiento de "nosotros contra ellos", como cuando partes del equipo están ubicadas en diferentes secciones de un edificio o planta. Esta situación puede dar como resultado un equipo de proyectos que en realidad sea un conjunto de subgrupos en lugar de un verdadero equipo.

El equipo del proyecto puede iniciar actos sociales para celebrar actividades del proyecto, como el alcanzar un punto de referencia crítico —el que un sistema haya pasado una prueba o una reunión exitosa para revisión de diseños con el cliente— o las actividades se pueden planear periódicamente, con el único fin de aliviar el estrés. Una reunión para comer pizzas después del trabajo, una comida informal en la sala de conferencias, un día de campo con las familias el fin de semana, un viaje para presenciar una competencia deportiva o una función de teatro son ejemplos de actividades que puede organizar el equipo, para fomentar la socialización y la creación del equipo. Es importante que esas actividades incluyan a todos los integrantes del equipo. Aunque es posible que algunas personas no puedan tomar parte, por lo menos se les debe invitar e insistir para que participen. Los miembros del equipo deben usar estas actividades para llegar a conocer tantos integrantes del equipo (y sus familias si ellas participan) como sea posible. Es siempre una buena práctica sentarse junto a alguien que no se conozca muy bien e iniciar una conversación —hacer preguntas, escuchar lo que dice la otra persona, buscar áreas de interés común—. Es importante evitar que se formen camarillas integradas por varias personas que siempre están juntas en cada acto. El participar en actividades sociales no sólo ayuda a desarrollar un sentido de camaradería, sino también hace más fácil para los miembros del equipo participar en una conversación abierta y franca mientras trabajan en el proyecto.

Además de organizar actividades sociales, el equipo puede convocar periódicamente a reuniones, diferentes de las destinadas para el proyecto. El propósito de éstas es discutir en forma abierta preguntas como las siguientes: ¿Cómo estamos trabajando en equipo? ¿Qué barreras están obstaculizando el trabajo en equipo (como procedimientos, recursos, prioridades o comunicaciones)? ¿Qué podemos hacer para superar estas barreras? ¿Qué podemos hacer para mejorar el trabajo en equipo? Si el gerente del proyecto asiste a las reuniones del equipo, debe ser tratado como un igual —los miembros del equipo no deben esperar que el gerente les proporcione las respuestas y él no debe hacer valer la autoridad de su puesto y pasar por encima del consenso del equipo del proyecto—. Es una reunión del equipo, no una reunión del proyecto. Sólo se deben tratar temas relacionados con el equipo, no temas del proyecto.

Los miembros del equipo deben fomentar la creación del equipo en cualquier forma en que puedan hacerlo. No deben esperar que el gerente del proyecto por sí solo sea responsable de la creación del equipo.

CONFLICTOS EN LOS PROYECTOS

Se pudiera pensar que los conflictos son malos y que se deben evitar. Sin embargo, los conflictos en los proyectos son inevitables. Las diferencias de opiniones son naturales y se tienen que esperar. Sería un error intentar suprimir los conflictos, ya que pueden ser benéficos. Proporcionan la oportunidad de obtener nueva información, estudiar alternativas, desarrollar mejores soluciones a los problemas, mejorar la creación del equipo y aprender. Como parte del proceso de la creación del equipo, el gerente del proyecto y el equipo necesitan reconocer en forma abierta que durante el desempeño del proyecto es seguro que se producirán conflictos y deberán llegar a un consenso sobre cómo se deben manejar. Es necesario que esta discusión se realice al inicio del proyecto, no cuando ocurra la primera situación o después de que se ha producido una explosión emocional.

En las secciones siguientes, se consideran las fuentes de conflicto en un proyecto y los enfoques para manejarlos.

Fuentes de conflicto

Durante un proyecto, el conflicto puede surgir de diversas situaciones. Puede involucrar a miembros del equipo, al gerente del proyecto e incluso al cliente. A continuación se presentan siete fuentes de posibles conflictos.

ALCANCE DEL TRABAJO

El conflicto puede producirse por diferencias de opinión sobre cómo se debe hacer el trabajo, cuánto trabajo se debe hacer, o con qué nivel de calidad se debe hacer el trabajo. Obsérvense los casos siguientes:

- En un proyecto para desarrollar un sistema de seguimiento de pedidos, uno de los miembros del equipo piensa que se debe usar la tecnología de los códigos de barras, mientras que otra persona piensa que deben utilizarse estaciones de captura de datos mediante teclados. Éste es un conflicto sobre el enfoque técnico del trabajo.
- En un proyecto para el festival de una ciudad, un miembro del equipo piensa que es suficiente enviar por correo un anuncio sobre el festival a cada una de las casas en la ciudad, mientras que otro piensa que el envío por correo debe hacerse a todos los residentes en el condado y que se deben publicar anuncios en los periódicos. Éste es un conflicto sobre cuánto trabajo se debe incluir.
- Como parte de un proyecto para construir una casa, un contratista ha aplicado una capa de pintura a cada habitación de la misma. Sin embargo, al inspeccionar la casa, el cliente no queda satisfecho con una capa y exige al contratista aplicar una segunda capa sin costo adicional. Éste es un conflicto sobre el nivel de calidad del trabajo.

ASIGNACIONES DE RECURSOS

Se puede presentar el conflicto con relación a las personas asignadas a trabajar en labores específicas o sobre la cantidad de recursos asignados a ciertas tareas. En el proyecto para desarrollar un sistema de seguimiento de pedidos, la persona asignada a la tarea de desarrollar el programa de computación que se aplicaría quizá quiera ser asignada a trabajar en la base de datos, porque esto le daría la oportunidad de ampliar sus conocimientos y habilidades. En el proyecto para el festival de la ciudad los miembros del equipo encargados de pintar los puestos podrían pensar que es necesario asignar más voluntarios para ayudarles y terminar el trabajo a tiempo.

PROGRAMA

El conflicto puede ser el resultado de diferencias de opinión sobre el orden en el que se debe hacer el trabajo o sobre la duración del mismo. Cuando durante la etapa de planeación al inicio del proyecto un miembro del equipo estima que se necesitarán seis semanas para la terminación de sus tareas, el gerente del proyecto quizá le responda: "Eso es demasiado. Nunca lograríamos terminar el proyecto a tiempo. Tienes que hacerlo en cuatro semanas".

COSTO

Con frecuencia surge el conflicto sobre cuánto debe costar el trabajo. Por ejemplo, supóngase que una compañía de investigación de mercados le proporciona a un cliente un costo estimado, para llevar a cabo una encuesta en toda la nación y después, cuando se ha terminado alrededor del 75% del proyecto, le dijeran al cliente que es probable que este proyecto cueste un 20% más de lo estimado originalmente. O supóngase que se asignaron más personas a un proyecto retrasado para someterlo al programa, pero ahora los gastos están muy por encima del presupuesto. ¿Quién debe pagar el exceso de costos?

PRIORIDADES

Es probable que se produzca un conflicto cuando a las personas se les asigna a trabajar en varios proyectos al mismo tiempo, o cuando varias personas necesitan utilizar simultáneamente un recurso limitado. Por ejemplo, supóngase que a una persona se le ha asignado a trabajar parte de su tiempo en un equipo de proyectos dentro de su compañía para modernizar algunos de los procedimientos de la empresa. Sin embargo, tiene un repentino aumento en su carga de trabajo normal y al no poder dedicar la cantidad prevista de tiempo a sus asignaciones en el proyecto, está retrasándolo. ¿Cuál tiene prioridad, su asignación en el proyecto o su trabajo normal? O supóngase que una compañía tiene una potente computadora, capaz de hacer complicados análisis de datos científicos. Varios equipos de proyectos necesitan tener acceso a la computadora durante el mismo tiempo, para mantenerse dentro de sus programas respectivos. El equipo que no pueda usar la computadora se retrasará. ¿Qué equipo de proyectos tiene prioridad?

TEMAS ORGANIZACIONALES

Diversos temas organizacionales pueden ocasionar conflictos, en especial durante la etapa de tormentas del desarrollo del equipo (que se estudió antes en el capítulo). Puede existir desacuerdo sobre la necesidad de ciertos procedimientos establecidos por el gerente del proyecto con relación a la documentación o las

aprobaciones. Puede presentarse conflicto por la comunicación deficiente o ambigua, por no compartir información, o por no tomar decisiones oportunamente. Por ejemplo, es probable que surja el conflicto si el gerente del proyecto insiste en que todas las comunicaciones fluyan a través de su persona. En otro caso, puede ser que no se efectúen suficientes reuniones para revisión de la situación del proyecto. O bien cuando se realiza una y no se revela información que habría sido útil para otros si la hubieran conocido varias semanas antes. Como resultado de esto, algunos miembros del equipo quizá tengan que hacer de nuevo parte de su trabajo. Por último, podría existir conflicto entre algunos miembros del equipo del proyecto y el gerente del proyecto debido a su estilo de liderazgo.

DIFERENCIAS PERSONALES

Puede surgir el conflicto entre los miembros del equipo del proyecto debido a prejuicios o diferencias en los valores y actitudes de las personas. En el caso de un proyecto que está retrasado, si uno de los integrantes del equipo está trabajando en las noches para intentar llevar el trabajo a lo programado, quizá le moleste el hecho de que otro compañero se retire siempre a la hora normal para cenar con su esposa antes de que ella se vaya a su trabajo nocturno.

Puede haber ocasiones durante el proyecto en que no existan conflictos. Por otra parte, habrá momentos en que se presenten muchos conflictos de diversas fuentes que sea necesario resolver. El conflicto es inevitable en los proyectos, pero puede ser benéfico si se maneja en forma apropiada.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

31. *¿Cuáles son las fuentes comunes de conflicto en los proyectos?*

Manejo del conflicto

El conflicto no es algo que deba manejar y resolver por sí solo el gerente del proyecto; el conflicto entre miembros del equipo debe ser manejado por las personas involucradas. Si se conduce en forma apropiada, puede ser benéfico. Hace que los problemas salgan a la superficie y se resuelvan. Estimula la discusión y hace que las personas aclaren sus puntos de vista. El conflicto puede obligar a las personas a buscar nuevos enfoques; puede fomentar la creatividad y mejorar el proceso de solución de problemas. Si se manipula en forma apropiada, el conflicto ayuda a crear el equipo. Sin embargo, si no se procede adecuadamente, puede tener una repercusión negativa sobre el equipo de proyectos. Puede destruir la comunicación —las personas dejan de hablar y compartir información—. Puede disminuir la disposición de los integrantes del equipo a escuchar y respetar los puntos de vista de los demás. Puede destruir la unidad del equipo y reducir el nivel de confianza y franqueza.

Los investigadores Blake y Mouton y Kilmann y Thomas han identificado cinco enfoques que usan las personas para manejar el conflicto.

EVITARLO O RETIRARSE

En el enfoque de evitarlo o retirarse, las personas en conflicto se retiran de la situación, con el fin de evitar un desacuerdo real o potencial. Por ejemplo, si una persona está en desacuerdo con otra, la segunda persona quizá simplemente permanezca en silencio. Este enfoque puede ocasionar que el conflicto se encone y se incremente posteriormente.

COMPETIR U OBLIGAR

En el enfoque de competir u obligar, el conflicto se contempla como una situación de ganar-perder. El valor que se asigna a ganar el conflicto es mayor que el

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

32. *Si se maneja en forma apropiada, el conflicto puede ser _____*

que se le asigna a la relación entre las personas, y quien está en posición de hacerlo maneja el conflicto ejerciendo su poder sobre la otra persona. Por ejemplo, en un conflicto entre el gerente del proyecto y uno de los miembros del equipo, con relación a cuál enfoque técnico utilizar para diseñar un sistema, el gerente quizá simplemente se apoye en su posición y diga: "Hazlo a mi manera". Este enfoque al manejo del conflicto puede dar como resultado resentimiento y el deterioro del ambiente de trabajo.

ADAPTACIÓN O CONCILIACIÓN

El enfoque de adaptación o conciliación insiste en la búsqueda de áreas de acuerdo dentro del conflicto, y minimiza el valor de hacer frente a las diferencias. Los temas que pueden ocasionar daños a los sentimientos no se discuten. El valor que se asigna a la relación entre las personas es mayor que el valor asignado a la solución del problema. Aunque este enfoque quizá haga que una situación de conflicto sea soportable, no resuelve el problema.

CONCESIÓN

En el enfoque de concesión, los miembros del equipo buscan una posición intermedia. Centran su atención en dividir la diferencia. Buscan una solución que proporcionará cierto grado de satisfacción a cada persona. Sin embargo, quizá la solución no sea la óptima. Véase el caso en que los miembros del equipo de proyectos están determinando tiempos estimados para diversas tareas del proyecto. Un miembro dice: "Creo que se necesitarán quince días". Otro dice: "De ninguna manera; no debe tomar tanto tiempo. Quizá cinco o seis días". Por lo tanto rápidamente dividen la diferencia y quedan de acuerdo en diez días, lo que quizá no sea el mejor tiempo estimado.

COLABORACIÓN, CONFRONTACIÓN O SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En el enfoque de colaboración, confrontación o solución de problemas, los miembros del equipo se enfrentan directamente al asunto. Buscan un resultado de ganar-ganar. Le asignan gran valor tanto al resultado como a la relación entre las personas. Cada quien tiene que abordar el conflicto con una actitud constructiva y con la disposición a trabajar de buena fe con los demás para resolver el problema. Existe un intercambio de información abierto sobre el conflicto, tal como cada uno lo ve. Se estudian las diferencias y se trabaja en ellas para llegar a la mejor solución global. Cada persona está dispuesta a abandonar o modificar su posición, según se intercambia nueva información, con el fin de llegar a la solución óptima. Para que este enfoque funcione, es necesario tener un ambiente de proyecto sano (véase el estudio anterior de los tipos de equipos de proyectos efectivos), en el que las relaciones sean abiertas y sin hostilidad y las personas no teman represalias si son sinceras entre sí.

Las diferencias pueden convertirse en argumentos emocionales. Cuando las personas intentan resolver un conflicto, no pueden permitirse ser arrastradas a una situación emocional. Tienen que estar en posibilidad de administrar sus emociones, pero no reprimirlas. Necesitan dedicar tiempo a comprender el punto de vista de la otra persona. En la siguiente sección se proporciona un enfoque útil a la solución de problemas mediante la colaboración.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

33. *¿Cuáles son los cinco enfoques del manejo del conflicto?*

El conflicto innecesario se puede evitar o minimizar mediante la participación temprana del equipo de proyectos en la planeación; la exposición clara del papel y las responsabilidades de cada miembro; la comunicación abierta, franca y oportuna; procedimientos de operación claros, y los esfuerzos sinceros de creación del equipo por parte del gerente y del equipo del proyecto.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Es inusual que un equipo termine un proyecto sin encontrar algunos problemas. Normalmente se presentan varios en el camino, algunos más graves que otros. Por ejemplo, el proyecto puede retrasarse algunas semanas, poniendo en peligro la terminación para la fecha especificada por el cliente. O el proyecto puede tener dificultades de presupuesto —quizá se ha gastado el 50% del dinero, pero sólo se ha realizado el 40% del trabajo. Algunos problemas son de naturaleza técnica —un nuevo sistema de detección óptica no está proporcionando la exactitud requerida en los datos, o una nueva pieza de un equipo de montaje de alta velocidad continúa atascando y dañando componentes caros. La efectividad con la que el equipo del proyecto resuelva las dificultades puede representar la diferencia entre el éxito y el fracaso del proyecto. Por lo tanto, se necesita un enfoque disciplinado, creativo y efectivo a la solución de problemas. A continuación se presenta un enfoque de nueve pasos para conseguirlo, seguido por un estudio de la tormenta de ideas —una técnica útil en varios de los pasos del enfoque para la solución de problemas.

Enfoque de nueve pasos para la solución de problemas

El enfoque es como sigue:

1. *Desarrollar una exposición del problema.* Es importante comenzar con una exposición por escrito del problema, lo que proporciona definición y límites al mismo. Esta explicación proporciona un vehículo para llegar a un acuerdo entre los miembros del equipo sobre la naturaleza exacta del problema que están intentando resolver. La presentación del problema debe incluir una medición cuantitativa de su alcance.
 - Un ejemplo de una exposición deficiente es: “Estamos retrasados”. Un ejemplo de una mejor exposición es: “Tenemos un retraso de dos semanas. Parece que no lograremos cumplir por dos semanas la fecha de terminación fijada por el cliente, que es de cuatro semanas a partir de ahora, a menos de que hagamos algo. Si no cumplimos con la fecha establecida por el cliente, él tendrá derecho a una reducción en el precio del 10%, de acuerdo al contrato”.
 - Otro ejemplo de una exposición deficiente del problema es: “El sistema del detector no funciona”. Una mejor explicación es: “El sistema del detector está proporcionando datos erróneos cuando mide las esquinas redondeadas de las piezas”.

Mientras más específica o cuantitativa sea la exposición del problema es mejor, porque cualquier medición se puede utilizar como criterio posterior para evaluar si ciertamente se ha resuelto el problema.

2. *Identificar las posibles causas del problema.* Pueden existir muchas razones por las que ha ocurrido o está ocurriendo un problema. Esto es especialmente cierto en los problemas técnicos. Obsérvese un proyecto que incluye el desarrollo de un sistema de computación para múltiples usuarios, en el que el contratiempo es que la información no está pasando de la computadora central a todas las estaciones de trabajo de los usuarios. La causa podría ser un problema en el equipo o en los programas, o también podría ser de la computadora central o de algunas de las estaciones de trabajo. Una técnica que se utiliza con frecuencia para identificar causas potenciales de un problema es la *tormenta de ideas*. Más adelante en este capítulo se estudiará esta técnica.
3. *Recopilar información y verificar las causas más probables.* Con frecuencia, en las primeras etapas del proceso de solución de problemas el equipo reacciona a síntomas, en lugar de enfrentarse a lo que puede estar ocasionando el problema. Esto es particularmente posible que ocurra cuando el problema se describe en términos de síntomas. Supóngase que una persona va al médico y le dice que ha estado teniendo dolores de cabeza. El médico comprende que pueden existir muchas causas, como el estrés, un tumor, un cambio en la dieta o un problema en el ambiente. Por lo tanto, el doctor intentará obtener información adicional sobre algunas de las causas más probables —haciendo preguntas y posiblemente haciendo que el paciente haga algunas pruebas—. Después el médico utilizará esta información para reducir la relación de posibles causas del problema. Es importante que el equipo vaya más allá de los síntomas y recopile los hechos antes de considerar el paso siguiente: identificar posibles soluciones. De lo contrario se puede desperdiciar mucho tiempo desarrollando resoluciones a los síntomas en lugar de atacar la causa del problema. El recopilar información, bien sea a través de hacer preguntas, entrevistar personas, hacer pruebas, leer informes, o analizar información requiere de tiempo. Sin embargo se tiene que hacer para centrar el trabajo del equipo en el resto del proceso de solución de problemas.
4. *Identificar posibles soluciones.* Éste es el paso divertido y creativo del proceso de solución de problemas. También es un paso crítico. Los miembros del equipo necesitan tener cuidado de no pasar a la siguiente solución propuesta o incluso a la más obvia. Se sentirán desencantados más adelante cuando esa primera u obvia solución no funcione y tengan que empezar de nuevo. Por ejemplo, cuando un proyecto tiene un retraso de dos semanas, la solución obvia quizá sea preguntar al cliente si está de acuerdo en que el proyecto se termine dos semanas más tarde. Sin embargo, esa solución puede ser contraproducente. Si el gerente del proyecto aborda al cliente y le pregunta si está de acuerdo en que se termine el proyecto con un retraso, el cliente tal vez reaccione en forma negativa, amenazando con que nunca más hará negocios con esta compañía y llame a su jefe para quejarse de que el proyecto está retrasado. La técnica de tormentas de ideas, que se estudia más adelante, es muy útil en este paso para ayudar a identificar posibles soluciones.
5. *Evaluar las soluciones alternativas.* Una vez que se han identificado varias soluciones posibles en el paso 4, es necesario evaluarlas. Puede haber muchas buenas soluciones, aunque diferentes. Se debe evaluar cada solución viable. En ese momento la pregunta se convierte en “¿evaluar contra qué?” Se tienen que establecer criterios. Por lo tanto, en este paso, el equipo de solución de problemas primero tiene que establecer los criterios contra los cuales se eva-

luarán las soluciones alternativas. Una vez que se han establecido los criterios, el equipo quizá quiera usar una tarjeta de calificación de evaluación similar a la que aparece en la figura 3.3 en el capítulo 3. Cada criterio se puede ponderar en forma diferente, dependiendo de su importancia. Por ejemplo, el costo de poner en práctica la solución quizá se pondere con más fuerza que el tiempo estimado que se necesitará para ponerla en práctica. Al igual que en el paso 3, este paso quizá requiera de algún tiempo si es necesario recopilar información para evaluar en forma inteligente las soluciones alternativas. Por ejemplo, quizá se requiera tiempo para reunir información sobre los costos de las piezas o materiales necesarios para algunas de las soluciones, en particular si es necesario obtener estimados de precios de otros vendedores o proveedores. Cada persona en el equipo de solución de problemas debe llenar una tarjeta de calificación de evaluación para cada una de las posibles opciones. En el paso siguiente se utilizarán estas tarjetas.

6. *Determinar la mejor solución.* En este paso se utilizan las tarjetas de calificación de evaluación llenadas en el paso 5, por cada uno de los miembros del equipo de solución de problemas, para ayudar a determinar cuál es la mejor. Esto se convierte en la base para la discusión entre los miembros del equipo. Las tarjetas de calificación no se utilizan como el único mecanismo para determinar la mejor solución; se usan como información para el proceso de toma de decisiones. Aquí es donde se vuelve importante tener un equipo bien equilibrado en términos de los conocimientos pertinentes. La decisión de cuál es la mejor solución se basa en los conocimientos y la experiencia de los miembros del equipo de solución de problemas, junto con las tarjetas de calificación de la evaluación.
7. *Revisar el plan del proyecto.* Una vez que se ha seleccionado la mejor solución es necesario preparar un plan para ponerla en práctica. Se necesita identificar las tareas específicas junto con sus costos y tiempos estimados. También se tiene que identificar a las personas y los recursos necesarios para cada tarea. Los miembros del equipo del proyecto que tendrán la responsabilidad de poner en práctica la solución deben desarrollar esta información de planeación. Después ésta se tiene que incluir en el plan global del presupuesto para determinar qué repercusión tendrá la solución, si es que tiene alguna, sobre otras partes del proyecto. De un interés específico es si la decisión seleccionada ocasionará otros problemas. Por ejemplo, quizá la mejor solución para el problema técnico con el sistema de detección sea ordenar una nueva pieza a un proveedor, pero si se necesitan dos meses para que éste fabrique y embarque la pieza, esta elección podría ocasionar que todo el proyecto se retrase y ponga en peligro cumplir con la fecha de terminación del proyecto. Si no se tomó en cuenta este riesgo en el paso 5, el equipo de solución de problemas quizá tenga que revisar la solución para determinar si sigue siendo la mejor.
8. *Poner en práctica la solución.* Una vez que se ha desarrollado un plan para poner en práctica la mejor solución, los miembros apropiados del equipo deben seguir adelante y realizar sus tareas respectivas.
9. *Determinar si el problema ha sido resuelto.* Una vez que se ha puesto en práctica la solución, es importante determinar si ciertamente se ha resuelto el problema. Aquí es donde el equipo regresa al paso 1 y compara los resultados de poner en práctica la solución con la medición del problema definido en la exposición del mismo. El equipo tiene que preguntarse: "¿La solución selec-

cionada logró lo que esperábamos que hiciera? ¿Se ha resuelto el problema?" La solución quizá sólo haya resuelto parcialmente el problema, o tal vez no lo resolvió. Por ejemplo, quizá después de que se instaló la nueva pieza pedida para el sistema de detección éste aún siga proporcionando información errónea. Si no se ha resuelto el problema, el equipo de solución de problemas necesita regresar a los pasos 2 y 3, para ver qué otra cosa podría estar ocasionando el problema.

Dependiendo de la magnitud y la complejidad del problema, los nueve pasos anteriores pueden requerir desde pocas horas hasta varios meses. El equipo de solución de problemas debe incluir aquellas personas más familiarizadas con el problema, así como personas con la experiencia específica que se puedan necesitar. En ocasiones la persona con la experiencia necesaria quizá sea ajena al equipo del proyecto, como podría ser un asesor que puede proporcionar una perspectiva nueva.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

34. ¿Cuáles son los nueve pasos en la solución de problemas?

Tormenta de ideas

La tormenta de ideas es una técnica usada en la solución de problemas en la que todos los miembros de un grupo aportan ideas espontáneas. Antes de que los integrantes del equipo seleccionen una solución a un problema, deben asegurarse de que han explorado una gama de opciones e ideas tan amplia como sea posible. La tormenta de ideas es una forma de producir muchas ideas y divertirse al hacerlo. La tormenta de ideas produce excitación, creatividad, mejores soluciones y mayor compromiso. Es especialmente útil en dos de los pasos del enfoque de nueve pasos a la solución de problemas: paso 2, identificar posibles causas del problema y, paso 4, identificar posibles soluciones.

En la tormenta de ideas, la *cantidad* de opciones producidas es más importante que la *calidad*. El objetivo es que el grupo produzca tantas opciones como sea posible. Se debe estimular a los miembros para que proporcionen ideas novedosas y no ortodoxas.

El equipo se sienta alrededor de la mesa, con el facilitador operando un rotafolio o una pizarra para anotar las ideas. Para iniciar el proceso uno de los miembros expone una opinión. Por ejemplo, durante una sesión de tormenta de ideas para un proyecto que tiene un retraso de dos semanas del programa, el primero de los miembros podría decir: "Trabajar tiempo extra". Entonces sería el turno del siguiente miembro para expresar otra alternativa, por ejemplo: "Contratar alguna ayuda temporal". Y así sucesivamente. El proceso continúa alrededor de la mesa, con cada una de las personas exponiendo sólo una idea cada vez. Cualquiera que no pueda pensar en una opción cuando le toque su turno puede simplemente decir: "Paso". Algunas personas presentarán ideas que *aprovechan* otras mencionadas previamente por otros. El *aprovechamiento* incluye combinar varias alternativas en una o mejorar la de otra persona. Según se proporcionan las ideas, el facilitador las escribe en el rotafolio o en la pizarra. Este proceso continuo se mantiene hasta que nadie pueda presentar más ideas o que se termine el tiempo.

Para que la tormenta de ideas opere, se tienen que seguir dos reglas importantes: *No discutir y no hacer comentarios críticos*. Tan pronto como uno de los participantes ha presentado su idea le toca hablar a la persona siguiente. Los participantes simplemente deben expresar una idea, no discutirla, justificarla, o tra-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

35. *En la tormenta de ideas la _____ de ideas producidas es más importante que la _____ de las ideas.*

tar de convencer a los demás. Al resto de los integrantes no se le permite hacer comentario alguno, ni de respaldo ni de crítica y nadie puede hacer preguntas a la persona que presentó la idea. Por supuesto que no se permiten comentarios “asesinos” como: “Eso nunca funcionará”, “Ésa es una idea estúpida” o “El jefe no permitirá eso”, pero también hay que cuidar que los participantes no utilicen lenguaje corporal —arquear las cejas, toser, sonreír afectadamente, o suspigar—, que envíen mensajes de crítica.

La tormenta de ideas puede ser una forma efectiva y divertida de ayudar a que un equipo de solución de problemas obtenga la mejor solución posible.

ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO

Por lo general las personas que participan en proyectos están muy ocupadas trabajando en las tareas que les han sido asignadas, comunicándose, preparando documentos, asistiendo a reuniones y viajando. Por lo tanto, la buena administración del tiempo es esencial para un equipo de proyectos de alto desempeño. A continuación se presentan algunas sugerencias que le pueden ayudar a administrar efectivamente el tiempo:

1. *Al finalizar cada semana identificar varias metas (de dos a cinco) que se quieran lograr para la semana siguiente.* Relacione las metas en orden de prioridades, con las más importantes primero (no las más urgentes). Tome en cuenta el tiempo de que dispone y observe su programa para la semana, para ver si tiene reuniones u otros compromisos. No intente crear una relación exhaustiva de muchas páginas de las cosas que le gustaría hacer. Mantenga a la vista esta relación de metas para poder observarla con frecuencia.
2. *Al finalizar cada día, preparar una lista de cosas por hacer para el día siguiente.* Las partidas con relación a cosas diarias por hacer tienen que respaldar el logro de las metas que se establecieron para la semana. Relacione las partidas en orden prioritario, de nuevo en primer lugar las más importantes (no necesariamente las más fáciles o las más urgentes). Antes de preparar la relación de cosas por hacer, observe su programa del día para ver cuánto tiempo tiene disponible para dedicar a lograr las partidas en la relación. Quizá tenga reuniones o citas que reducirán la cantidad de tiempo disponible. También debe dejar algún tiempo flexible en el programa del día para acomodar cosas inesperadas que puedan producirse. No haga una lista exhaustiva de todo lo que le gustaría lograr cuando no hay tiempo para hacerlo —eso tan sólo ocasiona frustración.

Relacione sólo lo que puede lograr de una manera realista. No caiga en el hábito de sentir que cualquier cosa que no se logre se puede pasar para el día siguiente. ¡Se encontrará conque tiene más cosas que pasan para otro día que las logradas!

Es importante poner por escrito la relación de cosas por hacer, no tan sólo mantenerla en la mente. El redactarla crea el compromiso de hacerlo.

3. *Leer diariamente en la mañana la relación de cosas por hacer y mantenerla a la vista todo el día.* Deje todo a un lado y comience a trabajar en la primera partida. El centro de atención y la autodisciplina son en extremo importantes. No distraiga la atención con partidas menos importantes que puedan ser me-

nos retadoras, como leer el correo o archivar. Cuando se termine una de las partidas táchela en la relación; esto proporcionará una sensación de logro. Después comience de inmediato con la partida siguiente. De nuevo, evite trabajar en partidas menos importantes en el tiempo que quede libre entre la terminación de las distintas partidas en la relación.

4. *Controlar las interrupciones.* No permita que las llamadas telefónicas, los mensajes del correo electrónico o visitantes que entren a su oficina lo distraigan de trabajar en las partidas de su relación de cosas por hacer. Quizá decida establecer un tiempo cada día para devolver y hacer las llamadas telefónicas, así como atender el correo electrónico, en lugar de permitir que le interrumpen su trabajo durante el día. Puede ser que haya momentos en que desee cerrar la puerta para que las personas conozcan que no deben interrumpirle. Cuando esté trabajando en una partida en particular de su relación de cosas por hacer, guarde todos los demás documentos para eliminar la tentación de tomarlos y comenzar a trabajar en alguna otra cosa.
5. *Aprender a decir no.* No permita que lo arrastren a actividades que consumirán su tiempo pero que no contribuirán al logro de sus metas. Probablemente tenga que rechazar invitaciones para participar en reuniones o viajes, participar en comités o revisar documentos. Quizá tenga que cortar conversaciones en los pasillos. Aprenda a decir no o se comprometerá excesivamente y terminará siendo una persona muy ocupada que no logra sus metas.
6. *Hacer uso efectivo del tiempo de espera.* Por ejemplo, siempre lleve material de lectura con usted, para el caso de quedar atascado en un aeropuerto, en un embotellamiento de tránsito o en el consultorio del dentista.
7. *Intentar manejar la mayoría de los documentos sólo en una ocasión.* Al final del día, revise el correo o los mensajes electrónicos recibidos, con el fin de que no le distraigan del trabajo en partidas de su relación de cosas por hacer en el día. Tal vez haya algo en su correo que le hará añadir una partida a la relación de cosas por hacer para el día siguiente. Al revisar el correo resuelva lo que corresponde a cada documento mientras lo sostiene o lo lee:
 - Si es correo chatarra, tírelo o elimínelo sin leerlo.
 - Si puede tirarlo o eliminarlo después de leerlo hágalo; sólo archive lo que no pueda obtener en algún otro lugar si lo necesita.
 - Si se requiere una respuesta, escríbala a mano en el documento y regréselo a quien lo envió, o en el caso de un correo electrónico, mecanográfíe una respuesta breve.
 - Si el documento requerirá de mucho tiempo para leerlo, agregue tiempo para leerlo en sus futuras relaciones de cosas por hacer (si la partida pudiera ser una aportación importante a sus metas semanales) o guárdelo en el portafolios para poder leerlo cuando quede atascado esperando en algún lugar (véase la partida 6 anterior).
8. *Recompensarse uno mismo al final de la semana si se lograron todas las metas.* Asegúrese de ser sincero consigo mismo. Recompénsese por lograr todas sus metas, no por trabajar intensamente y estar ocupado pero sin lograr sus metas. En su mente el premio debe ser un incentivo y una remuneración vinculada directamente con el logro de sus metas. Si no cumple con sus metas semanales no debe recompensarse. De lo contrario el premio no tendrá significado y no constituirá un incentivo para alcanzar las metas.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

36. *¿Cuáles son algunas de las cosas que puede hacer usted, para administrar su tiempo con efectividad?*

RESUMEN

Un equipo es un grupo de personas que trabajan interdependientemente para lograr una meta común. El trabajo en equipo es el esfuerzo cooperativo de los miembros de un equipo para lograr esa meta común. La efectividad —o carencia de la misma— del equipo del proyecto puede hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso del mismo.

Los equipos de proyectos evolucionan a través de varias etapas de desarrollo. La formación, etapa inicial del proceso de desarrollo del equipo, incluye la transición de persona individual a miembro del equipo. En esta etapa las personas comienzan a conocerse. Durante la etapa de tormentas surge el conflicto y aumenta la tensión. En esta etapa la motivación y la moral son bajas. Los miembros quizá incluso se resistan a la formación del equipo. Sin embargo, después de pasar con dificultad por la etapa de tormentas, el equipo pasa a la etapa de adaptación de desarrollo. Las relaciones entre los miembros del equipo, y entre el equipo y el gerente del proyecto, se han estabilizado y en su mayor parte se han resuelto los conflictos interpersonales. La cuarta y última etapa del desarrollo y crecimiento del equipo es la etapa del desempeño. En ésta, el equipo está altamente comprometido y deseoso de lograr el objetivo del proyecto. Los miembros tienen una sensación de unidad.

Las características que con frecuencia se asocian con los equipos de proyectos efectivos incluyen la clara comprensión del objetivo del proyecto, claras expectativas del papel y las responsabilidades de cada persona, una orientación hacia resultados, un alto grado de cooperación y colaboración y un alto nivel de confianza. Entre las barreras a la efectividad del equipo se incluyen metas no claras, definición no clara de los papeles y las responsabilidades, carencia de estructura del proyecto, falta de compromiso, comunicación deficiente, liderazgo deficiente, rotación de los miembros del equipo del proyecto y comportamiento disfuncional.

La creación del equipo —el desarrollo de un grupo de personas para lograr el objetivo del proyecto— es un proceso continuo. Es responsabilidad tanto del gerente como del equipo del proyecto. La socialización entre los integrantes del equipo apoya la creación del equipo. Para facilitar la socialización se requiere que los miembros del equipo estén físicamente ubicados en un área de oficinas por la duración del proyecto y que puedan participar en actividades sociales.

En los proyectos el conflicto es inevitable. Puede surgir de diversas situaciones, involucrando a miembros del equipo del proyecto, al gerente del proyecto e incluso al cliente. Entre las fuentes de posibles conflictos en los proyectos se incluyen diferencias de opinión sobre cómo se debe hacer el trabajo, cuánto trabajo se debe hacer, con qué nivel de calidad se debe hacer, a quiénes se debe asignar para trabajar en determinadas tareas, el orden en que se debe hacer, cuánto debe durar y cuánto debe costar. También pueden surgir conflictos debido a prejuicios o diferencias en los valores o actitudes de las personas.

El gerente de proyectos no es el único que tiene que manejar y solucionar el conflicto; el conflicto entre los miembros del equipo deben manejarlo las personas involucradas. Si se maneja en forma apropiada puede ser benéfico porque ocasiona que los problemas surjan a la luz y se resuelvan.

Es inusual que un equipo termine un proyecto sin encontrar algunos problemas en el camino. Un buen enfoque de nueve pasos para resolver problemas es desarrollar una exposición del problema, identificar las posibles causas del problema, recopilar información y verificar las causas más probables, identificar las posibles soluciones, evaluar las soluciones alternativas, determinar la mejor solución, revisar el plan del proyecto, poner en práctica la solución y determinar si se ha resuelto el problema. La tormenta de ideas es una técnica usada en la solución de problemas en la que todos los miembros de un grupo aportan ideas espontáneamente. En la tormenta de ideas la cantidad de opiniones producidas es más importante que la calidad de las mismas.

La buena administración del tiempo es esencial para el equipo de proyectos de alto desempeño. Para administrar su tiempo con efectividad, los miembros del equipo deben identificar metas semanales, preparar una lista de cosas por hacer cada día, centrarse en cumplir las cosas por hacer diarias, controlar las interrupciones, aprender a decir no a actividades que no los acercarán más a sus metas. hacer uso efectivo del tiempo de espera, manejar el papeleo sólo una vez y recompensarse a sí mismos por lograr sus metas.

PREGUNTAS

1. Describa las etapas de desarrollo del equipo. Presente el proceso, los problemas y el nivel de productividad de cada uno.
2. ¿Cuáles son algunas características asociadas con los equipos de proyectos efectivos? ¿Se puede decir lo mismo para una pareja, una orquesta, o un equipo deportivo profesional efectivos?
3. ¿Cuáles son algunas barreras comunes a la efectividad? Piense en un proyecto de equipo en el que haya trabajado. Discuta cualquier barrera al éxito.
4. ¿Por qué se dice que en un **EQUIPO** no existe un **Yo**? ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con ello? ¿Por qué?
5. Cuando trabaja en un proyecto en la clase, ¿cómo puede usted ser un miembro efectivo del equipo?
6. Describa tres actividades que facilitan el proceso de creación del equipo. ¿Tiene que iniciarlas todas el gerente del proyecto?
7. Discuta algunos tipos de conflictos que pueden surgir durante un proyecto. Describa dos situaciones en las que usted haya experimentado estos tipos de conflictos.
8. Describa los métodos para manejar el conflicto en un proyecto. ¿Cómo se manejó el conflicto en las dos situaciones que describió en la respuesta a la pregunta 7?
9. La gerente de un banco local observó que, después de que se instaló un nuevo sistema de información en el banco, algunas de las operaciones de los clientes no fueron contabilizadas. La gerente comprendió que este problema podía conducir a graves dificultades financieras así como a clientes descontentos. Describa cómo ella puede aplicar el proceso de solución de problemas de nueve pasos que se describió en el capítulo para solucionar el problema.
10. Realice con un amigo una sesión de tormenta de ideas para nombrar todas las partes del cuerpo que pueda y que se escriban con sólo tres letras.
11. ¿Cómo pueden administrar su tiempo con más efectividad las personas? ¿Cuáles de estas sugerencias practica usted en la actualidad?

12. En la semana próxima intente manejar mejor su tiempo. Haga caso a todos los consejos que se dan en el libro. Al terminar la semana, escriba un resumen de su experiencia.

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red relacionadas aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro, en:

www.towson.edu/~clements

1. Verifique el sitio de la red para Project Manager's Palette en

www.4pm.com/frmain.html

2. Visite su foro de discusión denominado PMChat.
3. Descargue (sin costo) o lea en línea capítulos de algunos de sus libros.
4. Lea por lo menos una edición de PMtalk, el boletín que publican gratuitamente dos veces al mes. Puede vincularse con él desde su página inicial o ir directamente a

www.4pm.com/discussion.html

Quizá quiera suscribirse.

5. Vea y describa su excelente exposición de diapositivas en línea sobre cómo establecer mediciones del éxito del proyecto. Puede vincularse con ella desde su página inicial o ir directamente a

www.4pm.com/demo/classroom.html

6. Lea e imprima su presentación sobre las formas efectivas de criticar el desempeño de un miembro del equipo de proyectos. Puede vincularse con ella desde su página inicial o ir directamente a

www.4pm.com/articles/critic.html

7. Lea su "Ongoing Saga of the Project from Hell". Puede llegar a él desde su página inicial o ir directamente a

www.4pm.com/articles/hell.html

Proporcione un resumen de este proyecto, en una página, con comentarios.

8. Explore algunos de los otros vínculos desde Project Manager's Palette.

CASO PARA ESTUDIO

RD Processing, Inc. es una empresa que proporciona servicios de procesamiento de datos a otras empresas locales. Ha estado operando desde hace veinte años y tiene noventa empleados. Sesenta empleados están ubicados en el edificio de la Gran Torre, en una zona de oficinas en las afueras de una ciudad importante.

Cuarenta de estas personas trabajan en el quinto piso, donde la compañía ha estado alquilando espacio durante los últimos doce años; las otras 20 están en el noveno piso, donde la empresa pudo alquilar espacio adicional al crecer. Las personas de estas dos áreas se ven en la cafetería del edificio, pero en realidad no se conocen bien. Hace seis meses RD Processing adquirió DataHelps, una empresa similar, cuando el dueño de esa compañía decidió retirarse. DataHelps ha estado operando durante diez años, tiene treinta empleados y está ubicada al otro extremo de la ciudad en el edificio profesional Valle Verde.

Recientemente se terminó de construir un nuevo edificio para oficinas, la Gran Torre II, junto al edificio original de la Gran Torre. María Alomar, propietaria de RD Processing, tiene la opción de alquilar un piso completo en la Gran Torre II. Esto sería espacio suficiente para consolidar a todos los 90 empleados en un solo lugar y aún quedaría espacio para crecimiento.

María ha formado un equipo de proyecto de tres personas, una de cada uno de los espacios actuales para que presenten una propuesta de la distribución del espacio en el nuevo edificio. Christina Lin, que trabaja en el quinto piso, es una supervisora y ha estado con la compañía durante dieciocho años. Jessica Tarasco, que trabaja en el noveno piso, es la especialista en computación de la empresa y ha estado con la empresa cinco años. Sharon Nesbitt, empleada de procesamiento de datos y que trabaja en el edificio profesional Valle Verde, ha trabajado con DataHelps desde su fundación, hace diez años.

El equipo del proyecto está realizando su primera reunión en la sala de conferencias, en el quinto piso de la Gran Torre. Sharon llega tarde. Esta es tan sólo su segunda visita al edificio de la Gran Torre y el tránsito fue más pesado de lo que había esperado. Christina habla primero: "Conozco muy bien el flujo del trabajo y los cuellos de botella y tengo una muy buena idea de cómo debe ser la distribución del espacio en las nuevas oficinas a las que nos cambiaremos".

"¿Todos realmente vamos a cambiarnos al nuevo espacio?", pregunta Sharon. "Sí", responde bruscamente Christina.

Jessica habla: "Uno de mis vecinos me dijo que su compañía pasó por una consolidación similar y que hicieron una encuesta entre todos los empleados para obtener sus opiniones. Quizá nosotros debiéramos hacer algo así".

"No necesitamos perder tiempo haciendo eso. He estado aquí el tiempo suficiente para saber lo que se tiene que hacer", afirma Christina.

"Me imagino que tienes razón", dice Jessica.

Christina continúa: "Ahora, vamos a trabajar. Sugiero que..."

Sharon la interrumpe: "¿Consolidación? ¿Te escuché decir consolidación? ¿Significa eso que vamos a reducirnos de tamaño? ¿Es de eso de lo que se trata con todo esto? Escuché rumores de despidos cuando RD Processing adquirió DataHelps".

"¡Eso es ridículo!", replica Christina.

"¿Despidos? ¿De veras?", pregunta Jessica y agrega: "A mí nunca me despedirán, no con mis habilidades en computación. Me necesitan demasiado. Además, yo podría conseguir otro trabajo un minuto después".

"Nos estamos saliendo del tema, ¿podemos comenzar a trabajar o nos estaremos aquí todo el día?", exclama Christine.

Sharon la interrumpe de nuevo: "Un momento, ¡aquí tenemos temas más importantes que la tontería de la distribución del espacio de la oficina! Te lo

digo, nadie en el edificio Valle Verde quiere cambiarse al nuevo edificio. Nos agrada donde estamos. A la hora de la comida podemos recorrer el centro comercial y los empleados tienen a sus hijos en una guardería muy cerca. Y cada día tendremos que conducir treinta minutos más, para venir al trabajo y para regresar. Las personas quizá no puedan llegar a recoger a sus hijos en la guardería antes de que cierre a las seis de la tarde. Pienso que tenemos otros muchos problemas que resolver antes de preocuparnos por la distribución de una oficina. ¿No hay otras alternativas?”

“Estoy abierta a sugerencias”, dice Jessica.

Christina suspira, baja la vista y dice con tono indiferente: “Ustedes están haciendo esto más complicado de lo que es necesario. Ahora, ¿podemos volver de nuevo a la distribución de la oficina? ¿No es eso lo que se supone que tenemos que hacer?”

Preguntas para el caso

1. ¿Por qué María está estudiando el cambiarse a un nuevo edificio de oficinas?
2. ¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas del cambio?
3. ¿Están desempeñándose con efectividad, como equipo, Christina, Jessica y Sharon? ¿Por qué sí, o por qué no?
4. ¿Qué debieron hacer en forma diferente Christina, Jessica y Sharon?
5. Proporcione algunas sugerencias de cómo puede funcionar con más efectividad este equipo.

Actividad de grupo

Haga que los participantes en el curso tengan una discusión abierta con relación a las preguntas siguientes:

- ¿Cómo debe proceder el equipo?
- ¿Qué se pudo haber hecho para evitar esta situación?
- ¿Cómo pudo haber manejado mejor esta situación cada uno de los miembros del equipo?

7

Tipos de organización de proyectos

- Organización de tipo funcional
- Organización de tipo de proyectos
- Organización de tipo matricial
- Ventajas y desventajas
 - Estructura de organización funcional
 - Estructura de organización de proyectos
 - Estructura de organización matricial
- Resumen
- Preguntas
- Ejercicios con Internet
- Caso para estudio

En busca de la excelencia estructural

Las diferencias en las metas, recursos y ambientes organizacionales hacen difícil identificar la estructura única ideal para todas las organizaciones. De hecho, éstas quizá ni siquiera tengan una estructura ideal común. Las diferencias en sus estrategias, tamaños, tecnologías, ambientes, tipos de industrias, etapas de desarrollo y las tendencias organizacionales actuales pueden requerir diferentes estructuras.

En este capítulo se estudian las tres estructuras más comunes. El artículo que se cita a continuación estudia la estructura seguida por Procter and Gamble.

Fuente: "In Search of Structural Excellence", de A. Martinsons, en *Leadership & Organization Development Journal*, marzo de 1994.

Administración matricial

Según Richard E. Anderson, el enfoque matricial a la organización corporativa está regresando con fuerza en los últimos años. En los setentas estaba de moda la administración matricial. La organización matricial de Dow Corning fue defendida por su presidente, William C. Gogin, en un artículo clásico en *Harvard Business Review* de 1974. Compañías como GE, Xerox, Texas Instruments, TRW, Digital Equipment Corporation y Citibank utilizaron la estructura. Sin embargo, después de unos cuantos años de éxitos,

esta organización desapareció y comenzaron a surgir numerosos críticos de esta estructura.

Ahora parece como si la estructura estuviera haciéndose popular de nuevo, con algunas modificaciones. Los estudios recientes muestran que con frecuencia los miembros de los equipos prefieren el enfoque de administración matricial sobre enfoques más tradicionales; informan que conducen a relaciones y proyectos más exitosos. Además, Anderson insiste en que las estructuras organizacionales matriciales pueden ayudar con más efectividad a la descentralización, la concesión de autoridad al empleado, las iniciativas de servicios al cliente y al mismo tiempo ayudar a producir resultados.

Fuente: "Matrix Redux", de R. Anderson, en *Business Horizons*, noviembre/diciembre de 1994; "How the Multidimensional Structure Works at Dow Corning", de W. C. Gogin, en *Harvard Business Review*, enero/febrero de 1974.

Aunque hay varias formas en que las personas pueden organizarse para trabajar en proyectos, los tipos más comunes de estructuras de organización son la funcional, la de proyectos y la matricial. Los ejemplos que aparecen aquí se relacionan con compañías industriales; sin embargo, los conceptos son aplicables a otros sectores como los negocios de servicios y las organizaciones no lucrativas (por ejemplo, instituciones educacionales y hospitales). Usted se familiarizará con:

- Las características de los tres tipos de estructuras de organización.
- Las ventajas y desventajas de cada uno.

ORGANIZACIÓN DE TIPO FUNCIONAL

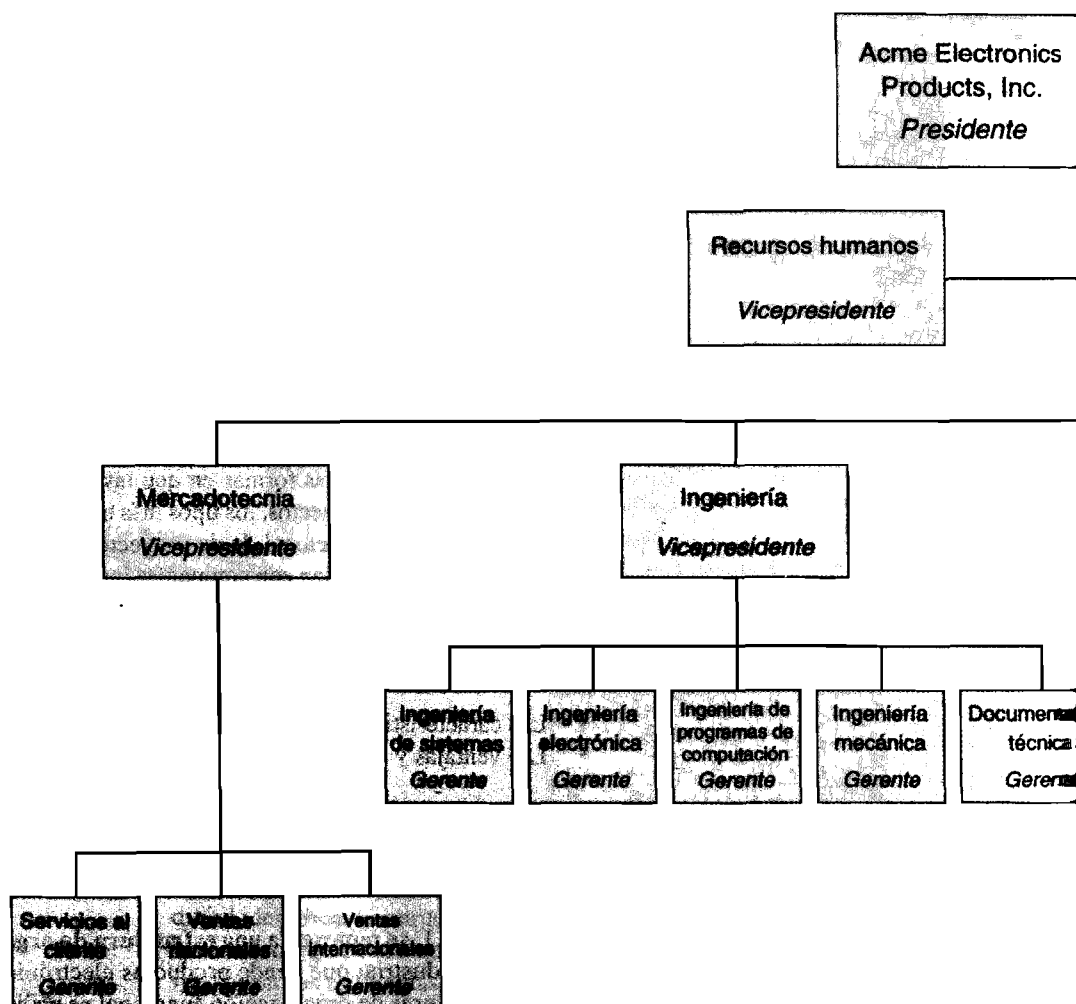
En la figura 7.1, se representa una **estructura de organización funcional** para un negocio industrial que vende productos electrónicos estándar. Por lo general, las estructuras de organización funcional se utilizan en empresas que venden y producen principalmente productos estándar y que rara vez llevan a cabo proyectos externos. Por ejemplo, una compañía que fabrica y vende grabadoras y reproductoras de video quizá tenga una estructura de organización funcional. En ésta, los grupos están integrados por personas que desarrollan la misma función, como ingeniería o producción, o que tienen la misma experiencia o habilidades, como ingeniería electrónica o pruebas. Cada grupo funcional, o componente del mismo, se concentra en realizar sus propias actividades en respaldo de la misión de negocios de la compañía. El centro de atención está en la excelencia técnica y en la competitividad en costos de los productos de la compañía, así como en la importancia de la aportación de la experiencia de cada componente funcional a los productos de la empresa.

Una compañía con esta estructura puede realizar proyectos periódicamente, pero por lo general son proyectos internos en lugar de proyectos a clientes externos. Los proyectos en una organización de tipo funcional pueden incluir desarrollar nuevos productos, diseñar un sistema de información para la compañía, rediseñar la distribución de la oficina o actualizar el manual de políticas y procedimientos de la compañía. Para todo esto se crea un *equipo multifuncional de proyectos* o

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. La organización funcional pone énfasis en la importancia de la contribución a los productos de la compañía de los _____ de cada componente funcional.

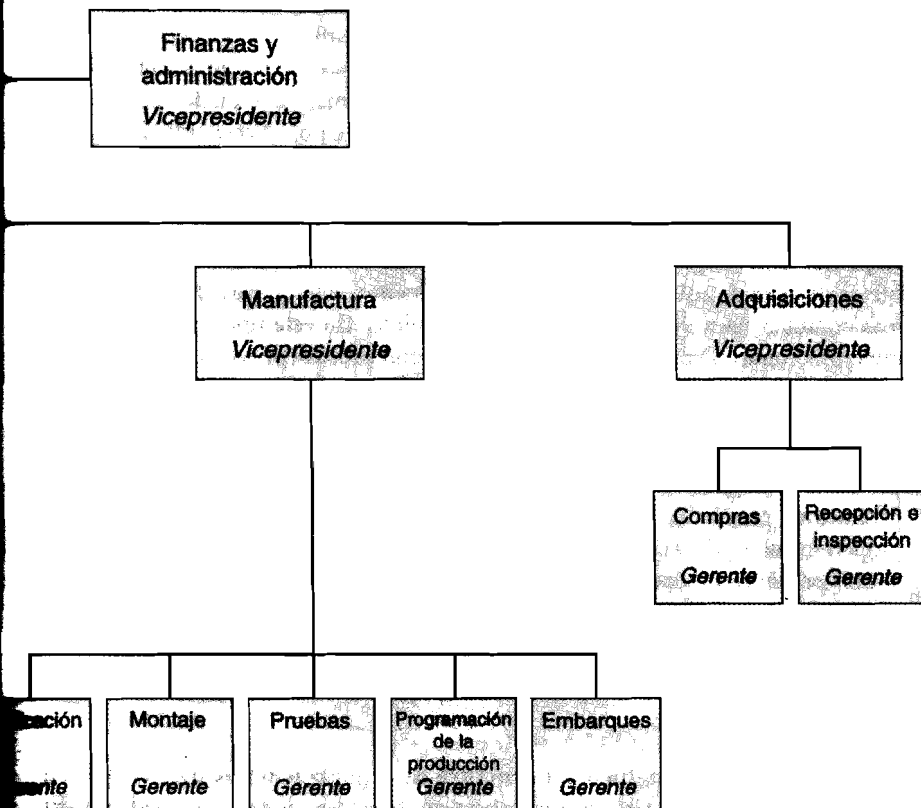
FIGURA 7.1 Estructura de organización funcional

**PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE**

2. *Cierto o falso: En una organización funcional las personas continúan realizando sus trabajos funcionales normales, mientras participan de medio tiempo en una fuerza de tarea de un proyecto.*

una *fuerza de trabajo*, con miembros elegidos por la administración de la compañía de las subfunciones apropiadas de marketing, ingeniería, producción y compras. Los miembros del equipo pueden ser asignados al proyecto de tiempo completo o medio tiempo, para una parte del proyecto o durante toda su duración. Sin embargo, en la mayor parte de los casos las personas continúan desarrollando sus trabajos funcionales normales, mientras se desempeñan con medio tiempo como parte de la fuerza de trabajo del proyecto. Uno de los miembros del equipo —o quizá uno de los vicepresidentes funcionales— es nombrado como el líder o gerente del proyecto.

En una organización de tipo funcional, el gerente del proyecto no tiene autoridad completa sobre el equipo del proyecto, puesto que en lo administrativo los miembros aún trabajan para sus respectivos gerentes funcionales. Y como ellos contemplan su aportación al proyecto en términos de su experiencia técnica, su lealtad se mantiene hacia sus gerentes funcionales. Si existe conflicto entre los



miembros del equipo, por lo general es la jerarquía de la organización la que lo resuelve, disminuyendo el esfuerzo del proyecto. Por otra parte, si el presidente de la compañía le da al gerente del proyecto la autoridad para tomar decisiones cuando haya desacuerdos entre los miembros del equipo, las decisiones quizá reflejen los intereses del propio componente funcional del gerente del proyecto en lugar de los mejores intereses del proyecto en general. Por ejemplo, obsérvese la situación en la que existe un desacuerdo sobre el diseño de un nuevo producto, y el gerente del proyecto, que proviene de la función de ingeniería, toma una decisión que reduce el costo de diseño de ingeniería del producto pero aumenta el costo de fabricación. Al informar del avance del proyecto al presidente de la compañía, entonces el gerente del proyecto hace algunos comentarios prejuiciados con relación a los puntos de vista de los miembros del equipo de otros componentes funcionales, tales como "si producción estuviera más dispuesta a tomar en cuenta otros métodos de elaboración, se podría fabricar el producto a un costo

inferior. Ingeniería ya ha reducido sus costos de diseño". Este tipo de situación puede requerir que el presidente de la empresa se viera obligado a manejar el conflicto.

La estructura de la organización funcional puede ser apropiada para proyectos internos de la compañía. Sin embargo, puesto que los proyectos no son parte de la rutina normal, es necesario establecer una clara comprensión del papel y la responsabilidad de cada persona que sea asignada a la fuerza de tarea del proyecto. Si el gerente de proyectos no tiene autoridad total para las decisiones, entonces tiene que apoyarse en habilidades de liderazgo y persuasión para crear consenso, manejar el conflicto y unificar a los miembros de la fuerza de tarea para alcanzar su objetivo. El gerente de proyectos también necesita dedicar tiempo a actualizar periódicamente a los otros gerentes funcionales de la compañía sobre la situación del proyecto y agradecerles por el respaldo de su personal asignado a la fuerza de tarea.

Puede haber situaciones en las que se asigne una fuerza de tarea a trabajar en un proyecto que se encuentra estrictamente dentro de un componente funcional en particular. Por ejemplo, el gerente de documentación técnica quizá forme una fuerza de tarea de editores y especialistas en documentación para desarrollar normas comunes para todos los documentos técnicos. En este tipo de casos, el gerente funcional en particular tiene autoridad total sobre el proyecto y el conflicto se puede manejar con más rapidez que cuando se produce dentro de un equipo de proyecto multifuncional.

Las compañías con estructuras de organización funcional rara vez realizan proyectos que incluyan a clientes externos, ya que ese tipo de organizaciones no tienen gerentes de proyectos a quienes se les asigne administrar proyectos con fondos proporcionados por el cliente. En lugar de ello las organizaciones de tipo funcional se concentran en producir sus productos y venderlos a distintos clientes.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

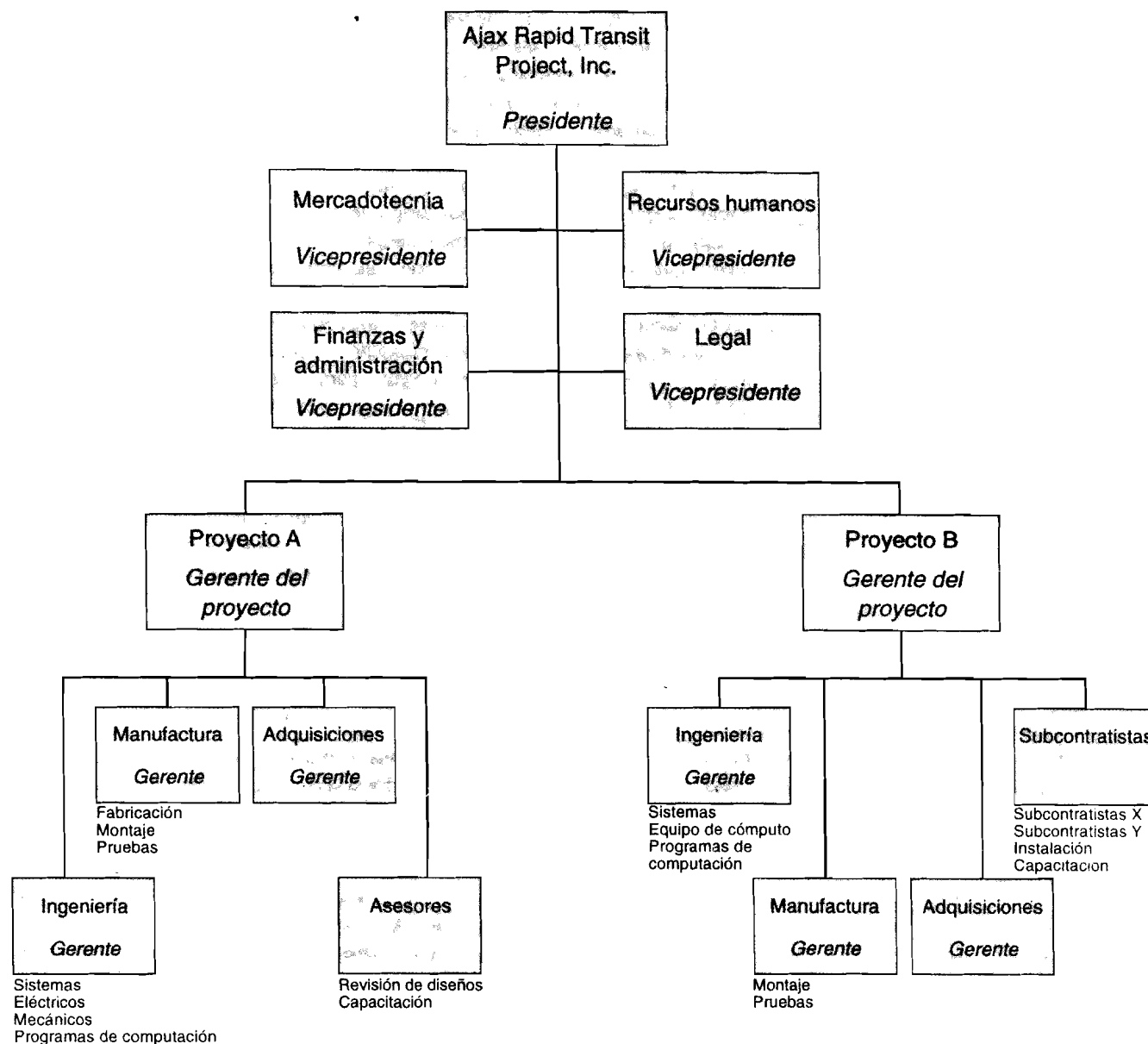
3. *Una compañía con una estructura funcional puede crear periódicamente fuerzas de tarea para proyectos, para trabajar en proyectos _____, pero rara vez realizará proyectos que incluyan clientes _____.*

ORGANIZACIÓN DE TIPO DE PROYECTOS

En la figura 7.2, se muestra una **estructura de organización de proyectos** para una empresa que vende proyectos de tránsito rápido a ciudades y condados. El pedido promedio de un cliente será de un proyecto de varios millones de dólares que requerirá varios años de ingeniería, producción e instalación. Esta empresa se encuentra en el negocio de proyectos; no fabrica productos estándar. En cualquier momento está trabajando en múltiples proyectos, con distintas etapas de terminación. Según el proyecto se desarrolla y llega a su fin, la compañía confía obtener nuevos contratos. Las personas se contratan para trabajar en un proyecto específico; se les puede reasignar de un proyecto que se acaba de terminar, si tienen la experiencia apropiada. Cada equipo de proyectos está dedicado a tan sólo un proyecto, cuando se termina éste los miembros del equipo pueden ser despedidos, a menos de que sean asignados a otro proyecto.

En esta organización, cada uno de los proyectos opera como una minicompañía. Todos los recursos necesarios para realizar cada proyecto se asignan de tiempo completo para trabajar en él. Un gerente de proyectos de tiempo completo tiene autoridad total y administrativa sobre el equipo del proyecto. (En la organización de tipo funcional el gerente del proyecto quizá tenga autoridad sobre el proyecto, pero los gerentes funcionales conservan la autoridad administrativa y técnica sobre su personal que ha sido asignado al equipo.) La organización está bien situada

FIGURA 7.2 Estructura de organización de proyectos



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. En una organización de tipo de proyectos, todos los recursos se asignan de tiempo _____ para trabajar en un proyecto en particular. El gerente del proyecto tiene autoridad total _____ y del _____ sobre el equipo del proyecto.

para responder en alto grado al objetivo del proyecto y a las necesidades del cliente, porque cada equipo está estrictamente dedicado a tan sólo un proyecto.

Una organización de tipo de proyectos puede ser ineficaz en cuanto a costos tanto para los proyectos individuales como para la compañía. Cada proyecto tiene que pagar los sueldos de su equipo, incluso durante los lapsos en que no estén ocupados. Por ejemplo, si una demora en una parte del proyecto deja a otros recursos sin trabajo qué hacer durante varias semanas, los fondos del proyecto tienen que cubrir estos costos. Si la cantidad de tiempo no utilizada llega a ser excesiva, el proyecto puede ser no rentable y agotar las utilidades de otros

proyectos. Desde el punto de vista total de la compañía, una organización del tipo de proyectos puede ser ineficaz en cuanto a costos, debido a la duplicación de recursos o tareas en varios proyectos que se estén realizando al mismo tiempo. Debido a que los recursos no se comparten, no se pueden desviar a un proyecto similar que se esté realizando incluso cuando no estén siendo ocupados o utilizados para el proyecto al que se han dedicado. También hay poca oportunidad para que los miembros de diferentes equipos compartan conocimientos o experiencia técnica, puesto que cada equipo tiende a estar aislado y centrado por completo en su propio proyecto. Sin embargo, hay algunas funciones de respaldo de toda la compañía que dan servicio a todos los proyectos. Por ejemplo, en la figura 7.2 se muestra que la función de recursos humanos da servicio a todos los proyectos, puesto que no tendría sentido que cada uno contratara su propio personal. Y al tener un componente funcional común, es probable que la compañía tenga políticas consistentes de recursos humanos y de prestaciones a los empleados.

En una organización del tipo de proyectos, se requiere una planeación detallada, exacta y un sistema de control efectivo para asegurar la utilización óptima de los recursos del proyecto para completarlo con éxito dentro del presupuesto.

Estas estructuras se encuentran principalmente en compañías que participan en proyectos muy grandes, que bien pueden ser de alto valor en importes (múltiples millones) y de larga duración (varios años). Son usuales en las industrias de la construcción y aeroespacial. También se utilizan en ambientes no relacionados como los negocios, como una campaña para obtener fondos dirigida por voluntarios, celebraciones del centenario de ciudades, reuniones de antiguos alumnos o espectáculos de variedades.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. Una organización de tipo de proyectos puede ser _____ en cuanto a costos.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. Las estructuras de organización de proyectos se encuentran principalmente en compañías que participan en proyectos muy _____.

ORGANIZACIÓN DE TIPO MATRICIAL

En la figura 7.3, se muestra una estructura de organización matricial para una empresa que vende sistemas de automatización a la medida, basados en computadoras. Cada pedido de un cliente es por un sistema único. Algunos se venden por poco, como, 50,000 dólares y se necesitan de cuatro a seis meses para diseñarlos y producirlos, mientras que otros cuestan varios millones de dólares y se puede necesitar hasta de tres años para terminarlos. Al igual que Ajax Rapid Transit Project, Inc., en la figura 7.2, Specialized Computer Systems, Inc. se encuentra en el negocio de proyectos; sin embargo, su negocio incluye un mayor número de proyectos de tamaño más pequeño. En cualquier momento se encuentra trabajando en múltiples proyectos, éstos varían en tamaño y complejidad y continuamente se están terminando e iniciando.

La organización de tipo matricial es una especie de híbrido —una mezcla de estructuras de organización tanto funcional como de proyectos. Proporciona el mismo centro de atención en el proyecto y en el cliente, que la estructura de proyectos, pero conserva la experiencia funcional de la estructura funcional. Cada uno de los componentes de proyectos y funcionales en la estructura matricial tiene sus responsabilidades para contribuir en forma conjunta al éxito de cada proyecto y de la compañía. El gerente de proyectos tiene la responsabilidad de los resultados del proyecto, mientras que los gerentes funcionales son responsables de proporcionar los recursos necesarios para lograr los resultados.

La organización de tipo matricial asegura la utilización efectiva de los recursos de la compañía. Los componentes funcionales (ingeniería de sistemas, de

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. La estructura de organización matricial proporciona atención en el proyecto y en el cliente al igual que la estructura _____ pero conserva la experiencia funcional de la estructura _____.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. En una organización matricial, los componentes _____ proporcionan un agrupamiento de _____ para respaldar los proyectos en marcha.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. La estructura de organización matricial da como resultado la utilización efectiva de los _____ y minimiza los _____ globales, porque permite _____ el tiempo de las personas entre varios _____.

pruebas, etc.), sede del personal técnico, proporcionan un grupo de conocimientos que respaldan los proyectos en marcha.

Los gerentes de proyectos son parte del componente de proyectos de la organización. Cuando la compañía recibe un pedido para un nuevo sistema, el vicepresidente de proyectos le asigna un gerente de proyectos. Un proyecto pequeño se puede asignar a un gerente de proyectos que ya está administrando otros pequeños. Un proyecto grande se puede asignar a un gerente de tiempo completo.

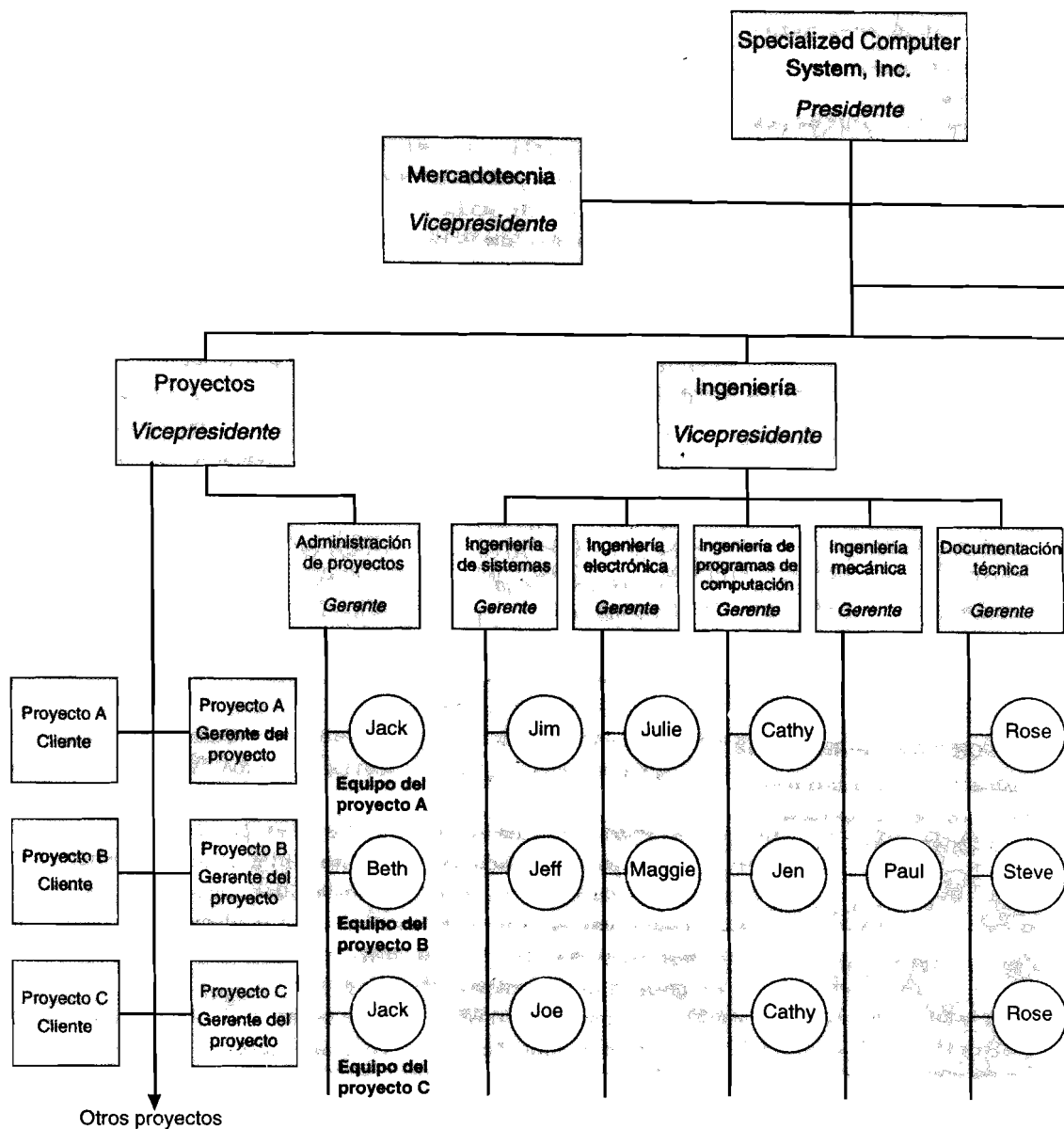
Entonces el gerente de proyectos se reúne con los gerentes funcionales apropiados para negociar la asignación de varias personas de los componentes funcionales para que trabajen con él. Estas personas se asignan al proyecto por el tiempo que se necesite. Algunas pueden ser asignadas de tiempo completo, mientras que otras sólo de medio tiempo. Algunas quizá se asignen a un proyecto para toda su duración; otros probablemente trabajen en sólo parte del proyecto o incluso trabajen y dejen de hacerlo durante el proyecto, dependiendo de cuándo se necesita su experiencia y cuántas de sus horas puede pagar el presupuesto. En una organización de tipo matricial, no es nada raro que se asigne a una persona de un componente funcional de medio tiempo a varios proyectos que se estén realizando al mismo tiempo. Por ejemplo, en la figura 7.3 se muestra que Jack, Cathy, Rose, Chris y Katie están todos trabajando de medio tiempo en dos proyectos. Algunos proyectos no requieren cierto tipo de experiencia. Por ejemplo, los proyectos A y C no requieren de ninguna actividad de ingeniería mecánica y el proyecto A no incluye capacitación alguna. Por lo tanto, el compartir el tiempo de las personas entre varios proyectos da como resultado el uso efectivo de los recursos y minimiza los costos globales para cada proyecto y para toda la compañía.

Según se terminan los proyectos o asignaciones particulares, las personas disponibles son asignadas a nuevos proyectos. El objetivo es maximizar el número de horas-hombre funcionales aplicadas a trabajar en proyectos (dentro de las restricciones de los presupuestos de los proyectos individuales) y minimizar el tiempo no utilizado (puesto que los costos de sueldos de tiempo no aprovechado los tiene que absorber la compañía, reduciendo la rentabilidad global de la compañía). Por supuesto que el tiempo no utilizado se tiene que emplear en vacaciones, días de fiesta, enfermedad, actividades de capacitación y trabajo en propuestas para nuevos proyectos.

Es importante observar que, si la cantidad total de tiempo no empleado del personal funcional es alta, la compañía quizá no sea rentable aunque cada proyecto se termine dentro de sus horas presupuestadas. Esto ocurrirá si la compañía no está trabajando en suficientes proyectos para utilizar a las personas en algunos de los componentes funcionales. La empresa siempre necesita estar recibiendo nuevos proyectos, según va terminando otros, con el fin de mantener una alta tasa de tiempo utilizado para el personal funcional. Si la cantidad de tiempo no aprovechado es excesiva, quizá sea necesario despedir personas. La compañía necesita estar continuamente en búsqueda de oportunidades para desarrollar proyectos para nuevos o antiguos clientes, o desarrollar propuestas como respuesta a solicitudes de propuestas tal como se estudió en el capítulo 3.

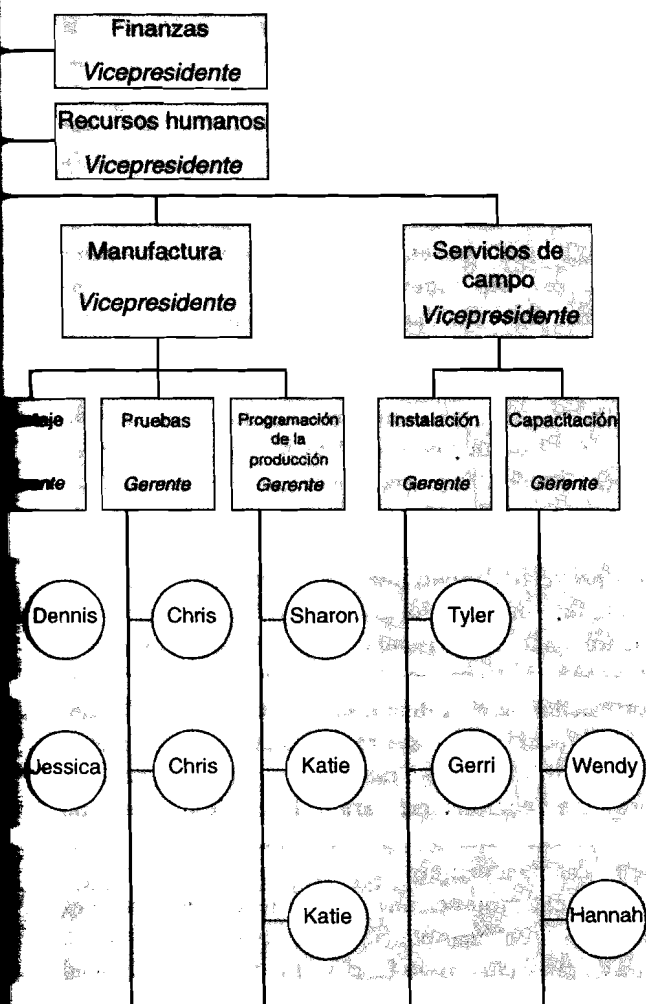
La organización de tipo matricial proporciona oportunidades para las personas en los componentes funcionales del desarrollo de sus carreras, a través de su asignación a diversos tipos de proyectos. Según amplían su experiencia las personas, se hacen más valiosas para asignaciones futuras y aumentan sus probabi-

FIGURA 7.3 Estructura de organización matricial



lidades de ser elegidas para puestos de más alto nivel dentro de la empresa y, según cada persona en un componente funcional particular desarrolla una amplia base de experiencia, el gerente funcional obtiene una mayor flexibilidad para asignar a las personas a diferentes clases de proyectos.

Todos los individuos asignados a un determinado proyecto constituyen el equipo del proyecto, bajo el liderazgo de un gerente de proyectos que integra y unifica sus esfuerzos. Las personas asignadas a varios proyectos pequeños pertenecerán a varios equipos de proyectos diferentes. Cada miembro de un equipo de proyectos tiene una doble relación de dependencia; es decir, cada integrante tiene dos geren-



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. En una organización de tipo matricial, cada miembro de un _____ de _____ tiene una doble relación de dependencia con el gerente de _____ temporal y con un gerente _____ permanente.

tes —un gerente de proyectos (temporal) y un gerente funcional (permanente). Para una persona asignada a varios proyectos al mismo tiempo, el cambiar las prioridades del trabajo puede ocasionar conflicto y ansiedad.

Es crítico especificar de quién depende el miembro del equipo y por cuáles responsabilidades o tareas. Por lo tanto, es importante que en una organización de tipo matricial se expongan con claridad las responsabilidades de la administración del proyecto y las responsabilidades de la administración funcional.

En este tipo de estructura, el *gerente del proyecto* es el intermediario entre la compañía y el cliente. Él define qué se tiene que hacer (alcance del trabajo) para

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

11. *En una organización matricial, el gerente del proyecto define _____ se tiene que hacer, para _____ y por cuanto _____ para cumplir el _____ del proyecto y satisfacer al cliente.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

12. *En una organización matricial, cada gerente funcional tiene la responsabilidad de _____ se logrará el trabajo y _____ hará cada tarea.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

13. *La estructura de organización matricial permite la respuesta rápida una vez identificado el problema, porque tiene al mismo tiempo una ruta _____ y una _____ para el flujo de _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

14. *Relacione tres tipos comunes de estructuras que se pueden usar para organizar a las personas para trabajar en proyectos.*

cuándo (programa) y por cuánto dinero (presupuesto) para cumplir con el objetivo del proyecto y satisfacer al cliente. Tiene la responsabilidad de dirigir el desarrollo del plan del proyecto, establecer el programa y el presupuesto del proyecto, y asignar tareas y presupuestos específicos a los diversos componentes funcionales de la organización de la compañía. Durante todo el proyecto el gerente tiene la responsabilidad tanto de controlar el desempeño del trabajo dentro del programa y el presupuesto, como de informar del desempeño del proyecto al cliente y a la alta dirección de la compañía. A cada proyecto se le puede asignar un administrador de proyectos que apoye al gerente y al equipo en la planeación, control y presentación de informes.

En una estructura de organización matricial, cada gerente funcional es responsable de cómo se realizarán las tareas de trabajo asignadas y quién hará cada tarea (con el personal específico). El gerente funcional de cada componente de la organización proporciona asesoría técnica y liderazgo a las personas asignadas a los proyectos. También tienen la responsabilidad de asegurar que todas las tareas asignadas a ese componente funcional se terminen de acuerdo con los requisitos técnicos del proyecto, dentro del presupuesto y a tiempo.

En un ambiente de múltiples proyectos cada gerente funcional puede tener muchas personas asignadas a partes de muchos proyectos que se estén realizando simultáneamente, en especial si los proyectos son demasiado pequeños para requerir personal de tiempo completo o si necesitan ciertos conocimientos por sólo breves periodos. El gerente funcional tiene que supervisar continuamente las asignaciones de las personas dentro de su componente funcional y hacer las reubicaciones necesarias como respuesta a condiciones cambiantes en los diversos proyectos, como pueden ser retrasos en el programa o cambios por el cliente. Por ejemplo, si un proyecto está retrasado debido a que el cliente está tomándose más tiempo de lo previsto para revisar y aprobar los dibujos de ingeniería o porque el embarque de una pieza del equipo por parte de un proveedor se está demorando más de lo estimado, las personas asignadas al proyecto pueden ser reasignadas temporalmente a otros proyectos, si ello es posible. En una situación en la que un proyecto esté retrasado y en peligro de no completarse para la fecha de terminación requerida por el cliente, el gerente funcional puede asignar temporalmente personal de proyectos que no estén en peligro.

La organización de tipo matricial proporciona un ambiente de verificaciones y equilibrios. El hecho de que los problemas potenciales se puedan identificar a través tanto de su estructura de proyectos como funcional reduce la posibilidad de que los problemas se oculten más allá del punto en que se puedan corregir, sin poner en peligro el éxito del proyecto. Esta estructura permite una respuesta rápida una vez que se ha identificado el problema, porque tiene tanto una ruta horizontal (proyecto) como vertical (funcional), para el flujo de información.

El vicepresidente de proyectos, de quien dependen los gerentes de proyectos, desempeña un papel importante en la estructura matricial (véase la figura 7.3). Esta persona puede resolver los conflictos de prioridades entre dos o más proyectos dentro de la organización. Por ejemplo, si dos proyectos están compitiendo por utilizar un recurso en particular (quizá un especialista técnico o un equipo de pruebas) el vicepresidente de proyectos puede decidir la prioridad en términos del menor riesgo global para la compañía y las relaciones con el cliente (en particular si la compañía tiene proyectos actuales o propuestos para un determinado cliente). Mediante la función de administración del proyec-

to el vicepresidente puede establecer procedimientos consistentes para la administración de proyectos, como procedimientos para la planeación y la elaboración de presupuestos, recopilación de datos, empleo de sistemas de información y presentación de informes.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

En las secciones anteriores se estudiaron las características de las organizaciones de tipo funcional —de proyectos— y matricial. En la tabla 7.1, se relacionan algunas de las ventajas y desventajas más importantes que son peculiares a cada una de las tres estructuras de organización.

Estructura de organización funcional

Al reunir a especialistas de la misma disciplina en la misma unidad organizacional, la organización de tipo funcional reduce la duplicación y el traslape de actividades. Proporciona los beneficios relacionados con la especialización: un ambiente en el que las personas puedan compartir y actualizar los conocimientos y las habilidades de su disciplina en particular. Por ejemplo, todas las personas en una unidad de ingeniería de computación pueden compartir programas y discutir enfoques para desarrollar sistemas de computación.

Sin embargo, las organizaciones de tipo funcional pueden presentar estrechez en sus puntos de vista con cada uno de los componentes funcionales, preocupados, sólo por su propio desempeño. No se insiste en el trabajo en equipo con otras funciones y hay poca comunicación de ideas entre las funciones. Tampoco se insiste en el centro de atención en el proyecto y las decisiones pueden ser egoístas en lugar de cuidar los mejores intereses del proyecto en general. La estructura jerárquica ocasiona que la comunicación, la solución de problemas y la toma de decisiones sean lentas. Obsérvese el caso en que existe un problema por fallas en el producto. Ingeniería piensa que es debido a que producción no está fabricando el producto en forma apropiada. Producción afirma que es debido a que ingeniería no lo diseñó adecuadamente o porque existieron errores en los dibujos de ingeniería proporcionados a producción. Este problema puede ascender y descender a través de la cadena de mando y su solución puede descansar en el presidente de la compañía. La organización de tipo funcional carece del centro de atención en el cliente. Hay una mayor fidelidad hacia la función que hacia el proyecto o al cliente.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

15. *¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la estructura de organización funcional?*

Estructura de organización de proyectos

En una organización de tipo de proyectos, todas las personas del equipo de proyecto trabajan para el gerente del proyecto. Por consiguiente, éste tiene control total sobre los recursos, incluyendo autoridad sobre cómo se hace el trabajo y quién lo hace. No hay conflictos con otros proyectos con relación a las prioridades o los recursos, puesto que todos los recursos para un proyecto están dedicados totalmente al mismo. Esta organización es en extremo sensible al cliente. Por ejemplo, si el cliente hace cambios al alcance del trabajo, el gerente de proyectos tiene la autoridad para reasignar de inmediato recursos para adaptarse a los cambios.

TABLA 7.1 Ventajas y desventajas de las estructuras de organización

	Ventajas	Desventajas
Estructura funcional	<ul style="list-style-type: none"> • No hay duplicación de actividades • Excelencia funcional 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de "islas" de trabajo • Respuestas lentas • Carencia de enfoque al cliente
Estructura de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Control de los recursos • Sensibilidad hacia los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Ineficiencia en costos • Bajo nivel de transferencia de conocimientos entre proyectos
Estructura matricial	<ul style="list-style-type: none"> • Uso eficiente de los recursos • Experiencia funcional disponible para todos los proyectos • Mayor aprendizaje y transferencia de conocimientos • Mejor comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Dobles relaciones de dependencia • Necesidad de equilibrio del poder

La estructura de organización de proyectos puede ser ineficaz en cuanto a costos, debido a la subutilización de los recursos. Al estar asignadas las personas de tiempo completo al proyecto, tal vez exista el momento en que todo vaya lento y los miembros del equipo no estén trabajando a un alto nivel de productividad. Cuando las cosas van lentas las personas tienen la tendencia a estirar su trabajo para llenar el tiempo disponible. Si no hay otra cosa en la que se debe trabajar, una tarea de una semana se puede extender a dos, tres semanas, ocasionando que aumenten los costos del proyecto. También, si algunas personas no tienen tareas a realizar por periodos temporales, su tiempo no utilizado sigue siendo un costo para la compañía y disminuye la rentabilidad de la misma. Otro factor que aumenta la ineficacia en cuanto a costos es la posibilidad de duplicación de actividades en varios proyectos que se estén realizando al mismo tiempo. Por ejemplo, si los equipos de proyectos pidieran sus materiales y suministros en forma conjunta, en vez de hacerlo en forma independiente, es probable que hubieran obtenido mejores precios de los proveedores.

En esta estructura hay un bajo nivel de transferencia de conocimientos porque las personas están dedicadas a trabajar en un proyecto. No tienen una sede funcional para que sea una fuente de experiencia y conocimientos compartidos. También, al final del proyecto las personas pueden ser despedidas si no hay un nuevo proyecto al cual puedan ser asignadas. En esos casos la compañía pierde lo que ellas aprendieron, los miembros del equipo experimentan gran ansiedad sobre su reasignación cuando el proyecto se acerca a su fin, en particular si no tienen una sede funcional a la cual regresar.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

16. *¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la estructura de organización de proyectos?*

Estructura de organización matricial

La estructura de organización matricial intenta capitalizar las ventajas tanto de la estructura funcional como la de proyectos, al mismo tiempo que supera sus desventajas. La estructura matricial permite el aprovechamiento eficiente de los re-

cursos al hacer que las personas de diversas funciones sean asignadas a trabajar de medio tiempo, si es necesario, en proyectos específicos o al hacer que se les asigne por sólo un tiempo limitado a ciertos proyectos. Además, es usual que las personas en una función específica estén trabajando en dos o más proyectos al mismo tiempo. Debido a que tienen una sede funcional, las personas pueden ser cambiadas entre proyectos según sea necesario, con el fin de adaptarse a cualquier cambio en los proyectos. Por ejemplo, si un proyecto está retrasado, el gerente funcional puede trasladar algunos de sus miembros del equipo a otros proyectos, en lugar de permitir que el tiempo no utilizado aumente los costos de la compañía.

La estructura matricial proporciona un núcleo de experiencia funcional que está disponible para todos los proyectos y de esta forma emplea mejor esta experiencia. Las personas en un componente funcional tienen una disciplina común y pueden colaborar unos con otros y aprender unos de otros. Además se les proporciona una sede al finalizar el proyecto, mientras esperan para ser asignadas a otros. Sus conocimientos permanecen con la compañía, listos para ser usados en experiencias futuras. Conforme las personas trabajan en más y diversos proyectos, experimentan un mayor aprendizaje y crecimiento, y sus conocimientos y habilidades se traspasan de un proyecto a otro.

La estructura matricial también facilita una mejor comunicación, permitiendo la identificación de problemas y ofreciendo soluciones de conflictos más oportunas. Los miembros del equipo de proyectos tienen dos canales a través de los cuales enviar un aviso sobre un posible problema —pueden informar al gerente del proyecto y al gerente funcional. Estas dos rutas de comunicación aumentan las posibilidades de que se identifiquen los problemas en lugar de que se oculten.

Por último, la organización matricial tiene su atención centrada en el cliente. El gerente del proyecto es el punto principal que ha sido designado para comunicación con el cliente y las unidades funcionales están preparadas para respaldar los proyectos.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

17. *¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la estructura de organización matricial?*

Los miembros de un equipo de proyectos en una estructura de organización matricial tienen una doble relación de dependencia: temporalmente dependen del gerente del proyecto, mientras que en lo administrativo siguen dependiendo de su gerente funcional. Si a una persona se le asigna trabajar en varios proyectos puede tener varios gerentes. Esto puede ocasionar ansiedad y conflicto con relación a las prioridades de trabajo. Estas personas tienen una lealtad permanente hacia su sede funcional, lo que ocasiona tensión por la lealtad que se requiere tengan a su equipo del proyecto. Una compañía que utiliza una estructura de organización matricial tiene que establecer pautas de operación para asegurar el adecuado equilibrio de poder entre los gerentes de proyectos y los gerentes funcionales. De lo contrario se producirán conflictos entre los gerentes de proyectos y funcionales con relación a prioridades, la asignación de personas específicas a los proyectos, los enfoques técnicos al trabajo y los cambios a los proyectos. Si existe un desequilibrio de poder, estos conflictos quizá no se resuelvan de la mejor forma tanto para los intereses del cliente como para los de la compañía.

RESUMEN

Las estructuras más comúnmente utilizadas para organizar a las personas para trabajar en proyectos son: funcional, de proyectos y matricial. Estas estructuras

son aplicables a una gran mayoría de negocios y organizaciones no lucrativas.

Por lo general, la estructura de organización funcional se utiliza en empresas que principalmente venden y producen productos estándar y que rara vez realizan proyectos externos. El centro de atención está en la excelencia técnica y la competitividad en costos de los productos de la compañía, así como en la importancia de la contribución de experiencia de cada componente funcional a los productos de la compañía. Para los proyectos se crea un equipo o fuerza de trabajo multifuncional de proyecto, con miembros elegidos de las subfunciones apropiadas. En esta estructura el gerente de proyectos no tiene autoridad total sobre su equipo, puesto que en lo administrativo los miembros aún siguen trabajando para sus respectivos gerentes funcionales. Si existe un conflicto entre los miembros del equipo, por lo general, éste asciende a través de la jerarquía de la organización para ser resuelto. Una compañía con una cultura de organización funcional probablemente cree de modo periódico fuerzas de tarea de proyectos para trabajar en proyectos internos, pero rara vez los realizará incluyendo clientes externos.

La estructura de organización de proyectos es utilizada por compañías que están trabajando en múltiples proyectos al mismo tiempo y que no fabrican productos estándar. Se contrata a las personas para trabajar en un proyecto específico y cada equipo está dedicado a uno solo cuando éste se termina, los miembros del equipo pueden ser asignados a otro proyecto si tienen la experiencia apropiada. Un gerente de proyectos de tiempo completo tiene autoridad completa del proyecto y administrativa sobre el equipo. Esta organización está bien ubicada para ser altamente sensible al objetivo de proyecto y las necesidades del cliente, porque cada equipo está dedicado estrictamente a un solo proyecto. Desde el punto de vista de toda la compañía, una organización de tipo de proyectos puede ser ineficaz en cuanto a costos, debido a la duplicación de recursos o tareas en varios proyectos que se realicen al mismo tiempo. También hay poca oportunidad para que los miembros de diferentes equipos compartan conocimientos o experiencia técnica. Las estructuras de organización de proyectos se encuentran principalmente en compañías que participan en proyectos muy grandes con altos valores y larga duración.

La organización de tipo matricial es una especie de híbrido —una mezcla tanto de las estructuras de organización funcional como de proyectos. Es apropiada para compañías que están trabajando en múltiples proyectos al mismo tiempo y que varían en tamaño y complejidad. Tienen el mismo centro de atención en el proyecto y en el cliente que la estructura de proyectos, pero conservan la experiencia de la estructura funcional. Cada uno de los componentes de proyectos y funcionales de la estructura matricial tiene sus responsabilidades para contribuir en forma conjunta al éxito de cada proyecto y de la compañía. Además, la organización de tipo matricial asegura la utilización efectiva de los recursos de la compañía. El compartir el tiempo de las personas entre varios proyectos da como resultado el empleo efectivo de los recursos y minimiza los costos globales de cada proyecto y de toda la compañía. Todas las personas asignadas a un determinado proyecto constituyen el equipo del proyecto, bajo el liderazgo de un gerente de proyectos que integra y unifica sus esfuerzos.

El gerente de proyectos es el intermediario entre la compañía y el cliente, define qué se tiene que hacer, para cuándo y por cuánto dinero para cumplir con

el objetivo del proyecto y satisfacer al cliente. Tiene la responsabilidad de dirigir el desarrollo del plan del proyecto, establecer el programa y el presupuesto del proyecto, asignar tareas y presupuestos específicos a diversos componentes funcionales de la organización de la compañía. En tanto que cada gerente funcional tiene la responsabilidad de cómo se realizarán las tareas de trabajo asignadas y quién hará cada tarea.

Las ventajas de una estructura de organización funcional son: la no duplicación de las actividades y la excelencia funcional. Las desventajas incluyen la estrechez de mente, respuestas lentas y la carencia del centro de atención en el cliente. La estructura de organización de proyectos tiene como ventajas el control sobre los recursos y la sensibilidad hacia los clientes. Sus desventajas son: ineficacia en cuanto a costos y bajo nivel de transferencia de conocimientos entre proyectos. Las ventajas de una estructura de organización matricial incluyen la utilización eficiente de los recursos, la experiencia funcional disponible para todos los proyectos, mayor transferencia del aprendizaje y los conocimientos, mejor comunicación y centro de atención en el cliente. Sus desventajas son las dobles relaciones de dependencia y la necesidad de un equilibrio de poder.

PREGUNTAS

1. Describa qué es una organización de tipo funcional. Asegúrese de discutir las ventajas y desventajas de esta estructura.
2. Describa qué es una organización de tipo de proyectos. Asegúrese de discutir las ventajas y desventajas de esta estructura.
3. Describa qué es una organización de tipo matricial. Asegúrese de discutir las ventajas y desventajas de esta estructura.
4. ¿Qué tipo de estructura de organización utilizan con frecuencia las compañías que fabrican productos estándar?
5. Discútanse algunos de los problemas que se pueden encontrar cuando una organización de tipo funcional desarrolla nuevos productos.
6. ¿Por qué se considera que una organización de tipo de proyectos es como una minicompañía?
7. ¿Por qué en ocasiones se considera que una organización de tipo de proyectos es cara?
8. ¿Qué estructura de organización se considera que es híbrida? ¿Por qué?
9. ¿Qué hace que sea tan efectiva la estructura de organización matricial?
10. ¿Cómo fomenta la organización de tipo matricial el desarrollo de las carreras?
11. ¿Cuáles son las responsabilidades del gerente de proyectos en una organización de tipo matricial?
12. ¿Cuáles son las responsabilidades del gerente funcional en una organización de tipo matricial?
13. ¿Cuáles son las responsabilidades del vicepresidente de proyectos en una organización de tipo matricial?

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro, en:

www.towson.edu/~clements

1. En el Reino Unido, hay una asociación muy conocida para la administración de proyectos denominada la Association for Project Management (APM) (Asociación para administración de proyectos), que publica una revista llamada *Project*. Visite el sitio en la red en:

www.asterisk.co.uk/project/Pmgen.html

2. Obtenga de su página inicial información sobre la Association for Project Management —sus metas y objetivos, estructura, sucursales, etcétera.
3. Vea algunos artículos selectos de *Project*. Puede vincularse a ella desde la página inicial de APM o ir directamente a:

www.asterisk.co.uk/project/Pmproj.html

4. ¿Algunos de estos artículos se relacionan con organizaciones de proyectos? Si es así, describa cómo.
5. Utilice algunos de los vínculos proporcionados para visitar otros sitios de administración de proyectos. Describa lo que encontró.

CASO PARA ESTUDIO

Multi Projects, Inc. es una empresa de asesoría muy conocida, con 400 empleados. Tiene muchos proyectos en operación al mismo tiempo para diversos clientes. Tiene una buena reputación y casi el 30% de sus negocios son con clientes anteriores. Busca compañías en crecimiento para negocios futuros y también ha tenido éxito en esta área. Debido al crecimiento, las cosas han sido bastante caóticas, con los empleados tratando de mantenerse al mismo ritmo con el trabajo, teniendo satisfechos a los clientes antiguos y hacer todo lo posible para acomodar a los nuevos. Multi Projects ha estado contratando nuevos empleados —de hecho, ha crecido de 300 a 400 empleados en los últimos dos años.

Multi Projects tiene una estructura de organización matricial. Según llegan nuevos proyectos se les asigna un gerente de proyectos. Se puede asignar un gerente a varios proyectos a la vez, dependiendo del tamaño de los mismos. Los proyectos oscilan en valor desde 20,000 hasta 1,000,000 de dólares y su duración puede ser desde un mes hasta dos años. La mayor parte de los proyectos tienen duración de alrededor de seis meses y un valor aproximado de entre 60,000 a 80,000 dólares. La empresa desarrolla una gama de servicios de asesoría, incluyendo investigación de mercados, diseños de sistemas de fabricación y reclutamiento de ejecutivos. Sus clientes son corporaciones de tamaño medio a grande e incluyen bancos, industrias y agencias del gobierno.

Multi Projects acaba de recibir una llamada de Growin Corporation, que quiere seguir adelante con un proyecto que le propuso Multi Projects hace casi seis

meses. Los socios de Multi Projects están sorprendidos por las buenas noticias. Ellos habían pensado que el proyecto estaba muerto. También están muy interesados en llevar a cabo un primer proyecto para Growin Corporation porque es una compañía en rápido crecimiento. Multi Projects ve la oportunidad de hacer varios proyectos para Growin Corporation en el futuro.

Jeff Armstrong ha sido asignado como gerente del proyecto de Growin Corporation. Él ha estado con Multi Projects aproximadamente un año y ha estado ansioso por obtener un proyecto retador para manejarlo. Trabajó en la propuesta para el proyecto de Growin.

Tyler Bonilla es un antiguo ingeniero de sistemas. Ha estado con Multi Projects ocho años. Tiene una excelente reputación y, por lo general, los clientes con los que ha trabajado piden que se les asigne a sus proyectos. Disfruta de su trabajo, aunque está extremadamente ocupado. En la actualidad trabaja de tiempo completo en un proyecto para Goodold Company, un antiguo cliente. Goodold dijo que una de las razones por las que hace negocios con Multi Projects, en lugar de hacerlo con alguna otra empresa de asesoría, es el gran trabajo que hace Tyler en sus proyectos.

Jennifer Fernandez es la gerente de ingeniería de sistemas. Ha estado con Multi Projects alrededor de quince años. Tyler depende de Jennifer, pero debido a su fuerte carga de trabajo y los viajes que tiene que realizar, no ve a Jennifer con mucha frecuencia, aparte de las reuniones de “staff” mensuales.

Julie Capriolo es la gerente de proyectos para Goodold Company. Ha estado con Multi Projects desde hace aproximadamente dos años. Tyler está asignado a su proyecto de tiempo completo. El proyecto tiene un programa muy justo y todos están trabajando horas extra. Julie siente mucha presión, pero tiene un buen equipo de proyectos —se apoya mucho en Tyler. Una amiga que trabajó con Jeff le ha dicho que es muy ambicioso y que hará lo que sea necesario para dar una buena impresión. Esto no ha preocupado a Julie, porque ella y Jeff tienen proyectos separados y no se encuentran con mucha frecuencia.

El día en que Jeff es asignado como gerente del proyecto de Growin Corporation, él se encuentra con Tyler en el pasillo y le dice: “Tenemos el proyecto de Growin”.

“Magnífico”, contesta Tyler.

Jeff continúa, “¿Sabes? Una de las principales razones por las que ellos nos dieron el proyecto en lugar de otra empresa de asesoría, es porque les prometimos que tú serías el principal ingeniero de sistemas en el proyecto, Tyler. Ellos estaban impresionados contigo cuando nos reunimos para presentarles nuestra propuesta. ¿Cuándo crees que puedas comenzar a trabajar en el proyecto?”

“Lamentablemente no puedo. Estoy atado al proyecto Goodold y las cosas están realmente caóticas. Estaré en ese proyecto por otros cuatro meses”, le contesta Tyler.

“¡De ninguna manera!”, exclama Jeff. “Este proyecto Growin es demasiado importante para mí —quiero decir—, para nosotros. Yo me haré cargo de ello”.

“Mejor hablas con Jennifer”, le dice Tyler.

Jeff entra a la oficina de Jennifer. Ella está ocupada, pero él la interrumpe: “Necesito tener a Tyler Bonilla en mi proyecto para Growin. Él quiere trabajar en el proyecto, pero me dijo que debo hablar contigo”.

“Eso es imposible. Está asignado al proyecto Goodold de Julie Capriolo durante los próximos cuatro meses”, le dice Jennifer.

“¿Julie? ¿Quién es ella? No te preocupes, yo me reuniré con ella y lo arreglaré. Probablemente tienes alguna otra persona que puedas asignar a su proyecto”, le contesta Jeff mientras sale de inmediato de su oficina en busca de Julie.

“¡Esa es mi decisión, no es la tuya ni la de Julie!” le grita Jennifer, pero para entonces Jeff ya se había ido y no escuchó lo que ella le decía.

Julie está reunida con su equipo del proyecto en la sala de conferencias. Jeff toca a la puerta y la abre. “¿Hay una Julie aquí?”, pregunta.

“Yo soy Julie”, le contesta ella.

“Necesito hablar contigo tan pronto como sea posible. Es importante, oh, por cierto, lamento haber interrumpido”. Mirando hacia Tyler que se encuentra en la reunión le dice, “Hola Tyler, te veo más tarde, amigo, después de que hable con Julie”. Jeff cierra la puerta y regresa a su oficina. Es evidente que Julie está molesta por la interrupción.

Después de la reunión, Julie le habla por teléfono a Jeff. “Soy Julie. ¿De qué querías hablarme que era tan urgente?”

“Sobre reasignar a Tyler a mi proyecto. Él está interesado y ya he hablado con Jennifer sobre ello”, le contesta Jeff.

“Eso es imposible. Es vital para el proyecto Goodold”, afirma Julie.

“Lo siento, pero si el proyecto Growin tiene éxito, tendremos muchos más negocios con ellos de lo que nunca podremos tener con la compañía Goodold”, dice Jeff.

“Ya son más de las seis y tengo que salir de la ciudad por una semana, pero discutiré esto con Jennifer cuando regrese”, le replica enojada Julie.

“Muy bien, claro, lo que quieras”, responde Jeff.

Al día siguiente Jeff cita a una reunión con Jennifer y Tyler. Comienza diciéndoles, “Convoqué a esta reunión para determinar qué tan pronto Tyler puede comenzar a trabajar en el proyecto Growin y ver como tú (miró a Jennifer) puedes conseguir a alguien para que tome su puesto en ese proyecto, como se llame”.

“Creo que Julie debe estar aquí para esta discusión”, dice Jennifer.

“No pudo. Aparentemente estará fuera de la ciudad por una semana y necesitamos comenzar a trabajar en el proyecto Growin. Necesitamos prepararnos para una reunión con ellos la semana próxima. Además, Tyler es de quién estamos hablando y él preferiría trabajar en el proyecto Growin. ¿Correcto, Tyler?”

“Ah, bueno, ahora que me preguntan, ya me estoy cansando de trabajar en los proyectos de Goodold. No estoy aprendiendo nada nuevo. Quiero decir, está bien, pero me gustaría un cambio”, contesta Tyler.

Jennifer está asombrada, “Nunca me mencionaste eso, Tyler”.

Jeff interrumpe, “Bueno, creo que está todo arreglado. Jennifer, tú asignas al proyecto Goodold a otra persona que se sentirá desafiada y cuando regrese Julie se lo dices. Mientras tanto, yo y mi amigo Tyler tenemos mucho trabajo que hacer para dar una buena impresión en nuestra reunión con la gente de Growin la semana próxima”.

Preguntas para el caso

1. ¿Por qué está tan ansioso Jeff para comenzar el proyecto Growin?
2. ¿Por qué está tan solicitado Tyler?

3. ¿Qué está mal en el enfoque de Jeff para manejar esta situación?
4. ¿Qué debe hacer Jennifer para resolver esta situación?
5. ¿Qué ventajas de la organización de tipo matricial resultan aparentes de esta historia?
6. ¿Qué desventajas de la organización de tipo matricial resultan aparentes de esta historia?

Actividad de grupo

Haga que se inicie una discusión abierta entre los participantes en el curso con relación a las preguntas siguientes:

- ¿Qué debe hacer ahora Jennifer?
- ¿Qué debe hacer Tyler?
- ¿Que pudo haberse hecho para evitar esta situación?
- ¿Cómo pudo haber manejado mejor la situación cada una de las cuatro personas?

8

Comunicación y documentación del proyecto

- Comunicación personal
 - Comunicación oral
 - Comunicación escrita
- Escucha efectiva
- Reuniones
 - Tipos de reuniones del proyecto
 - Reuniones efectivas
- Presentaciones
- Informes
 - Tipos de informes de proyectos
 - Preparación de informes útiles
- Documentación del proyecto y control de los cambios
- Resumen
- Preguntas
- Ejercicios con Internet
- Caso para estudio

¿Cómo dice usted que representa una diferencia?

Las discusiones con numerosas personas triunfadoras han confirmado que las habilidades de comunicación son cruciales para el éxito. La comunicación oral, la comunicación escrita y las habilidades para escuchar con frecuencia representan la diferencia entre la persona muy exitosa y la que no lo es.

Según Joseph O'Brian, los gerentes de proyectos con dificultades en la comunicación escrita y oral sólo necesitan dominar algunos puntos esenciales con el fin de eliminar sus problemas. Al escribir memorándums y cartas deben eliminar los comentarios innecesarios, evitar la jerga y usar sólo un lenguaje sencillo y claro. Además, los gerentes deben evitar hacer bromas y referencias oscuras y no utilizar comunicaciones oficiales para descargar la presión. En cuanto a la comunicación oral, por ejemplo presentaciones y discursos, los gerentes de proyectos deben prepararlos por anticipado, hacer notas mentales mientras hablan y mantener contacto visual.

Según Helga Drummond, en realidad las habilidades de comunicación efectivas se inician con escuchar en forma activa. Hacerlo no sólo asegura la obtención exacta de información sino también conduce al desarrollo personal. Por lo tanto, el escuchar en forma efectiva requiere de la organización mental de la información recibida, así como de la evaluación e interpretación continua de su contenido. Los reconocimientos orales y visua-

les permiten que la otra persona conozca que se le está escuchando en forma efectiva.

Fuentes: "How You Say it Does Make a Difference", de J. O'Brian, en *Supervisory Management*, abril de 1994; "Talking and Listening", de H. Drummond, en *International Journal of Bank Marketing*, octubre de 1993.

El papel de la comunicación en los negocios globales

Al competir los Estados Unidos cada vez más y más sobre una base global, la importancia de la comunicación efectiva continúa aumentando. Richard Ramsey, señala que las empresas estadounidenses pueden continuar compitiendo con efectividad con sus contrapartes en otros países, sólo si se elimina el prejuicio cuantitativo en las empresas y las escuelas de administración de empresas. Los estudios muestran que las compañías e instituciones educacionales de Estados Unidos han insistido consistentemente en enfoques orientados matemática y cuantitativamente a la administración de proyectos, como la programación lineal y los árboles de decisión. Estas técnicas tienen valor, pero el insistir en esos enfoques puede conducir a los gerentes a pasar por alto la importancia de la comunicación y de los equipos de calidad. Para rectificar la situación, las universidades y las escuelas de administración de empresas tienen que capacitar a los estudiantes en la importancia de la comunicación oral y escrita efectiva, las habilidades no verbales y la comunicación intercultural.

Estas mismas habilidades no son menos esenciales para el gerente de proyectos. Con frecuencia, sin la comunicación efectiva los proyectos están condenados al fracaso.

Fuente: "The Role of Communication in Global Business", de R. Ramsey, en *Bulletin of the Association for Business Communication*, marzo de 1994.

En este capítulo se estudia un elemento vital para el desempeño efectivo de un proyecto —la comunicación—. La comunicación se realiza entre el equipo del proyecto y el cliente, entre los miembros del equipo y entre éste y su alta dirección. La comunicación puede incluir dos personas o un grupo de personas. Puede ser oral o escrita. Puede ser cara a cara o incluyendo algún medio, como el teléfono, el correo verbal, el correo electrónico, cartas, memorándums, conferencias por video o "software" (programas) de grupo. Puede ser formal, como es el caso de un informe o de una presentación en una reunión. O informal, como una conversación en un pasillo o un mensaje por correo electrónico. En este capítulo se abarcan muchos formatos de comunicación. Usted se familiarizará con

- sugerencias para mejorar las comunicaciones personales, como lo son discusiones cara a cara, conversaciones telefónicas, cartas y memorándums
- escuchar con efectividad
- varios tipos de reuniones del proyecto y sugerencias para reuniones efectivas
- presentaciones formales del proyecto y sugerencias para las presentaciones efectivas
- informes sobre el proyecto y sugerencias para preparar informes útiles
- documentación del proyecto y dar seguimiento a los cambios

COMUNICACIÓN PERSONAL

La comunicación personal efectiva y frecuente es crucial para mantener en movimiento el proyecto, identificar posibles problemas, solicitar sugerencias para mejorar el desempeño del proyecto, conocer por anticipado si el cliente está satisfecho y evitar sorpresas. Puede ocurrir mediante palabras o por comportamiento no verbal como el lenguaje corporal. Puede ser cara a cara, o a través de algún medio, incluyendo el teléfono, el correo de voz, el correo electrónico, cartas, memorándums, conferencias por video o "software" de grupo. La comunicación personal puede ser oral o escrita.

Comunicación oral

La comunicación oral puede ser cara a cara o por vía telefónica. Puede ser mediante el correo de voz o las conferencias de video. La información se puede dar a conocer en una forma más exacta y oportuna a través de la comunicación oral, la cual proporciona un foro para discusión, aclaración, comprensión y retroalimentación inmediata. También proporciona la oportunidad de observar el lenguaje corporal que la acompaña. Incluso las conversaciones telefónicas le permiten a quien escucha oír el tono, la inflexión y la emoción de la voz. El lenguaje corporal y el tono son elementos importantes que enriquecen la comunicación oral. Las situaciones cara a cara proporcionan una oportunidad aún mayor para una comunicación enriquecida de lo que hace la conversación por teléfono.

El lenguaje corporal se puede utilizar no sólo por la persona que habla sino también por quien escucha, como una forma de proporcionar retroalimentación a la persona que habla. El lenguaje corporal positivo puede incluir el contacto visual directo, una sonrisa, ademanes con la mano, inclinarse hacia adelante y hacer un gesto de reconocimiento o de acuerdo. El lenguaje corporal negativo puede ser fruncir el ceño, cruzar los brazos, una posición desgarbada, inquietarse, fijar la mirada, mirar hacia otro lado, garabatear o bostezar. En las comunicaciones personales *los interlocutores necesitan ser sensibles al lenguaje corporal que refleja la diversidad cultural de los participantes*, tanto si se trata de otros miembros del equipo o del cliente. Al comunicarse con personas de otras culturas o países, es necesario estar conscientes de sus costumbres con relación a los saludos, gestos, dar regalos y el protocolo. Por ejemplo, los ademanes con la mano, la proximidad a la persona con la que se está comunicando y el tocarla tienen significados diferentes en distintas culturas.

Al comunicarse en forma oral, la persona tiene que cuidarse de no usar comentarios, palabras o frases que se puedan interpretar como prejuicios sexuales, raciales, perjudiciales u ofensivos. No es necesario hacer los comentarios directamente a una persona en particular para que sean ofensivos. Los comentarios hechos en un grupo pueden resultar desagradables para algunas de las personas que participan en el grupo. Pueden encontrar ciertas declaraciones dañinas para ellos o para algún conocido. Los comentarios sobre costumbres étnicas, apodos, dialectos, prácticas religiosas, características, apariencias físicas, o amaneramientos, pueden ser ofensivos, incluso si esto no es intencional o si se dijo en broma.

En un proyecto es especialmente importante un alto grado de comunicación cara a cara para fomentar la creación del equipo, desarrollar buenas relaciones de

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. *Identificar dos tipos de comunicación oral personal.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *El lenguaje corporal lo puede usar no sólo la persona que habla, sino también el que _____, como una forma de proporcionar _____ a la persona que habla.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. *En la comunicación personal es necesario que las personas sean sensibles al lenguaje corporal que es un reflejo de la _____ de los participantes.*

trabajo y establecer expectativas mutuas. El ubicar el equipo del proyecto en un área común facilita la comunicación. Es mucho más fácil entrar a la oficina de alguien para preguntarle algo que llamarle por teléfono y quizá esperar varios días hasta que conteste la llamada. Sin embargo, el correo verbal les permite a las personas comunicarse oralmente en forma oportuna cuando no resulta posible la comunicación cara a cara. No siempre resulta posible ubicar al equipo del proyecto en un área común, en especial si incluye a miembros o subcontratistas de diferentes ubicaciones geográficas. En esos casos la conferencia por video puede ser útil, si se cuenta con ella.

Los integrantes del equipo de proyecto necesitan ser proactivos para iniciar la comunicación oportuna con sus compañeros y con el gerente del proyecto para recibir y ofrecer comunicación, en lugar de esperar hasta que se produzca la próxima reunión del equipo, lo cual podría ser varias semanas después. En particular el gerente debe salir de la oficina periódicamente y visitar individualmente a cada miembro del equipo. Debe tomar la iniciativa de visitar al cliente o a la alta dirección de la empresa para la comunicación cara a cara, en lugar de esperar a que lo llamen a una reunión. Si la visita al cliente requiere viajes a lugares distantes, el gerente debe realizar llamadas periódicas por teléfono entre visitas.

La comunicación oral debe ser directa y sin ambigüedades. En ocasiones el ser exageradamente cuidadoso, en particular al comunicar un problema o una preocupación puede ser engañoso y dar como resultado expectativas no claras. Se debe verificar que se haya comprendido lo que se desea dar a conocer solicitando retroalimentación. Si no se está seguro de que el punto tratado fue entendido por la otra persona, pídale que exprese su comprensión de lo que usted dijo. En forma similar, si no se comprende con claridad un punto que la otra persona ha estado intentando expresar, repita en sus propias palabras lo que piensa que dijo para asegurar la comprensión mutua.

Por último, la oportunidad de la comunicación oral es importante. Por ejemplo, no se debe entrar a la oficina de un colega e interrumpirlo si se encuentra realizando algo importante. En lugar de ello, en una situación como ésta, pregúntele cuándo sería un buen momento para reunirse. Se le debe señalar aproximadamente cuánto tiempo se necesita hablar con él y qué tema es el que se quiere tratar. Entonces la otra persona sabrá si se trata de una discusión de diez minutos sobre un tema de poca importancia o una discusión de una hora sobre un tema crítico. En forma similar, cuando se hace una llamada telefónica a otra persona, se le debe informar al inicio cuáles son los temas que desea discutir y qué tiempo se necesitará para ello, preguntando después si ahora es un buen momento o si debe llamar de nuevo en un momento más conveniente.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. *Los miembros del equipo de proyectos necesitan ser _____ al iniciar la comunicación oportunamente para _____ y _____ información.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. *Identifique dos métodos que se pueden usar para producir retroalimentación durante la comunicación oral.*

Comunicación escrita

Es frecuente que la comunicación personal por escrito se realice mediante memorándums internos al equipo del proyectos y cartas externas al cliente u otras personas no pertenecientes a la empresa como es el caso de los subcontratistas. Los memorándums y las cartas se pueden transmitir en papel o a través del correo electrónico (email) o por "software" de grupo.

Los memorándums y las cartas son formas de comunicarse eficientemente con un grupo de personas cuando no es práctico tener una reunión o cuando es necesari-

rio difundir la información en una forma oportuna. Ambas sólo se deben usar cuando sea necesario y no tan sólo para producir papeleo. Generalmente los participantes en un proyecto están muy ocupados y no tienen tiempo para leer memorándums sobre asuntos insignificantes que contienen información que se podrá comunicar oralmente en la siguiente reunión de proyecto.

Un memorándum o una carta quizá sean apropiados como seguimiento a una conversación cara a cara o una llamada telefónica, para confirmar decisiones o acciones en lugar de confiar en la memoria de la persona. Cuando se utiliza un memorándum para confirmar una conversación oral, se pueden entregar copias a otras personas que no participaron en la conversación pero que quizá necesiten conocer la información. Ese tipo de comunicación también puede ser importante si un miembro del proyecto se retira—la persona que lo reemplaza tendrá un historial de las comunicaciones relacionadas con acciones y decisiones anteriores.

La comunicación escrita se debe usar principalmente para informar, confirmar y solicitar —por ejemplo, para recordar al equipo del proyecto que el cliente los visitará en una cierta fecha o para solicitar al equipo que proporcione información por escrito para un informe de avance del proyecto trimestral para el cliente.

Los memorándums y las cartas deben ser claros y concisos, no deben incluir largas disertaciones o voluminosos anexos. Los participantes en el proyecto están ocupados con sus tareas de trabajo que les fueron asignadas y pueden percibir que los inundan con papeleo o correo electrónico más como una molestia que como una ayuda.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. *¿Cuáles son las dos formas de comunicación personal escrita?*

ESCUCHA EFECTIVA

“Sé que tú crees que comprendes lo que piensas que me escuchaste decir. Pero lo que no comprendes es que lo que tú pensaste haber escuchado no es lo que yo quise decir”.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. *El no _____ puede ocasionar una _____ en la comunicación entre las personas.*

El corazón de la comunicación no son las palabras sino la comprensión. No sólo ser entendido, sino también entender. La mitad de hacer que una comunicación sea efectiva es escuchar. El no hacerlo puede ocasionar una ruptura en ese proceso.

A continuación se presentan algunas barreras comunes para escuchar con efectividad:

- *Fingir escuchar.* Usted escucha y piensa con más rapidez de lo que habla la persona promedio. Esto puede conducir al entretenimiento, al aburrimiento o a pensar en lo que se quiere decir como respuesta.
- *Distracciones.* Si se intenta hacer alguna otra cosa, como contestar el teléfono o leer mientras alguien está hablando con usted, no podrá centrar su atención en lo que le dicen. También es fácil distraerse con las personas que pasan junto a uno o por lo que está ocurriendo más allá de la ventana.
- *Prejuicio y mentalidad estrecha.* El escuchar lo que apoya sus puntos de vista y rechazar las cosas con las que se está en desacuerdo se conoce como escucha selectiva. El prejuicio en la escucha también se puede atribuir a sentimientos sobre la ropa, el aspecto, el tono de voz o el amaneramiento de quien habla.
- *Impaciencia.* Si se está ansioso por que la persona que habla llegue a lo importante o si se espera una oportunidad para interrumpirla, quizá no se comprenda lo que se dice.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. *Relacione algunas barreras comunes a escuchar con efectividad.*

- *Saltar a conclusiones.* Si usted comienza a hacer conclusiones sobre lo que se está diciendo antes de que la persona que habla haya terminado, quizá no escuche la historia completa o todos los hechos.

El escuchar es algo más que tan sólo dejar que la otra persona hable. Tiene que ser un proceso activo, no pasivo. El escuchar en forma activa aumenta la comprensión y reduce el conflicto. A continuación se presentan algunas sugerencias para mejorar las habilidades de escuchar:

- *Centrar la atención en la persona que habla.* El mirar a la persona que está hablando ayuda a concentrarse y permite observar el lenguaje corporal del orador.

- *Participar en una escucha activa.* Proporcionar retroalimentación verbal y no verbal a la persona que habla. Esto puede incluir el lenguaje corporal, como hacer un ademán afirmativo reconociendo algo sobre lo que se dijo, sonreír o simplemente inclinarse hacia adelante en forma atenta. Puede ser un comentario verbal que no requiera una respuesta de quien habla, como “eso es interesante”, “ya veo” u “oh, oh”. Puede ser expresando con sus propias palabras lo que dijo el orador, como “lo que usted está diciendo es...” o “lo que usted quiere decir es...” Al expresarlo así le dará al orador la oportunidad de aclarar cualquier incompreensión.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. *¿Cuáles son algunas acciones que puede hacer para mejorar sus habilidades para escuchar?*

- *Hacer preguntas.* Cuando necesite aclaración o más información sobre algo que dijo la persona, hágale una pregunta de sondeo como “¿podría decirme algo más sobre eso?”
- *No interrumpir.* Cuando alguien está hablando escuche el pensamiento completo o espere una pausa apropiada antes de interrumpirlo con una pregunta o comentario. No interrumpa ni cambie el tema antes de que la persona que habla haya terminado el mensaje.

Las buenas habilidades para escuchar son importantes para que los integrantes del equipo del proyecto sean efectivos en comunicarse entre sí y con el cliente.

REUNIONES

Una reunión puede ser un vehículo para fomentar la creación del equipo y reforzar las expectativas, papeles y el compromiso con el objetivo del proyecto de los miembros del equipo. Esta sección abarca varios tipos de reuniones que se pueden realizar durante un proyecto y proporciona sugerencias para asegurar que sean efectivas.

Tipos de reuniones del proyecto

Los tres tipos más comunes son:

- Reuniones para revisión de la situación.
- Reuniones para solucionar problemas.
- Reuniones para revisión del diseño técnico.

Es normal que el contrato entre un cliente y un contratista del proyecto exprese requisitos para realizar reuniones para la revisión periódica de la situación y reuniones para las revisiones técnicas específicas.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. *¿Cuáles son los propósitos principales de una reunión para la revisión de la situación?*

REUNIONES PARA REVISIÓN DE LA SITUACIÓN

Por lo general, la reunión para la revisión de la situación del proyecto la dirige la solicita el gerente del proyecto; normalmente incluye a todo el equipo o parte de él, además del cliente y/o la alta dirección del equipo. Los propósitos principales son informar, identificar problemas e identificar partidas de acción. Este tipo de reuniones se deben realizar sobre una base periódica, programada, para que los problemas y los posibles contratiempos se puedan identificar tempranamente evitando sorpresas que pongan en peligro el logro del objetivo del proyecto. Se pueden llevar a cabo cada semana con el equipo y con menos frecuencia con el cliente —quizá mensual o trimestralmente, dependiendo de la duración general del proyecto y de los requisitos en el contrato—.

En la figura 8.1, se presenta una agenda de muestra para una reunión de revisión de la situación del proyecto. A continuación se presentan algunos de los temas que se pueden estudiar bajo cada una de las partidas de la agenda:

- *Logros desde la última reunión.* Se deben identificar los puntos de referencia clave del proyecto que se alcanzaron y se deben revisar las acciones sobre las partidas de las juntas anteriores.
- *Situación del costo, el programa y el alcance del trabajo.* El desempeño se debe comparar con el plan de línea base. Es importante que la situación se base en información actualizada relacionada con las tareas terminadas y los gastos reales.
- *Tendencia del costo, el programa y el alcance del trabajo.* Se debe identificar cualquier tendencia positiva o negativa en el desempeño del proyecto. Incluso si va adelantado con relación al programa, el hecho de que éste ha estado retrasándose en las últimas semanas puede señalar que ya se debe poner en práctica la acción correctiva, antes de que el proyecto se retrase.
- *Pronósticos del costo, el programa y el trabajo.* Con base en la situación actual, las tendencias y las tareas del proyecto que aún faltan por terminar, se debe revisar la fecha pronosticada para la terminación del proyecto, así como el costo previsto debe compararse con el objetivo del proyecto y el plan de línea base.
- *Variaciones en el costo, el programa y el alcance del trabajo.* Se debe identificar cualquier diferencia entre el avance real y el planeado con relación al costo y al programa para los paquetes y tareas de trabajo del proyecto. Estas variaciones pueden ser positivas —por ejemplo, estar adelantados con relación al programa— o negativas —como haber excedido el presupuesto de acuerdo a la cantidad de trabajo que se ha realizado. Las variaciones negativas pueden ayudar a determinar con exactitud tanto los problemas actuales como los potenciales. Se debe prestar una atención particular a aquellas partes del proyecto que han tenido variaciones negativas y que continúan empeorando.
- *Acciones correctivas.* En algunos casos se pueden llevar a cabo acciones correctivas para resolver problemas y posibles contratiempos en la misma reunión para la revisión de la situación —por ejemplo, recibir la aprobación del cliente o de la administración para seguir adelante con la compra de ciertos materiales o la autorización de tiempo extra para que el proyecto vuelva a estar dentro de lo programado—. En otros casos, tal vez se requiera de reunión

FIGURA 8.1 Agenda de la reunión para revisión de la situación del proyecto

REVISIÓN DE LA SITUACIÓN DEL PROYECTO		
Reunión del equipo		
AGENDA		
8:00AM	Logros desde la última reunión	
	• Equipos de computación	Steve
	• Programas de computación	Katie
	• Documentación	Wendy
8:30	Costo, programa y alcance del trabajo	Jack
	• Situación	
	• Tendencias	
	• Pronósticos	
	• Variaciones	
8:45	Acciones correctivas, si es necesario	Según sea apropiado
9:15	Oportunidades para mejoría	Todos
9:30	Discusión abierta	Todos
9:50	Asignaciones de partidas de acción	Jack
10:00	Se levanta la sesión	

nes por separado para la solución de problemas, con el fin de que los miembros apropiados del equipo del proyecto puedan preparar acciones correctivas.

- *Oportunidades para mejoría.* Éstas también se deben identificar, junto con las áreas de problemas y las acciones correctivas necesarias. Por ejemplo, un miembro del equipo quizá señale que se pueden cumplir las especificaciones técnicas con el uso de un material o pieza de equipo alternativo que es mucho más económica que la que se planeó usar originalmente. O también puede sugerir que se puede ahorrar mucho tiempo duplicando y modificando ligeramente los programas de computación existentes en lugar de desarrollar programas completamente nuevos.
- *Asignación de la partida de acción.* Se deben identificar partidas de acción específicas y asignarlas a determinados miembros del equipo. Para cada partida de acción se debe registrar por escrito cuál es la persona responsable y la fecha estimada de terminación que proporcionará la persona que tenga la responsabilidad de la partida de acción. Cuando las personas expresan su compromiso con una fecha en una reunión frente a otras personas, por lo general, intentarán cumplir.

Se debe observar que el escuchar la información proporcionada en una reunión para revisión de situación es una forma, pero no la única, de que el gerente obtenga una verdadera comprensión de la situación del proyecto. Él necesita

confirmar lo que se dijo en la reunión mediante la comunicación personal con cada miembro del equipo. También debe pedir ver cualquier producto o partida por entregar, como pueden ser dibujos, prototipos o informes. Esto confirmará que la partida está realmente terminada (y no tan sólo casi o esencialmente terminada). mostrará que el gerente tiene un interés sincero en el trabajo de la persona y que reconoce su importancia para el logro exitoso del objetivo del proyecto.

REUNIONES PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuando un miembro individual del equipo del proyecto identifica un problema o posible contratiempo, debe solicitar de inmediato una reunión para la solución de problemas con las personas apropiadas, no esperar una reunión futura para revisión de la situación. El identificar y resolver los problemas tan pronto como sea posible es crítico para el éxito del proyecto.

El gerente y el equipo de proyecto necesitan establecer pautas al inicio de éste con relación a quién debe convocar las reuniones para la solución de problemas y cuándo debe hacerlo, así como el nivel de autorización requerido para poner en práctica acciones correctivas.

Las reuniones para solución de problemas deben seguir un buen enfoque para resolverlos, como se ejemplifica a continuación:

1. Desarrollar una exposición del problema.
2. Identificar las causas potenciales del problema.
3. Recopilar información y verificar las causas más probables.
4. Identificar soluciones posibles.
5. Evaluar las soluciones alternativas.
6. Determinar la mejor solución.
7. Revisar el plan del proyecto.
8. Poner en práctica la solución.
9. Determinar si el problema ha sido solucionado.

Este enfoque de nueve pasos a la solución de problemas se estudió con mayor detalle en el capítulo 6.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

11. *Cierto o falso: cuando los miembros del equipo del proyecto identifican problemas o posibles problemas, deben esperar hasta la siguiente reunión programada de revisión de la situación para presentarlos a discusión.*

REUNIONES PARA REVISIÓN DEL DISEÑO TÉCNICO

Los proyectos que incluyen una fase de diseño, como lo es un sistema de información, probablemente requieran de una o más reuniones de revisión del diseño técnico para asegurar que el cliente esté de acuerdo o apruebe el enfoque del diseño desarrollado por el contratista del proyecto.

Obsérvese el ejemplo de una compañía que contrata un asesor para diseñar, desarrollar y poner en práctica un sistema de información para dar seguimiento a los pedidos de los clientes, desde la llegada del pedido hasta el recibo del pago. La compañía posiblemente exija que el asesor revise el diseño del sistema con los representantes adecuados de la compañía, antes de que se apruebe la siguiente fase del proyecto —desarrollo detallado del sistema, compra de los equipos y programas—. En una etapa posterior del proyecto, la compañía quizá quiera que ciertos empleados revisen y aprueben la interfase de computación y los formatos de resultados desarrollados por el asesor, para asegurarse de que cumplirá con las necesidades y expectativas de las personas que utilizarán el sistema.

En muchos proyectos técnicos hay dos reuniones para revisión del diseño:

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. *Una reunión preliminar para revisión del diseño* cuando el contratista ha terminado las especificaciones conceptuales, dibujos o gráficas de flujos iniciales. El propósito de esta reunión es obtener la aprobación del cliente en relación al enfoque del diseño que cumple con los requisitos técnicos y obtener la aprobación del cliente antes de que el contratista pida los materiales que tienen tiempos de espera largos (con el fin de no retrasar el programa del proyecto).
 2. *Una reunión final de revisión del diseño* cuando el contratista ha terminado las especificaciones, dibujos, formatos de pantallas, informes detallados y otros similares. El propósito de esta reunión es obtener la aprobación del cliente antes de que el contratista comience a construir, montar y producir las partidas a entregar del proyecto.
12. *En los proyectos técnicos con frecuencia hay dos reuniones para la revisión del diseño: una junta _____ de revisión de diseño y una reunión _____ de revisión del diseño.*

Reuniones efectivas

Antes, durante y después de una reunión, la persona que convoca o dirige la reunión puede llevar a cabo varios pasos para asegurar que ésta sea efectiva.

ANTES DE LA REUNIÓN

- *Determinar si la reunión es realmente necesaria* o si resulta más adecuado otro mecanismo, como puede ser una conferencia telefónica.
- *Determinar el propósito de la reunión.* Por ejemplo, ¿es para compartir, planear o recopilar información o ideas, tomar una decisión, convencer o vender, solucionar un problema, o evaluar la situación?
- *Determinar quiénes necesitan participar en la reunión* de acuerdo a su propósito. El número de participantes debe ser la cantidad mínima necesaria para lograr el propósito de la reunión. Por lo general, los miembros del equipo del proyecto están ocupados en sus tareas de trabajo y no quieren formar parte de juntas en las que no tienen nada que aportar o de las que no tienen nada que ganar. Las personas que son invitadas para asistir a la reunión deben conocer por qué se les pide que participen.
- *Distribuir una agenda con mucha anticipación a la reunión* a los invitados. Ésta debe incluir:

Propósito de la reunión.

Temas a cubrir. (Las partidas deben estar relacionadas de las más importantes a las menos. Si se termina el tiempo, se habrán cubierto las más importantes.)

Tiempo asignado para cada tema y quién lo cubrirá, hará la presentación o dirigirá la discusión.

La figura 8.2, es una agenda de muestra para una reunión de revisión del proyecto con un cliente. Con la agenda se debe acompañar cualquier documento o información que necesiten revisar los participantes antes de la reunión, a quienes se les debe conceder el tiempo suficiente entre la notificación del aviso y la fecha de la reunión, para permitirles prepararse en forma adecuada. Algunos colaboradores quizá necesiten recopilar y analizar información, preparar la presentación o materiales a entregar

FIGURA 8.2 Agenda para la reunión de revisión del proyecto con el cliente

REVISIÓN DEL PROYECTO		
Reunión con el cliente		
AGENDA		
8:00 AM	Comentarios de apertura	Jeff
8:15	Revisión técnica	
	• Diseño del sistema	Joe
	• Capacitación	Cathy
	• Planes de instalación	Jim
10:00	Descanso	
10:15	Situación del proyecto	Jeff
	• Programa	
	• Costo	
11:00	Cambios propuestos	Joe
11:45	Decisiones y partidas de acción	Jeff
12:00	Discusión abierta (cajas con comida)	
1:00	Se levanta la sesión	

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

13. Para asegurar que la reunión sea efectiva, ¿cuáles son algunos pasos que la persona que convoca o conduce la junta debe llevar a cabo antes de la reunión?

- *Preparar ayudas visuales o materiales a entregar.* Las gráficas, cuadros, tablas, diagramas, fotografías y modelos físicos son ayudas visuales efectivas. Con frecuencia estos materiales centran la discusión y evitan distracciones e incomprendiones. ¡Una imagen vale por mil palabras!
- *Hacer los arreglos para el salón de la reunión.* El salón debe tener el suficiente espacio para que las personas no se sientan amontonadas e incómodas. Los asientos se deben colocar en forma tal que todos puedan verse entre sí; esto fomentará la participación. Las ayudas y accesorios visuales apropiados (proyector, pantalla, grabadora de video, rotafolios, pizarras) deben estar en el salón y se deben probar antes de que se inicie la junta. Si se permanecerá bastante tiempo en el lugar, se deben ordenar refrigerios. Por ejemplo, se pueden servir cajas con almuerzo con el fin de permitir que las discusiones de la reunión continúen durante una comida de trabajo.

En algunos casos un salón de conferencias se puede nombrar como el "salón del proyecto", donde se realizarán todas las reuniones o donde los miembros del equipo se podrán juntar para discusiones de solución de problemas. En ocasiones esos salones tienen colocados en las paredes los planes, los programas, las gráficas de situación y los diagramas del sistema, para facilitar su estudio por parte de todos los miembros del equipo del proyecto.

DURANTE LA REUNIÓN

- *Comenzar la reunión a tiempo.* Si quien dirige la reunión espera la llegada de algunos, las personas adquirirán el hábito de llegar tarde porque saben que de todas formas la junta no se iniciará a tiempo. En cambio si la reunión se inicia a tiempo las personas adquirirán el hábito de llegar a la hora señalada, en lugar de pasar por la vergüenza de entrar a una junta que ya está en marcha.
- *Nombrar a un encargado de tomar notas.* Alguien debe ser nombrado (preferiblemente antes de la reunión) para tomar notas. Éstas deben ser concisas y abarcar partidas de decisiones y acciones, asignaciones y fechas de terminación estimadas. Las minutas detalladas pueden ser una molestia tanto para tomarlas como para leerlas más tarde y por consiguiente se deben evitar.
- *Revisar el propósito de la reunión y la agenda.* Sea conciso y no hable durante mucho tiempo.
- *Facilitar —no dominar— la reunión.* El gerente del proyecto no debe dirigir todas las discusiones, sino más bien, debe permitir que otros participantes las dirijan sobre los temas que les han sido asignados. Un buen facilitador:

Mantendrá en movimiento la reunión y dentro del marco de tiempo programado. Estimulará la participación, en particular de las personas que parecen vacilar en hacerlo.

Limitará la discusión de los participantes que tengan la tendencia a hablar demasiado, repetir lo que dicen, o desviarse del tema que se está tratando.

Controlará las interrupciones y las conversaciones entre los miembros.

Aclarará los puntos que se presenten.

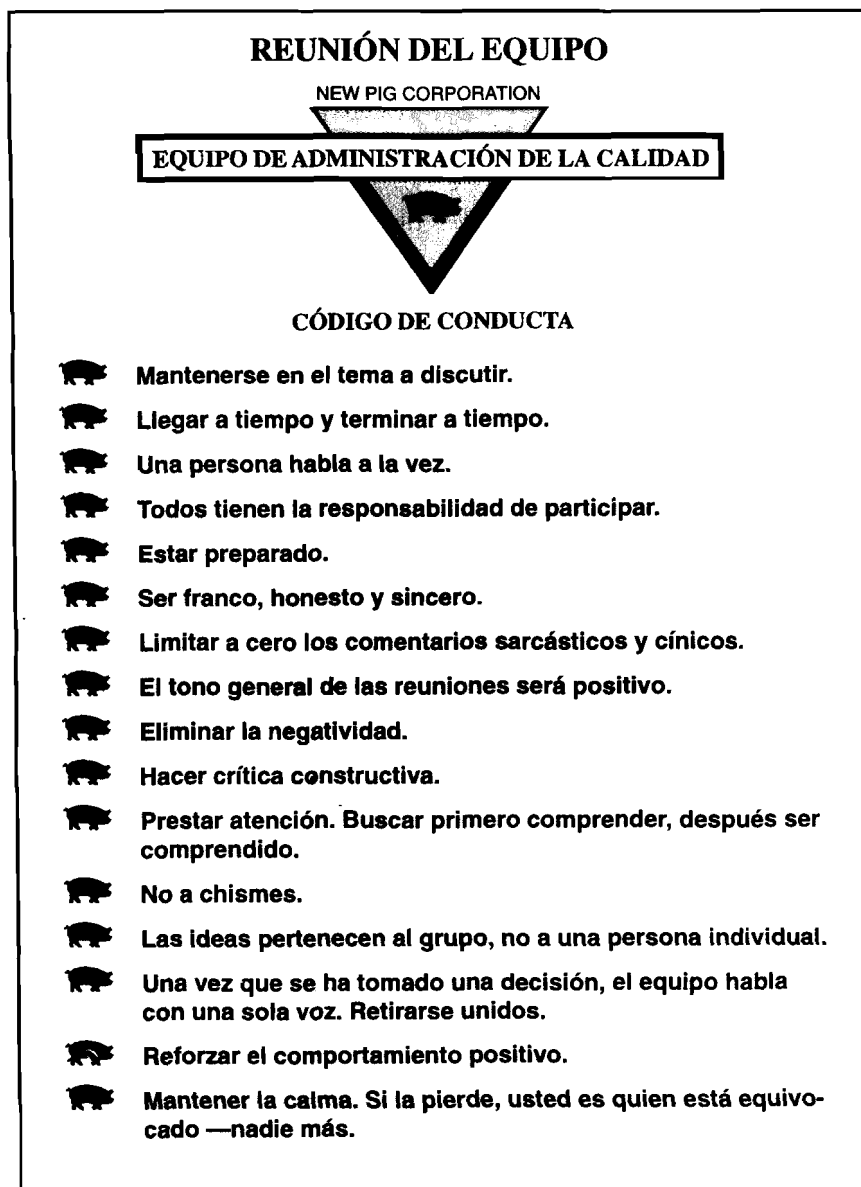
Resumirá las discusiones y hará las transiciones a los siguientes temas en la agenda.

Es útil discutir las pautas de la junta en una reunión del equipo al inicio del proyecto, para que todos comprendan el comportamiento que se espera de ellos durante las reuniones del proyecto. En la figura 8.3 se presenta un ejemplo de un código de conducta.

- *Resumir los resultados de la reunión* al final de ésta y asegurarse de que todos los participantes tengan una comprensión clara de todas las decisiones y partidas de acciones. El líder de la reunión debe expresar en forma verbal estos asuntos para ayudar a evitar cualquier incomprensión.
- *Evitar que se exceda el tiempo programado para la reunión.* Los participantes quizá tengan otros compromisos u otras reuniones posteriores. Si no se cubren todos los temas de la agenda, es mejor programar otra reunión para las personas involucradas en esas partidas. De todas formas éstos deben ser los asuntos de menos prioridad, puesto que los temas de la agenda se debieron haber preparado en orden del más importante al menos.
- *Evaluar el proceso de la reunión.* Ocasionalmente, al final de una junta, los participantes deben discutir en forma abierta lo que sucedió y determinar si se deben hacer cambios para mejorar la efectividad de las reuniones futuras.

La figura 8.4 es una lista de verificación para calificar la efectividad de una reunión. Los miembros del equipo pudieran llenar este instrumento de evaluación periódicamente durante el proyecto. Una vez que se han sumado

FIGURA 8.3 Código de conducta para las reuniones del equipo

**PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE**

14. *Cierto o falso: siempre es una buena idea esperar a que todos lleguen antes de iniciar una reunión, incluso si ya ha pasado el tiempo de inicio programado.*

las calificaciones de todos los miembros del equipo, éste, incluyendo al gerente del proyecto, debe discutir cómo mejorar en las áreas que obtuvieron una calificación baja.

DESPUÉS DE LA REUNIÓN

Publicar los resultados de la reunión dentro de las 24 horas posteriores a la misma. El documento de resumen debe ser conciso y si es posible constará de sólo una página. Debe confirmar las decisiones que se tomaron y relacionar las parti-

FIGURA 8.4 Lista de verificación de la efectividad de la reunión

¿Qué tan efectivas son sus reuniones?					
	Nada		Algo		Mucho
1. ¿Se envía a tiempo la agenda para permitir la presentación?	1	2	3	4	5
2. ¿Hay un orden apropiado en la agenda?					
3. ¿Se asigna el tiempo suficiente para cada partida?	1	2	3	4	5
4. ¿Se prepara el salón apropiadamente?	1	2	3	4	5
5. ¿Asisten los participantes adecuados?	1	2	3	4	5
6. ¿Se inician a tiempo las reuniones?	1	2	3	4	5
7. ¿Saben los asistentes por qué fueron invitados?	1	2	3	4	5
8. ¿Se comprenden los objetivos de la reunión?	1	2	3	4	5
9. ¿Son claros los objetivos para cada partida de la agenda?	1	2	3	4	5
10. ¿Se mantienen las reuniones dentro de lo programado y no se permiten desviaciones?	1	2	3	4	5
11. ¿Hay participación equilibrada de todos los asistentes?	1	2	3	4	5
12. ¿Se escuchan entre sí los asistentes?	1	2	3	4	5
13. ¿Mantiene el control el líder?	1	2	3	4	5
14. ¿Tienen las reuniones un tono positivo y productivo?	1	2	3	4	5
15. ¿Terminan a tiempo las reuniones?	1	2	3	4	5
16. ¿Están documentadas las decisiones y las partidas de acciones y se distribuyen los documentos?	1	2	3	4	5
17. ¿Son las reuniones un uso valioso del tiempo?	1	2	3	4	5

das de acción, incluyendo quién es el responsable, la fecha estimada de terminación y las partidas esperadas a entregar. También puede relacionar quiénes asistieron y quiénes estuvieron ausentes. Los resultados de la reunión se deben distribuir a todas las personas invitadas, tanto si asistieron como si no. Las notas no deben incluir una descripción detallada de las discusiones en la misma. La figura 8.5 es una muestra de la relación de partidas para acción de una junta.

Las reuniones efectivas, al igual que los proyectos exitosos, requieren de buena planeación y buen desempeño.

PRESENTACIONES

Con frecuencia al gerente del proyecto o a los miembros del equipo se les pide que hagan una presentación formal. La audiencia puede estar integrada por representantes de la organización del cliente, de la alta dirección de la administración

FIGURA 8.5 Relación de partidas de acción

PARTIDAS DE ACCIÓN		
Tomado de la reunión para la revisión del proyecto del 1 de marzo		
Acción	¿Quién?	¿Para cuándo?
1. Revisar el documento de requisitos del sistema.	Tyler	10 de marzo
2. Programar una reunión de revisión con el cliente.	Jim	11 de marzo
3. Cambiar el pedido de compra de computadoras de 15 a 20.	Maggie	19 de marzo
4. Evaluar la factibilidad de la codificación por barras y del reconocimiento óptico de caracteres para la captura de datos.	Hannah	19 de marzo

del proyecto, del propio equipo del proyecto o del público, como es el caso de una conferencia. La audiencia puede consistir de una persona (el cliente) o de varios cientos de asistentes a una conferencia nacional. La presentación puede durar diez minutos, una hora o más. El tema puede ser una visión general del proyecto; la situación actual; un problema grave que esté poniendo en peligro el logro exitoso del objetivo del proyecto, como una demora en el programa pronosticado o un exceso de los costos; o un intento por persuadir al cliente a que amplíe o cambie la dirección del alcance del trabajo del proyecto.

En esas situaciones, usted, el orador, es el punto central de la atención. A continuación se presentan algunas sugerencias que pueden ayudarle a preparar y realizar su presentación.

PREPARACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN

- *Determinar el propósito de la presentación.* ¿Es para informar o convencer? ¿Qué quiere lograr? Por ejemplo, ¿quiere que la audiencia comprenda el proyecto, o quiere que el cliente esté de acuerdo con los cambios sugeridos en el alcance del trabajo del proyecto?
- *Conocer la audiencia.* ¿Cuál es su nivel de conocimientos o familiaridad con el tema? ¿Cuál es su posición —son altos gerentes y las principales personas que toman las decisiones, o son sus compañeros?
- *Hacer un bosquejo de la presentación.* Sólo después de haber hecho un bosquejo se debe redactar la presentación. Léalo una y otra y otra vez, pero no intente memorizarlo.
- *Usar un lenguaje sencillo que comprenda la audiencia.* No use jergas o siglas que quizá no comprenda la audiencia. No use vocabulario especializado o técnico que probablemente no se comprenda. ¡No intente impresionar con el poder de su palabra! No haga comentarios que se puedan considerar como prejuicios sexuales, raciales, perjudiciales, ofensivos, sarcásticos o blasfemos.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

15. ¿Cuáles son algunas de las acciones importantes que se deben hacer para preparar una presentación?

- *Preparar notas o un bosquejo final que utilizará o que usará como referencia durante su presentación.* Sí, es correcto utilizar notas.
- *Practicar, practicar, practicar —más de lo que piensa que debe hacer.* Quizá quiera hacer un ensayo frente a sus compañeros. Pídales retroalimentación; solicite sugerencias sobre cómo podría mejorar la presentación.
- *Preparar ayudas visuales y probarlas.* Asegúrese de que las ayudas visuales se puedan leer desde el asiento más lejano del salón donde se realizará la presentación. Si es en un auditorio muy grande, asegúrese de que las mismas sean muy grandes. Las gráficas, diagramas y tablas deben ser sencillas y no demasiado llenas de datos —no deben tener mucho texto y los diagramas no deben ser demasiado detallados. Cada gráfica o diapositiva debe contener una idea. Las gráficas de varios colores son más atractivas que las de blanco y negro, pero elija los colores con cuidado —puede ser que abrume a su audiencia con demasiados colores o combinaciones de colores que sean difíciles de leer.
- *Hacer copias de los materiales que se entregarán.* Si los miembros de la audiencia no tienen que tomar muchas notas, podrán brindar toda su atención a la presentación.
- *Solicitar el equipo audiovisual con mucha anticipación.* Ya sea que se trate de un retroproyector, un proyector de diapositivas, un micrófono, un atril, un puntero o un proyector de video, no querrá encontrarse en el último momento con que no están disponibles.
- *Entrar al salón de la presentación cuando aún esté vacío o no esté siendo usado, para tener una idea de su ambiente.* Párese en el lugar desde donde se hará la presentación (al frente del salón, frente al atril o en el escenario). Pruebe el proyector y el micrófono.

REALIZACIÓN DE LA PRESENTACIÓN

- *Espere un poco de nerviosismo; todos los oradores lo experimentan.* Tan sólo recuerde que usted conoce más de lo que está hablando que la mayoría de los miembros de la audiencia.
- *Conozca las primeras dos o tres frases de su presentación.* Las líneas de apertura son cruciales; domínelas. Se tienen que pronunciar en forma confiada y relajada. Aquí es donde se establece la credibilidad con la audiencia. No puede permitirse balbucear en las primeras líneas o decir algo que ponga en su contra a la audiencia.
- Use el enfoque de las 3D en su presentación:
Primero, dígales lo que va a decirles (su bosquejo).
Después, dígaselos (el cuerpo de su presentación).
Por último, dígales lo que les dijo (su resumen).
- *Hable con la audiencia, no a ella.* Mantenga tanto contacto visual con la audiencia como sea posible y recurra a sus notas lo menos posible (se sentirá contento de haber practicado muchas veces antes).
- *Hable con claridad y seguridad.* No hable demasiado rápido o demasiado lento. Hable con frases cortas, comprensibles —no con frases largas, complejas o vagas. Haga pausas adecuadas después de un punto clave o antes de pasar a un nuevo tema. Use la inflexión apropiada en su voz para ayudar a establecer un punto. No presente su conferencia en forma monótona.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

16. *¿Qué debe recordar al llevar a cabo una presentación?*

- *Utilice los movimientos apropiados que ayuden a presentar un punto.* Use movimientos de las manos, expresiones faciales y lenguaje corporal. No permanezca congelado en un punto; muévase alrededor, si es posible. En un auditorio grande, es mejor tener un micrófono portátil que permanecer atado a un atril con un micrófono fijo. Si camina alrededor, bien sea en una pequeña sala de juntas o en un auditorio, siempre colóquese frente a la audiencia cuando hable; nunca hable de espaldas a la audiencia. Por ejemplo, no se coloque frente a la pantalla del proyector para leer su ayuda visual a la audiencia. Desarrolle la única idea que muestra cada ayuda visual y proporcione ejemplos, si es apropiado hacerlo.
- *No se pare frente a sus ayudas visuales.* No se pare en una posición donde pueda impedir que alguien de la audiencia vea la pantalla del proyector, el rotafolio o lo que sea.
- *Cree interés en su presentación* desarrollando su 'historia' con lógica y una exposición razonada. Aumente gradualmente el ritmo de su presentación.
- *Manténgase en los puntos clave de su bosquejo.* No divague ni se aparte del tema. Desperdiciará tiempo y confundirá a la audiencia.
- *Al presentar puntos clave, explique a la audiencia por qué son importantes.*
- *Resuma sus puntos sobre un tema en particular antes de pasar al tema siguiente en su bosquejo.*
- *Conozca sus líneas de cierre.* El cierre es tan importante como la apertura. Relaciónelo con el propósito de la presentación. Termine con convicción y seguridad.
- *Dedique tiempo a la interacción con la audiencia, si esto es apropiado.* Pregunte si existen dudas. Al inicio de la presentación debe informar si habrá tiempo para preguntas al final de la presentación o si la audiencia puede interrumpirle con preguntas. La última opción puede ser riesgosa si se tiene un límite fijo de tiempo o una agenda a terminar. Sin embargo, si es una presentación a un cliente en un pequeño salón de juntas, el responder a las preguntas sobre la marcha quizá resulte más apropiado que esperar a que el cliente guarde todas sus dudas hasta el final de la presentación. De hecho, quizá sea parte de su estrategia de presentación atraer al cliente a una discusión para que exponga sus opiniones.
- *Al responder a las preguntas, sea sincero, franco y seguro.* Si no conoce la respuesta o no puede divulgarla, dígalos así; ésa es una respuesta legítima. No esté a la defensiva al responder.

INFORMES

Los informes por escrito son tan importantes como los orales para comunicar información sobre un proyecto. El cliente puede especificar en el contrato los tipos, contenidos, formatos, frecuencia y distribución de los informes requeridos que tiene que preparar la organización del proyecto.

Algunos de los informes quizá se distribuyan a una gran audiencia. Es importante conocer quiénes recibirán copias de éstos. La audiencia puede ser muy di-

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

17. *Los informes de proyectos se deben redactar para presentar lo que es de interés para el _____ no lo que es de interés para la persona que _____ el informe.*

versa y posiblemente incluya personas muy conocedoras del proyecto, así como algunos que sólo conocen lo que leyeron en los informes periódicos. Quienes reciben los informes pueden tener diferentes niveles de conocimientos técnicos y algunos tal vez no comprendan cierto lenguaje o jerga técnica.

Es importante recordar que *los informes tienen que redactarse para que traten lo que es de interés para los lectores, no lo que es de interés para la persona que redacta el informe.*

En la sección siguiente se estudian dos tipos comunes de informes de proyectos y se hacen sugerencias para asegurarse de que serán útiles.

Tipos de informes de proyectos

Los dos tipos más comunes de informes de proyectos son:

- Informes de avances.
- Informe final.

INFORMES DE AVANCES

Es importante recordar que un informe de avances no es un informe de actividades. *No confunda la actividad o la diligencia con el avance y el logro.* El cliente está interesado en particular en los logros del proyecto —qué avances se han hecho hacia el logro del objetivo del proyecto—, en lugar de en qué actividades estuvo ocupado el equipo.

Los informes sobre los avances del proyecto los pueden preparar los miembros del equipo para el gerente del proyecto o para su gerente funcional (en una organización matricial); el gerente del proyecto para el cliente, o el gerente del proyecto para la alta dirección de la compañía del proyecto.

Con frecuencia los informes de avances abarcan un periodo específico, denominado **periodo de presentación del informe**. Éste puede ser una semana, un mes, un trimestre, o lo que se adapte mejor al proyecto. La mayor parte de los informes de avances abarcan sólo lo que ocurrió durante el periodo del que se informa en lugar del avance acumulado desde que se inició el proyecto.

En la figura 8.6 se presenta una muestra de un bosquejo para un informe de avance del proyecto. Entre los asuntos que se pueden incluir en un informe de avance del proyecto se incluyen los siguientes:

- *Logros desde el informe anterior.* Esta sección debe identificar los puntos de referencia clave del proyecto que se alcanzaron. También puede incluir un informe del logro (o la falta de logros) de metas específicas fijadas para el periodo del informe.
- *Situación actual del desempeño del proyecto.* La información sobre el costo, el programa y el alcance del trabajo se comparan contra el plan de línea base.
- *El avance hacia la solución de problemas identificados previamente.* Si no se ha realizado avance alguno sobre partidas presentadas en los anteriores informes de avances, se debe proporcionar una explicación.
- *Problemas o posibles problemas desde el informe anterior.* Los problemas pueden incluir: 1) problemas técnicos, por ejemplo, prototipos que no funcionan o resultados de pruebas que no son los que se esperaban; 2) problemas con el programa, por ejemplo, demoras debido a que algunas tareas requirieron

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

18. *El propósito principal de los informes de avances es comunicar sobre el _____ del proyecto en lugar de en qué _____ estuvo ocupado el equipo.*

FIGURA 8.6 Bosquejo del informe de avance del proyecto

INFORME DEL AVANCE DEL PROYECTO	
Para el periodo del 1 de julio al 30 de septiembre	
TABLA DE CONTENIDOS	
1.	Logros desde el informe anterior
2.	Situación actual del desempeño del proyecto
2.1	Costo
2.2	Programa
2.3	Alcance del trabajo
3.	Avance hacia la solución de problemas identificados previamente
4.	Problemas o problemas potenciales desde el informe anterior
5.	Acciones correctivas planeadas
6.	Puntos de referencia que se esperan alcanzar en el próximo periodo de informes

ron más tiempo del esperado, materiales entregados tarde o mal clima que ocasionó demoras en la construcción y 3) problemas de costos, por ejemplo, excesos en los costos debido a que los materiales cuestan más de lo que se estimó originalmente o se utilizaron más horas-hombre de las que se había planeado.

- *Acciones correctivas planeadas.* Esta sección debe especificar las acciones correctivas a realizar durante el siguiente periodo de presentación de informes para solucionar cada uno de los problemas identificados. Debe incluir una exposición que explique si el objetivo del proyecto se pondrá en peligro con relación al alcance, la calidad, el costo o el programa por alguna acción correctiva.
- *Puntos de referencia que se espera alcanzar durante el siguiente periodo de presentación de informes.* Estas metas deben estar de acuerdo con el último plan del proyecto acordado.

Ninguna noticia del informe de avances debe ser una sorpresa para los lectores. Cualquier problema identificado ya debe haber sido discutido oralmente antes de la preparación del informe de avances por escrito.

INFORME FINAL

Por lo general, el informe final del proyecto es un resumen del proyecto. No es una acumulación de los informes de avances, ni tampoco una historia paso a paso de lo que ocurrió durante el proyecto. El informe final puede incluir lo siguiente:

- *La necesidad original del cliente.*
- *El objetivo original del proyecto.*
- *Requisitos originales del cliente.*
- *Beneficios reales para el cliente* como resultado del proyecto, en contraste con los previstos.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

19. *Cierto o falso: El informe final del proyecto es una acumulación de los informes de avances preparados durante el mismo.*

- *Grado hasta el que se cumplió el objetivo original del proyecto.* Si no se cumplió, se debe incluir una explicación.
- *Una breve descripción del proyecto.*
- *Consideraciones futuras.* Esta sección puede incluir las acciones que el cliente posiblemente quiera tomar en cuenta en el futuro para mejorar o ampliar los resultados del proyecto. Por ejemplo, si el proyecto era construir un edificio de oficinas, las consideraciones futuras podrían ser: añadir una zona de estacionamiento, un gimnasio o una guardería junto al edificio. Si el proyecto era organizar un festival artístico, las consideraciones futuras podrían ser cambiar la época del año o llevar a cabo acciones para mejorar el flujo de tránsito de peatones.
- *Una relación de todas las partidas por entregar* (equipos, materiales, programas de computación, documentos como dibujos e informes, etc.) que se proporcionan al cliente.
- *Información de pruebas*, tomadas de la prueba de aceptación final de un sistema o de un equipo, sobre la base por la que el cliente aceptó el resultado del proyecto.

Preparación de informes útiles

El tomar en consideración las pautas siguientes al preparar informes del proyecto ayudará a asegurar su utilidad y valor para quienes los reciben:

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

20. *¿Cuáles son algunas pautas importantes que se deben recordar al preparar un informe?*

- *Haga concisos los informes.* No debe intentarse impresionar con volumen a quienes los reciben. La extensión de un informe no es equivalente al progreso o los logros del proyecto. Si son breves, hay una mayor posibilidad de que se lean. Además, la preparación de informes puede ser una actividad que requiera de mucho tiempo; por lo tanto, el gerente del proyecto debe intentar minimizar el tiempo que necesita el equipo para desarrollar la información necesaria.
- *Escriba como hablaría.* Use frases cortas, comprensibles, en lugar de frases compuestas, complejas, del largo de un párrafo. Los grandes párrafos tentarán al lector a pasar por alto el resto de la página y perderá puntos importantes. Utilice un lenguaje sencillo que comprendan las diversas personas que reciban el informe. No use jerga o siglas que quizás no entiendan algunos lectores. Lea el informe en voz alta para ver su contenido y estilo. ¿Es fácil de leer y comprender o suena rebuscado y confuso?
- *Coloque primero los puntos más importantes* —en el informe y en cada párrafo. Algunos lectores tienen la tendencia a leer la primera frase y después oír el resto del párrafo.
- Use gráficas siempre que sea posible —como cuadros, diagramas, tablas o fotografías. Recuérdese que una imagen vale por mil palabras. No ponga demasiada información en las gráficas. Presente un concepto o un punto por gráfica. Es mejor tener varias gráficas claras que una sola amontonada.
- *Preste tanta atención al formato del informe como al contenido.* El informe debe ser abierto, atractivo y organizado en forma tal que sea comprensible para los lectores. No debe estar amontonado ni tener un tipo de imprenta muy pequeño que haga difícil su lectura. No debe contener copias de materiales, gráficas o formas que no se lean con claridad y que hayan sido reducidas a un tamaño ilegible.

Los informes por escrito, al igual que la comunicación oral, dejan una impresión —positiva o negativa— en la audiencia. Se debe prestar cuidado y atención al elaborar los informes y su preparación se debe considerar como una oportunidad de dejar una impresión positiva, en lugar de una actividad aburrida, que exija demasiado tiempo. Quizá valga la pena solicitar periódicamente retroalimentación a quienes reciben los informes con relación a la utilidad de los mismos para satisfacer sus necesidades e intereses y solicitar cualquier sugerencia que pueden tener para mejorarlos.

DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO Y CONTROL DE LOS CAMBIOS

Además de los informes del proyecto, el equipo del contratista o el cliente pueden crear otros muchos documentos durante el proyecto. Algunos ejemplos son un plano de las ubicaciones de las tiendas de campaña en un terreno para una reunión de los niños exploradores en el campo, instrucciones de montaje para los puestos en un festival de la ciudad, dibujos para la ampliación de una casa y una impresión de un programa de computadora para controlar los movimientos de un robot. Los documentos del proyecto pueden ser textos, dibujos, formas, relaciones, manuales, fotografías, cintas de video o programas de computación. Pueden estar en grandes papeles (por ejemplo, un dibujo o planos de ingeniería), en un disco de computación o en un CD-ROM (por ejemplo, un documento o un programa de computación).

Las revisiones de documentos del proyecto pueden ser el resultado de cambios iniciados por el cliente o por el equipo del proyecto. Algunos cambios son de poca importancia; otros son importantes y afectan el alcance, costo y programa del trabajo del proyecto. Un ejemplo de un cambio de poca importancia es actualizar los dibujos y las instrucciones del montaje para los puestos del festival, debido a que un benefactor donó doseles para todos los puestos. Un ejemplo de un cambio importante es una modificación en la ubicación, el tamaño y el tipo de algunas de las ventanas solicitadas por el cliente al ver la casa que se está construyendo. En este caso, es importante que el contratista detenga el trabajo en esas ventanas en particular e informe al cliente de cualquier costo adicional o demoras en el programa que pueden ser ocasionadas por los cambios solicitados. Estos cambios deben documentarse por escrito por el cliente y éste debe aprobarlos antes de que se siga adelante con el trabajo y se compren nuevos materiales.

Durante un proyecto se revisarán varios documentos del mismo para incorporar cambios. Es importante que el equipo del proyecto conozca cuál es la última versión de un documento, para que pueda realizar su trabajo correctamente sobre la base de la información y documentación más recientes. Por ejemplo, el comprador no querría que el constructor usara dibujos atrasados si el arquitecto acaba de hacer revisiones que cambiaron la ubicación de las paredes interiores.

Es una buena práctica escribir en cada página de cada tipo de documento: 1) la fecha de la última revisión, 2) un número de revisión en orden consecutivo y 3) las iniciales de la persona que realizó los cambios. Por ejemplo, una anotación en la esquina inferior derecha de un plano para la distribución de una oficina puede mostrar:

Rev. 4, 20/06/97, ES

Esto significa que la última versión del plano tiene el número de revisión 4 y que la hizo el 20 de junio de 1997 Elisabeth Smith (ES).

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

21. *La revisión de documentos del proyecto puede ser el resultado de cambios iniciados por el _____ o por el _____ del _____.*

Tan importante como mantener la actualización con los números de revisión y las fechas en los documentos es la distribución oportuna de los documentos actualizados a las personas apropiadas en el proyecto. Cuando se hacen cambios a los documentos, al ser actualizados se deben entregar de inmediato a los miembros del equipo cuyos trabajos resultarán afectados por las alteraciones. También, cuando se distribuyen los documentos revisados deben ir acompañados por un memorándum que explique las modificaciones que se hicieron al documento anterior. Esto será útil para las personas que reciben el documento —no necesitarán buscar el documento antiguo para compararlo con el nuevo e intentar encontrar los cambios. Si sólo se hicieron algunas variantes al documento, todo lo que se requiere es distribuir las páginas en particular que se cambiaron. Sin embargo, cuando las alteraciones son extensas quizá tenga sentido distribuir todo el documento revisado en lugar de todas las páginas revisadas.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

22. *Al inicio del proyecto se debe llegar a un acuerdo con relación a la forma en que serán _____ y _____ los cambios.*

Al principio del proyecto se debe llegar a un acuerdo entre el contratista y el cliente, así como entre el gerente del proyecto y el equipo, con relación a las formas en que serán documentados y autorizados los cambios. Si se aceptan en forma oral en lugar de por escrito y no existe indicación del impacto que tendrán sobre el alcance, el costo, o el programa del trabajo, es casi seguro que habrá problemas durante el trabajo.

Los miembros del equipo del proyecto deben evitar aceptar informalmente modificaciones sin conocer si necesitarán de horas-hombre adicionales. Si el cliente no está de acuerdo en pagar las horas-hombre adicionales, el contratista tiene que absorberlas y se arriesga a exceder los costos de una tarea en particular o del proyecto. Para un estudio adicional de la administración del cambio véase el capítulo 5.

RESUMEN

La comunicación en el proyecto toma varias formas, incluyendo la comunicación personal, reuniones, presentaciones, informes y documentación del proyecto. La comunicación puede ser cara a cara o a través de algún medio, incluyendo teléfonos, correo vocal, correo electrónico, conferencias de video o programas de computación (software) de grupos. Puede ser formal o informal. La comunicación personal puede ser oral o escrita. La comunicación oral puede ser cara a cara o por vía telefónica. La información se puede transmitir en una forma más exacta y oportuna mediante la comunicación oral. Este tipo de comunicación proporciona un foro para discusión, aclaración, comprensión y retroalimentación inmediata. Aquí el lenguaje corporal, las costumbres y el tono de la voz son elementos importantes que reflejan la diversidad cultural. La comunicación oral debe ser directa, sin ambigüedades, libre de jergas técnicas y no ofensiva. El solicitar o proporcionar retroalimentación aumenta la comprensión.

Normalmente la comunicación personal escrita se lleva a cabo mediante memorándums internos o cartas externas. Estos medios se pueden utilizar para comunicarse con efectividad con un gran grupo de personas, pero no se debe usar para asuntos de poca importancia. La comunicación escrita debe ser clara y concisa y se debe usar sobre todo para informar, confirmar y solicitar.

El escuchar es una parte importante de hacer efectiva la comunicación. El no escuchar puede ocasionar una ruptura en este proceso. Entre las barreras comunes a la escucha efectiva se incluyen fingir escuchar, distracciones, prejuicios y estrechez de mente, impaciencia y llegar a conclusiones precipitadas. Las habilidades de escuchar se pueden mejorar centrando la atención en la persona que habla, realizando una escucha activa, haciendo preguntas y no interrumpiendo.

Las reuniones del proyecto son otro foro para la comunicación del proyecto. Los tres tipos más comunes de reuniones para el proyecto son: las reuniones para revisión de la situación, para solución de problemas y para revisión del diseño técnico. Los propósitos de una reunión para la revisión de la situación son informar, identificar problemas e identificar partidas de acción. Con frecuencia las partidas que se abarcan en este tipo de reuniones incluyen los logros desde la última reunión; la situación del costo, el programa y el alcance del trabajo —tendencias, pronósticos y variaciones; acciones correctivas; oportunidades de mejoría y asignación de partidas de acción. Las reuniones para solución de problemas se convocan cuando surgen problemas o posibles contratiempos. Se deben usar para elaborar una exposición del problema, identificar causas probables, recopilar información, identificar y evaluar soluciones posibles, determinar la mejor solución, revisar el plan, poner en práctica la solución y evaluarla. Las reuniones para la revisión del diseño técnico son para proyectos que incluyen una fase de diseño. Con frecuencia incluyen una junta preliminar de revisión en la que el cliente revisa el diseño conceptual inicial y otra final de revisión, en la que el cliente examina documentos terminados y detallados del diseño. Estas reuniones son un mecanismo para obtener la aprobación del cliente antes de seguir adelante con el resto del esfuerzo del proyecto.

Antes de cualquier reunión se debe determinar el propósito de la misma, las personas que deben participar, preparar y distribuir una agenda, preparar materiales y hacer los arreglos con relación al salón. La reunión real debe iniciarse a tiempo; se deben tomar notas y revisar la agenda. El líder debe facilitar la reunión, no dominarla. Después de la junta se deben publicar y distribuir las partidas de decisión y de acción. Con frecuencia se pide a los gerentes del proyecto y los miembros del equipo que den una presentación formal. Al prepararse para la presentación, es importante determinar el propósito de la misma, conocer cuál va a ser la audiencia a la que se dirigirá, hacer un bosquejo, preparar notas y ayudas visuales, hacer copias de los materiales que se entregarán y practicar. Se debe comenzar diciéndole a la audiencia lo que se le va a decir, después decírselo y finalmente resumir la presentación diciéndole lo que se les dijo. La presentación debe ser clara, sencilla e interesante y debe concluir dentro del tiempo asignado.

Con frecuencia durante un proyecto se requieren informes por escrito. Los dos tipos de informes del proyecto más comunes son los de avances y los finales. Es usual que los primeros abarquen los logros desde el informe anterior, la situación actual del proyecto, los problemas potenciales que se han identificado y las acciones correctivas planeadas, así como las metas que se deben lograr durante el siguiente periodo de presentación de informes. En cambio, los finales proporcionan un resumen del proyecto y con frecuencia incluyen partidas

como la necesidad original del cliente, el objetivo y los requisitos originales del proyecto, los beneficios resultantes del proyecto, una descripción del proyecto y una lista de las partidas a entregar terminadas. Todos los informes deben ser claros, concisos y escritos en la misma forma en que se hablaría. Deben ser redactados para atender lo que es de interés para los lectores, no para quien los prepara.

Durante un proyecto se pueden crear muchos tipos de documentos, como manuales o dibujos. Quizá sea necesario revisarlos como resultado de cambios hechos por el cliente o el equipo del proyecto. Al principio del proyecto se debe llegar a un acuerdo con relación a cómo se documentarán y autorizarán los cambios.

PREGUNTAS

1. Explique por qué la comunicación oral es importante para el éxito del proyecto y describa varias formas de mejorar esa comunicación.
2. Explique por qué la comunicación escrita en la forma de memorándums y cartas externas es importante para el éxito del proyecto y describa varias formas de mejorar esa comunicación.
3. ¿Por qué las habilidades de escuchar son importantes en las comunicaciones efectivas? ¿Cómo puede usted mejorar sus habilidades de escuchar?
4. En los próximos días observe el lenguaje corporal de las personas con las que se comunica. Descubra algunas de las cosas positivas y negativas que hacen.
5. Discuta por qué es importante tener sensibilidad a la composición diversa de un equipo de proyectos, especialmente con relación a la comunicación.
6. ¿Cuál es el propósito de las reuniones de revisión de la situación? ¿Cuándo se deben realizar? ¿Qué se debe abarcar en esas reuniones?
7. ¿Por qué se deben realizar reuniones para solución de problemas? ¿Quién debe convocar esas reuniones? Describa el enfoque que se debe seguir.
8. ¿Cuál es el propósito de las reuniones de revisión del diseño técnico? ¿Cuáles son dos tipos diferentes de revisiones del diseño técnico? ¿Quiénes participan? ¿Qué se debe abarcar en cada tipo de reunión?
9. ¿Qué se debe hacer antes de una reunión para prepararse apropiadamente para la misma?
10. ¿Qué se debe hacer durante una reunión para asegurar que ésta sea efectiva?
11. ¿Qué debe ocurrir después de una reunión y qué tan pronto debe ocurrir?
12. Si se le pidiera que aconsejara a alguien sobre cómo prepararse y llevar a cabo una presentación importante, ¿qué le diría usted? Para cada paso relacionado exprese por qué es importante.
13. ¿Por qué los informes de avances son una parte integral de las comunicaciones del proyecto? ¿Qué deben incluir?
14. Describa el propósito principal de un informe final y las partidas que usted debiera incluir en el mismo.
15. ¿Por qué es importante controlar los cambios hechos a los documentos del proyecto? ¿Cómo puede lograr control efectivo?

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red relacionadas aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del doctor James P. Clements, coautor de este libro en:

www.towson.edu/~clements

1. Verifique el sitio de la red para el WWW Project Management Forum en:

www.pmforum.org

2. ¿De qué trata este sitio?
3. Se puede obtener de este sitio información sobre numerosos recursos, incluyendo una relación de publicaciones, revistas y libros sobre administración de proyectos. Explore algunos de estos vínculos.
4. Describa la declaración de emisión de esta organización.
5. Describa qué encontró en el vínculo para Content and Resources.
6. Describa lo que encontró en el vínculo para Global PM Forum.
7. Describa lo que encontró en el vínculo Journal.

CASO PARA ESTUDIO

Cathy Buford es la líder de diseño de un equipo de proyectos para un proyecto técnico grande y complejo para un cliente muy exigente. Joe Jackson es un ingeniero asignado a su equipo de diseño.

Son alrededor de las 9:30 a.m. cuando Joe entra a la oficina de Cathy. Ella tiene la cabeza baja y está trabajando intensamente.

“Hola, Cathy, ¿vas a ir esta noche al juego de béisbol de las ligas infantiles? Ya sabes, me ofrecí de voluntario para entrenarlos este año”, le dice Joe.

“Oh, hola, Joe. Estoy muy ocupada”, le dice Cathy.

Joe se sienta en la oficina de Cathy. “Oí decir que tu hijo es muy buen jugador de béisbol.”

Cathy revuelve algunos papeles e intenta centrar la atención en su trabajo. “¿Cómo? Creo que sí. Estoy tan atascada de trabajo.”

“Sí, yo también, tenía que dejarlo por un rato”, le dice Joe.

“Ya que estás aquí te diré que he estado pensando que quizá debieras evaluar el uso de códigos de barras o la tecnología de reconocimiento óptico de caracteres para la entrada de datos. Yo podría...”

Joe la interrumpe, “Mira esas nubes oscuras que se están formando allá fuera. Espero que no llueva esta noche para el juego”.

Cathy continúa: “Algunas de las ventajas de esta tecnología son que...” Se queda callada unos cuantos minutos. “¿Entonces qué piensas de esto?”

“¿Cómo? No, no funcionará, créeme. Además el cliente es un tipo de esos a los que les gusta poco la tecnología y aumentaría los costos del proyecto”, es la respuesta de Joe.

Cathy insiste: “Pero si podemos demostrarle al cliente que esto pudiera ahorrarle dinero y reducir los errores en la captura de datos, es probable que pagaría la cantidad adicional necesaria para poner en práctica las tecnologías”.

“¡Ahorrarle dinero!”, exclama Joe. “¿Cómo? ¿Despidiendo gente? Ya son demasiadas las empresas que se están reduciendo de tamaño en este país y ni el gobierno ni los políticos hacen algo sobre esto. No importa por quién votes, todos son iguales.”

Cathy le recuerda “Por cierto, aún necesito tus datos para el informe de avances. Mañana debo enviarlo al cliente por correo. Como ya sabes, necesitaré de ocho a diez páginas. Necesitamos de un informe voluminoso para mostrarle al cliente lo ocupados que hemos estado”.

“¿Qué? Nadie me lo ha dicho”, dice Joe.

“Hace un par de semanas envié un correo electrónico al equipo de diseño, diciéndoles que necesitaba la información de todos para el viernes pasado. Probablemente podrás utilizar el material que has preparado, para la reunión de revisión de situación del proyecto de mañana por la tarde”, le responde Cathy.

“¿Tengo que hacer una presentación en la reunión de mañana? Eso es nuevo para mí”, le dice Joe.

“Estaba en la agenda que se distribuyó la semana pasada”, le dice Cathy.

“No tengo tiempo para mantenerme al día de todo lo que ponen en mi bandeja”, le replica con tono desdenoso Joe. “Bueno, tendré que apurarme, utilizaré algunas de las diapositivas de mi presentación de hace seis meses, nadie notará la diferencia. De todas formas esas reuniones son una pérdida de tiempo. A nadie le interesa. Todos piensan que es tan sólo desperdiciar dos horas por semana”.

“De todas formas, ¿puedes enviarme por correo electrónico esta información para el reporte de avances antes de finalizar el día?”, le pregunta Cathy.

“Tengo que irme temprano para el juego”, dice Joe

“¿Qué juego?”, cuestiona Cathy

“¿No has escuchado nada de lo que te dije? El juego de la liga infantil”, responde Joe.

“Quizá debas comenzar a trabajar en esto ahora”, le sugiere Cathy.

“Primero tengo que hablar con Jim sobre el juego de esta noche, después escribiré un par de párrafos. ¿No puedes tomar notas en la reunión de mañana cuando haga mi presentación? Eso debe darte lo que necesitas para el informe”, le dice Joe.

“No puedo esperar hasta entonces. El informe tiene que salir por correo mañana y me quedaré trabajando en él hasta tarde esta noche”, dice Cathy.

“¿Así que no irás al juego?”, agrega Joe

“Tan sólo mándame tu información por el correo electrónico”, continúa Cathy.

“A mí no me pagan para ser mecanógrafo”, afirma Joe. “Puedo escribirlo mucho más rápido. Y tú puedes conseguir a alguien que te lo mecanografie. De todas formas posiblemente querrás hacerle modificaciones. El último informe para el cliente se veía completamente diferente a la información que yo proporcioné. Parecía como si tú lo hubieras escrito de nuevo por completo”.

Cathy baja la vista de nuevo e intenta continuar trabajando.

Preguntas para el caso

1. ¿Cuáles son algunos de los problemas de comunicación?
2. ¿Qué debe hacer Cathy?
3. ¿Qué piensa que hará Joe?
4. ¿Cómo pudieron haber manejado mejor esta situación Cathy y Joe?

5. ¿Qué se pudo haber hecho para evitar el problema de comunicación entre Cathy y Joe?

Actividad de grupo

Dos participantes de la clase actúan en este escenario. Inmediatamente después prepare una discusión de clase que conteste las cinco preguntas anteriores.

Parte 3

Planeación y control del proyecto

Capítulo 9 Planeación

Abarca la determinación de qué actividades necesitan hacerse, quién será responsable de hacerlas y en qué orden se realizarán.

Capítulo 10 Programación

Se relaciona con la estimación de la duración de todas las actividades y el desarrollo de un programa detallado del proyecto que exprese cuándo se debe iniciar y terminar cada actividad.

Capítulo 11 Control de programas

Estudia la supervisión del avance del proyecto y, si es necesario, el replanteamiento y actualización del programa del proyecto.

Capítulo 12 Reflexiones sobre los recursos

Explica la incorporación de los recursos requeridos y las restricciones al plan y al programa del proyecto.

Capítulo 13 Planeación del costo y el desempeño

Incluye la estimación de los costos del proyecto, la elaboración de un presupuesto del proyecto, el análisis del desempeño del costo del proyecto y la elaboración de un pronóstico del costo total a la terminación del proyecto.

Los capítulos de la parte 3 se relacionan con las técnicas para la planeación y el control de un proyecto con el fin de lograr su objetivo con éxito. La planeación determina qué se necesita hacer, quién lo hará, cuánto tiempo se necesitará y cuánto costará. El dedicar tiempo a desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro exitoso del objetivo del proyecto. El desarrollo de un plan detallado incluye: 1) definir las actividades específicas necesarias para realizar el proyecto y asignar la responsabilidad para cada una de ellas, 2) determinar el orden en que se tienen que llevar a cabo esas actividades, 3) estimar el tiempo y los recursos que se necesitarán para cada actividad y 4) preparar un programa y un presupuesto del proyecto. Muchos proyectos han excedido sus presupuestos, fallado en alcanzar sus metas de fechas de terminación, o cumplido sólo en forma parcial sus especificaciones técnicas, porque no se elaboró un plan viable antes de iniciar el proyecto. Para evitar esto, usted tiene que *planear el trabajo y después trabajar el plan*.

Una vez que éste se ha establecido, se tiene que poner en práctica. Esto significa realizar el trabajo según lo planeado y controlarlo en forma tal que se logre el alcance del proyecto dentro del presupuesto y a tiempo. Una vez que se inicia el proyecto, es necesario supervisar el avance para asegurarse de que todo vaya de acuerdo al plan. Esto incluye medir el avance real y compararlo con el planeado. Si en algún momento el proyecto no se está desarrollando como se espera, se tiene que llevar a cabo una acción correctiva y hacer de nuevo el plan. La clave para el control efectivo del proyecto es comparar el avance real con el plan sobre una base oportuna y periódica y llevar a cabo de inmediato cualquier acción correctiva que se necesite.

9

Planeación

- Objetivo del proyecto
- Estructura de división del trabajo (EDT)
- Matriz de responsabilidades
- Definición de actividades
- Desarrollo de la red del plan
 - Principios de la red
 - Preparación del diagrama de red
- Planeación para el desarrollo de sistemas de información
 - Un ejemplo de SI: ABC Office Designs
- Programas de computación para la administración de proyectos
- Resumen
- Preguntas
- Ejercicios con Internet
- Caso para estudio

Una filosofía de la planeación

La planeación es una parte esencial de la administración de proyectos. Sin un plan efectivo, la posibilidad de fracaso aumenta mucho para cualquier proyecto. En esencia, el plan es un mapa que muestra cómo ir desde donde uno se encuentra en la actualidad hasta donde se quiere estar. Sin él, es probable que no se terminará donde se desea llegar. Lamentablemente, esta es la forma en que se administran muchos proyectos —sin un mapa efectivo. Para ayudar a superar este problema, Andrew Smith, director de calidad de Delta Catalytic Corporation, en Calgary, Alberta, preparó lo que él denomina “treinta pepitas de sabiduría” que pueden ayudar a mejorar todo el proceso de planeación. Entre las pepitas se encuentran las siguientes:

1. La esencia de la planeación es detenerse y pensar antes de iniciar realmente un proyecto, con el fin de estudiar cómo se puede hacer mejor.
2. Concentrarse en el trabajo, no en si hará que uno se verá bien o mal.
3. Al enfrentarse a un problema, siempre pregunte cómo lo manejó antes la compañía, con el fin de obtener algunos conocimientos.
4. Evite la tendencia a ser exageradamente optimista, en especial en la fase inicial del proyecto —si piensa que en realidad el proyecto necesitará un mes más, dígalo así.
5. Confirme la validez del plan del proyecto con aquellos que participan en el mismo —si hay algún desacuerdo, resuélvalo antes de seguir adelante.

6. Conviértase en un experto en convocar reuniones sobre el proyecto, en particular para propósitos de planeación.
7. No dependa solamente de una gráfica para comunicar su plan del proyecto —incluya una breve descripción.
8. Siempre mire hacia adelante y haga esto con su equipo de proyectos.
9. No establezca el plan hasta que cuente con la información requerida y exacta.
10. Sea efectivo en la distribución, oportunidad, comprensión, concisión, formato y consistencia de sus planes.

Para pepitas de sabiduría adicionales, lea el material en este capítulo y cuando tenga la oportunidad, lea el artículo de Andrew Smith en *PM Network*.

Fuente: "A Personal Philosophy of Planning", de A. Smith, en *PM Network*, junio de 1995.

Mejores planes de proyectos

Wilson Mar, que trabaja con un consorcio de expertos en administración de proyectos y que fue de los primeros en utilizar las herramientas y técnicas para analizar, diseñar y comunicar los planes de proyectos, describe muchas cosas útiles que se deben tomar en cuenta al elaborarlos. Él afirma que, aunque en ocasiones se espera del plan de un proyecto que sea una bola de cristal que prediga exactamente cuándo ocurrirán ciertos acontecimientos, es mejor contemplarlo como una estructura para coordinar el trabajo, comunicar ideas y analizar la repercusión del cambio.

Una de las sugerencias que hace él para mejorar los planes de proyectos, es hacer participar íntimamente al equipo en el proceso de planeación al hacer que los trabajadores estimen la duración de su propio trabajo, porque ellos son los que lo conocen mejor. También sugiere usar las diferentes personalidades en el equipo. Por ejemplo, hacer que las personas que se preocupan por los detalles verifiquen que el plan esté completo y que ayuden en la revisión de los borradores, hacer que las personas ansiosas preparen una relación de posibles dificultades y que las personas seguras de sí mismas resuelvan los obstáculos y preparen acciones de contingencia. Otra sugerencia es aceptar que en ocasiones se tienen que revisar los planes y que no deben ser "fijados en concreto", puesto que eso no refleja el mundo real. Mar insiste en el hecho de que en los planes debe existir honestidad y franqueza, y recomienda que las descripciones de lo que se necesita lograr se basen en el valor que se añade, como "producir una relación de ideas", "identificar las preocupaciones de la administración" e "incorporar retroalimentación".

En conclusión, Mar afirma que los planes de los proyectos se deben estructurar más bien como una lista de verificación de logros que como una acumulación de gastos. La comprensión de los temas presentados en este capítulo le prepararán para desarrollar un plan de proyecto de alta calidad.

Fuente: "New Paradigms for Project Plans", de W. Mar, en *PM Network*, junio de 1993.

En este capítulo se describen las técnicas usadas para planear los elementos y actividades de trabajo que son necesarios de realizar con el fin de lograr un proyecto. Usted se familiarizará con:

- ✓• Definir con claridad el objetivo del proyecto.
- ✓• Desarrollar una estructura de división del trabajo.
- ✓• Desarrollar un diagrama de red.
- ✓• Utilizar una metodología de administración de proyectos denominada el ciclo de vida del desarrollo de sistemas para proyectos de desarrollo de sistemas de información.

La planeación es la disposición sistemática de tareas para el logro de un objetivo. El plan establece lo que se necesita lograr y cómo se debe lograr. El plan se convierte en un punto de referencia contra el cual se puede comparar el avance real; después, si ocurren desviaciones, es posible llevar a cabo la acción correctiva.

Es importante que las personas que participarán en la realización del trabajo colaboren también en su planeación. Con frecuencia son las que conocen mejor cuáles son las actividades detalladas que se necesitan llevar a cabo y cuánto debe durar cada una. Al tomar parte en la planeación del trabajo, las personas se comprometerán a realizarlo de acuerdo al plan y dentro del programa y el presupuesto. *La participación crea compromiso.* En grandes proyectos que requieran de varios años y que incluyen a cientos o incluso miles de personas, no es posible hacer que todos participen en la planeación inicial. Sin embargo, según progrese el proyecto, quizá sea posible que intervengan muchas de estas personas en el desarrollo de planes más detallados.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El primer paso en el proceso de planeación es definir el objetivo del proyecto —el resultado esperado o el producto final. Éste se tiene que fijar con claridad y es necesario que se acuerde entre el cliente y la organización o el contratista que realizará el proyecto. También tiene que ser alcanzable, específico, medible y claro. El logro del objetivo del proyecto tiene que ser fácilmente reconocible tanto por el cliente como por el contratista. Es la meta —el producto final tangible que tiene que entregar el equipo de proyectos.

En el caso de un proyecto es usual que el objetivo se defina en términos de alcance, programa y costo —requiere terminar el trabajo dentro del presupuesto y en un tiempo determinado. Por ejemplo, el objetivo de un proyecto podría ser “introducir al mercado en diez meses y dentro de un presupuesto de 2,000,000 de dólares un nuevo producto electrónico para cocinar en el hogar, que cumpla con ciertas especificaciones de desempeño definidas previamente”. Otro ejemplo es “producir un catálogo de mercancías para el regreso a la escuela, a cuatro colores y de dieciséis páginas y enviarlo por correo a todos los posibles clientes seleccionados en el condado, para el 31 de julio, dentro de un presupuesto de 40,000 dólares”.

Un objetivo de proyecto como “terminar la casa” es demasiado ambiguo, puesto que el cliente y el contratista tal vez tengan puntos de vista diferentes de lo que se quiera decir con “terminar”. Un objetivo mejor es “terminar la casa para el 31 de mayo de acuerdo con los planos y especificaciones de fecha 15 de

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. Para un proyecto, por lo general el objetivo se define en términos de _____, _____ y _____.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *Expresé el objetivo de un proyecto en el que esté trabajando en la actualidad (o en el que haya trabajado recientemente).*

octubre y dentro de un presupuesto de 150,000 dólares". Las especificaciones y los planos proporcionan los detalles en cuanto al alcance del trabajo que el contratista está de acuerdo en realizar. Por lo tanto, no deben producirse desacuerdos sobre si el arreglo de los jardines y el alfombrado deben estar incluidos o sobre el tamaño de la puerta de entrada, el color de la pintura de los dormitorios, o el estilo de los equipos de iluminación —todo esto debe estar expresado con claridad en las especificaciones.

Idealmente el objetivo del proyecto debe ser claro y conciso al inicio del proyecto. Sin embargo, en ocasiones es necesario modificarlo según se avanza. El gerente del proyecto y el cliente tienen que estar de acuerdo con todos los cambios al objetivo inicial. Cualquiera de estos cambios puede afectar el alcance del trabajo, la fecha de terminación y el costo final.

ESTRUCTURA DE DIVISIÓN DEL TRABAJO (EDT)

EDT

Una vez que se ha decidido el objetivo del proyecto, el paso siguiente es determinar qué elementos o actividades del trabajo son necesarias de realizar para lograrlo. Esto requiere elaborar una relación de todas las actividades. Hay dos enfoques para preparar esta relación. Uno es hacer que el equipo del proyecto prepare la relación de actividades mediante una "tormenta de ideas". Este enfoque es apropiado para proyectos pequeños; sin embargo, para proyectos más complejos, es difícil desarrollar una lista amplia de actividades sin olvidar algunas partidas. Para estos proyectos un enfoque mejor es crear una estructura de división del trabajo (EDT).

La EDT divide un proyecto en piezas o partidas manejables para ayudar a asegurar que se identifiquen todos los elementos que se necesitan para completar el alcance del trabajo del proyecto. Es un árbol jerárquico de partidas de trabajo que logrará o producirá el equipo durante el proyecto. El logro o la producción de todas estas partidas constituye la terminación del alcance del trabajo del proyecto.

En la figura 9.1 se presenta un ejemplo de una EDT para el festival de una ciudad. La estructura gráfica subdivide el proyecto en piezas más pequeñas denominadas partidas de trabajo. No todas las ramas de EDT han sido divididas al mismo nivel. Las de nivel más bajo de cualquier rama se conoce como un paquete de trabajo. La mayor parte de los paquetes en la figura 9.1 se encuentran en el segundo nivel, pero cuatro partidas de trabajo se dividen aún más en un tercer nivel más detallado; una partida de trabajo (la relación de voluntarios) no se divide más allá del primer nivel. Por lo general la EDT señala la organización o la persona que tiene la responsabilidad de cada partida de trabajo.

Los criterios para decidir cuánto detalle o niveles se deben colocar en la EDT son: 1) el nivel en el cual a una persona individual o una organización se le puede asignar la responsabilidad de realizar el paquete de trabajo y 2) el nivel al cual usted desea controlar el presupuesto, supervisar y recopilar información de costos durante el proyecto. No existe una EDT única. Por ejemplo, dos equipos diferentes pueden desarrollar EDT diferentes para el mismo proyecto.

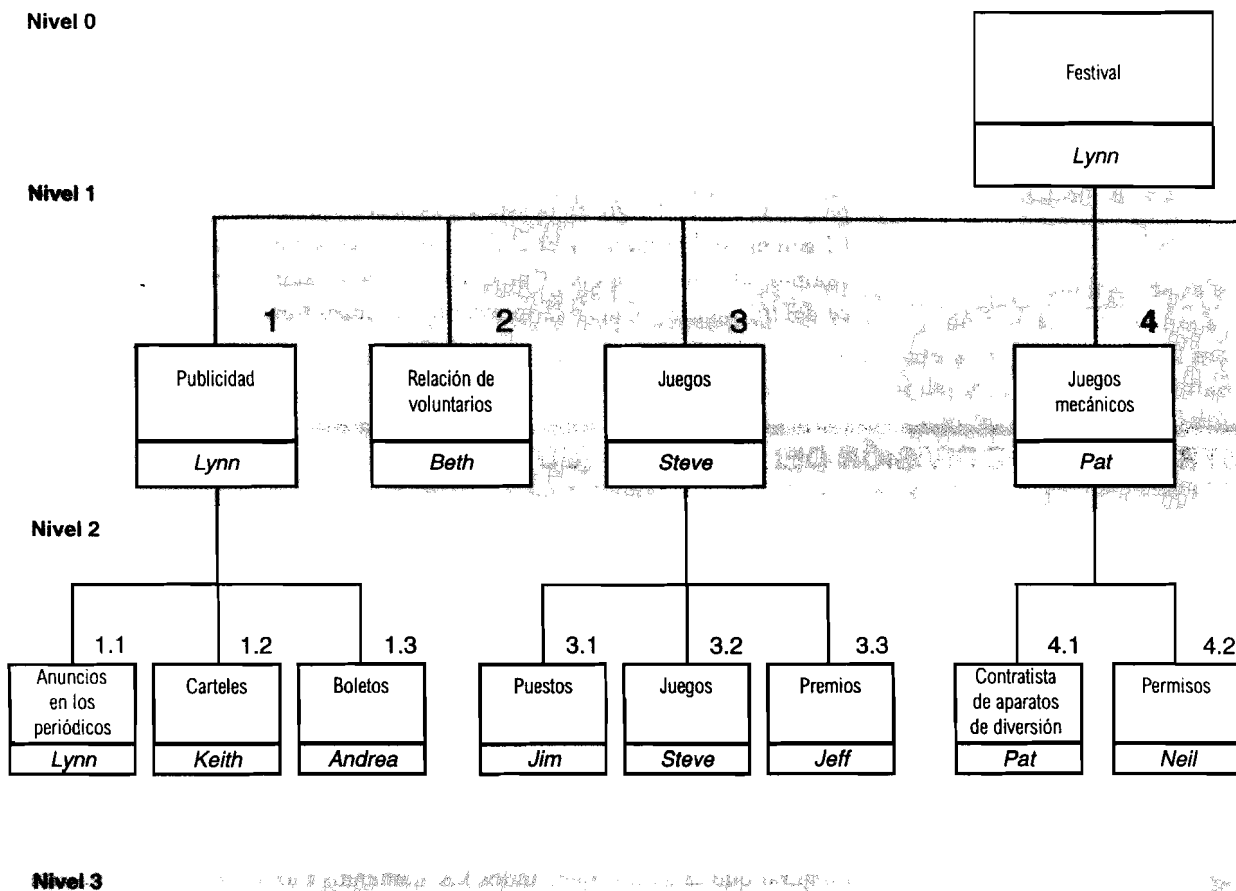
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

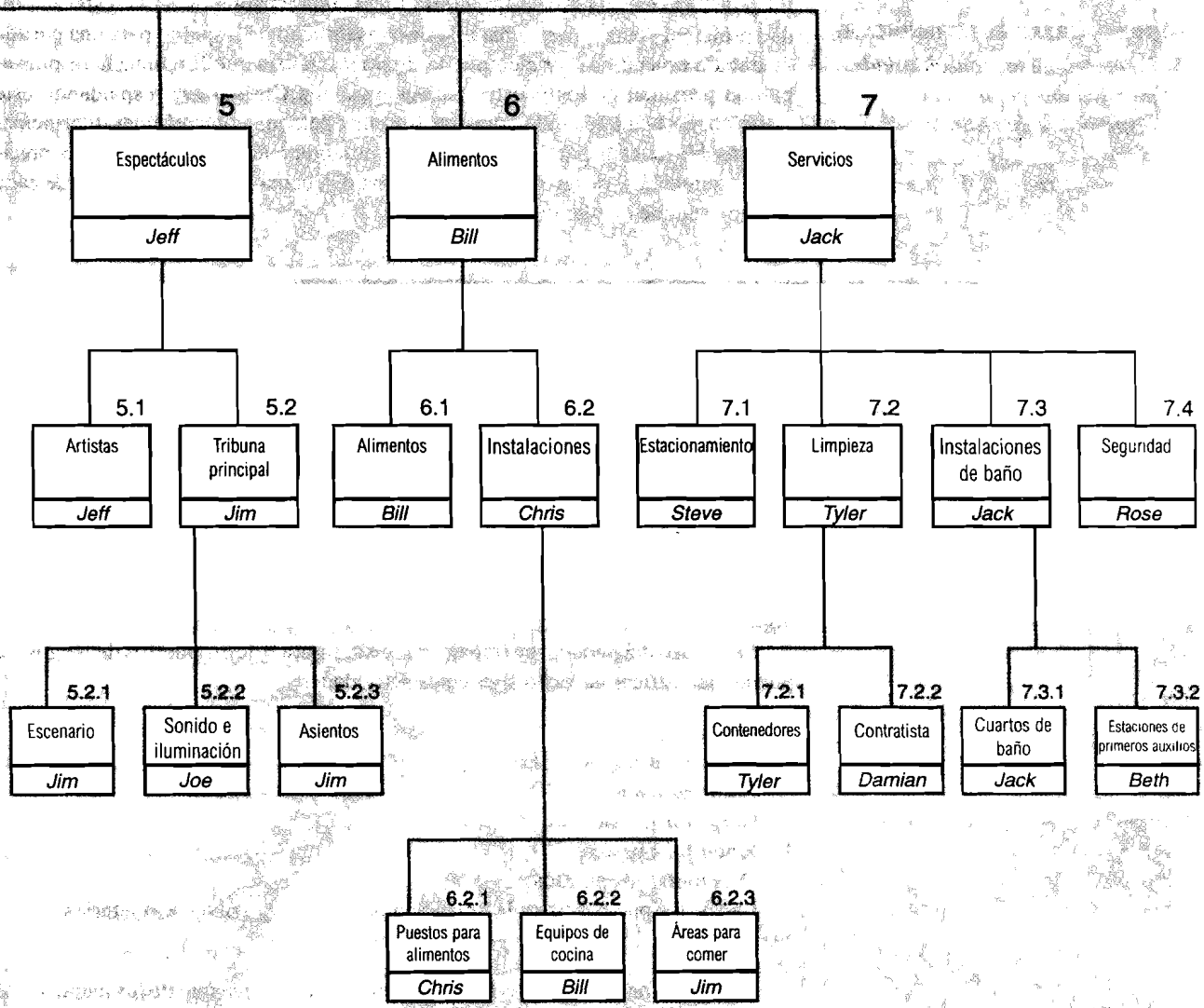
3. *¿Qué es una estructura de división del trabajo?*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. *A la partida de trabajo de nivel más bajo para cualquier rama determinada de la estructura de división del trabajo se le conoce como un _____ de _____.*

FIGURA 9.1 Estructura de la división del trabajo





MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

La **matriz de responsabilidades** es un método utilizado para mostrar, en un formato tabular, las personas que tienen la responsabilidad de realizar las partidas de trabajo en una EDT. Es una herramienta útil porque además muestra el papel de cada persona en respaldar el proyecto global. En la figura 9.2 se muestra esta matriz relacionada con la EDT en la figura 9.1, para el proyecto del festival.

Algunas de estas matrices usan una X para mostrar quién tiene la responsabilidad de cada partida de trabajo; otras utilizan una P para mostrar la responsabilidad principal y una S para señalar la responsabilidad de respaldo para una partida de trabajo específica. Por ejemplo, la figura 9.2 señala que Jim tiene la responsabilidad principal de los puestos para juegos, con Chris y Joe respaldando este esfuerzo. Es una buena idea mostrar sólo una persona como el líder, o principal responsable de cada partida de trabajo. El nombrar a dos personas como copresidentes aumenta el riesgo de que cierto trabajo “quedará sin hacerse” porque cada persona supone que la otra lo hará.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. La matriz de responsabilidades muestra qué persona es responsable de realizar cada _____ de _____ en una estructura de división del trabajo.

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES

Como se observó antes, mediante la tormenta de ideas del equipo se puede elaborar una relación de actividades específicas, detalladas, necesarias para realizar el proyecto global, en particular en proyectos pequeños. Sin embargo, para aquellos en los que se usa una estructura de división del trabajo, la persona o el equipo responsable de cada tarea puede definir las actividades individuales. Una **actividad** es una pieza de trabajo establecida que requiere de tiempo. No requiere por necesidad el empleo de esfuerzo por las personas —por ejemplo, el esperar que se endurezca el concreto puede requerir de varios días pero no de esfuerzo humano alguno.

En el caso del paquete de trabajo 3.1, en la figura 9.1, los puestos de juegos, se pueden identificar las ocho siguientes actividades:

- Diseñar los puestos.
- Especificar los materiales.
- Comprar los materiales.
- Construir los puestos.
- Pintar los puestos.
- Desmontar los puestos.
- Llevar los puestos hasta la ubicación del festival y volver a montarlos.
- Desmontar los puestos y guardarlos en el almacén.

Cuando se han definido todas las actividades para cada uno de los paquetes de trabajo, el paso siguiente es mostrarlas en forma gráfica en un **diagrama de red** que muestre el orden apropiado y las interrelaciones para lograr el alcance global del trabajo del proyecto.

DESARROLLO DE LA RED DEL PLAN

La planeación en redes es una técnica útil para la planeación, programación y el control de proyectos, que consiste en muchas actividades interrelacionadas. En

FIGURA 9.2 Matriz de responsabilidades para el proyecto del festival

Partida de EDT	Partida de trabajo	Andrea Beth Bill	Chris Damian Jack	Jeff Jim Joe	Keith Lynn Neil	Pat Rose	Steve Tyler
	Festival	S S	S	S	P	S	S
1	Publicidad	S			S P		
1.1	Anuncios en los periódicos				P		
1.2	Carteles				P		
1.3	Boletos	P S			S		
2	Relación de voluntarios	P		S		S	
3	Juegos			S S			P
3.1	Puestos		S	P S			
3.2	Juegos					S	P
3.3	Premios			P		S	
4	Juegos mecánicos					S P	
4.1	Contratista de diversiones					P	
4.2	Permisos				P	S	
5	Espectáculos			P S S			
5.1	Artistas		S	P			
5.2	Tribuna principal			P S			
5.2.1	Escenario			P S			
5.2.2	Sonido e iluminación			P			
5.2.3	Asientos		S	P			
6	Alimentos		P				
6.1	Alimentos		P			S	
6.2	Instalaciones		S	S			
6.2.1	Puestos para alimentos		P	S S			
6.2.2	Equipo de cocina		P				
6.2.3	Áreas para comer			P		S	
7	Servicios			P		S	S S
7.1	Estacionamiento						P S
7.2	Limpieza		S				P
7.2.1	Contenedores						P
7.2.2	Contratista		P				
7.3	Instalaciones de baño		P	P			
7.3.1	Cuartos de baño	S		P			
7.3.2	Estaciones de primeros auxilios	P					
7.4	Seguridad		S	S		P	

CLAVE: P = Responsabilidad principal; S = Responsabilidad de apoyo.

los años cincuenta se desarrollaron dos técnicas de planeación en redes, la técnica de evaluación y revisión de programas (**Program evaluation and review technique —PERT—**) y el método de la ruta crítica —MRC— (**Critical path method —CPM—**). Desde esa época han surgido otras formas de planeación en redes, como el **método de diagramas de precedencias (MDP)**, y la **técnica de evaluación y revisión gráfica (TERG)**. Todas hacen uso de un diagrama de red para mostrar el flujo consecutivo y las interrelaciones de actividades.

En el pasado existieron diferencias en las metodologías que se podían distinguir entre PERT y CPM. Sin embargo, en la actualidad, cuando la mayoría de las personas se refieren a un diagrama CPM o a una gráfica PERT, se refieren a un diagrama de red genérico. Véanse las figuras 9.8 y 9.9 (que se estudian más adelante en este capítulo) con ejemplos de diagramas de red para realizar un proyecto, la elaboración de un estudio de mercado de consumidores. La figura 9.14 es un ejemplo de un proyecto para desarrollar un sistema de información de ventas.

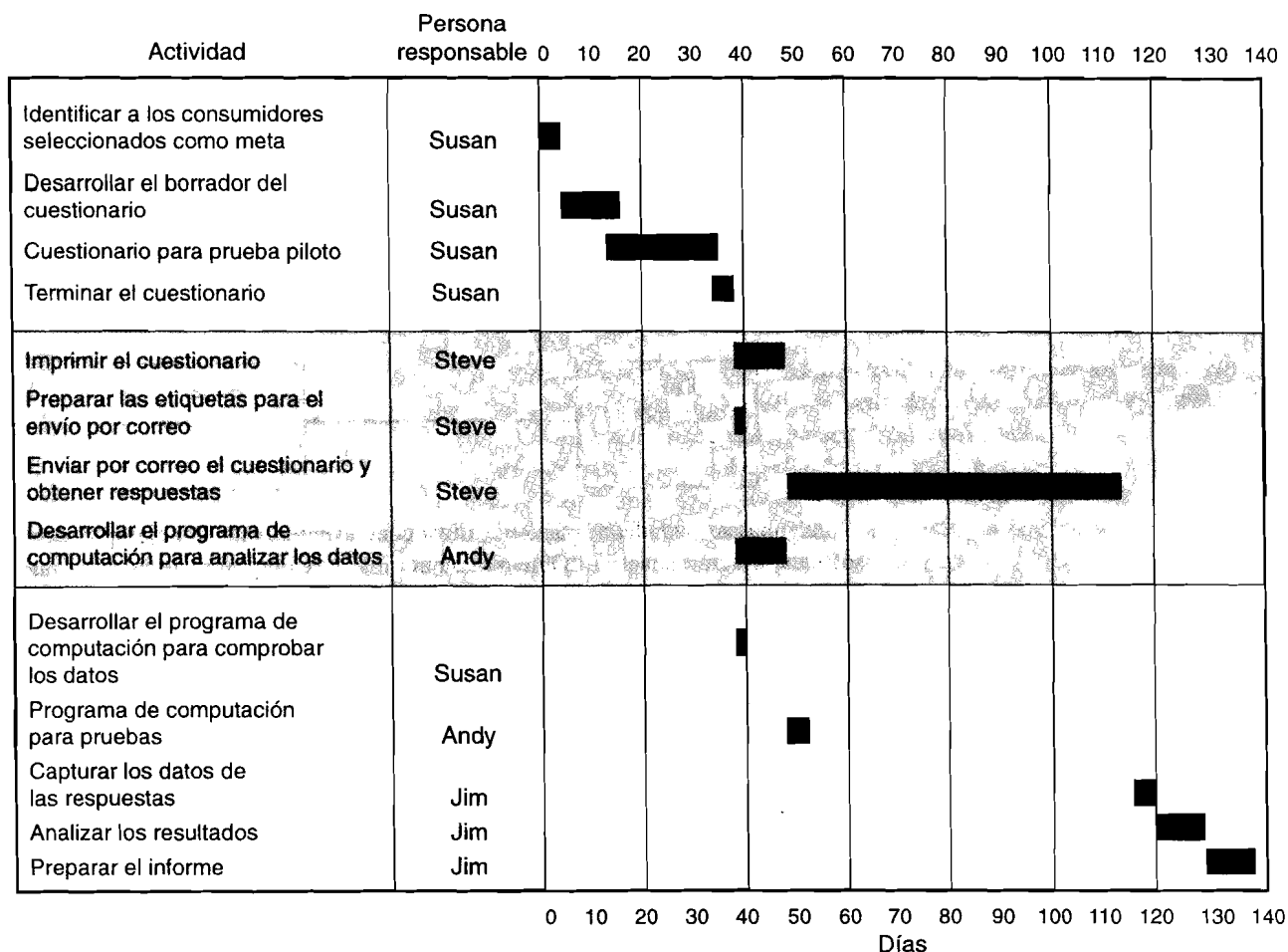
Con frecuencia, a las técnicas de planeación de redes se las compara con una herramienta algo más familiar, conocida como la **gráfica de Gantt**, en ocasiones denominada **gráfica de barras**. Esta es la herramienta de planeación y programación más antigua, desarrollada a principios de siglo; sin embargo, sigue siendo muy popular, principalmente por su sencillez.

La gráfica de Gantt combina las dos funciones de planeación y programación. En la figura 9.3, se muestra una para el estudio de un mercado de consumidores. Las actividades se relacionan abajo en el lado izquierdo y en la parte inferior se muestra una escala de tiempos. La duración estimada de cada actividad se señala por una línea o barra que abarca el periodo durante el cual se espera que se logre. Se pueden añadir a la gráfica columnas que señalen quién tiene la responsabilidad de cada tarea.

En las gráficas de Gantt la programación de las actividades ocurre en forma simultánea con su planeación. La persona que dibuja las líneas o barras tiene que estar consciente de las interrelaciones en las actividades, es decir, cuáles se tienen que terminar antes de que se puedan iniciar otras y cuáles se pueden realizar en forma concurrente. Uno de los principales inconvenientes de la gráfica de Gantt tradicional es que no muestra en forma visual las interrelaciones de las actividades. Por lo tanto, no resulta obvio cuáles actividades resultarán afectadas si una de ellas se demora. Sin embargo, la mayor parte de los paquetes de programas de computación para administración de proyectos pueden producir las mostrando interdependencias entre tareas, al utilizar flechas de conexión.

Debido a que en estas gráficas tradicionales la planeación y la programación se realizan en forma simultánea, es engorroso hacer cambios al plan en forma manual. Esto es especialmente cierto si una actividad al inicio del proyecto se retrasa y por lo tanto es necesario volver a dibujar muchas de las líneas o barras restantes. Por otra parte, las técnicas de redes separan las funciones de planeación y programación. El resultado o la producción de la función de planeación es un diagrama de red y no se dibuja a escala de tiempo. Con base en este esquema se desarrolla un programa (este tema se estudiará en detalle en el capítulo siguiente). El separar las dos funciones hace que sea mucho más fácil revisar un plan y calcular un programa actualizado.

FIGURA 9.3 Gráfica Gantt para el proyecto de estudio del mercado de consumidores



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

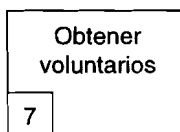
6. *Identifique dos formatos para dibujar un diagrama de red.*

Principios de la red

Hay algunos principios básicos que se tienen que comprender y seguir al preparar un diagrama de red. También hay diferentes formatos que se pueden usar para dibujar el diagrama. Un formato es la **actividad en el cuadro (AEC)**, conocido también como actividad en el nodo (AEN), y otro formato más es la **actividad en la flecha (AEF)**.

ACTIVIDAD EN EL CUADRO (AEC)

En el formato de AEC, cada actividad está representada por un cuadro en el diagrama de red y la descripción de cada una se escribe dentro del cuadro, como se muestra a continuación.



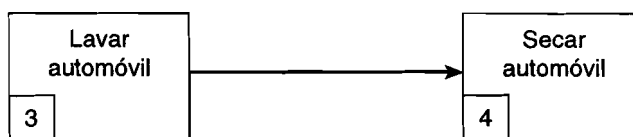
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. Las actividades están vinculadas en un orden de _____ para mostrar qué actividades se tienen que _____ antes de que se puedan _____ otras.

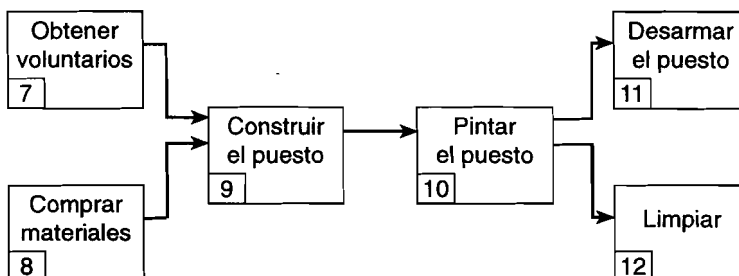
Las actividades requieren de tiempo y con frecuencia su descripción se inicia con un verbo. Cada una está representada por un cuadro y sólo por uno. Además, a cada cuadro se le asigna un número de actividad *único*. En el ejemplo anterior, a "Obtener voluntarios" se le ha dado el número de actividad 7.

Las actividades tienen una **relación de precedencia** —es decir, están vinculadas en un orden de precedencia para mostrar cuáles actividades se deben terminar antes de iniciar otras. Las flechas que vinculan los cuadros muestran la dirección de la precedencia. *No se puede iniciar una actividad hasta que se hayan terminado todas las que la preceden y que estén vinculadas con ella mediante flechas.*

Ciertas actividades se tienen que realizar en un orden escalonado. Por ejemplo, como se muestra a continuación, sólo después de que se haya terminado "Lavar automóvil", se puede iniciar "Secar automóvil".

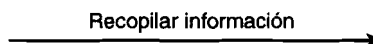


Algunas actividades se pueden realizar concurrentemente. Por ejemplo, como se muestra a continuación, "Obtener voluntarios" y "Comprar materiales" se pueden hacer al mismo tiempo; una vez que se han terminado ambas, se puede iniciar "Construir el puesto". En forma similar, cuando se concluye "Pintar el puesto" se puede iniciar y trabajar en forma simultánea *ambas* actividades "Desarmar el puesto" y "Limpiar".



ACTIVIDAD EN LA FLECHA (AEF)

En el formato de AEF la actividad está representada por una flecha en el diagrama de red y la descripción de la actividad se escribe encima de la flecha, como se muestra a continuación.



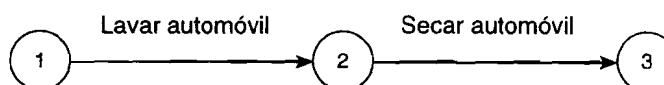
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. En el formato de actividad en la flecha para dibujar un diagrama de red, las actividades están vinculadas entre sí por círculos denominados _____.

Cada actividad está representada por una flecha y sólo por una flecha. La cola de la flecha señala el inicio de la actividad y la cabeza representa su terminación. El largo y el alcance de la flecha de ninguna forma señalan la duración o la importancia de la actividad (a diferencia de la situación en la gráfica de Gantt, en la que el largo de la línea o la barra señala la duración).

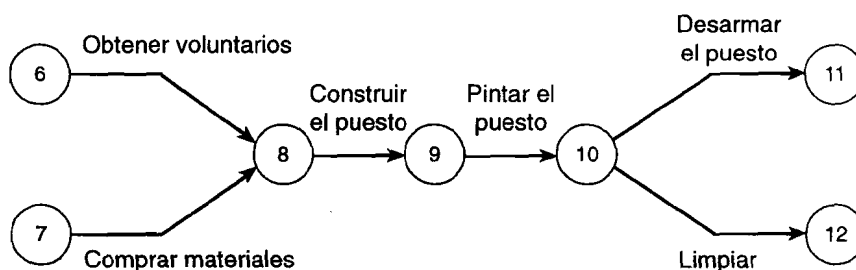
En el formato AEF, las actividades están vinculadas por círculos denominados **eventos**. Un evento representa la culminación de las actividades que entran al mismo y el inicio de las que salen de él. En el formato AEF, a cada evento —no a cada actividad— se le asigna un número único. Por ejemplo, las actividades que

se muestran a continuación, “Lavar automóvil” y “Secar automóvil”, tienen una relación escalonada y están vinculadas por el evento 2. El evento 2 representa la terminación de “Lavar automóvil” y el inicio de “Secar automóvil”.



El evento al inicio (la cola de la flecha) de la actividad se conoce como el **evento predecesor** y el evento al final de la actividad (cabeza de la flecha) se conoce como el **evento sucesor**. Para “Lavar el automóvil”, el evento predecesor es 1 y el sucesor es 2; para la actividad “Secar el automóvil”, el evento predecesor es 2 y el sucesor es 3.

Se tienen que terminar todas las actividades que entran en un evento (círculo) antes de poder iniciar cualquier otra actividad dependiendo de ese evento. Por ejemplo, como se muestra a continuación, las actividades “Obtener voluntarios” y “Comprar materiales” se pueden hacer concurrentemente, pero sólo cuando ambas se han terminado se puede iniciar la actividad “Construir el puesto”. En forma similar cuando se termina “Pintar el puesto” se pueden iniciar y trabajar al mismo tiempo “Desarmar el puesto” y “Limpiar”.



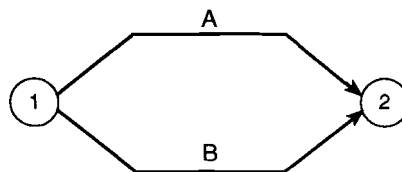
ACTIVIDADES FICTICIAS

En el formato de actividad en la flecha, hay un tipo especial de actividad conocido como **actividad ficticia**, con tiempo cero y representada por una flecha discontinua en el diagrama de red. Éstas se usan sólo con el formato de actividad en la flecha y son necesarias por dos razones: para ayudar en la identificación única de actividades y para mostrar ciertas relaciones de precedencias, que de lo contrario no se podrían presentar.

En el dibujo del diagrama de red de actividad en la flecha hay dos reglas básicas con relación a la identificación única de actividades:

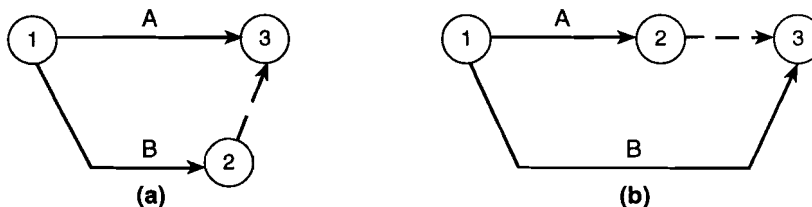
1. Cada evento (círculo) en el diagrama de red debe tener un número de evento único —es decir, dos eventos en el diagrama de red no pueden tener el mismo número.
2. Cada actividad necesita tener una combinación única de números de eventos precedentes y sucesores.

Ambas actividades A y B que se presentan a continuación tienen la combinación de números de eventos predecesor—sucesor 1-2. Esto no se permite en un diagrama de red AEF, porque, si alguien se refiriera a la actividad 1-2, no sería posible conocer si se trata de la actividad A o de la B.



Si se utilizan programas de computación para calcular un programa de proyectos con base en el diagrama de red de actividad en la flecha, es probable que se requiera de que cada actividad sea identificada por una combinación única de números de eventos predecesor-sucesor.

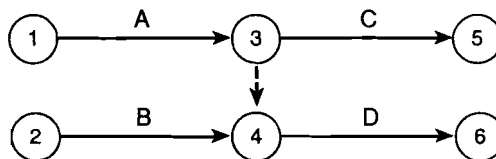
La inserción de una actividad ficticia, tal como se muestra abajo, permite que las actividades A y B tengan combinaciones únicas de números de eventos predecesor-sucesor. En a) a la actividad A se le conoce como 1-3 y a la actividad B como 1-2. En forma similar, en b) a la actividad A se le conoce como 1-2 y a la actividad B como 1-3. Ambos enfoques son formas aceptables de hacer frente a esta situación.



A continuación se observa un ejemplo de un caso en el que se tiene que utilizar una actividad ficticia para mostrar relaciones de precedencia que de lo contrario no se podrían presentar. La situación es la siguiente:

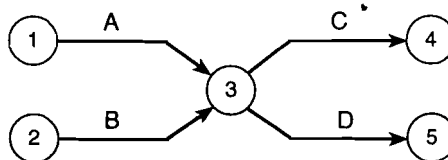
- Las actividades A y B se pueden hacer en forma concurrente.
- Cuando se termina la actividad A se puede iniciar la actividad C.
- Cuando se terminan ambas actividades A y B, se puede iniciar la actividad D.

Para presentar esta lógica se tiene que utilizar una actividad ficticia, como se muestra a continuación.



En cierto sentido la actividad ficticia 3—4 extiende la actividad A para mostrar que, además de ser necesaria con el fin de iniciar la actividad C, también se necesita su terminación (junto con la terminación de la actividad B) con el fin de iniciar la actividad D.

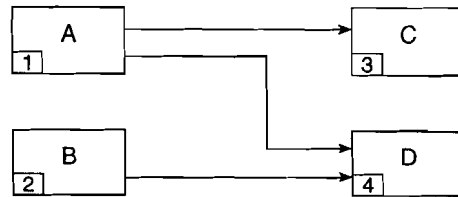
El formato que se muestra a continuación es incorrecto porque señala que se tienen que terminar las actividades A y B, con el fin de que se puedan iniciar las actividades C y D, cuando, de hecho, sólo se tiene que terminar la actividad A (no la A y la B) para que se pueda iniciar la actividad C.



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

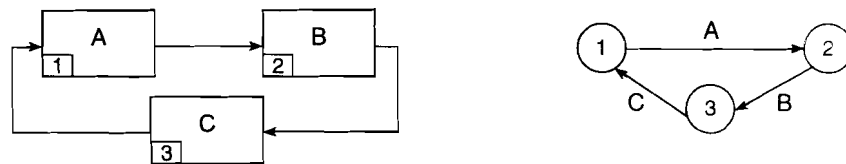
9. Las actividades ficticias sólo se usan para dibujar un diagrama de red, cuando se utiliza el formato de _____ en _____. Las actividades ficticias se muestran usando una _____.

Una ventaja del formato de actividad en el cuadro es que se puede mostrar la lógica sin la necesidad de utilizar actividades ficticias. Por ejemplo, a continuación se muestra un formato AEC para la relación que se mostró antes; no se necesita una actividad ficticia.



LAZOS

A continuación, presentada en formatos AEC y AEF, se muestra una relación ilógica entre actividades conocidas como un lazo. Al preparar un diagrama de red no se permite dibujar actividades en un lazo porque representa una ruta de actividades que se repiten a perpetuidad.

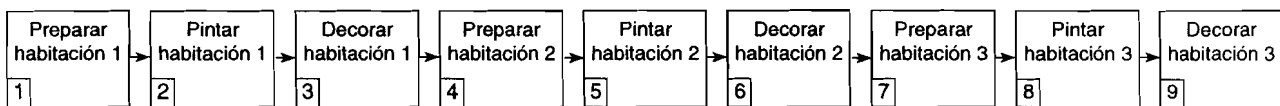


ESCALONAMIENTO

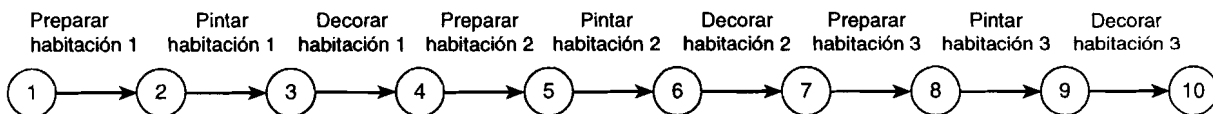
Algunos proyectos tienen un grupo de actividades que se repiten varias veces. Por ejemplo, obsérvese un proyecto que incluye pintar tres habitaciones. Para pintar cada habitación se requiere 1) preparar la habitación que se va a pintar, 2) pintar el techo y las paredes y 3) pintar los bordes. Supóngase que se dispone de tres expertos —uno para la preparación, otro para pintar los techos y las paredes y otro para el retoque final.

Quizá parezca lógico dibujar un diagrama de red para el proyecto como los que aparecen en la figura 9.4 o 9.5. Sin embargo, la figura 9.4 señala que todas las actividades se tienen que hacer en un orden sucesivo, lo que significa que en

FIGURA 9.4 Actividades que se realizan en forma consecutiva

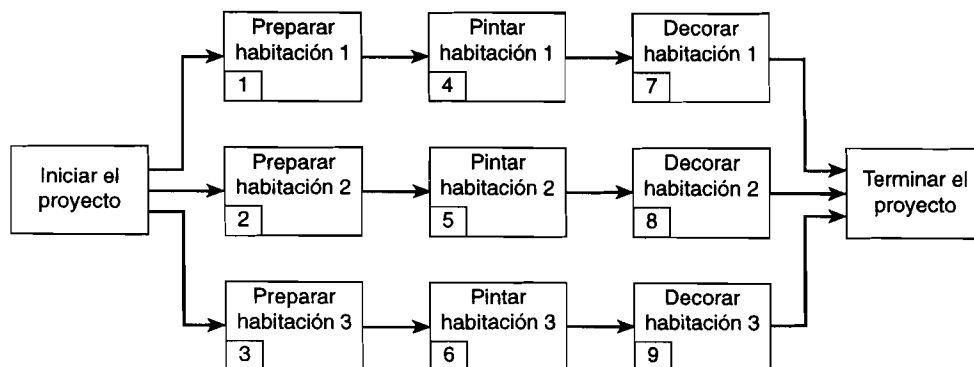


a) Formato de actividad en el cuadro

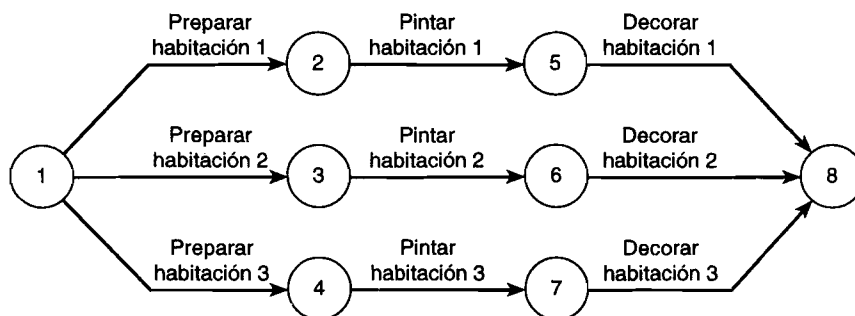


b) Formato de actividad en la flecha

FIGURA 9.5 Actividades realizadas en forma concurrente



a) Formato de actividad en el cuadro



b) Formato de actividad en la flecha

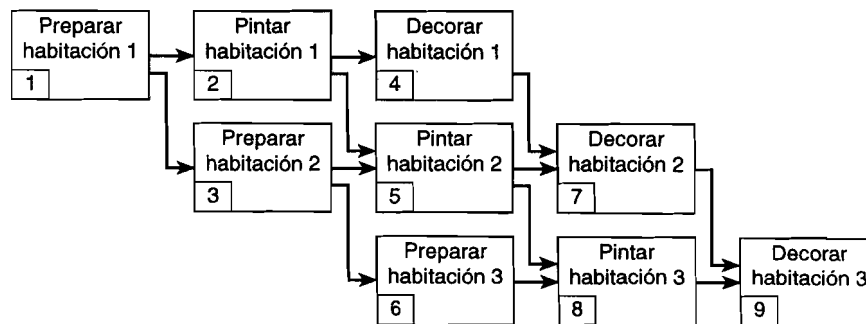
cualquier momento sólo una persona esté trabajando mientras las otras dos esperan. Por otra parte, la figura 9.5 señala que las tres habitaciones se pueden hacer al mismo tiempo, lo cual no es posible, porque sólo se dispone de un experto para cada tipo de actividad.

En la figura 9.6 se muestra la técnica conocida como **escalonamiento**, que se puede utilizar para preparar el diagrama de este proyecto. Señala que cada experto, después de terminar una habitación, puede comenzar a trabajar en la siguiente. Este enfoque permitirá que el proyecto se termine en el tiempo más corto posible, al mismo tiempo que se hace mejor uso de los recursos disponibles (los expertos).

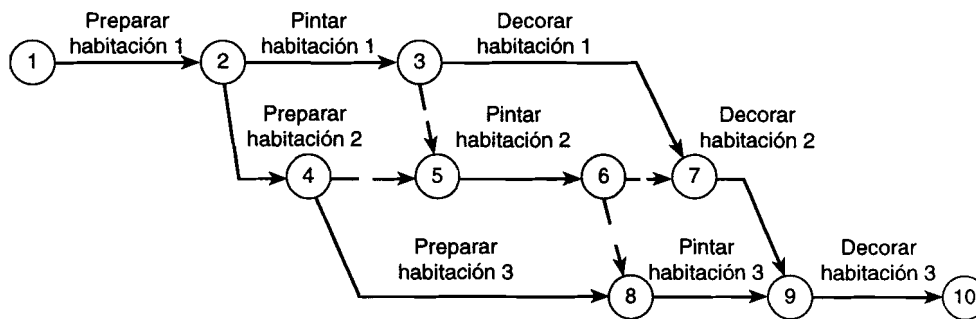
Preparación del diagrama de red

Contando con una relación de actividades y con el conocimiento de los principios de la red, se puede preparar un diagrama de red. Primero, se selecciona el formato a utilizar —actividad en el cuadro o actividad en la flecha. A continuación se comienzan a dibujar las actividades en su orden de precedencia lógica, como el proyecto debe avanzar desde su inicio hasta su terminación. Al decidir sobre el orden en que se deben dibujar las actividades para que muestren su relación de precedencia

FIGURA 9.6 Escalonamiento



(a) Formato de actividad en el cuadro



(b) Formato de actividad en la flecha

lógica entre sí, se deben hacer las siguientes tres preguntas con relación a cada actividad individual:

1. ¿Qué actividades se tienen que terminar inmediatamente antes de que se pueda iniciar ésta?
2. ¿Cuáles actividades se pueden hacer concurrentemente con ésta?
3. ¿Qué actividades no se pueden iniciar hasta que se termine ésta?

Al contestar estas tres preguntas para cada actividad, se debe estar en posibilidad de dibujar un diagrama de red que muestre las interrelaciones y el orden de las acciones necesarias para lograr el alcance del trabajo del proyecto.

Todo el diagrama de red debe fluir de la izquierda hacia la derecha, aunque algunas de las flechas pueden fluir de la derecha hacia la izquierda para evitar que el diagrama total sea demasiado largo. A diferencia de la gráfica de Gantt, el diagrama de red no se dibuja a una escala de tiempo. Es más fácil visualizar todo el proyecto si el diagrama de red se puede dibujar para que quepa en una hoja de papel grande. Sin embargo, si la red es muy larga, quizá requiera de varias páginas. En esos casos puede ser necesario crear un sistema de referencias o un grupo de símbolos que muestren los vínculos entre las actividades en páginas diferentes.

Al dibujar inicialmente el diagrama de red para un proyecto no hay que preocuparse por dibujarlo con mucha elegancia. Es mejor hacer un borrador del diagrama

y asegurarse de que las relaciones lógicas entre las actividades sean las correctas. Más adelante se dibuja un diagrama ya más terminado (o se elabora el diagrama en la computadora si se está utilizando un programa de computación de administración de proyectos).

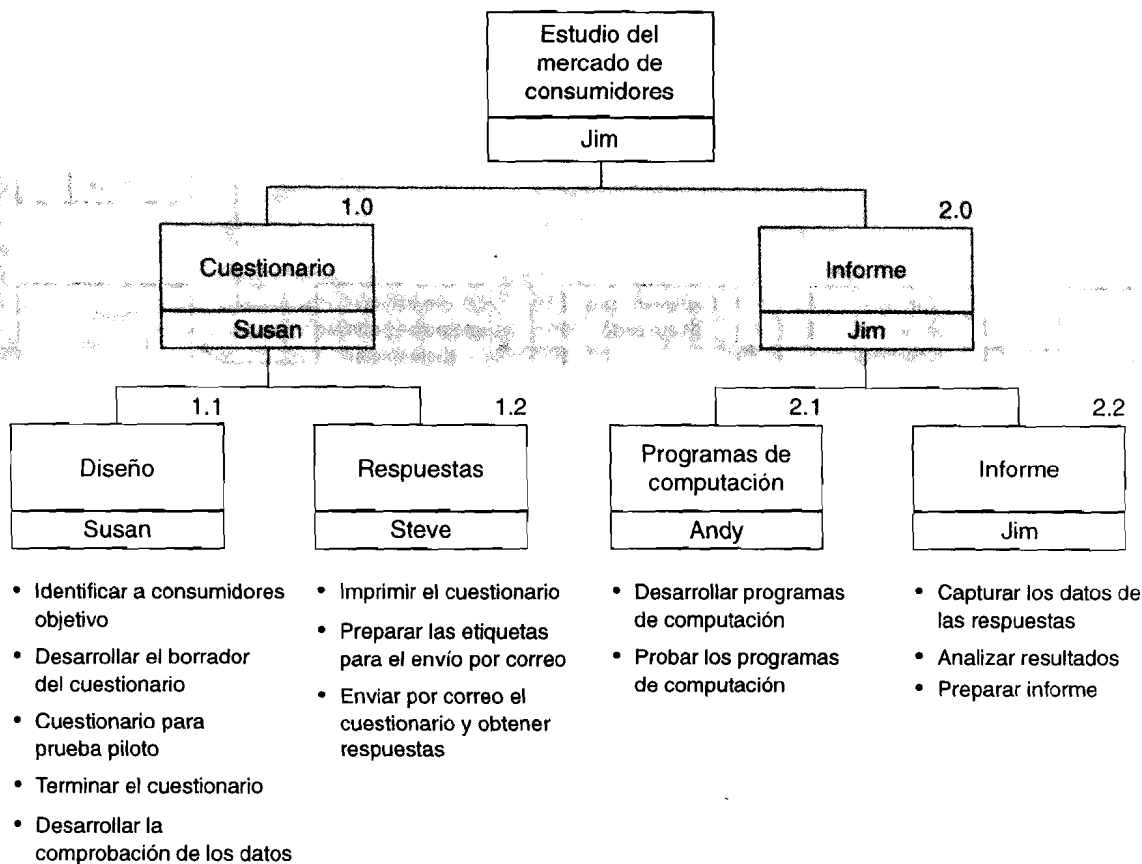
Al decidir qué tan detallado debe ser un diagrama de red para un proyecto (en términos de número de actividades), se deben tomar en cuenta las siguientes pautas:

1. Si se ha preparado para el proyecto una estructura de división del trabajo, entonces se deben identificar las actividades para cada paquete de trabajo. Por ejemplo, en la figura 9.7 se muestra una EDT para un proyecto que incluye un estudio de mercado de consumidores y las actividades que se han identificado para cada paquete de trabajo.
2. Quizá sea preferible dibujar primero una red a nivel de resumen y después ampliarla a una red más detallada. Una *red de resumen* es la que contiene un pequeño número de actividades de los niveles más altos en lugar de un gran número de actividades pormenorizadas. En algunos casos puede ser suficiente utilizar una red de resumen.
3. El nivel del detalle quizá quede determinado por ciertas interfases obvias o puntos de transferencia.
 - Si hay un cambio en responsabilidad —es decir, una persona u organización diferente se hace cargo de la responsabilidad de continuar el trabajo— se debe definir el final de una actividad y el inicio de otras. Por ejemplo, si una persona tiene la responsabilidad de fabricar un artículo y otra persona de envasarlo, deben ser dos actividades por separado.
 - Si existe una producción o producto por entregar tangible, como resultado de una actividad, se debe definir el fin de ella y el inicio de otras. Algunos ejemplos de producciones incluyen un informe, un dibujo, el embarque de una pieza de equipo y el diseño de programas de computación. En el caso de un folleto, la producción de un borrador del folleto se debe definir como el final de una actividad; tal vez deba seguir otra actividad como “Aprobar el borrador del folleto”.
4. Las actividades no deben ser más largas en duración estimada que los intervalos de tiempo en los cuales el progreso real del proyecto se revisará y comparará con el planeado. Por ejemplo, si el proyecto es una actividad a tres años y el equipo tiene planes para revisar cada mes el avance del mismo, entonces la red no debe contener actividades con duración mayor a los 30 días. Si hay actividades con duración estimada más larga, se deben dividir en otras más detalladas con duración de 30 días o menos.

Cualquiera que sea el nivel de detalle utilizado en el diagrama de red inicial, algunas actividades quizá se dividan aún más según avanza el proyecto. Siempre es más fácil identificar actividades que se necesiten hacer a corto plazo (en las próximas semanas o meses), que identificar aquellas a realizar para dentro de un año. Es usual añadir más detalles a un diagrama de red según avanza el proyecto.

En algunos casos una organización quizá haga proyectos similares para diferentes clientes y ciertas partes pueden incluir los mismos tipos de actividades con las mismas relaciones lógicas de precedencia. Si es así, quizá valga la pena de-

FIGURA 9.7 Estructura de división del trabajo para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores



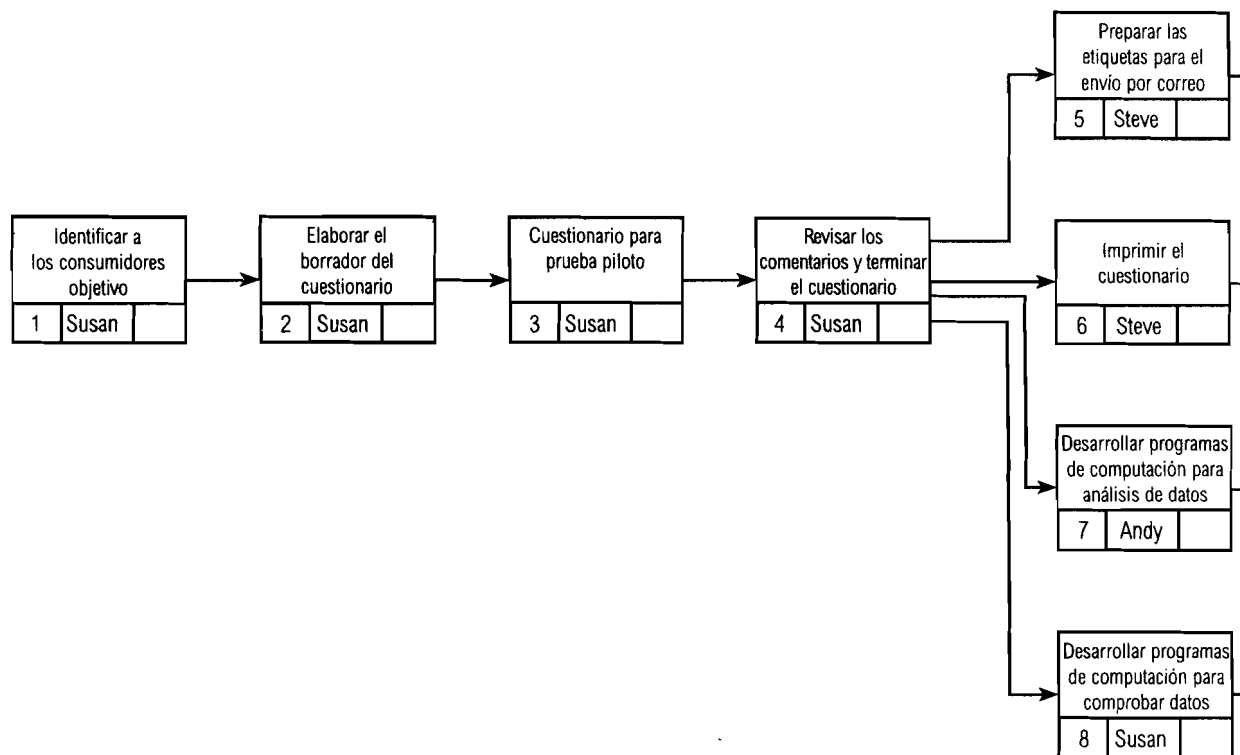
sarrollar *subredes* estándar para estas partes de los proyectos. El incluir las subredes estándar puede ahorrar esfuerzo y tiempo cuando se desarrolla un diagrama de red para un proyecto global. Se deben elaborar subredes estándar para aquellas partes de los proyectos para los cuales se han establecido relaciones lógicas entre las actividades a través de la práctica histórica. Por supuesto que estas subredes se pueden modificar según sea necesario para cada proyecto en particular.

Por último, una vez que se ha dibujado todo el diagrama de red es necesario asignar un número de actividades único a cada una (cuadro), si se está utilizando el formato de actividad en el cuadro, o a cada evento (círculo), si se está utilizando el formato de actividad en la flecha.

En las figuras 9.8 y 9.9, se muestran diagramas de red completos para el proyecto de estudio del mercado de consumidores en los formatos AEC y AEF, respectivamente. Obsérvese que en estos diagramas se incluye la persona responsable.

La elección entre el formato de actividad en el cuadro y el formato de actividad en la flecha es un asunto de preferencia personal. Ambos utilizan una red basada en las relaciones de precedencia. La red es un mapa que muestra cómo se acoplan las actividades para lograr el alcance del trabajo del proyecto. También es una herramienta de comunicación para el equipo del proyecto porque muestra quién tiene la responsabilidad de cada actividad y cómo el trabajo de esa persona se vincula con el proyecto general.

FIGURA 9.8 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores (Formato de actividad en el cuadro)



PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. Obsérvese la figura 9.8.

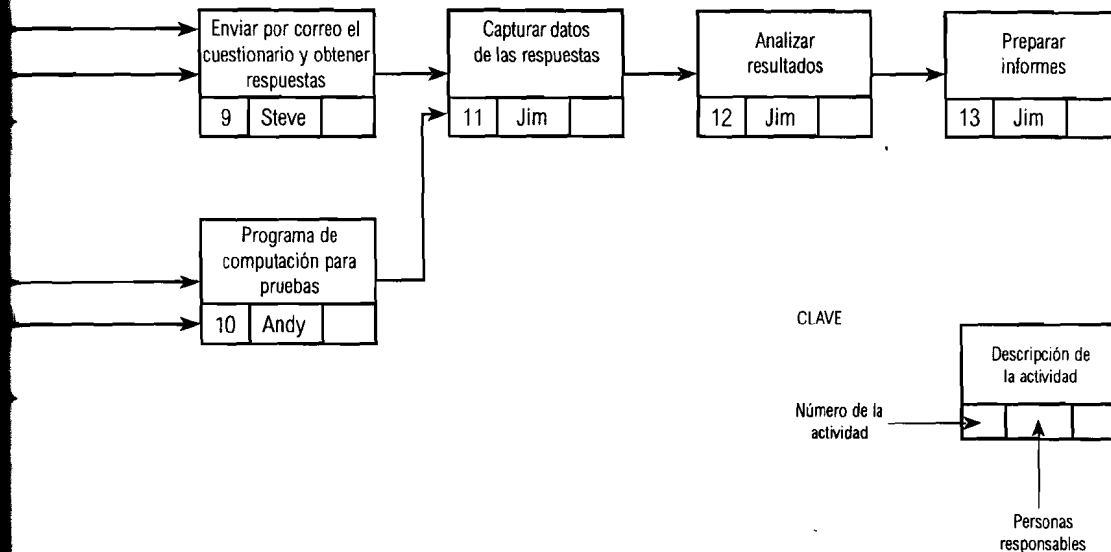
a. Cuando se terminan

“Preparar las etiquetas para el envío por correo” e “Imprimir el cuestionario”, ¿qué actividad se puede iniciar?

b. Para iniciar “Capturar los datos de las respuestas”, ¿qué actividades tienen que haberse terminado inmediatamente antes?

Debido al rápido aumento en el número de proyectos relacionados con la tecnología de la información que se están llevando a cabo, es apropiado incluir una sección en cada uno de los próximos capítulos sobre las prácticas de desarrollo de sistemas de información para la administración de proyectos. Un **sistema de información (SI)** es un sistema basado en computadoras que acepta datos como entrada, procesa los datos y produce información útil para los usuarios. Los sistemas de información incluyen sistemas computarizados de entrada de pedidos, máquinas de cajeros automáticos y sistemas de facturación, nóminas e inventarios. El desarrollo de un SI es un proceso retador que requiere de amplia planeación y control para asegurar que el sistema cumpla con los requisitos del usuario y que se termine a tiempo y dentro del presupuesto.

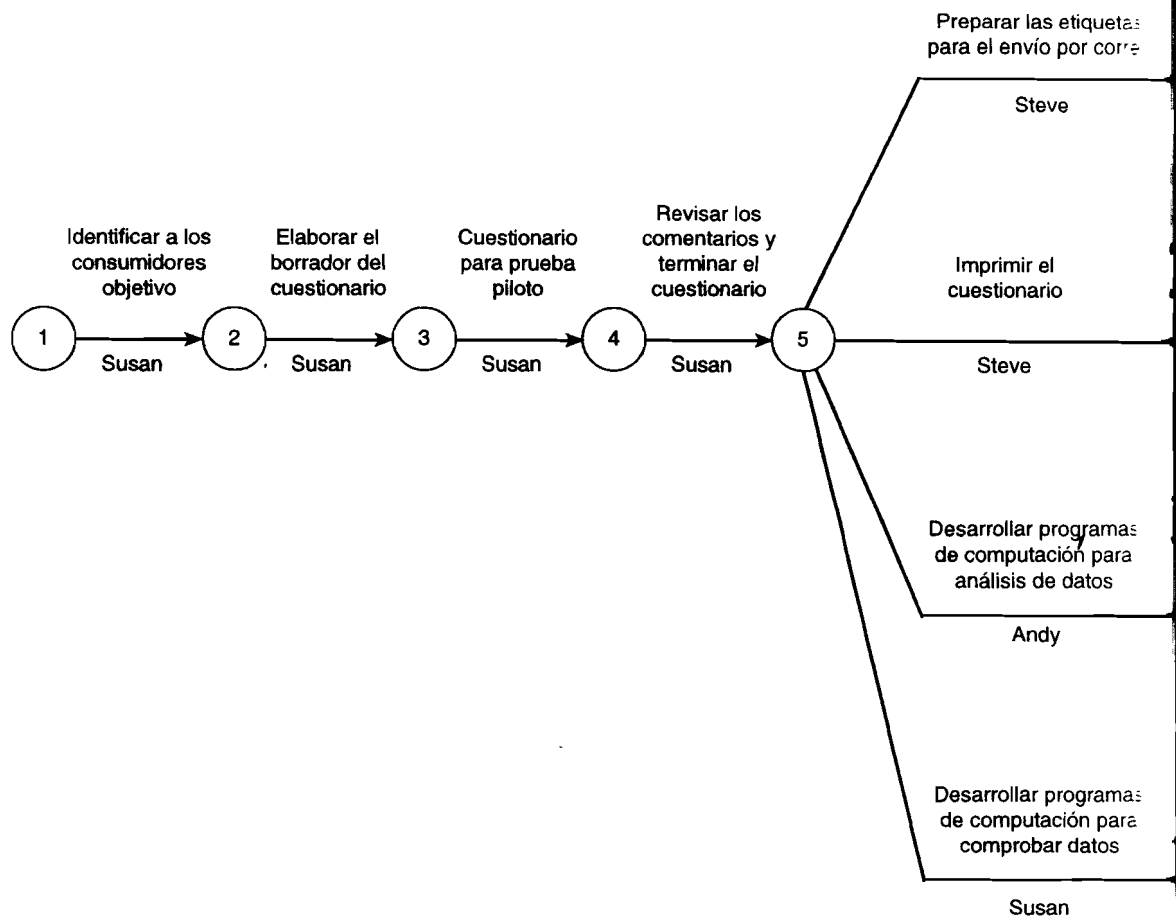
Con frecuencia se usa una herramienta o metodología, para la planeación de la administración del proyecto, denominada **ciclo de vida para desarrollo de sistemas (CVDS)** para ayudar a planear, ejecutar y controlar los proyectos de desarrollo de SI. El CVDS consiste en un grupo de fases o pasos que es necesari-



rio completar durante el transcurso de un proyecto de desarrollo. Muchos contemplan el CVDS como un enfoque clásico a la solución de problemas. Consiste en los pasos siguientes:

1. *Definición del problema.* Se recopila y analiza información y se definen con claridad los problemas y las oportunidades. Se definen y estudian los factores técnicos, económicos, de operación y otros de factibilidad para determinar, al menos inicialmente, si el SI se puede desarrollar y utilizar con éxito.
2. *Análisis del sistema.* El equipo de desarrollo define el alcance del sistema a desarrollar, entrevista a los posibles usuarios, estudia el sistema ya existente (que pudiera ser manual) y define las necesidades del usuario.
3. *Diseño del sistema.* Se elaboran varios diseños conceptuales alternativos que describen las entradas, el procesamiento, las salidas, los equipos, los programas y la base de datos a un nivel alto. Después se evalúa cada una de estas alternativas y se selecciona la mejor para un diseño y desarrollo adicional.
4. *Desarrollo del sistema.* Se lleva a la práctica el sistema real. Se compran equipos; los programas se compran, se hacen a la medida, o se desarrollan. Tam-

FIGURA 9.9 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores (Formato de actividad en la flecha)



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

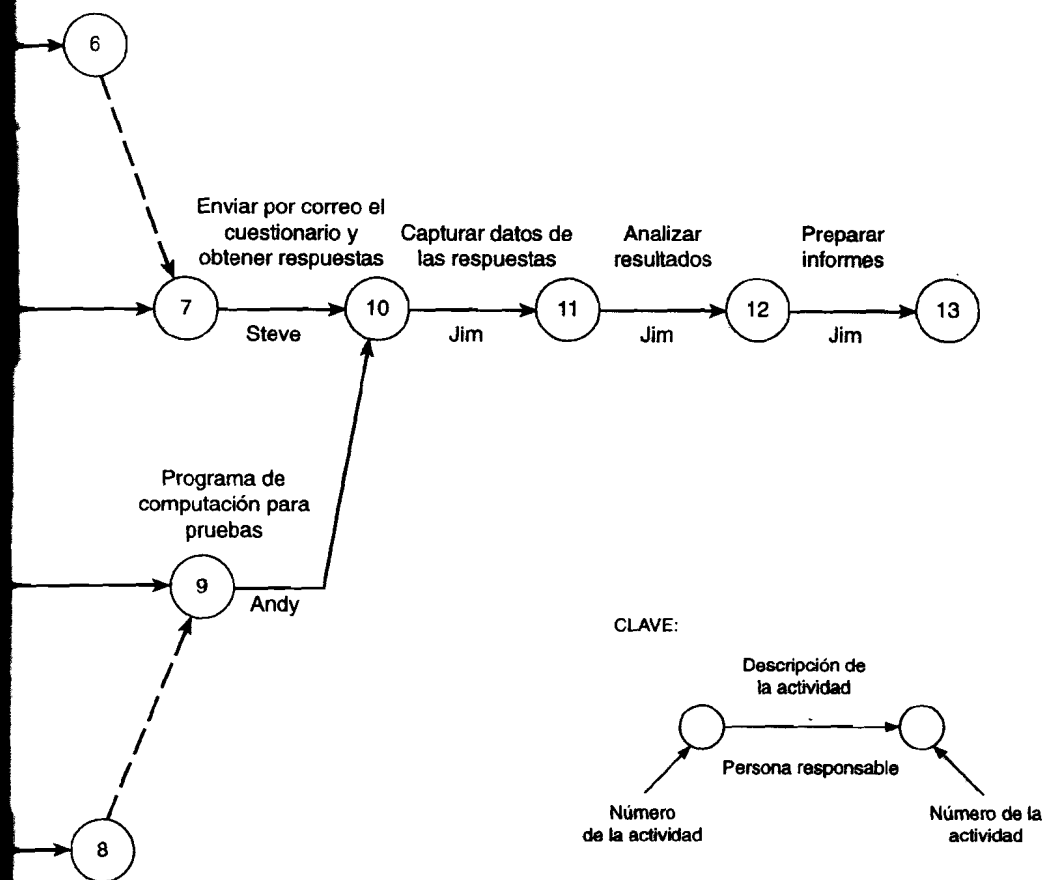
11. Obsérvese la figura 9.9.

a. Para iniciar "Probar programas de computación", ¿que actividades se tienen que haber terminado inmediatamente antes?

b. Cierto o falso: una vez que se termina "Imprimir el cuestionario", se puede iniciar de inmediato "Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas".

bién se desarrollan las bases de datos, las pantallas para captura de datos, los informes del sistema, las redes de telecomunicación, los controles de seguridad y otras características.

5. *Prueba del sistema.* Una vez que se han desarrollado módulos individuales dentro del sistema se pueden comenzar las pruebas. Las pruebas incluyen buscar errores lógicos, fallas en la base de datos, errores de omisión, de seguridad y otros problemas que pudieran evitar que el sistema tuviera éxito. Una vez que se han probado los módulos individuales y se han corregido los problemas, se prueba el sistema completo. Cuando los usuarios y quienes desarrollaron el sistema están convencidos de que está libre de errores, se puede poner en marcha.
6. *Puesta en marcha del sistema.* El sistema existente se reemplaza por el nuevo, mejorado, y se capacita a los usuarios. Existen varias metodologías para cambiar del sistema existente al nuevo con una interrupción mínima para los usuarios.

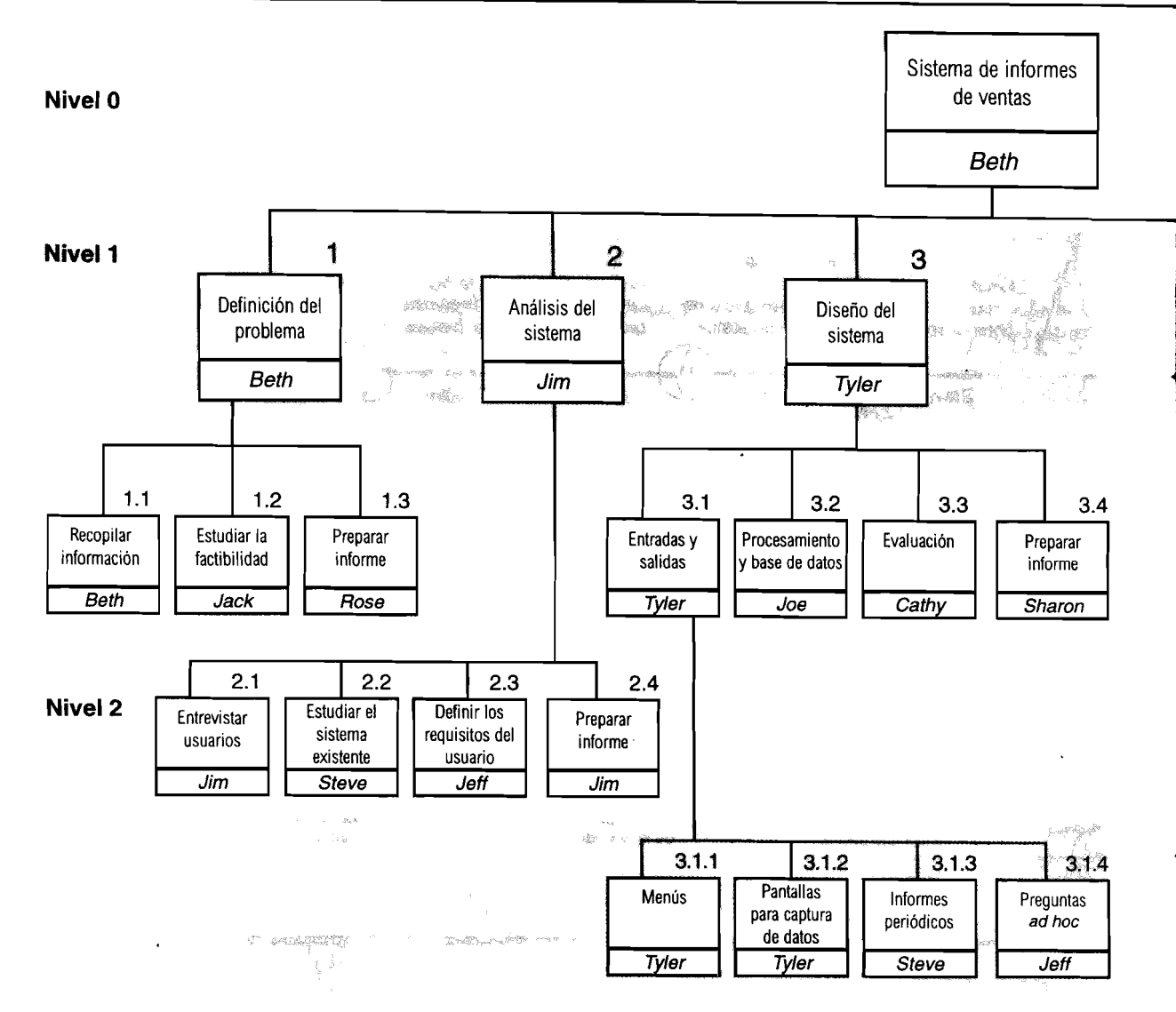


El CVDS concluye con la puesta en práctica del sistema. El ciclo de vida del sistema en sí mismo continúa con la revisión formal del proceso de desarrollo una vez que el sistema está instalado y funcionando y después continúa con el mantenimiento, las modificaciones y las mejoras al sistema.

Un ejemplo de un SI: ABC Office Designs

Una corporación denominada ABC Office Designs tiene un gran número de agentes que venden mobiliario de oficina a corporaciones importantes. A cada vendedor se le asigna un estado específico y cada estado forma parte de una de cuatro regiones del país. Para permitir a la administración supervisar el número y la cantidad de ventas de cada vendedor, para cada estado y cada región, ABC ha decidido construir un SI. Además, es necesario que el SI pueda dar seguimiento a los precios, existencias y competencia.

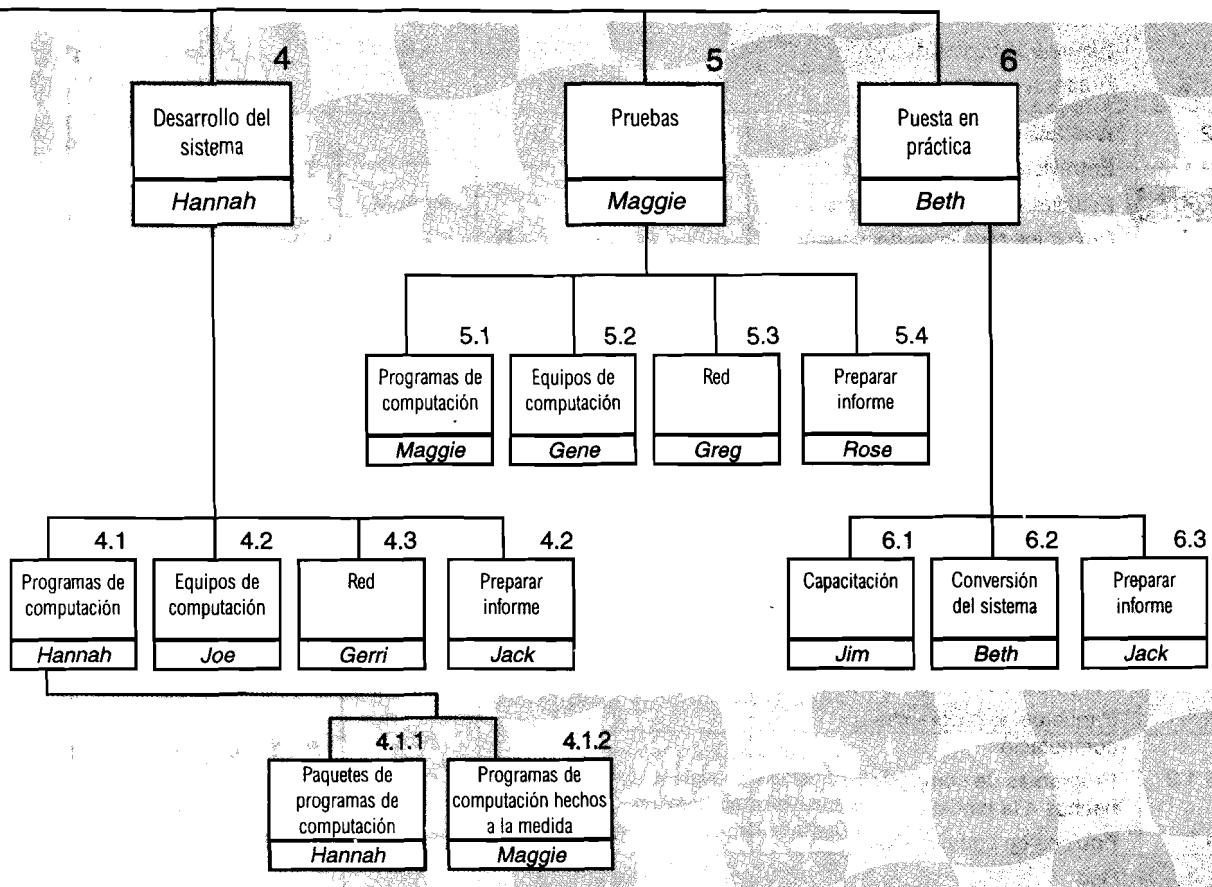
FIGURA 9.10 Estructura de división del trabajo para el sistema de informes de ventas



El departamento de SI dentro de la corporación ha asignado a Beth Smith como la gerente de proyectos del proyecto de desarrollo del sistema de informes de ventas. Con la ayuda de su personal, Beth identifica todas las tareas principales que se necesita realizar y desarrolla la estructura de división del trabajo que se muestra en la figura 9.10. Obsérvese que la EDT sigue al CVDS. En el nivel uno las tareas principales son la definición del problema, el análisis, el diseño, desarrollo, pruebas y puesta en marcha. Cada una de estas tareas se divide aún más en tareas del nivel 2 y unas pocas se dividen a tareas del nivel 3.

Después de que el equipo del proyecto desarrolló la EDT, se desarrolló la matriz de responsabilidades que se muestra en la figura 9.11. Obsérvese que esta tabla refleja todas las actividades que aparecen en la EDT. Además, muestra quiénes tienen la responsabilidad principal y secundaria de cada tarea.

Después de que cada tarea ha sido asignada a los miembros del equipo el



gerente del proyecto prepara una gráfica de Gantt sobre las principales tareas a realizar. En la figura 9.12 se muestra la gráfica de Gantt. Obsérvese que la gráfica proporciona una representación visual clara de las actividades a realizar y el marco de tiempo en que se hará cada una. El gerente del proyecto ha asignado cinco semanas para la definición del problema, 10 semanas para el análisis del sistema, 10 semanas para el diseño del sistema, 15 semanas para el desarrollo del sistema, ocho semanas para la prueba del sistema y cinco semanas para ponerlo en marcha. Como se muestra, el proyecto necesita estar terminado en el transcurso de 50 semanas.

Una vez terminada la gráfica de Gantt, el gerente del proyecto sintió que era importante elaborar un diagrama de red para mostrar las interdependencias que existen entre las tareas. Sin embargo, antes de que Beth hiciera esto, ella y el equipo del proyecto crearon una relación de todas las tareas a realizar, presentando a la derecha de cada una el predecesor inmediato para cada tarea, como se

FIGURA 9.11 Matriz de responsabilidades para el proyecto del sistema de informes de ventas

Partida de EDT	Partida de trabajo	Beth	Jim	Jack	Rose	Steve	Jeff	Tyler	Cathy	Sharon	Hannah	Joe	Gerri	Maggie	Gene	Greg
	Sistema de informes de ventas	P	S					S			S			S		
1	Definición del problema	P	S		S											
1.1	Recopilar información	P	S										S			
1.2	Estudiar la factibilidad			P		S	S		S	S						
1.3	Preparar informe	S			P											
2	Análisis del sistema		P			S	S									
2.1	Entrevistar usuarios		P			S						S			S	
2.2	Estudiar el sistema existente						P									
2.3	Definir los requisitos del usuario															
2.4	Preparar informe		P													
3	Diseño del sistema							P	S	S		S				
3.1	Entradas y salidas					S	S	P								
3.1.1	Menús		S					P								
3.1.2	Pantallas para captura de datos		S					P								
3.1.3	Informes periódicos					P	S						S			
3.1.4	Preguntas <i>ad hoc</i>						S	P					S			
3.2	Procesamiento y base de datos											P			S	S
3.3	Evaluación	S	S	S					P							
3.4	Preparar informe									P						
4	Desarrollo del sistema			S							P	S	S			
4.1	Programas de computación										P	S	S		S	
4.1.1	Paquetes de programas de computación										P	S	S		S	
4.1.2	Programas de computación hechos a la medida											S	S		P	
4.2	Equipos de computación							S				P				
4.3	Red												P			
4.4	Preparar informe			P												
5	Pruebas				S									P	S	S
5.1	Programas de computación					S	S							P		
5.2	Equipos de computación											S	S		P	
5.3	Red								S		S					P
5.4	Preparar informe				P									S	S	S
6	Puesta en práctica	P	S	S												
6.1	Capacitación		P								S		S			
6.2	Conversión del sistema	P									S		S			
6.3	Preparar informe	S	S	P												

CLAVE: P = Responsabilidad principal; S = Responsabilidad de respaldo..

FIGURA 9.12 Gráfica de Gantt para el proyecto de informes de ventas

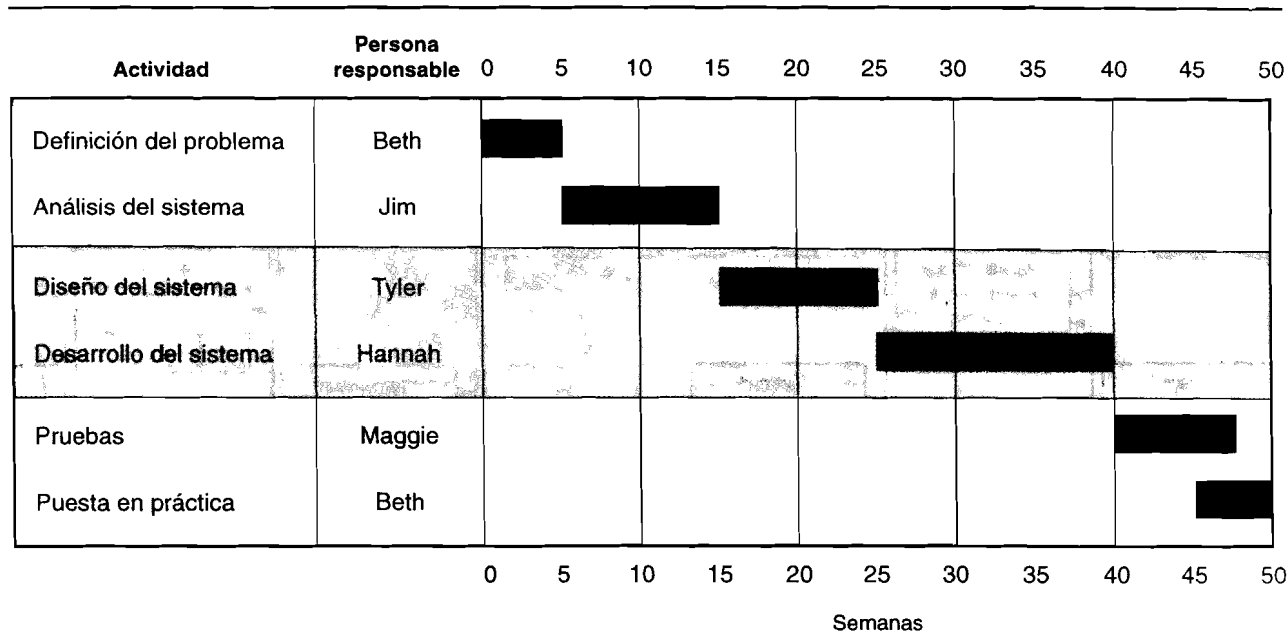
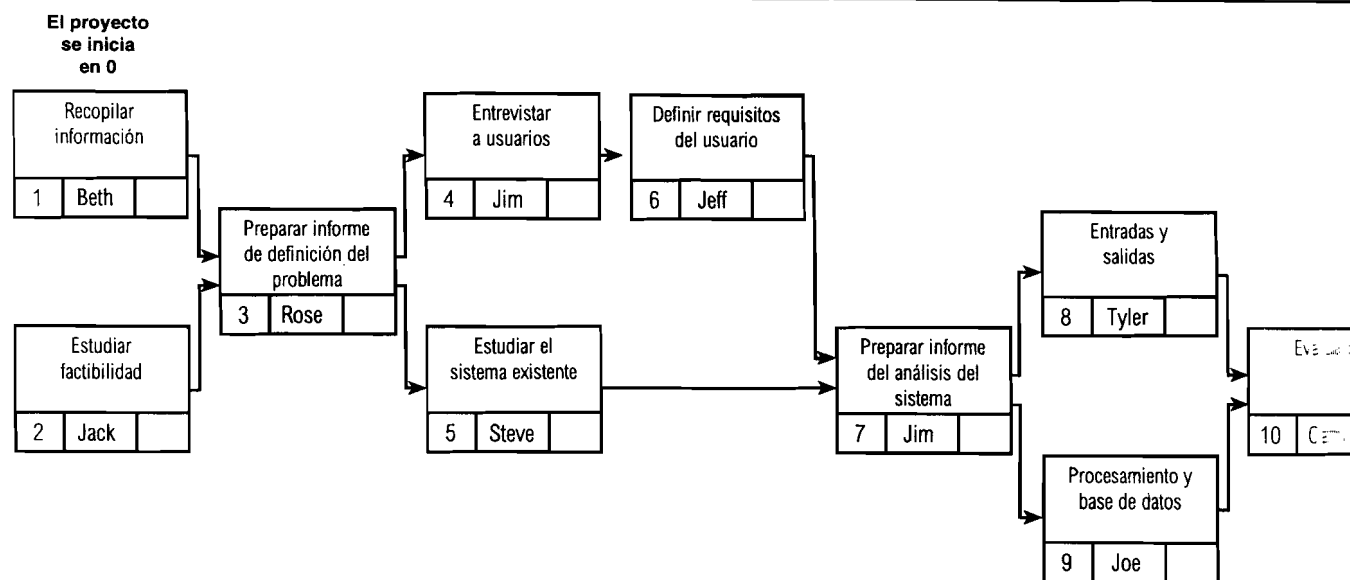


FIGURA 9.13 Lista de actividades y predecesores inmediatos

PROYECTO DEL SISTEMA DE INFORMES DE VENTAS

Actividad	Predecesores inmediatos
1. Recopilar información	—
2. Estudiar factibilidad	—
3. Preparar informe de definición del problema	1, 2
4. Entrevistar a los usuarios	3
5. Estudiar el sistema existente	3
6. Definir los requisitos del usuario	4
7. Preparar informe del análisis del sistema	5, 6
8. Entradas y salidas	7
9. Procesamiento y base de datos	7
10. Evaluación	8, 9
11. Preparar informe del diseño del sistema	10
12. Desarrollar programas de computación	11
13. Desarrollar equipos de computación	11
14. Desarrollar red	11
15. Preparar informe del desarrollo del sistema	12, 13, 14
16. Probar los programas de computación	15
17. Probar los equipos de computación	15
18. Probar red	15
19. Preparar informe de pruebas	16, 17, 18
20. Capacitación	19
21. Conversión del sistema	19
22. Preparar informe de puesta en práctica	20, 21

FIGURA 9.14 Diagrama de red para el proyecto del sistema de informes de ventas
(Formato de actividad en el cuadro)



muestra en la figura 9.13. Obsérvese que antes de poder iniciar “Preparar el informe de definición del problema”, se tiene que terminar tanto “Recopilar información” como “Estudio de factibilidad”. En forma similar, antes de poder iniciar “Preparar el informe de análisis del sistema”, se tiene que completar, “Estudiar el sistema existente” y “Determinar los requisitos del usuario”.

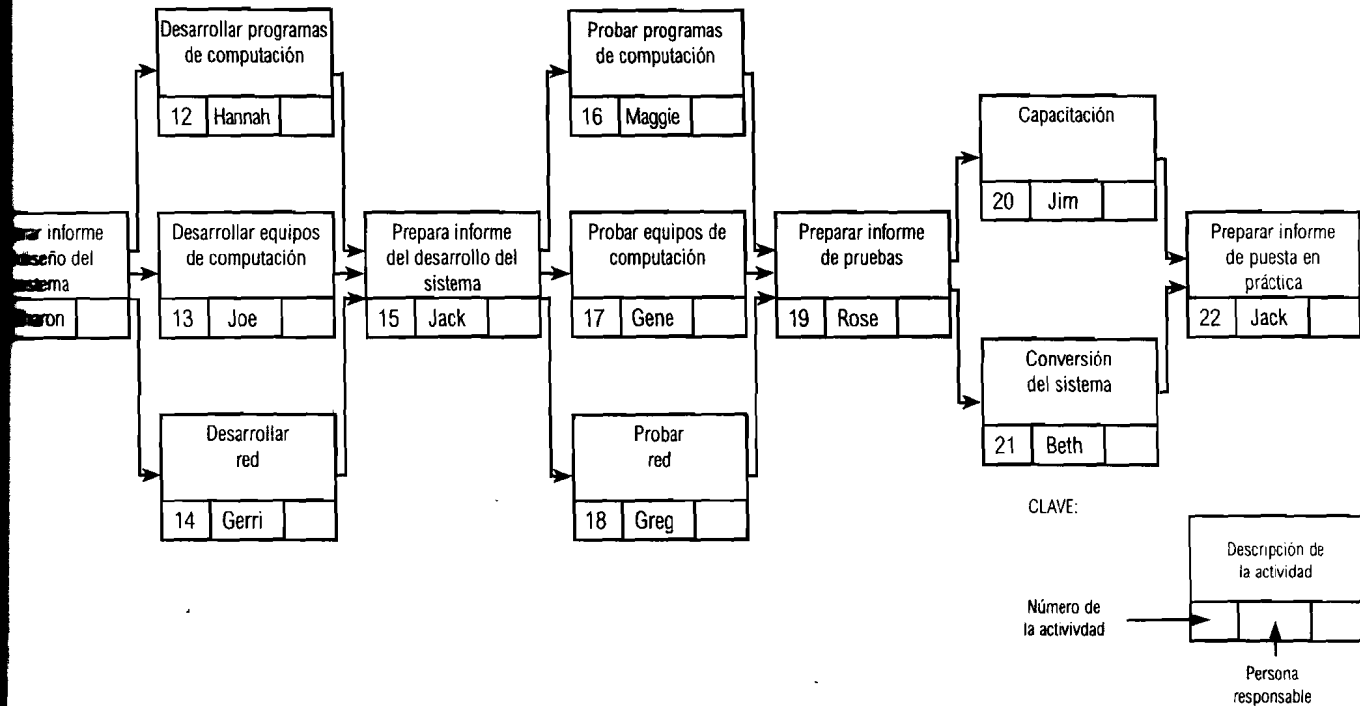
Con esta relación, Beth preparó después el diagrama de red, utilizando el formato de actividad en el cuadro, tal como se muestra en la figura 9.14.

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Se puede comprar una amplia variedad de paquetes de programas de computación para la administración de proyectos a precios accesibles. Estos paquetes le permiten al gerente del proyecto y al equipo planear y controlar los proyectos en una forma completamente interactiva. Para un estudio detallado de los programas de computación para la administración de proyectos, incluyendo una relación de vendedores, véase el apéndice A al final del libro.

Las características comunes de los programas de computación para la administración de proyectos le permiten al usuario:

- Crear relaciones de tareas con sus duraciones estimadas.
- Establecer las interdependencias entre tareas.



- Trabajar con diversas escalas de tiempo, incluyendo horas, días, semanas, meses y años.
- Manejar ciertas limitantes —por ejemplo, una tarea no se puede iniciar antes de una cierta fecha, otra tarea se tiene que iniciar para tal día, los sindicatos no permiten que más de dos personas trabajen los fines de semana.
- Dar seguimiento a los miembros del equipo, incluyendo sus tasas de remuneración, horas trabajadas hasta ahora en el proyecto y fechas próximas de vacaciones.
- Incluir los días de fiesta, fines de semana y días de vacaciones de los miembros en los sistemas de calendarios de la compañía.
- Manejar los turnos de los trabajadores (diurno, vespertino y nocturno).
- Supervisar y pronosticar presupuestos.
- Detectar conflictos —por ejemplo, recursos asignados en exceso y conflictos de tiempo.
- Elaborar una amplia variedad de informes.
- La interfase con otros paquetes de programas de computación, como hojas de cálculo y bases de datos.
- Clasificar la información en varias formas —por ejemplo, por proyectos, por miembros del equipo o por paquetes de trabajo.
- Manejar múltiples proyectos.
- Trabajar en línea y responder rápidamente a cambios en el programa, el presupuesto o el personal.

- Comparar los costos reales con los presupuestados
- Mostrar la información en diversas formas incluyendo gráficas de Gantt y diagramas de red.

Observación: Cómo se mencionó antes, la mayor parte de los programas de computación para la administración de proyectos, tienen la capacidad de proporcionar gráficas de Gantt que muestren las interdependencias entre las tareas al relacionar las tareas y sus predecesores mediante líneas con puntas de flechas. Los diagramas de redes más comunes en los programas de computación para administración de proyectos, son del formato de actividad en el cuadro. El usuario puede pasar de un lado a otro entre las gráficas Gantt y los diagramas de red, con una ligera presión al “ratón” de la computadora.

RESUMEN

La planeación es la disposición sistemática de tareas para lograr un objetivo. El plan presenta lo que se necesita realizar y cómo se tiene que hacer. El plan se convierte en un punto de referencia en el cual se puede comparar el progreso real; si ocurren desviaciones se pueden llevar a cabo acciones correctivas.

El primer paso en el proceso de planeación es definir el objetivo del proyecto —el resultado esperado o el producto final. Por lo general la meta del proyecto se define en términos de alcance, programa y costo. El objetivo se tiene que especificar con claridad y tienen que estar de acuerdo con él, el cliente y la organización o el contratista que realizará el proyecto.

Una vez que se ha definido el fin del proyecto, el siguiente paso es determinar qué elementos de trabajo o actividades es necesario realizar para lograrlo. Esto requiere desarrollar una relación de todas las actividades.

La estructura de división del trabajo (EDT) divide un proyecto en piezas o partidas manejables, para asegurar que estén identificados todos los elementos de trabajo necesarios para lograr el alcance fijado. Es un árbol jerárquico de las partidas finales que logrará o producirá el equipo del proyecto durante el mismo. Comúnmente señala la organización o las personas responsables por cada partida de trabajo.

Con frecuencia se elabora una matriz de responsabilidades para mostrar, en un formato tabular, las personas responsables de realizar las partidas de trabajo en la EDT. Es una herramienta útil porque insiste en quién tiene la responsabilidad de cada partida de trabajo y muestra el papel de cada persona en respaldar el proyecto global.

Por último, la planeación de red es una técnica útil para planear, programar y controlar proyectos que tienen actividades interrelacionadas. También es benéfico para comunicar información sobre los proyectos. Hay varios formatos diferentes del plan de red que se pueden usar; los dos más populares son la actividad en el cuadro (AEC) y la actividad en la flecha (AEF).

En el primer formato cada actividad está representada por un cuadro en el diagrama de red y la descripción de la actividad se escribe dentro del cuadro. En el segundo formato, cada actividad está representada por una flecha en el diagrama de red y la descripción de la misma se escribe por encima de la flecha.

Después de que se ha creado la relación de actividades se puede preparar un diagrama de red. Al decidir el orden en el que se deben dibujar las actividades para mostrar su relación de precedencia lógica entre sí, se tiene que determinar: 1) cuáles actividades se tienen que terminar inmediatamente antes de que se pueda iniciar otra; 2) qué actividades se pueden hacer concurrentemente, y 3) qué actividades no se pueden iniciar hasta que se terminen las anteriores.

La planeación del proyecto es una actividad crítica en el desarrollo de un sistema de información (SI). Con frecuencia se utiliza una herramienta o metodología de planeación de la administración del proyecto denominada el ciclo de vida para el desarrollo de sistemas (CVDS), para ayudar a planear, ejecutar y controlar proyectos de desarrollo de (SI). El CVDS consiste en un grupo de fases o pasos: definición del problema, análisis, diseño, desarrollo, pruebas y puesta en marcha del sistema. Es necesario completar todas estas fases durante el transcurso de un proyecto de desarrollo.

Existen numerosos paquetes de programas de computación para administración de proyectos: para ayudar a los gerentes a planear, dar seguimiento y controlar proyectos en una forma completamente interactiva.

PREGUNTAS

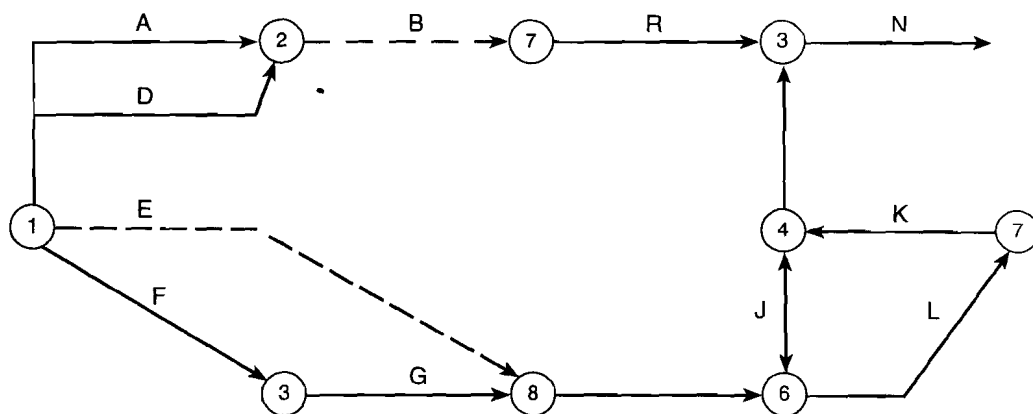
1. ¿Qué significa *planear un proyecto*? ¿Qué abarca?
2. ¿Deben participar en la planeación del trabajo las personas que realmente lo realizarán? Si es así, ¿por qué?
3. ¿Qué se quiere decir con el término *objetivo del proyecto*? ¿Qué pudiera ocurrir si el objetivo del proyecto no está redactado con claridad? Proporcionense tres ejemplos de objetivos de proyectos redactados con claridad.
4. ¿Qué es una estructura de división del trabajo? Al describir una EDT discútanse los términos *producto final*, *partida de trabajo* y *paquete de trabajo*.
5. ¿Qué es una *matriz de responsabilidades*? Discútese cómo está relacionada con una estructura de división del trabajo.
6. ¿Qué es una actividad? ¿Requiere siempre del esfuerzo humano? Consúltese la figura 9.1. Proporcione una relación detallada de las actividades necesarias para realizar el paquete de trabajo 3.3. Haga lo mismo para el paquete de trabajo 4.2.
7. Dibújese una gráfica de Gantt para un proyecto en el que esté trabajando usted actualmente o en que haya trabajado recientemente. ¿Cuáles son algunas de las principales ventajas y desventajas de las gráficas de Gantt?
8. Descríbanse las diferencias entre el formato de la actividad en el cuadro y el formato de la actividad en la flecha.
9. ¿Qué se quiere decir con los términos *evento predecesor* y *evento sucesor*?
10. Véase la figura 9.9. ¿Qué actividades se tienen que realizar antes de poder iniciar "Capturar la información de las respuestas"? ¿Qué actividades se pueden iniciar después de haber terminado "Revisar comentarios y terminar el cuestionario"? Relaciónense dos actividades que se pueden hacer al mismo tiempo.
11. ¿Qué es una actividad ficticia? ¿En qué formato del trabajo en red se utiliza? ¿Por qué? ¿Cuándo?
12. Obsérvese un proyecto con los requisitos siguientes: las actividades A y B se pueden hacer concurrentemente. Las actividades C y D se pueden iniciar de inmediato después de que se termina la actividad A. Las actividades E y F

sólo se pueden iniciar después de terminar las actividades A y B. Dibújese el diagrama de red para este proyecto utilizando el formato de actividad en la flecha.

13. ¿Se permiten lazos en un diagrama de red? ¿Por qué sí o por qué no?
14. ¿Cuándo utilizaría usted el escalonamiento en un diagrama de red? Proporcióñese un ejemplo distinto al que se presentó en el capítulo y dibújese el diagrama de red correspondiente tanto en los formatos de actividad en el cuadro como de actividad en la flecha.
15. Discútanse los pasos que se deben seguir al dibujar un diagrama de red. Al decidir el orden en que se deben dibujar las actividades para mostrar su relación de precedencia lógica, ¿cuáles son las tres preguntas que se deben hacer con relación a cada actividad?
16. ¿Qué son los sistemas de información? Proporcióñense algunos ejemplos. ¿Por qué en el desarrollo de un (SI) la planeación es una actividad tan crítica?
17. ¿Qué es el ciclo de vida en el desarrollo de sistemas? ¿Qué fases incluye? Descríbase cada una de ellas.
18. ¿Por qué recomendaría usted el programa de computación para la administración de proyectos a alguien que estuviera participando en la administración de proyectos? ¿Qué características y beneficios proporciona?
19. Dibújese un diagrama de red que represente la lógica siguiente: al iniciarse el proyecto las actividades A y B se pueden realizar en forma concurrente. Cuando se termina A se pueden iniciar las actividades C y D. Cuando se acaba B se pueden iniciar las actividades E y F. Cuando se terminan las actividades D y E, se puede iniciar la actividad G. El proyecto está completo cuando se terminan las actividades C, F y G. Utilice tanto el formato de la actividad en el cuadro como el de la actividad en la flecha.
20. Dibújese un diagrama de red que represente la información siguiente: el proyecto se inicia con tres actividades A, B y C, que se pueden hacer en forma concurrente. Cuando se termina A se puede iniciar D; cuando se termina B se puede iniciar F; cuando se terminan B y D se puede iniciar E. El proyecto está terminado cuando se terminan las actividades C, E y F. Utilícense los formatos tanto de actividad en el cuadro como de actividad en la flecha.
21. Dibuje un diagrama de red que represente la siguiente relación de tareas en el desarrollo de SI. Utilice tanto el formato de la actividad en el cuadro como el de la actividad en la flecha.

Actividad	Predecesor inmediato
1. Definición del problema	_____
2. Estudio del sistema actual	1
3. Definir las necesidades del usuario	1
4. Diseño lógico de sistema	3
5. Diseño físico del sistema	2
6. Desarrollo del sistema	4,5
7. Prueba del sistema	6
8. Convertir la base de datos	4,5
9. Conversión del sistema	7,8

22. Encuentre todos los errores que pueda en el siguiente diagrama de red:



EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del doctor James P. Clements, coautor de este libro, en

www.towson.edu/~clements

1. Los investigadores de la universidad de Umea, Suecia, mantienen un sitio de la red muy bueno. Visite su página inicial en

www.hh.umu.se/fek

Desplácese por el texto sueco hasta llegar a un vínculo (escrito en inglés) para "Research on Temporary Organizations and Project Management" (Investigación sobre organizaciones temporales y administración de proyectos). Oprima el "ratón" en este vínculo.

2. Lea sobre las actividades de investigación que se están realizando. Describa lo que leyó.
3. Relacione los nombres del director del programa y por lo menos otros tres investigadores.
4. Desplácese hacia abajo hasta ver un vínculo para IRNOP (International Research Network on Organizing by Projects —Red internacional de investigación sobre organización por proyectos). Oprima el "ratón" en este vínculo. ¿De qué trata esta red de investigación? ¿Qué países participan? Revise algunos de sus sitios de la red.
5. Regrese a la página IRNOP. Encuentre información sobre conferencias. Relacione los títulos de por lo menos cinco ensayos presentados en estas conferencias que se relacionen con temas discutidos hasta ahora en este libro.
6. Verifique el vínculo desde la página con el *Scandinavian Journal of Management*. Relacione los títulos de por lo menos tres ensayos sobre administración de

proyectos en esta publicación. ¿Cuáles de éstos se relacionan directamente con la planeación de proyectos?

CASO PARA ESTUDIO

Supóngase que después de varios años de estar saliendo usted y su amada, por fin han decidido casarse. Su pareja quiere una boda bastante complicada y usted se da cuenta de que se necesita planeación y mucho trabajo. Al observar su nerviosismo sus amigos y familiares intentan tranquilizarlo, diciéndole que todo saldrá bien e incluso se ofrecen para ayudar con los arreglos para la boda. Como usted es un perfeccionista quiere asegurarse de que todo vaya tan ordenadamente como sea posible.

Preguntas para el caso

1. Relacione sus suposiciones.
2. Elija un tiempo global para el proyecto.
3. Desarrolle una estructura de división del trabajo.
4. Desarrolle una matriz de responsabilidades.
5. Relacione las actividades necesarias para realizar el proyecto.
6. Dibuje un diagrama de red —utilice cualquiera de los formatos estudiados en el capítulo.

Actividad de grupo

Forme grupos de tres a cuatro miembros. Dentro de cada grupo realice las actividades del 1 al 6 relacionadas más arriba como un equipo. Cada grupo tiene que elegir a una persona para que haga una presentación de cinco minutos a la clase explicando qué ha hecho el grupo.

10

Programación

Duración estimada de cada actividad

Tiempos de inicio y terminación del proyecto

Cálculos del programa

Tiempos de inicio y terminación más tempranos

Tiempos de inicio y terminación más tardíos

Holgura total

Ruta crítica

Holgura libre

Programación para el desarrollo de sistemas de información

Un ejemplo de SI: ABC Office Designs (continuación)

Programas de computación para la administración de proyectos

Resumen

Preguntas

Ejercicios con Internet

Caso para estudio

Apéndice: consideraciones sobre probabilidades

Un proyecto de clase mundial sobre minería de azufre, petróleo y gas

Main Pass Mine es un complejo ubicado en el Golfo de México, al sur de la costa de Louisiana, en aguas de 200 pies de profundidad, para la producción de azufre fundido, petróleo crudo y gas natural que comenzó a operar a plena capacidad en abril de 1992. Para su construcción, se organizó un equipo de proyecto y se aplicaron principios acertados para su administración, lo cual dio como resultado la terminación de este proyecto a tiempo y dentro de las restricciones del costo.

Debido a la complejidad del proyecto se requirió un alto grado de detalle en el programa. Se definieron con claridad las actividades que eran críticas para la terminación exitosa y a tiempo de este proyecto; también se precisaron sus interrelaciones. Se desarrolló una estructura de división del trabajo (EDT), incorporando aproximadamente 1600 actividades. Se crearon 21 mil empleos en respaldo del diseño para la construcción de este complejo y los gastos promediaron los 30 millones de dólares mensuales durante los casi dos años y medio que se necesitaron para construir la mina.

Main Pass Mine representa la primera fuente comercialmente viable de azufre elemental descubierta en Estados Unidos en 25 años y se espera que la producción anual cubra casi una quinta parte de la demanda total en Estados Unidos para los próximos treinta años. Además, las reservas de petróleo y gas se encuentran entre las mayores descubiertas recientemente en el Golfo de México.

Fuente: "Main Pass Mine: A World-Class Sulphur, Oil, and Gas Mining Project" de W. Parr, en *PM Network*, junio de 1994.

Turgut Ozal

Turgut Ozal, el finado presidente de Turquía, fue un sincero creyente de un sistema de gobierno democrático y un optimista lleno de esperanza en un mundo mejor. Alcanzó prominencia universal durante la Guerra del Golfo Pérsico (1990-1991), cuando se convirtió en el primer líder en aplicar las sanciones de las Naciones Unidas contra Irak. Con frecuencia se le veía en CNN hablando sobre política del Medio Oriente y la necesidad de cooperación y amistad internacional.

A su lamentable muerte en 1993, a Yapi Merkezi se le asignó el trabajo de crear un equipo de proyectos para construir, en pocos días, un santuario donde pudiera acomodarse a los millones que vendrían a visitar el lugar de descanso del fallecido presidente. Una vez que se seleccionó el diseño, el objetivo era la edificación de un lugar de descanso de la mejor calidad posible, que cumpliera con las creencias religiosas y que se ajustara a las necesidades de visitantes nacionales y extranjeros.

El proyecto dependía en extremo del programa de tiempos: para cuando Merkezi hubo reunido su equipo y tuvo listo el plan, sólo le quedaban 78.5 horas para tareas. Se desarrolló un sistema completo de 27 actividades diferentes —incluyendo la preparación de los materiales, el levantamiento de planos de los terrenos, la excavación, el drenaje, el vaciado del concreto, la colocación del mármol, la instalación del alumbrado, la elaboración de arreglos florales y la limpieza. A cada tarea se le asignaron, literalmente, horas para terminarlas. El santuario, de 15,000 metros cuadrados —consistente de una plataforma inferior, escaleras y una plataforma superior— fue construido por 20 ingenieros y 40 obreros de la construcción, que trabajaron las 24 horas del día. El costo total en dólares estadounidenses fue de 1.5 millones y el santuario representa un gran monumento al muy admirado ex líder de Turquía.

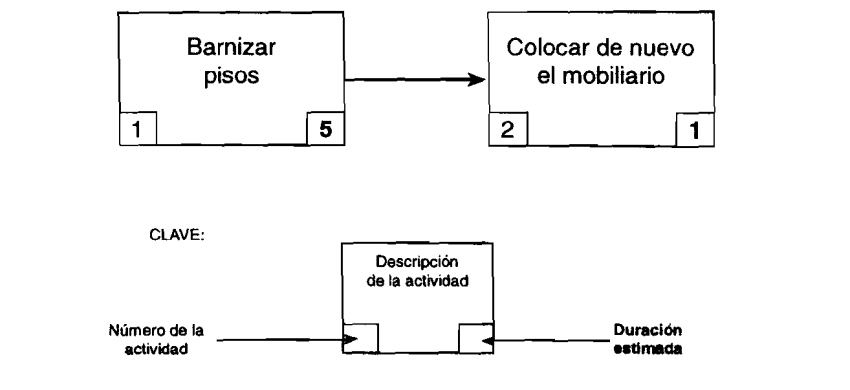
La principal prioridad del proyecto era cumplir con el programa estricto. La segunda era la calidad. Se puede encontrar una excelente exposición de este proyecto, incluyendo las restricciones de programación y las gráficas correspondientes, en un artículo de Ahmet Taspinar en *PM Network*.

Fuente: "Building the Tomb of the Late Turkish President Turgut Ozal", de A. Taspinar, en *PM Network*, abril de 1994.

El capítulo 9 se relacionó con la determinación de cuáles actividades eran necesarias hacer y en qué orden, con el fin de lograr el objetivo de un proyecto. El resultado fue un plan bajo la forma de diagrama de red que mostraba en forma gráfica las actividades en el orden de interdependencia apropiado para lograr el alcance del trabajo. Cuando se usan las técnicas de planeación de red, de ella depende la función de programación. Un programa es una tabla de tiempos para un plan y, por consiguiente, no se puede establecer hasta que éste se haya desarrollado. Este capítulo se ocupa de establecer un programa para el plan. Usted se familiarizará con:

- la duración estimada de cada actividad
- el tiempo de inicio estimado y el tiempo de terminación requerido para el proyecto completo

FIGURA 10.1 Duración estimada de la actividad (formato de actividad en el cuadro)



- los tiempos más tempranos en que se puede iniciar y terminar cada actividad
- los tiempos más tardíos en que se tiene que iniciar y terminar cada actividad con el fin de completar el proyecto en la fecha de terminación requerida
- la cantidad de holgura positiva o negativa entre el tiempo en que se puede y en que se debe iniciar o terminar cada actividad
- la ruta crítica (la más larga)

DURACIÓN ESTIMADA DE CADA ACTIVIDAD

El primer paso para establecer el programa de un proyecto es estimar cuánto durará cada actividad, desde el momento en que se inicie hasta que se termine. Esta **duración estimada** tiene que ser el *tiempo total transcurrido* —el tiempo para que se haga el trabajo más cualquier tiempo de espera relacionado. Por ejemplo, en la figura 10.1, la duración estimada 1, “Barnizar pisos”, es de 5 días, lo que incluye tanto el tiempo necesario para barnizar los pisos como el de espera para que se seque el barniz.

Normalmente la duración estimada se muestra en la esquina inferior derecha del cuadro en el formato de actividad en el cuadro de los diagramas de red. En cambio en el formato de actividad en la flecha se muestra debajo de ésta (véase figura 10.2).

FIGURA 10.2 Duración estimada de la actividad (formato de actividad en la flecha)

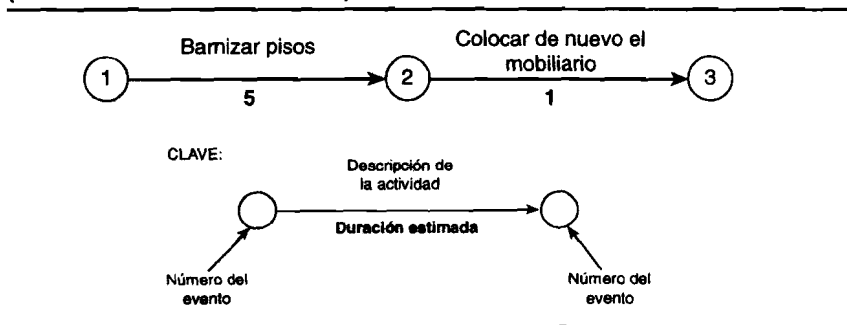
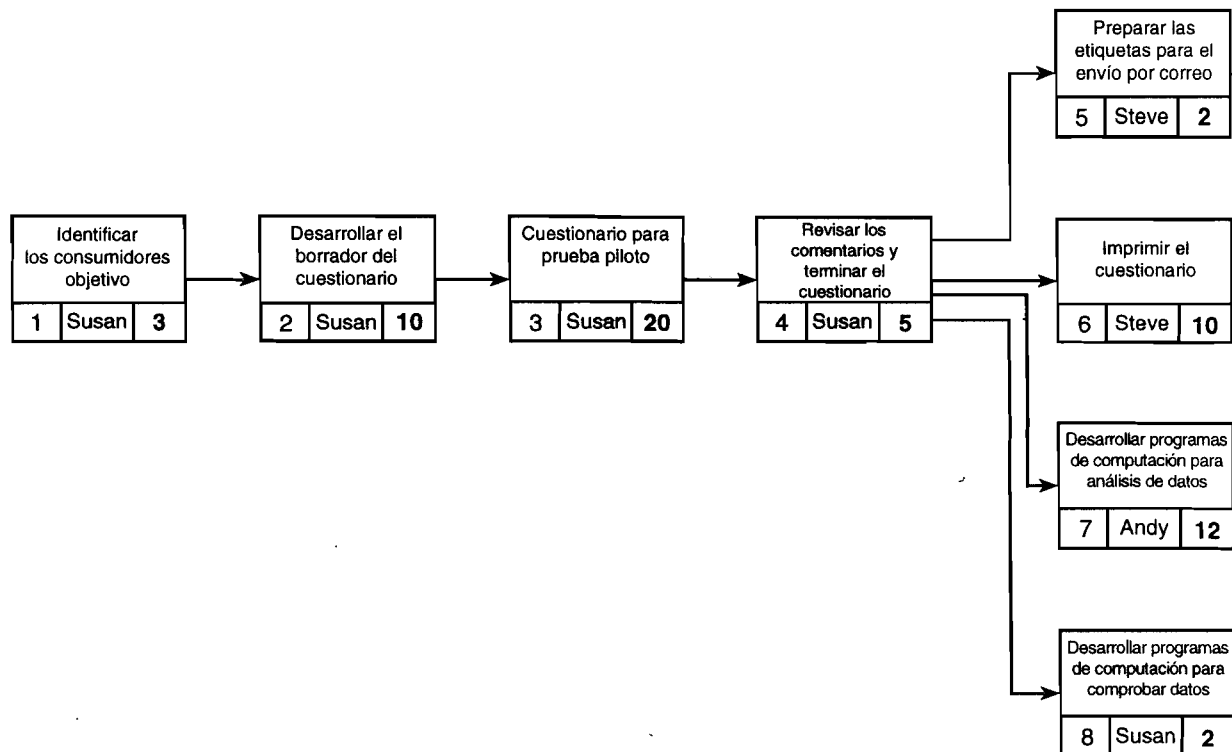
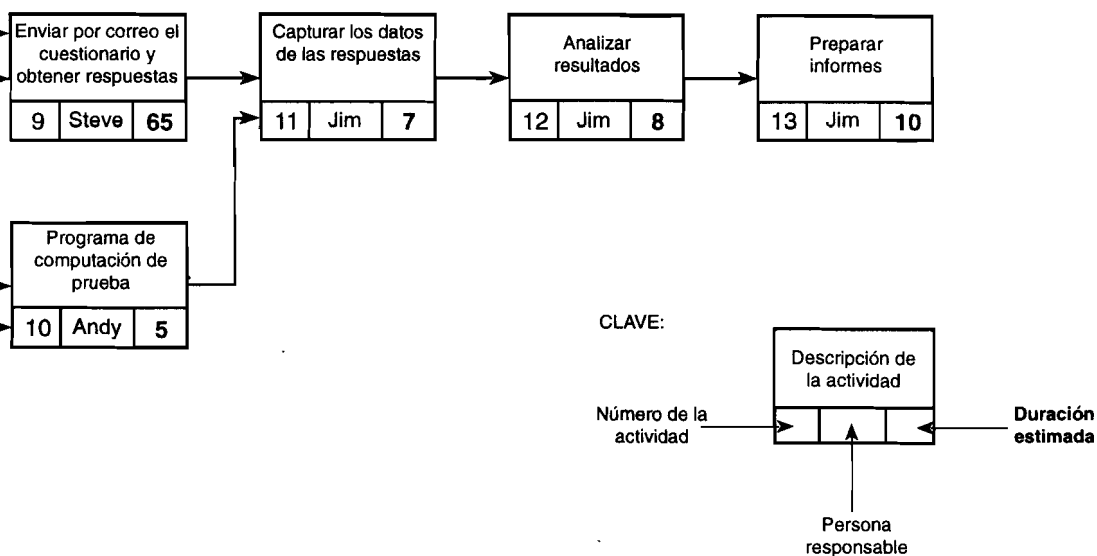


FIGURA 10.3 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando las duraciones estimadas (formato de actividad en el cuadro)



Es una buena práctica hacer que la persona que tendrá la responsabilidad de realizar una actividad en particular sea quien haga su estimado de duración. Esto produce un compromiso por parte del individuo y evita cualquier prejuicio que se pueda introducir cuando otro lo hace para todas las actividades. Sin embargo, en algunos casos —por ejemplo, los grandes proyectos que utilizan cientos de personas para desarrollar varias tareas durante varios años— quizá esto no sea práctico. En lugar de ello, cada organización o subcontratista responsable de un grupo o de un tipo de actividades puede nombrar a alguien experimentado, para que haga los estimados de duración para todas las actividades que tenga a su cargo. Si en el pasado la organización o el subcontratista ha realizado proyectos similares y ha conservado los registros de cuánto tiempo se necesitó realmente para cada una, esta información histórica se puede utilizar como una pauta para calcular la duración de las actividades requeridas.

Este estimado se tiene que basar en la cantidad de recursos que se espera utilizar. El cálculo debe ser agresivo, pero realista. No debe incluir tiempo para cosas que posiblemente salgan mal. Tampoco debe ser optimistamente corto. Es mejor ser agresivo y estimar una duración para una actividad de, por ejemplo, cinco días y terminarla en realidad en seis, que ser muy conservador y estimar una duración de



diez, para que después se necesiten realmente los diez. En ocasiones las personas se desempeñan de acuerdo a las expectativas —si se estima que una actividad requerirá diez días, distribuirán sus esfuerzos para cubrir la totalidad de los diez días asignados, incluso si la hubieran podido realizar en menor tiempo.

Exagerar los estimados de duración, previendo que el gerente del proyecto negociará periodos más cortos, no es una buena práctica. Tampoco lo es extremarlos con la idea de convertirse en un héroe cuando las actividades se terminen en menos tiempo del estimado.

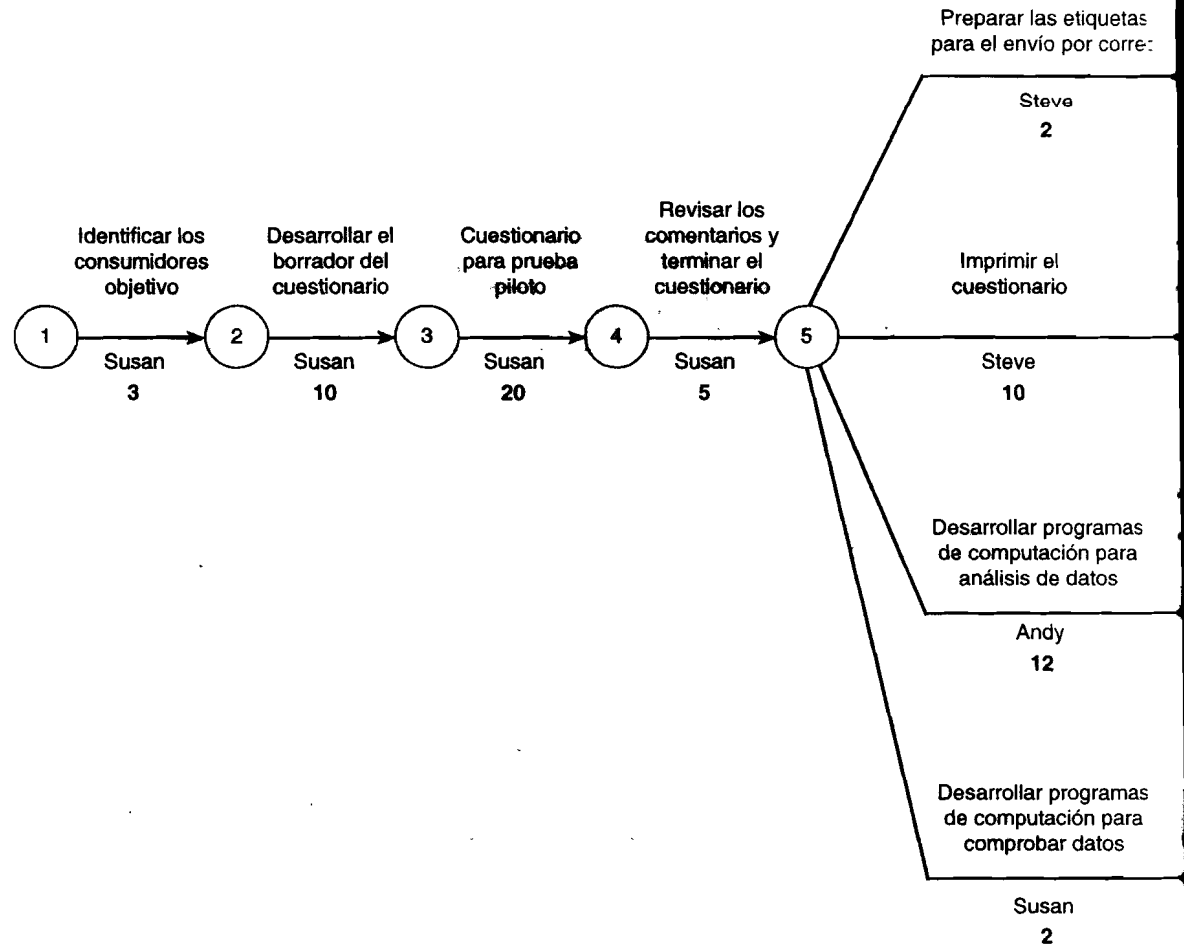
Durante la realización del proyecto algunas actividades necesitarán más tiempo del calculado, otras se harán en menos tiempo y algunas se realizarán exactamente de acuerdo con la duración estimada. Sin embargo, durante la vida de un proyecto que incluya muchas actividades, estas demoras o adelantos tenderán a compensarse entre sí. Por ejemplo, quizá una tarea necesite dos semanas más de lo que se programó originalmente, pero esta demora puede quedar compensada por otras dos actividades que se hicieron, cada una de ellas, en una semana menos de lo que en un principio se consideró.

En las figuras 10.3 y 10.4 se muestran diagramas de red para el estudio de un mercado de consumidores en los formatos de actividad en el cuadro (AEC) y actividad en la flecha (AEF) respectivamente, con la duración estimada para cada

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. *Cierto o falso: la duración estimada de una actividad debe incluir el tiempo requerido para realizar el trabajo más cualquier tiempo de espera relacionado.*

FIGURA 10.4 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando las duraciones estimadas (formato de actividad en la flecha)

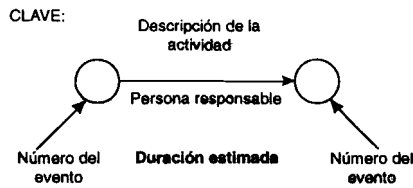
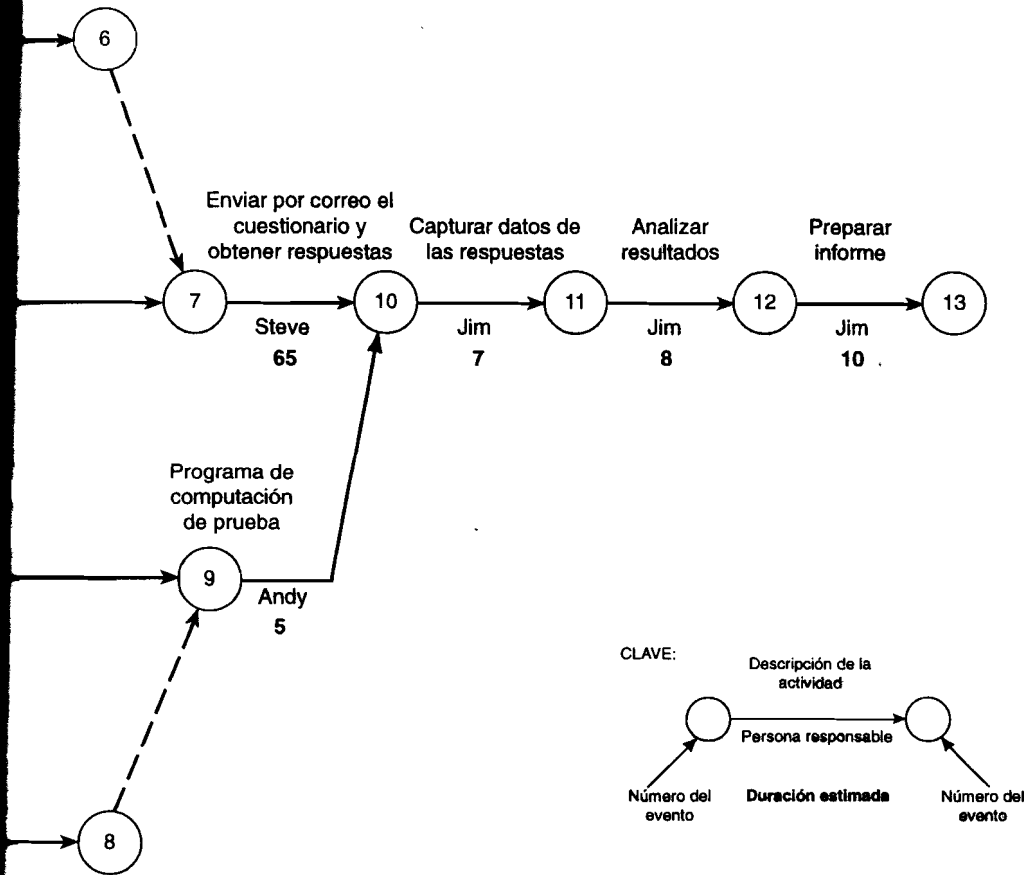


actividad calculada en días. Para todas las estimaciones en un diagrama de red se debe usar una base de tiempo consistente —como horas, días o semanas. Obsérvese que en el formato AEF no es necesario dar una duración estimada para las actividades ficticias porque, por definición, su duración es de cero.

En el caso de los proyectos en que existe un alto grado de incertidumbre sobre la duración estimada de las actividades, es posible usar tres cálculos: uno optimista, uno pesimista y uno más probable. Para el estudio de esta técnica véase el apéndice titulado “Consideraciones sobre probabilidad”, al final de este capítulo.

TIEMPOS DE INICIO Y TERMINACIÓN DEL PROYECTO

Para establecer una base sobre la que se pueda calcular un programa usando la duración estimada para las actividades, es necesario seleccionar un tiempo de



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. La ventana de tiempo global en la que se tiene que completar un proyecto se define por sus tiempos de _____ y tiempo de _____.

inicio estimado y un **tiempo de terminación requerido** para el proyecto global. Estos dos tiempos (o fechas) definen la ventana o el espacio total de tiempo en el que se tiene que completar el proyecto.

Normalmente el tiempo de terminación requerido es parte del objetivo del proyecto y se expresa en el contrato. En algunos casos se especifican tanto el tiempo de inicio estimado como el de terminación requerido, por ejemplo: "El proyecto se iniciará el primero de junio y debe estar terminado el 30 de septiembre". En otras ocasiones, el cliente sólo precisa la fecha para la que tiene que estar concluido el proyecto.

Sin embargo, el contratista quizá no quiera comprometerse a terminarlo para un día específico hasta que el cliente haya aprobado el contrato. En esos casos, el contrato puede expresar: "El proyecto se terminará dentro de los 90 días siguientes a la firma del contrato". En este caso el tiempo global del proyecto se expresa en términos de un ciclo de tiempo (90 días) en lugar de hacerlo en términos de fechas de calendario específicas.

Suponga que el proyecto de estudio para un mercado de consumidores en las figuras 10.3 y 10.4 se tiene que concluir en 130 días laborables. Si se define el tiempo de inicio estimado como cero, su tiempo de terminación requerido es el día 130.

CÁLCULOS DEL PROGRAMA

Una vez que se tiene la duración estimada para cada actividad en la red y una ventana de tiempo global en la que se debe terminar el proyecto, es necesario determinar (sobre la base de las duraciones y el orden de precedencias), si es posible realizar las actividades en el tiempo de terminación requerido. Para decidir esto, se puede calcular un programa del proyecto que proporcione una tabla de tiempos para cada actividad y que muestre:

1. los tiempos (o fechas) más tempranos en que se puede iniciar y terminar cada actividad, sobre la base del tiempo (o fecha) de inicio estimado del proyecto
2. los tiempos (fechas) más tardíos en que se tiene que iniciar cada actividad con el fin de completar el proyecto en el tiempo (fecha) de terminación requerido

Tiempos de inicio y terminación más tempranos

Conociendo la duración estimada para cada actividad en la red y utilizando como referencia el tiempo estimado de inicio del proyecto, se pueden calcular los dos tiempos siguientes para cada actividad:

1. El **tiempo de inicio más temprano (ES)**, por sus siglas en inglés, Earliest Start Time) es lo más pronto en que se puede iniciar una actividad en particular, y calculada sobre la base del tiempo de inicio estimado del proyecto y de las duraciones estimadas para las actividades precedentes.
2. El **tiempo de terminación más temprano (EF)**, por sus siglas en inglés, Earliest Finish Time) es lo más pronto en que se se puede terminar una actividad en particular, y calcula sumando la duración estimada de la actividad al tiempo de inicio más temprano de la misma:

$$EF = ES + \text{duración estimada}$$

Los tiempos EF y ES se determinan calculando *hacia adelante* —es decir, trabajando a través del diagrama de red desde el inicio del proyecto hasta el final del mismo. Al hacer esto hay que seguir una regla.

Regla 1: El tiempo de inicio más temprano de una actividad particular es el mayor tiempo de terminación más temprano de todas las precedentes inmediatas a esta actividad.

En la figura 10.5 se muestran tres actividades que conducen directamente a “Ensayo final con vestuario”. “Ensayo de escena cómica” tiene un EF del día 5, “Hacer vestuario” tiene un EF del día 10 y “Preparar utilería” tiene un EF del día 4. “Ensayo final con vestuario” no puede comenzar hasta que estas tres actividades estén terminadas, por lo que el mayor de los EF para estas tres actividades determina el ES para “Ensayo final con vestuario”. El mayor de los tres EF es el día 10 —el tiempo de terminación más temprano de “Hacer vestuario”. Por lo tanto “Ensayo final con vestuario” no puede iniciarse antes del día diez. Es decir, su ES tiene que ser el décimo día o más tarde. Aunque “Ensayo de

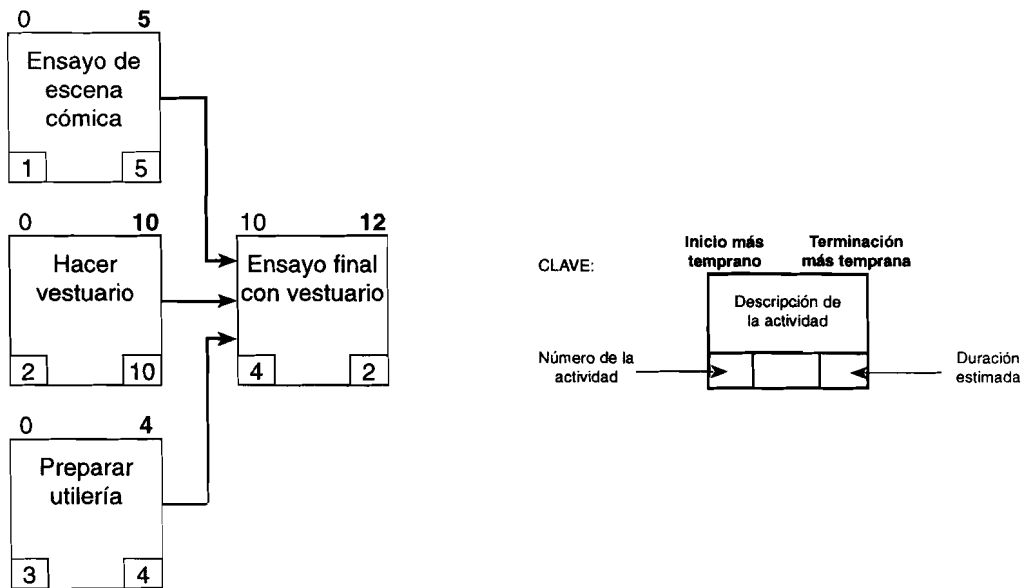
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. *¿Cuál es la ecuación para calcular el tiempo de terminación más temprano de una actividad?*

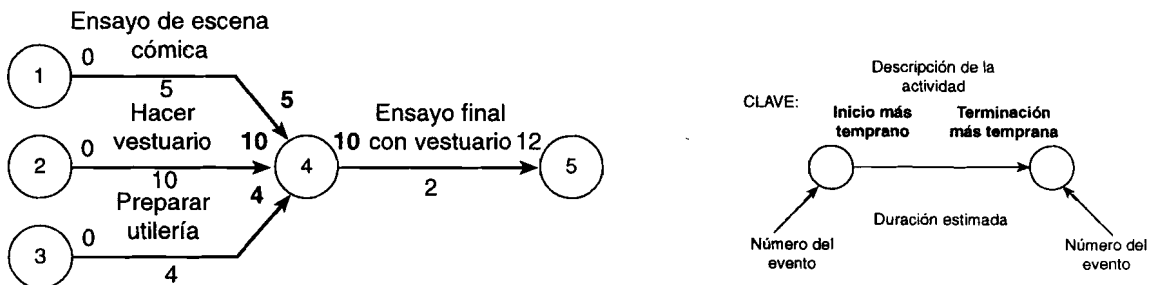
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. *Los tiempos más rápidos de inicio y terminación de actividades se determinan calculando _____ a través del diagrama de red.*

FIGURA 10.5 Tiempo de inicio más temprano



(a) Formato de actividad en el cuadro



(b) Formato de actividad en la flecha

escena cómica” y “Preparar utilería” quizá terminen antes que “Hacer vestuario”, no se puede iniciar “Ensayo final con vestuario”, porque la lógica de la red señala que la *totalidad de las tres actividades* se tienen que terminar antes de que pueda iniciarse “Ensayo final con vestuario”.

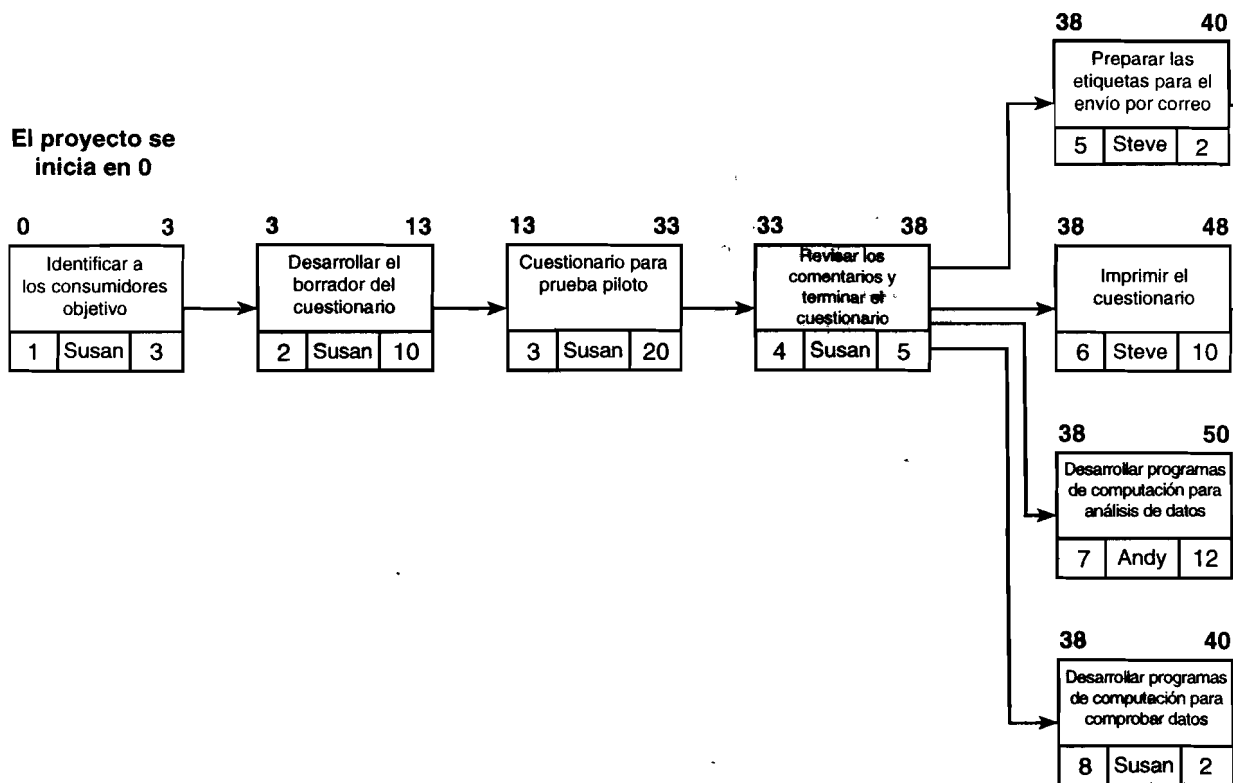
En las figuras 10.6 y 10.7 se muestran los cálculos hacia adelante para el proyecto del estudio para un mercado de consumidores. El tiempo de inicio estimado del proyecto es cero. Por lo tanto, lo más temprano que se puede empezar con, “Identificar a los consumidores objetivo”, es el tiempo cero y el más anticipado en que puede terminarse es tres días después (puesto que su duración estimada es de tres días). Cuando se termine “Identificar a los consumidores seleccionados como meta”, el día tres se puede iniciar “Desarrollar el borrador del cuestionario”. Tiene una duración de 10 días, por lo que su ES es el día 3 y su EF es el día 13. Los cálculos de ES y EF para actividades posteriores se hacen en forma similar, continuando hacia adelante a través del diagrama de red.

Obsérvese por un momento “Probar los programas de computación”. Tiene un ES para el día 50 porque, de acuerdo a la regla 1, no puede comenzar hasta que las dos actividades que la preceden estén concluidas. “Desarrollar programas de

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. Obsérvese las figuras 10.6 y 10.7. ¿Cuáles son los tiempos más tempranos de inicio y terminación para el “Cuestionario para prueba piloto”?

FIGURA 10.6 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando los tiempos de inicio y terminación más tempranos (Formato de actividad en el cuadro)



computación para analizar datos” no termina antes del día 50 y “Desarrollar programas de computación para comprobar datos” no termina antes del día 40. Puesto que “Probar los programas de computación” sólo puede iniciarse cuando ambas estén finalizadas, entonces ésta no se puede iniciar antes del día 50.

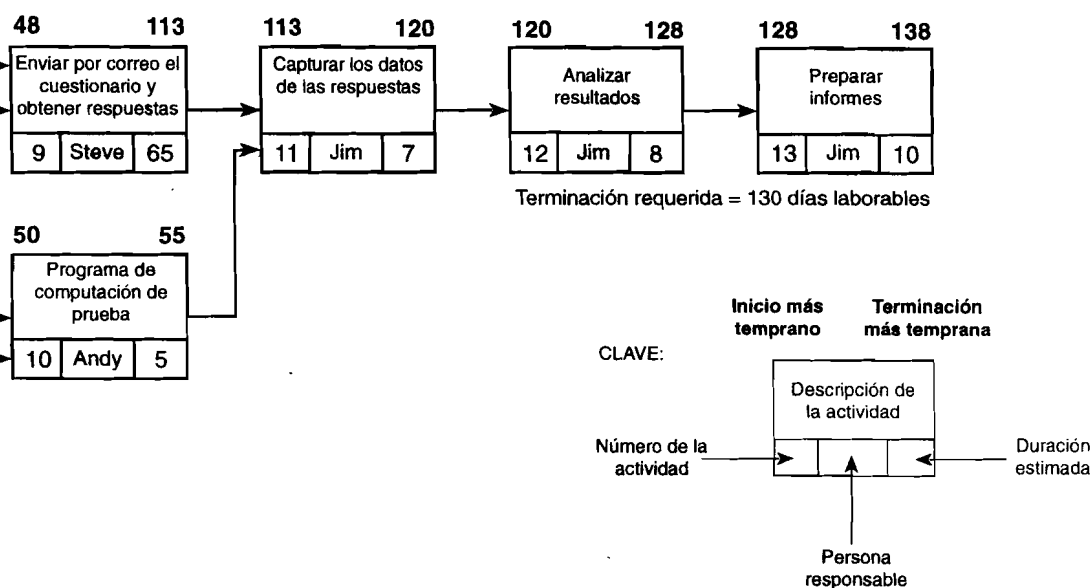
Como un ejemplo adicional de la Regla 1, véanse de nuevo las figuras 10.6 y 10.7. Para poder iniciar “Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas”, se tienen que terminar las dos actividades que la preceden inmediatamente, “Preparar las etiquetas para el envío por correo” e “Imprimir el cuestionario”. El EF de “Preparar las etiquetas para el envío por correo” es el día 40 y el EF de “Imprimir el cuestionario” es el día 48. De acuerdo con la regla 1, la fecha mayor de los dos EF, que es el día 48, es la que determina el ES de “Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas”.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. ¿Qué determina el tiempo más temprano de iniciar una actividad?

Si se continúa calculando los ES y los EF para cada actividad restante en el diagrama de red de las figuras 10.6 y 10.7 se verá que la última actividad, “Preparar el informe final”, tiene un EF para el día 138. Eso es 8 días después de la fecha de terminación requerida del proyecto, que es de 130 días. En este punto sabemos que existe un problema.

Se debe observar que, aunque los tiempos de ES y EF para cada actividad aparecen en los diagramas de red en las figuras 10.6 y 10.7, esto no es normal-



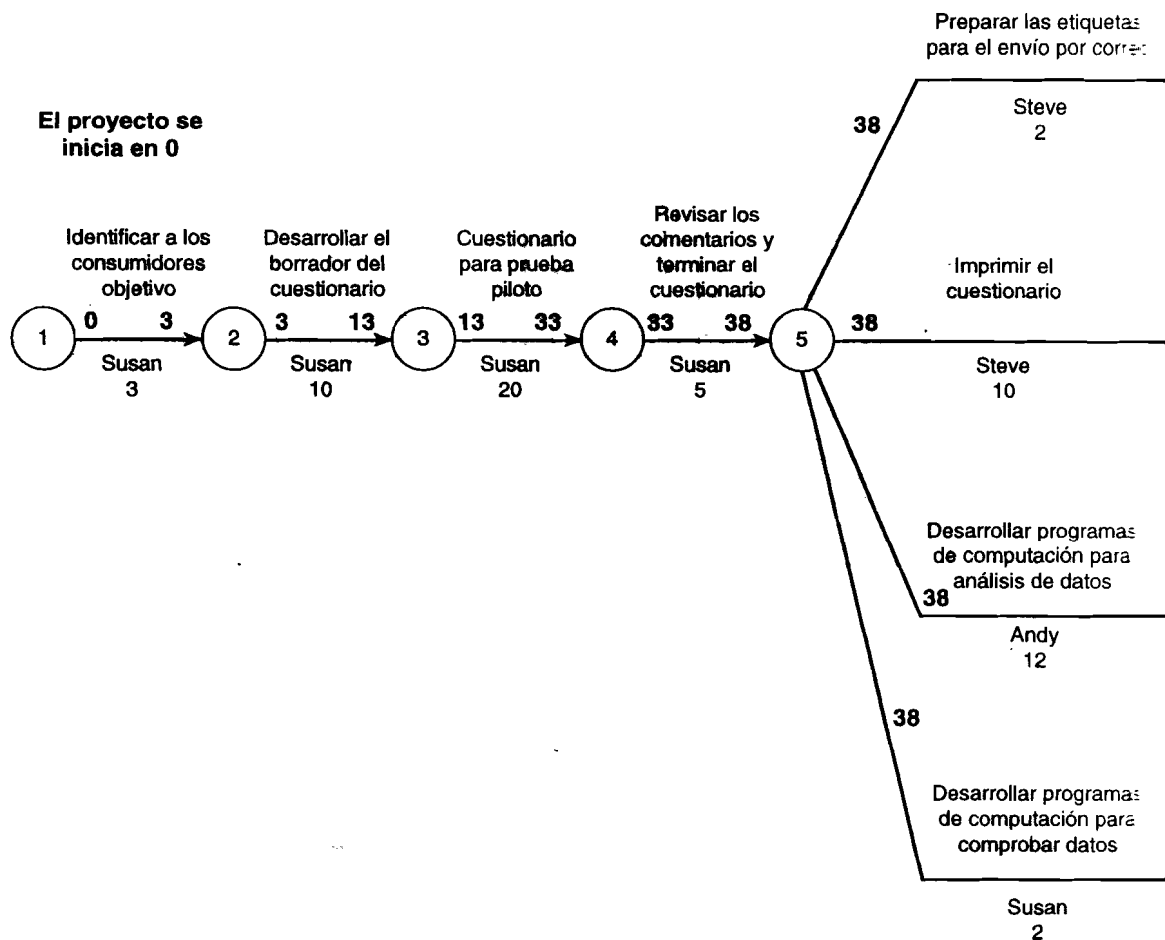
mente el caso. En lugar de ello los ES y EF (y los tiempos LS y LF, que se explican en la sección siguiente) se muestran en una tabla por separado, como la que aparece en la figura 10.8. El separar la tabla del programa del diagrama lógico de red hace más fácil producir programas revisados y actualizados (quizá utilizando programas de computación para administración de proyectos), sin tener que estar haciendo cambios continuamente a los tiempos ES, EF, LS y LF en el propio diagrama de red.

Tiempos de inicio y terminación más tardíos

Conociendo la duración estimada para cada actividad en la red y usando como referencia el tiempo de terminación requerido del proyecto, se pueden calcular los dos tiempos siguientes para cada actividad:

1. El tiempo de terminación más tardío (LF) es lo más tarde que se puede completar una actividad en particular para que todo el proyecto se concluya en la fecha acordada, y se calcula sobre la base del tiempo de terminación requerido del proyecto y la duración estimada para actividades sucesivas.

FIGURA 10.7 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores mostrando los tiempos más rápidos de inicio y terminación (formato de actividad en la flecha)



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. ¿Cuál es la ecuación para calcular el tiempo de inicio más tardío de una actividad?

2. El tiempo de inicio más tardío (LS) es la fecha más tardía en que se puede iniciar una actividad en particular para que todo el proyecto se complete en su fecha de terminación requerida, y se calcula restando la duración estimada de la actividad, del tiempo de terminación más tardío:

$$LS = LF - \text{Duración estimada}$$

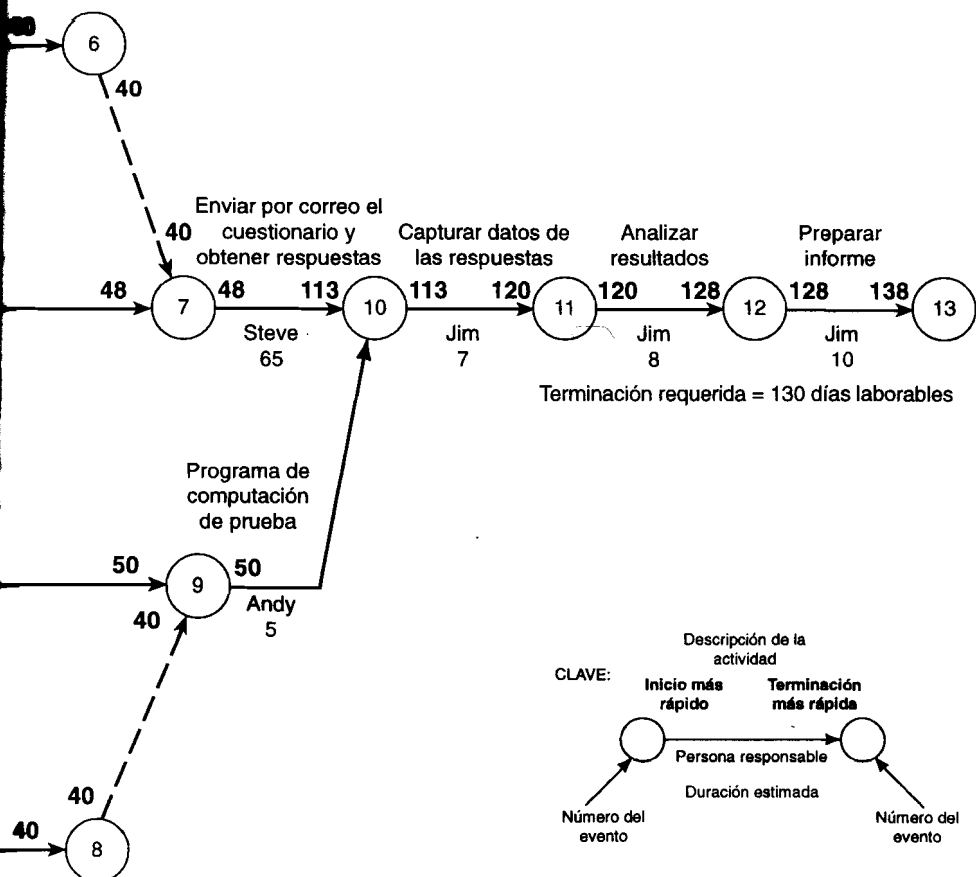
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. Los tiempos más tardíos de terminación y de inicio se determinan calculando _____ a través del diagrama de red.

Los tiempos LS y LF se determinan calculando *hacia atrás* —es decir, trabajando a través del diagrama de red desde el final del proyecto hasta el inicio del mismo. Al hacer esto, hay que seguir una regla.

Regla 2: El tiempo de terminación más tardío para una actividad en particular es el menor de los tiempos de inicio más tardíos de todas las actividades que surgen directamente de esa en particular.

En la figura 10.9, se muestran dos actividades que surgen directamente de "Imprimir carteles y folletos". Se requiere que este proyecto esté terminado para



el día 30. Por lo tanto “Distribuir carteles” se tiene que iniciar el día 20, puesto que tiene una duración de 10 días y “Enviar por correo los folletos” se tiene que iniciar el día 25, puesto que tiene una duración de cinco días. La fecha más temprana de estos dos tiempos de inicio más tardío es el día 20. Por lo tanto, lo más tarde que se puede terminar “Imprimir carteles y folletos” es el día 20, para que se pueda comenzar a “Distribuir carteles” el día 20. Aunque no se tiene que iniciar “Enviar por correo los folletos” hasta el día 25, “Imprimir carteles y folletos” tiene que acabar el día 20, pues de lo contrario se retrasará todo el proyecto. Si “Imprimir carteles y folletos” no se concluye hasta el día 25, entonces “Distribuir folletos” no se podrá empezar sino hasta el día 25. Puesto que “Distribuir folletos” tiene una duración estimada de 10 días, no se terminará antes del día 35, lo que representa cinco días más tarde de la fecha de terminación requerida del proyecto.

En las figuras 10.10 y 10.11 se muestran los cálculos hacia atrás para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores. El tiempo de terminación requerido del proyecto es de 130 días laborables. Por lo tanto, lo más tarde que

FIGURA 10.8 Programa para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando los tiempos más temprano de inicio y terminación

PROYECTO DE ESTUDIO DEL MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA					
				DE INICIO	DE TERMIN.				
1	Identificar a los consumidores objetivo	Susan	3	0	3				
2	Desarrollar el borrador del cuestionario	Susan	10	3	13				
3	Hacer pruebas piloto del cuestionario	Susan	20	13	33				
4	Revisar los comentarios y terminar el cuestionario	Susan	5	33	38				
5	Preparar las etiquetas para el envío por correo	Steve	2	38	40				
6	Imprimir el cuestionario	Steve	10	38	48				
7	Desarrollar programas de computación para análisis de datos	Andy	12	38	50				
8	Desarrollar programas de computación para comprobar los datos	Susan	2	38	40				
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	Steve	65	48	113				
10	Comprobar los programas de computación	Andy	5	50	55				
11	Registrar información de las respuestas	Jim	7	113	120				
12	Analizar los resultados	Jim	8	120	128				
13	Preparar informes	Jim	10	128	138				

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

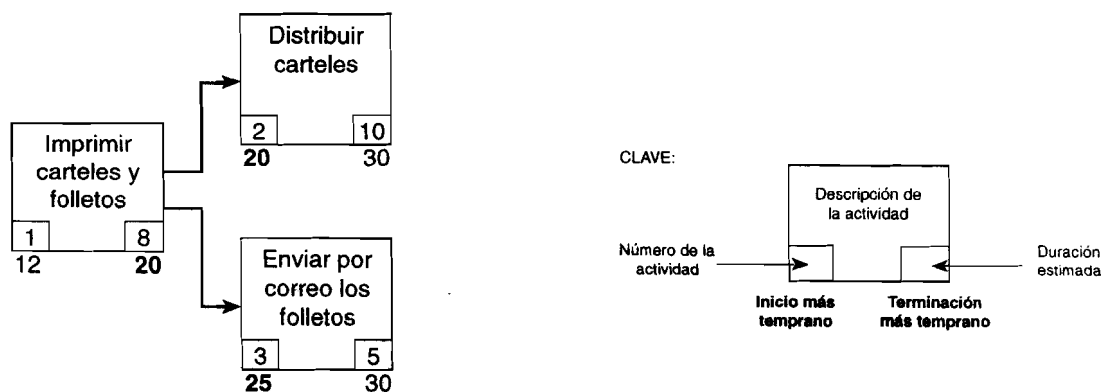
9. *Obsérvense las figuras 10.10 y 10.11. ¿Cuáles son los tiempos más tardíos de terminación y de inicio de "Capturar datos de las respuestas"?*

puede concluirse esa actividad final "Preparar el informe", es el día 130 y la última fecha en que puede iniciarse es el día 120, puesto que su duración estimada es de 10 días. Con el fin de que esta tarea se inicie el día 120, la fecha más tardía en que puede terminar "Analizar resultados" es ese mismo día. Si el LF de "Analizar resultados" es el día 120, entonces su LS es el día 112 ya que su duración estimada es de 8 días. Los cálculos de LF y LS para actividades anteriores se hacen en forma similar, continuando hacia atrás a través del diagrama de red.

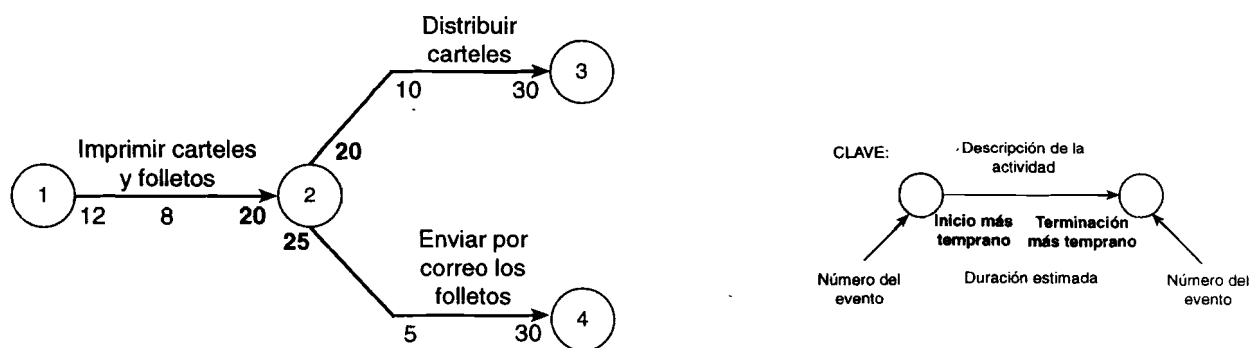
Obsérvense "Revisar comentarios y terminar el cuestionario". Para que las cuatro tareas que surgen de esta actividad se inicien en sus LS (para que el proyecto se pueda completar en su fecha de terminación requerida de 130 días), se tiene que concluir "Revisar comentarios y terminar el cuestionario" en el LS más pequeño de las cuatro labores, de acuerdo a la regla 2. La más temprana de todas por su LS es el día 30, cuando se tiene que comenzar a "Imprimir el cuestionario". Por lo tanto, lo más tarde que puede finalizar "Revisar comentarios y terminar el cuestionario" es el día 30.

Si se continúan calculando los LF y LS para cada actividad en el diagrama de red, se verá que la primera tarea, "Identificar a los consumidores objetivo", tiene un LS de -8 ! Esto significa, que para completar todo el proyecto para su fecha de termi-

FIGURA 10.9 Tiempos de terminación más tardíos



(a) Formato de actividad en el cuadro



(b) Formato de actividad en la flecha

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. ¿Qué determina el tiempo de terminación más tardía de una actividad?

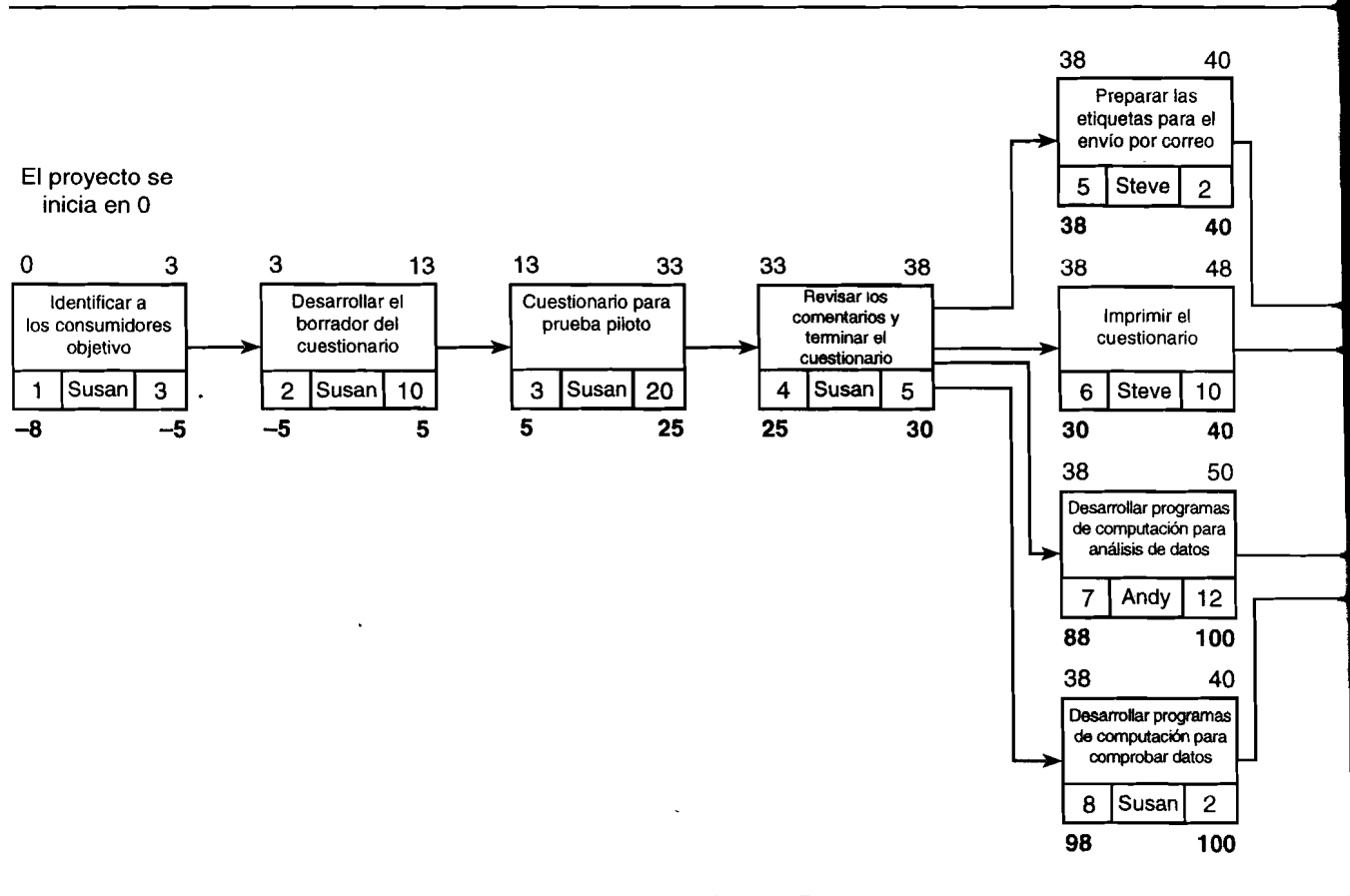
nación requerida de 130 días, el proyecto tiene que comenzar 8 días antes del inicio estimado. Obsérvese que esta diferencia de 8 días es igual a la diferencia que se obtuvo cuando se calculó hacia adelante a través del diagrama de red para obtener los ES y EF. En esencia, lo que se ha encontrado es que este proyecto puede necesitar 138 días para su terminación, aunque el requerido es de 130 días.

Al igual que los tiempos de inicio y terminación más tempranos, los tiempos de inicio y terminación más tardíos por lo general no aparecen en el propio diagrama de red, sino más bien en una tabla de programas por separado (véase la figura 10.12).

Holgura total

En el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, hay una diferencia de 8 días entre la fecha de inicio más temprana calculada para la última actividad ("Preparar el informe") y la fecha de terminación requerida. Esta diferencia es la **holgura total (TS)**, llamada en ocasiones tiempo de tránsito. Cuando la holgura total es un número negativo, como en este ejemplo, ésta indica una carencia de holgura en todo el proyecto.

FIGURA 10.10 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando los tiempos de inicio y terminación más temprano (formato de actividad en el cuadro)

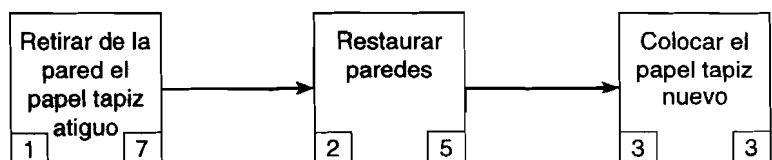


PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

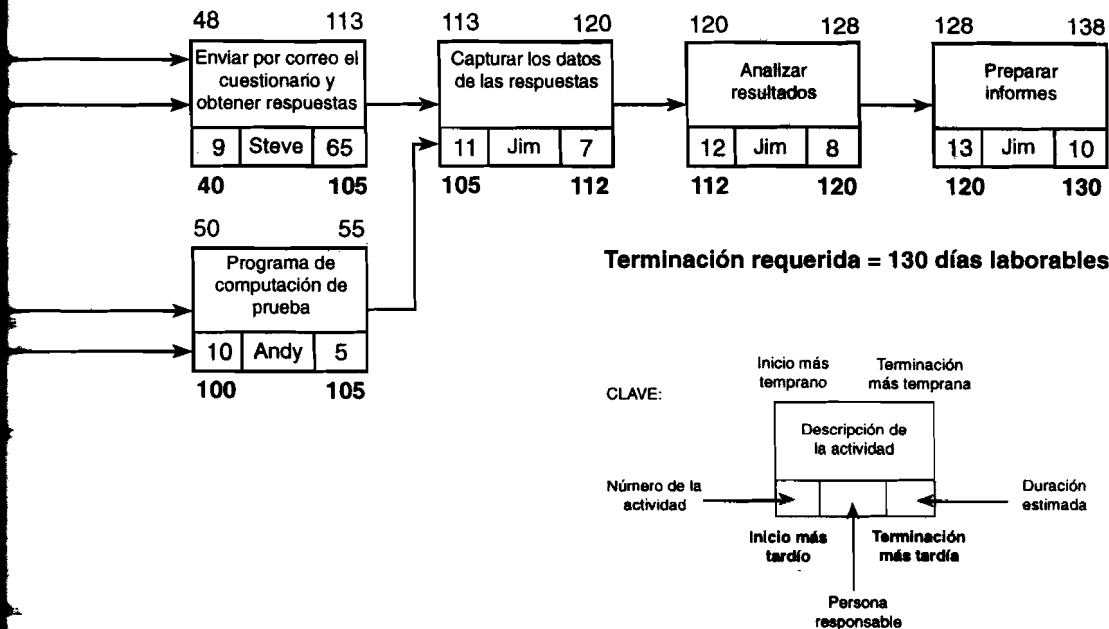
11. Cuando un proyecto tiene una holgura total positiva, algunas actividades se pueden _____, sin poner en peligro el proyecto en su tiempo de terminación requerido. Cuando un proyecto tiene una holgura total negativa, es necesario _____ algunas actividades con el fin de completar el proyecto en su tiempo de terminación requerido.

Si la holgura total es positiva, ésta representa la cantidad máxima de tiempo que se pueden demorar las actividades de una ruta en particular sin poner en peligro el proyecto en su tiempo de terminación requerido. Por otra parte, si la holgura total es negativa, ésta representa la cantidad de tiempo que se tienen que apresurar las actividades de una ruta en particular con el fin de completar el proyecto en su tiempo de terminación requerido. Si la holgura total es cero, no es necesario que se apresuren las actividades en la ruta, pero tampoco se pueden retrasar.

La holgura total para una ruta de actividades en particular es común a las otras tareas y es compartida entre todas ellas en esa ruta. Obsérvese el diagrama del proyecto que se presenta a continuación:



Terminación requerida = 20 días



Lo más rápido que puede concluir el proyecto es el día 15 (la suma de las duraciones de las tres actividades, 7 + 5 + 3). Sin embargo, el tiempo de terminación requerido para el proyecto es de 20 días. Por lo tanto, las tres actividades en esta ruta se pueden demorar hasta cinco días, sin poner en peligro el proyecto en su fecha de terminación requerida. Esto no significa que cada actividad en la ruta se pueda demorar cinco días (porque esto crearía una demora total de 15 días); más bien quiere decir que todas las actividades que integran la ruta pueden tener una demora total de cinco días entre todas ellas. Por ejemplo, si "Retirar de la pared el papel tapiz antiguo" en realidad necesita 10 días (tres más de los siete estimados), entonces utilizará tres de los cinco días de la holgura total y sólo quedarán dos días de holgura total.

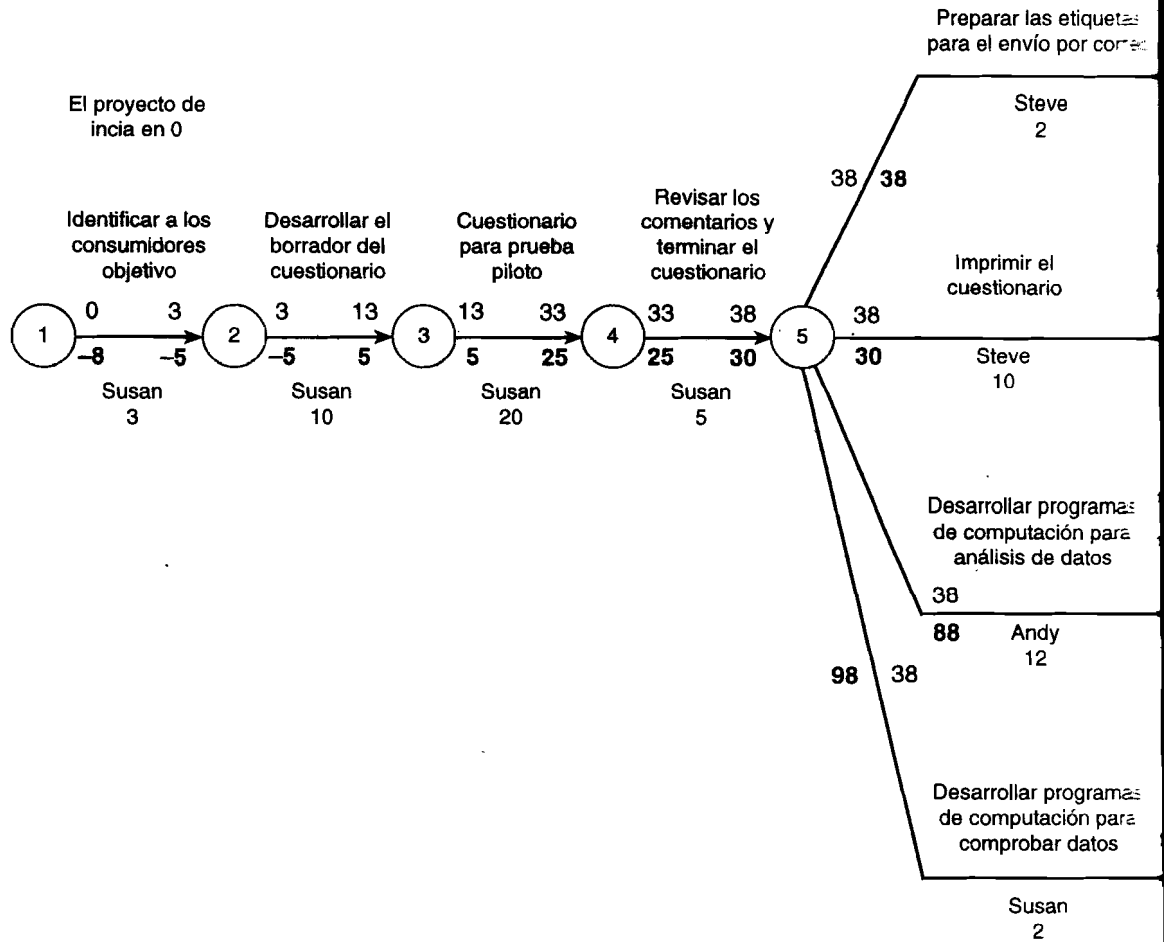
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

12. La holgura total es la diferencia entre el tiempo _____ más _____ y el tiempo _____ más _____

Esta holgura se calcula restando el tiempo de terminación más temprano (o de inicio) de la actividad de su tiempo de terminación (o de inicio) más tardío. Es decir, la holgura es igual al tiempo de terminación más tardío (LF), menos el tiempo de terminación más temprano (EF) de la actividad o el tiempo de inicio más tardío (LS) menos el tiempo de inicio más temprano (ES) para esa actividad. Los dos cálculos son equivalentes:

$$\text{Holgura total} = \text{LF} - \text{EF} \quad \text{u} \quad \text{Holgura total} = \text{LS} - \text{ES}$$

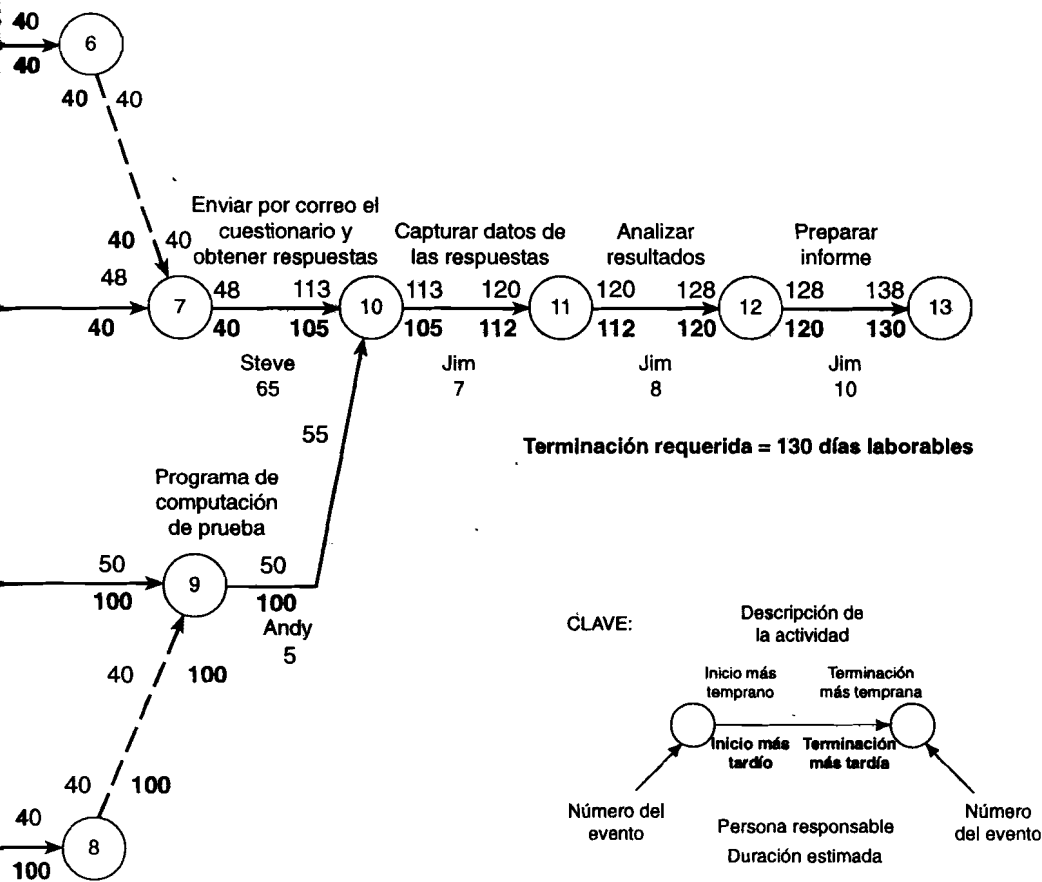
FIGURA 10.11 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando los tiempos más tardíos de inicio y terminación (formato de actividad en la flecha)



Ruta crítica

No todas las redes son tan sencillas como la de tres actividades que acabamos de usar para demostrar la holgura total. En los grandes diagramas de red, quizá existan muchas rutas de actividades desde que se inicia el proyecto hasta que se termina, en la misma forma en que existen muchos trayectos que se pueden seguir para ir desde la ciudad de Nueva York hasta Los Angeles. Si veinte amigos salieran al mismo tiempo de la ciudad de Nueva York y cada uno condujera por un camino distinto hasta Los Angeles, no podrían reunirse ahí en una fiesta hasta que llegara la última persona —la que tomó la vía más larga (la que necesita más tiempo). En forma similar, no se puede terminar un proyecto hasta que se finalice la ruta de actividades más larga (la que solicita más tiempo). A este trayecto más largo en el diagrama de red global se le denomina **ruta crítica**.

Una forma de determinar cuáles actividades integran la ruta crítica consiste en encontrar cuáles tienen la menor holgura. Se resta el tiempo de terminación más



temprano, del tiempo de terminación más tardío para cada actividad (o restar el tiempo de inicio más temprano del tiempo de inicio más tardío —ambos cálculos darán como resultado el mismo valor) y después se buscan todas las actividades que tengan el valor más bajo (bien sea el menos positivo o el más negativo). Todas las actividades con este valor se encuentran en la ruta crítica.

En la figura 10.13, se muestran los valores de holgura total para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores. El valor más bajo es de -8 días. Las actividades que tienen este valor de holgura total integran la ruta 1-2-3-4-6-9-11-12-13. Estas nueve actividades constituyen la ruta crítica, o sea la que requiere más tiempo. Las duraciones estimadas de cada una ascienden a 138 días (3 + 10 + 20 + 5 + 10 + 65 + 7 + 8 + 10). Entre ellas, necesitan apresurarse 8 días, para completar el proyecto en su tiempo de terminación requerido de 130 días. En las figuras 10.14 y 10.15 se resaltan las actividades que integran la ruta crítica.

FIGURA 10.12 Programa para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando los tiempos más tardíos de inicio y terminación

PROYECTO DEL ESTUDIO DE UN MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA			
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.		
1	Identificar a los consumidores objetivo	Susan	3	0	3	-8	-5		
2	Desarrollar el borrador del cuestionario	Susan	10	3	13	-5	5		
3	Hacer pruebas piloto del cuestionario	Susan	20	13	33	5	25		
4	Revisar los comentarios y terminar el cuestionario	Susan	5	33	38	25	30		
5	Preparar las etiquetas para el envío por correo	Steve	2	38	40	38	40		
6	Imprimir el cuestionario	Steve	10	38	48	30	40		
7	Desarrollar programas de computación para análisis de datos	Andy	12	38	50	88	100		
8	Desarrollar programas de computación para comprobar los datos	Susan	2	38	40	98	100		
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	Steve	65	48	113	40	105		
10	Comprobar los programas de computación	Andy	5	50	55	100	105		
11	Registrar información de las respuestas	Jim	7	113	120	105	112		
12	Analizar los resultados	Jim	8	120	128	112	120		
13	Preparar informes	Jim	10	128	138	120	130		

Para eliminar los -8 días de holgura, es necesario reducir las duraciones estimadas de una o más actividades en esta ruta crítica. Supóngase que se reduce la duración estimada de "Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas" de 65 a 55 días, al disminuir el tiempo que se concede para responder a quienes reciben el cuestionario. Puesto que la duración estimada de una actividad en la ruta crítica se reduce en 10 días, la holgura total cambia de -8 a +2 días. Esta duración de 55 días se puede usar para preparar un programa revisado del proyecto, tal como se muestra en la figura 10.16. Este programa muestra que ahora la ruta crítica tiene una holgura total de +2 días y se estima que el proyecto llegará a su fin en 128 días, lo que representa 2 días antes del tiempo de terminación requerido de 130 días.

Como se expresó antes, un gran diagrama de red puede tener muchas rutas desde su inicio hasta su final. Algunas de ellas quizá tengan valores positivos de holgura total y otras quizá tengan valores negativos. Las primeras se conocen como **rutas no críticas**, mientras que a las que tienen valores de cero o valores negativos de holgura total se les denominan **rutas críticas**. Con frecuencia a la ruta más larga se le conoce como la **ruta más crítica**.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

13. La ruta de actividades más larga desde el inicio hasta el fin de un proyecto se denomina la ruta _____.

FIGURA 10.13 Programa para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando los valores de la holgura total

PROYECTO DE ESTUDIO DEL MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA		HOLGURA TOTAL
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.	
1	Identificar a los consumidores objetivo	Susan	3	0	3	-8	-5	-8
2	Desarrollar el borrador del cuestionario	Susan	10	3	13	-5	5	-8
3	Hacer pruebas piloto del cuestionario	Susan	20	13	33	5	25	-8
4	Revisar los comentarios y terminar el cuestionario	Susan	5	33	38	25	30	-8
5	Preparar las etiquetas para el envío por correo	Steve	2	38	40	38	40	0
6	Imprimir el cuestionario	Steve	10	38	48	30	40	-8
7	Desarrollar programas de computación para análisis de datos	Andy	12	38	50	88	100	50
8	Desarrollar programas de computación para comprobar los datos	Susan	2	38	40	98	100	60
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	Steve	65	48	113	40	105	-8
10	Comprobar los programas de computación	Andy	5	50	55	100	105	50
11	Registrar información de las respuestas	Jim	7	113	120	105	112	-8
12	Analizar los resultados	Jim	8	120	128	112	120	-8
13	Preparar informes	Jim	10	128	138	120	130	-8

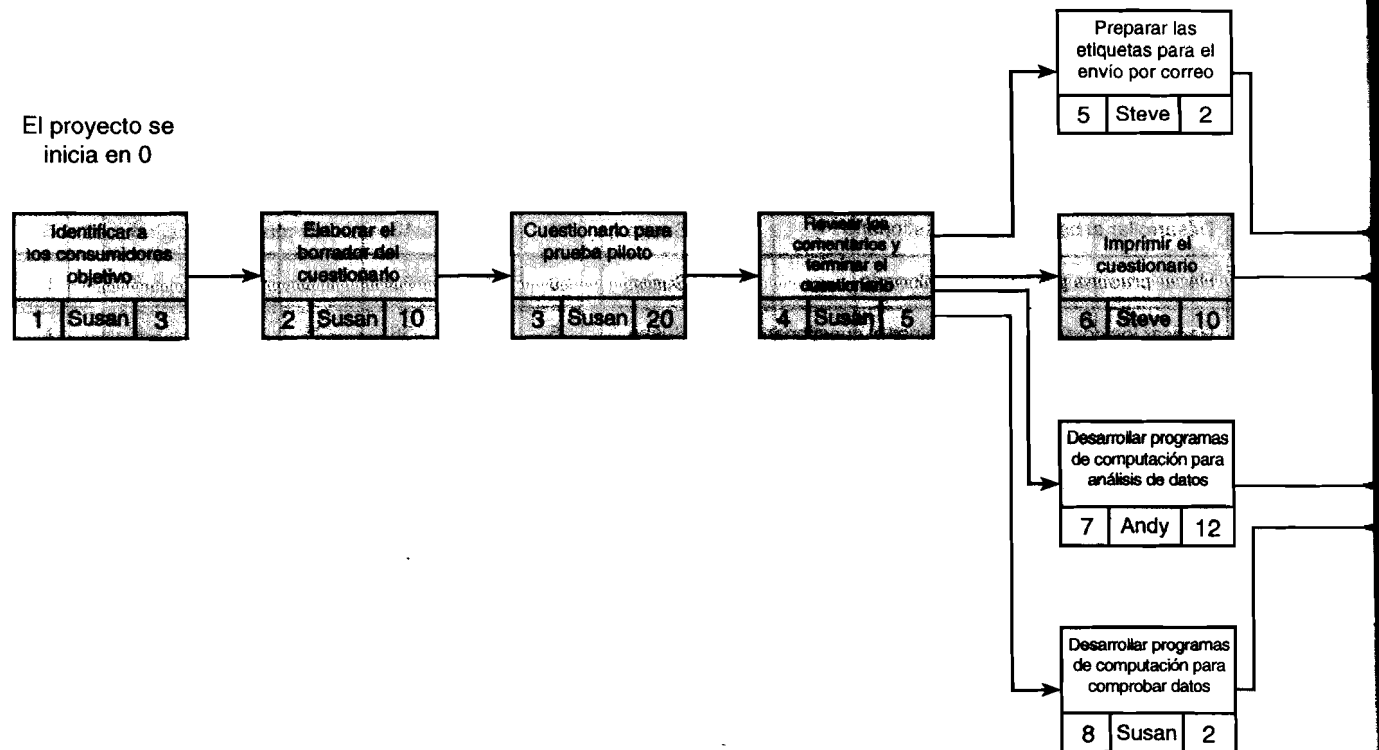
Holgura libre

Otro tipo de holgura que se calcula en ocasiones es la **holgura libre**. Ésta es la cantidad de tiempo que se puede demorar una actividad en particular, sin retrasar el tiempo de inicio más temprano de sus actividades sucesoras inmediatas. Es la *diferencia relativa* entre las cantidades de holgura total para actividades que entran en la misma actividad. La holgura libre se calcula encontrando la menor holgura total para todas las actividades que entran en una actividad particular y después se resta de los valores de la holgura total de las otras actividades que también entran en esa misma actividad. Puesto que es la diferencia relativa entre los valores de holgura total para actividades que entran en una misma actividad, sólo existirá cuando dos o más actividades entren en la misma actividad. También, puesto que esta holgura libre es una diferencia relativa entre valores de holgura total, *siempre es un valor positivo*.

Para un ejemplo de holgura libre, obsérvense las figuras 10.13 y 10.14. En el diagrama de red (figura 10.14), hay tres casos donde una actividad particular tiene más de una actividad que entra en ella:

- La actividad 9, "Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas", tiene las actividades 5 y 6 que entran en ella.

FIGURA 10.14 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando la ruta crítica (formato de actividad en el cuadro)



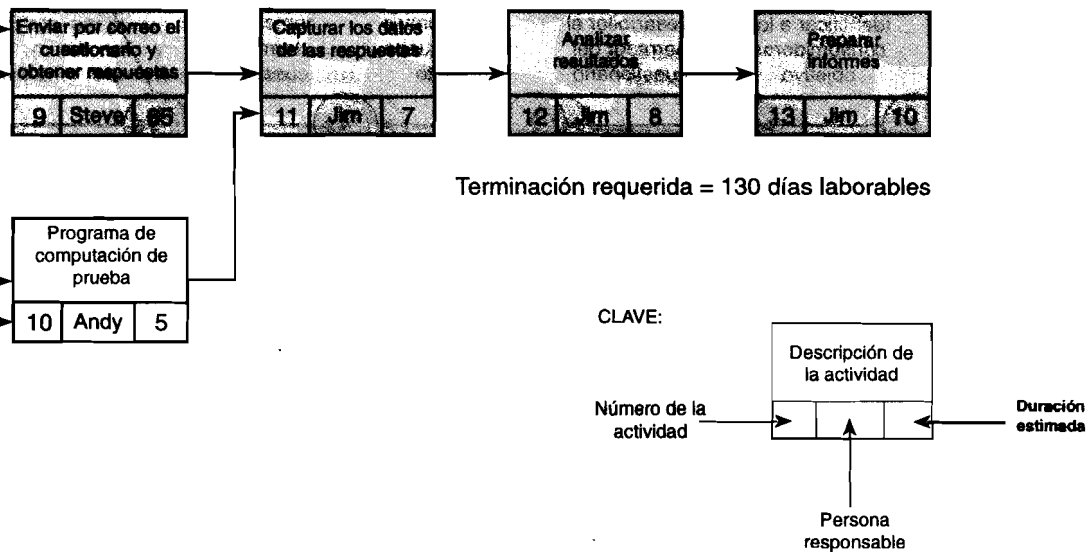
- La actividad 10, “Probar los programas de computación”, tiene las actividades 7 y 8 que entran en ella.
- La actividad 11, “Capturar los datos de las respuestas”, tiene las actividades 9 y 10 que entran en ella.

En el programa (figura 10.13) los valores de la holgura total para las actividades 5 y 6 son 0 y -8 días, respectivamente. El menor de estos dos valores es -8 días para la actividad 6. La holgura libre para la actividad 5 es la diferencia relativa entre su holgura total, 0 y -8 . Esta diferencia relativa es de 8 días: $0 - (-8) = 8$ días. Esto significa que la actividad 5, “Preparar las etiquetas para el envío por correo”, ya tiene una holgura libre de 8 días y puede retrasarse hasta esa cantidad sin demorar el tiempo de inicio más temprano de la actividad 9, “Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas”.

En forma similar, los valores de la holgura total para las actividades 7 y 8 son 50 y 60 días, respectivamente. El menor de estos valores es 50. Por consiguiente, la actividad 8, “Desarrollar programas de computación para comprobar datos”, tiene una holgura libre de 10 días ($60 - 50 = 10$) y puede retrasarse hasta esa cantidad sin demorar el tiempo de inicio más temprano de la actividad 10, “Probar los programas de computación”.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

14. Obsérvense las figuras 10.13 y 10.14. De las dos actividades que entran a la actividad 11, “Capturar datos de las respuestas”, ¿qué actividad tiene holgura libre? ¿Cuál es su valor?



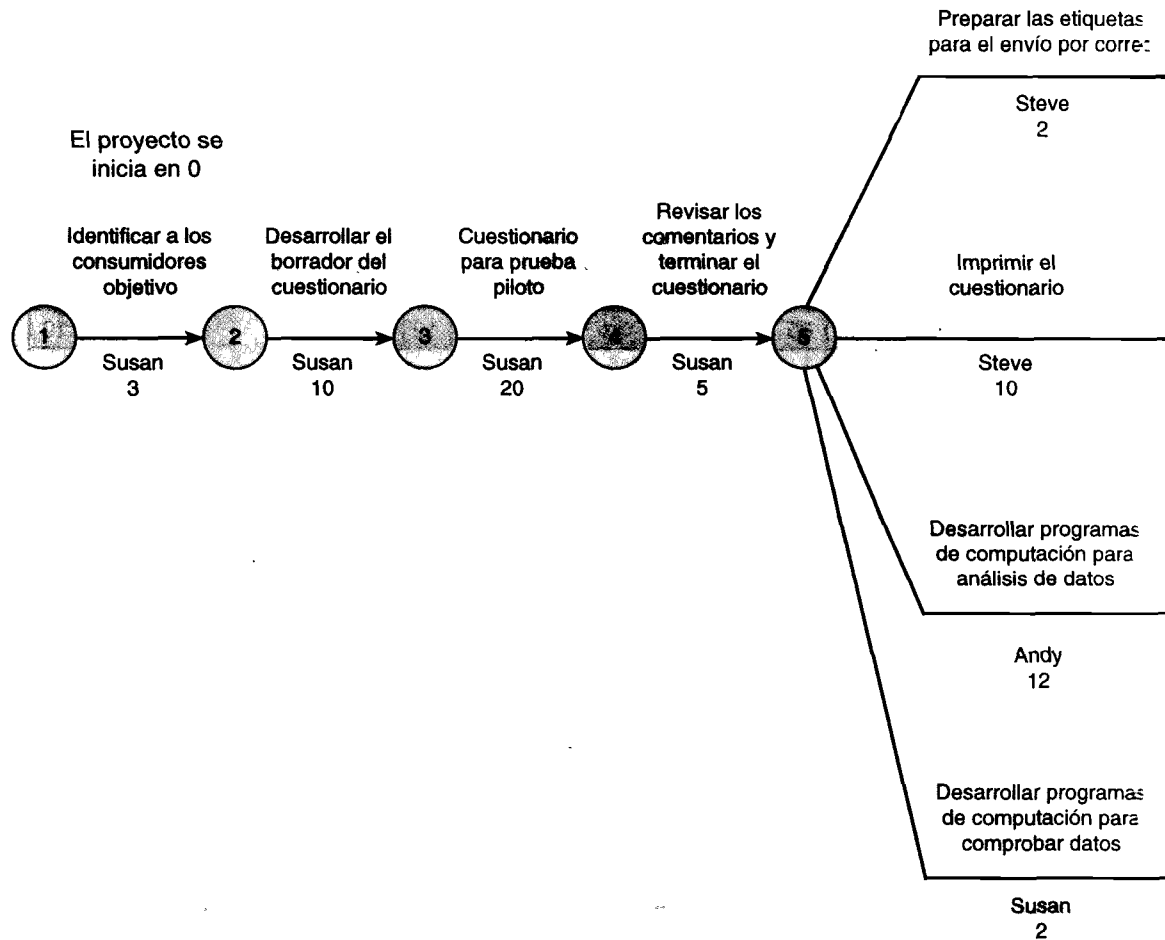
PROGRAMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En el capítulo 9, se definió un sistema de información (SI) como un sistema basado en computadoras que acepta datos como entradas, los procesa y produce la información requerida por los usuarios. La programación del desarrollo de un sistema de información es un proceso retador. Lamentablemente, con frecuencia esta programación se hace en una forma caprichosa y, por lo tanto, un gran porcentaje de los proyectos de SI se terminan mucho más tarde de lo que se prometió originalmente, o nunca llegan a su fin. Uno de los factores más importantes en la programación efectiva es llegar a duraciones estimadas de las actividades que sean tan realistas como resulte posible. Ésta no es una tarea fácil; sin embargo, se facilita con la experiencia.

Entre los problemas comunes que con frecuencia llevan a los proyectos de desarrollo de SI más allá de sus tiempos de terminación requeridos se encuentran los siguientes:

- Falla en identificar todos los requisitos del usuario
- Falla en identificar apropiadamente los requisitos del usuario

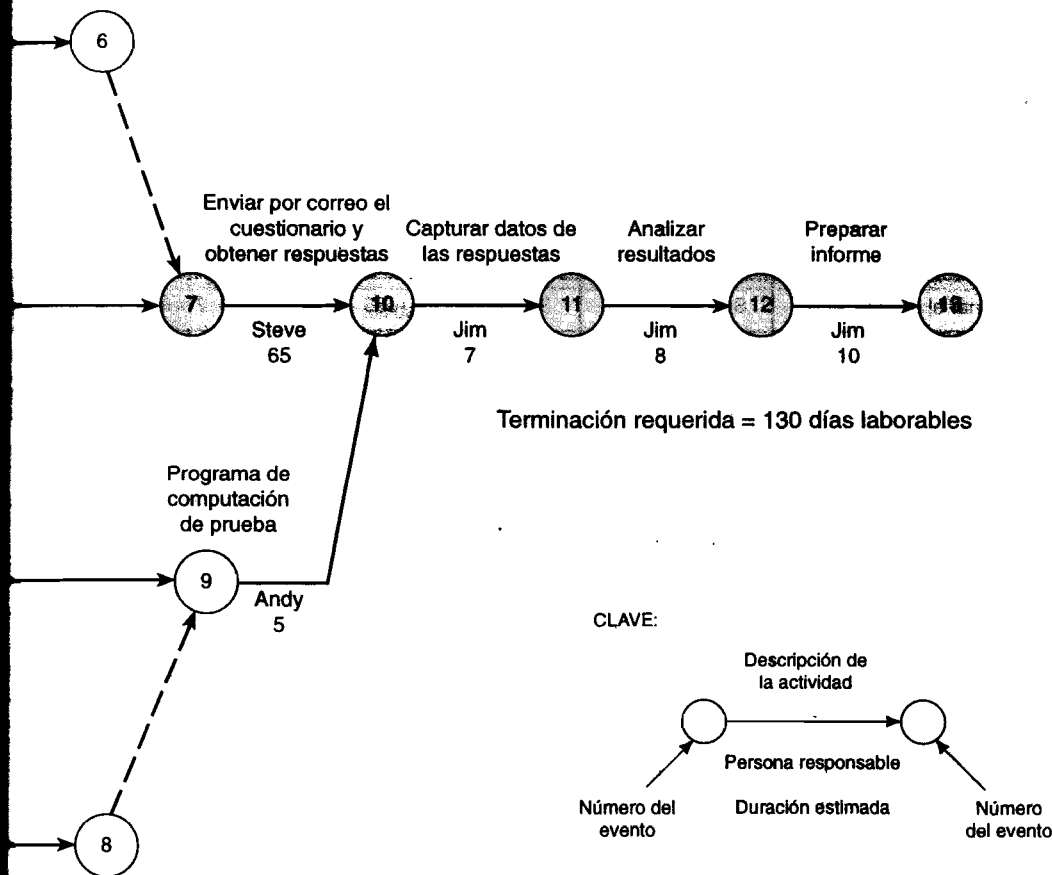
FIGURA 10.15 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, mostrando la ruta crítica (formato de actividad en la flecha)



- Crecimiento continuo del alcance del proyecto
- Subestimar las curvas de aprendizaje para nuevos paquetes de programas de computación
- Equipos de computación incompatibles
- Fallas en el diseño lógico
- Selección deficiente de los programas de computación
- Falla en seleccionar la mejor estrategia de diseño
- Problemas de incompatibilidad de datos
- Fallas en realizar todas las fases del programa

Un ejemplo de SI: ABC Office Designs (continuación)

Recuérdese del capítulo 9 que ABC Office Designs tiene un gran número de vendedores que comercializan mobiliario de oficina a importantes corporaciones. A cada uno se le ha asignado un estado específico y cada estado es parte de una de



cuatro regiones en el país. Para permitir a la administración supervisar el número y la cantidad de ventas de cada vendedor, para cada estado y para cada región ABC ha decidido crear un SI. Además, es necesario que el SI esté en posibilidades de dar seguimiento a los precios, las existencias y la competencia.

El departamento de SI dentro de la corporación nombró a Beth Smith como gerente para el proyecto de desarrollo de un sistema para información de ventas. Previamente, Beth identificó todas las principales tareas que era necesario llevar a cabo y desarrolló la estructura de división del trabajo, la matriz de responsabilidades y el diagrama de red. Su siguiente paso fue preparar estimaciones de duración de las actividades. Después de consultar ampliamente con el equipo del proyecto, elaboró las estimaciones que aparecen en la figura 10.17.

Recuérdese del capítulo 9 que se asignaron 50 semanas para este proyecto y que es necesario iniciar tan rápido como sea posible. Conociendo la duración estimada

FIGURA 10.16 Programa revisado para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores

PROYECTO DE ESTUDIO DEL MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA		HOLGURA TOTAL
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.	
1	Identificar a los consumidores objetivo	Susan	3	0	3	2	5	2
2	Desarrollar el borrador del cuestionario	Susan	10	3	13	5	15	2
3	Hacer pruebas piloto del cuestionario	Susan	20	13	33	15	35	2
4	Revisar los comentarios y terminar el cuestionario	Susan	5	33	38	35	40	2
5	Preparar las etiquetas para el envío por correo	Steve	2	38	40	48	50	10
6	Imprimir el cuestionario	Steve	10	38	48	40	50	2
7	Desarrollar programas de computación para análisis de datos	Andy	12	38	50	88	100	50
8	Desarrollar programas de computación para comprobar los datos	Susan	2	38	40	98	100	60
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	Steve	55	48	103	50	105	2
10	Comprobar los programas de computación	Andy	5	50	55	100	105	50
11	Registrar información de las respuestas	Jim	7	103	110	105	112	2
12	Analizar los resultados	Jim	8	110	118	112	120	2
13	Preparar informes	Jim	10	118	128	120	130	2

de cada actividad y los tiempos de inicio y terminación requeridos para el proyecto, Beth estaba lista para realizar los cálculos de los tiempos de inicio más tempranos (ES) y de terminación más temprana (EF) para cada actividad. En la figura 10.18 se muestran estos valores encima de cada actividad.

Beth calculó el ES y el EF al recorrer hacia adelante la red. Las primeras tareas, "Recopilar información" y "Estudio de factibilidad", tienen ES de 0. Puesto que se espera que "Recopilar información" dure tres semanas, su EF es de $0 + 3 = 3$. Puesto que se espera que "Estudio de factibilidad" requiera de 4 semanas, su EF es de $0 + 4 = 4$. Beth continuó este proceso, moviéndose hacia adelante a través del diagrama de red hasta que a todas las actividades se les asignaron el ES y el EF.

Después de que se calcularon los ES y EF, Beth calculó los LS y LF. Aquí el punto de partida es el tiempo en que se tiene que concluir el proyecto —50 semanas. En la figura 10.19 se muestran LS y LF debajo de cada actividad.

Beth calculó los LS y LF retrocediendo a través de la red. La última tarea, "Preparar el informe de puesta en práctica" tiene un tiempo LF de 50 —justo lo que se necesita para terminar el proyecto. Puesto que se espera que la realización

FIGURA 10.17 Relación de actividades, predecesores inmediatos y duraciones estimadas

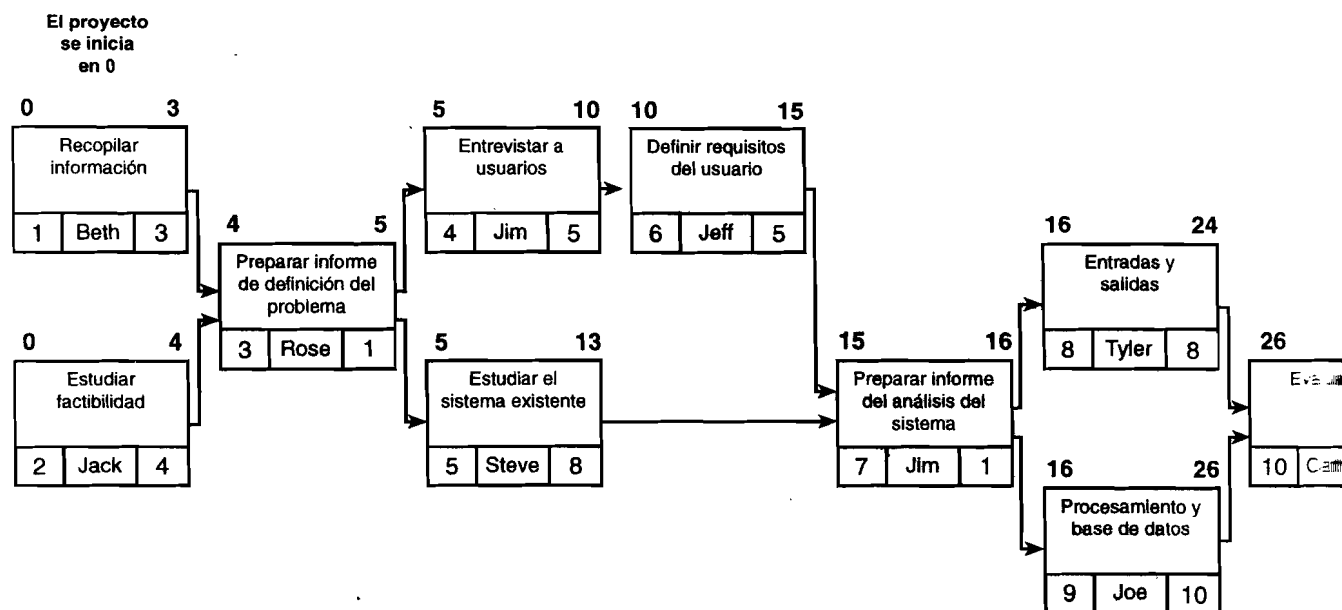
Actividad	Predecesores inmediatos	Duración estimada (semanas)
1. Recopilar información	—	3
2. Estudiar factibilidad	—	4
3. Preparar informe de definición del problema	1, 2	1
4. Entrevistar a los usuarios	3	6
5. Estudiar el sistema existente	3	8
6. Definir requisitos del usuario	4	5
7. Preparar informe del análisis del sistema	5, 6	1
8. Entradas y salidas	7	8
9. Procesamiento y base de datos	7	10
10. Evaluación	8, 9	2
11. Preparar informe del diseño del sistema	10	2
12. Desarrollar programas de computación	11	15
13. Desarrollar equipos de computación	11	10
14. Desarrollar red	11	6
15. Preparar informe del desarrollo del sistema	12, 13, 14	2
16. Probar los programas de computación	15	6
17. Probar los equipos de computación	15	4
18. Probar red	15	4
19. Preparar informe de pruebas	16, 17, 18	1
20. Capacitación	19	4
21. Conversión del sistema	19	2
22. Preparar informe de puesta en práctica	20, 21	1

de “Preparar el informe de puesta en práctica” requiera de 1 semana, su LS es de $50 - 1 = 49$ semanas. Esto significa que “Preparar el informe de puesta en práctica” se tiene que iniciar a más tardar en la semana 49 o de lo contrario el proyecto no se completará en su tiempo de terminación requerido. Beth continuó este proceso moviéndose hacia atrás a través del diagrama de red hasta que se hubo asignado los LS y LF a todas las actividades.

Después de que se calcularon los ES, EF, LS y LF, Beth calculó la holgura total. En la figura 10.20 se muestran estos valores. Recuérdese que la holgura total se calcula sustrayendo el ES de LS o restando el EF de LF para cada actividad.

Después de calcular la holgura total para cada actividad, Beth tenía que identificar la ruta crítica. Para el proyecto de desarrollo de un sistema de informes de ventas, cualquier actividad con una holgura de -9 se encuentra en la ruta crítica. En la figura 10.21, se muestra la ruta crítica para este proyecto de desarrollo. En este punto Beth y su equipo tienen que determinar una forma de reducir el tiempo de desarrollo en 9 semanas o solicitar que la fecha de terminación del proyecto se amplíe de 50 a 59 semanas, o llegar a algún otro acuerdo.

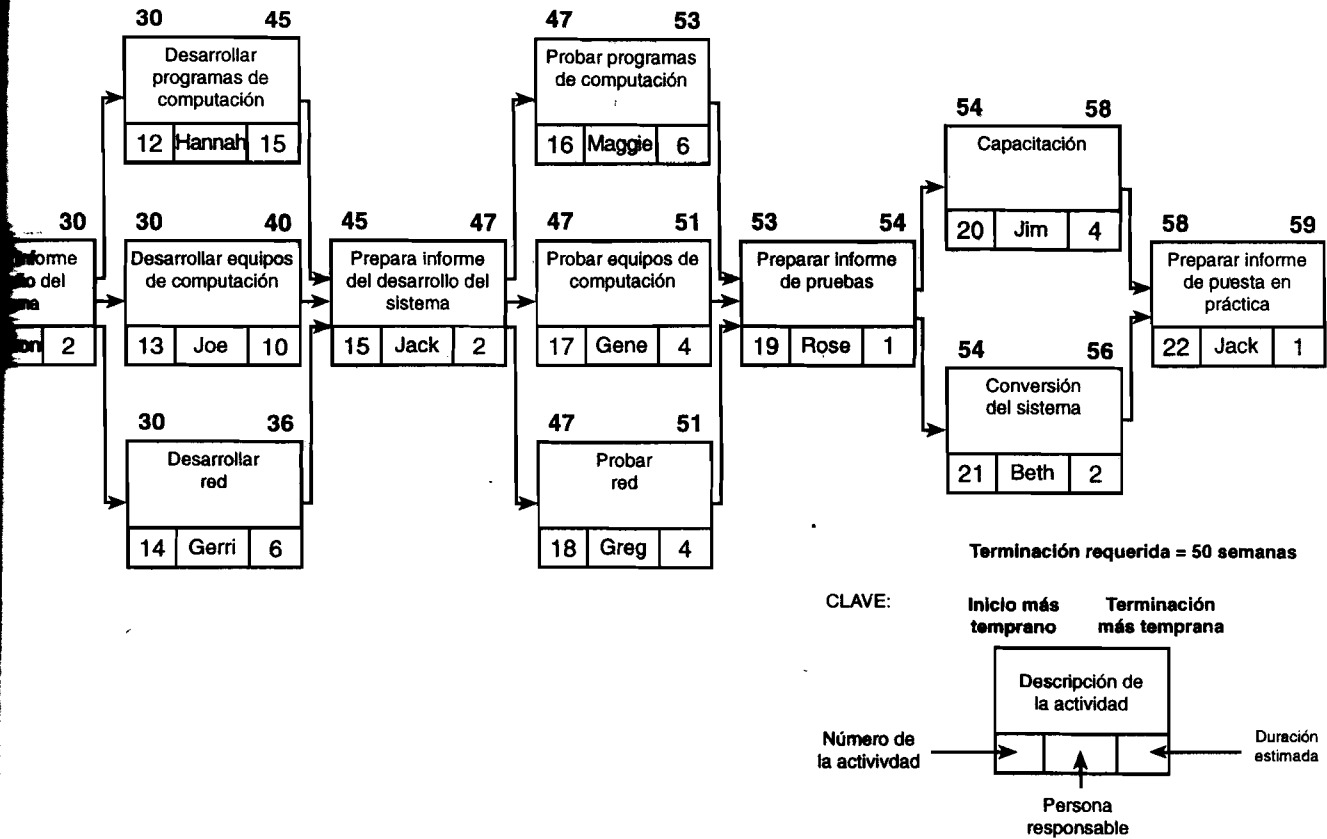
FIGURA 10.18 Diagrama de red para el proyecto del sistema de informes de ventas, mostrando los tiempos más tempranos de inicio y terminación (formato de actividad en el cuadro)



PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Casi todos los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos permiten realizar las funciones de programación identificadas en este capítulo. Específicamente, las duraciones de las actividades pueden estimarse en horas, días, semanas, meses o años y, con una presión sobre el “ratón”, las escalas de tiempos pueden convertirse con facilidad de días a semanas, de semanas a días, y así sucesivamente. Los estimados de duración pueden actualizarse y revisarse con facilidad. Además, los sistemas de calendario proporcionan al gerente de proyectos la capacidad de manejar fines de semana, días festivos de la compañía y los días de vacaciones.

Los tiempos de inicio y terminación del proyecto pueden entrar como fechas de calendario específicas (por ejemplo primero de junio de 1998 y primero de diciembre de 1998), o puede entrar un número global de días, semanas o meses (por ejemplo, se necesita terminar el proyecto para la semana 50). Conociendo la fecha de terminación requerida y la relación de actividades con sus duraciones estimadas, el programa calculará la fecha en que se necesita iniciar un proyecto y,



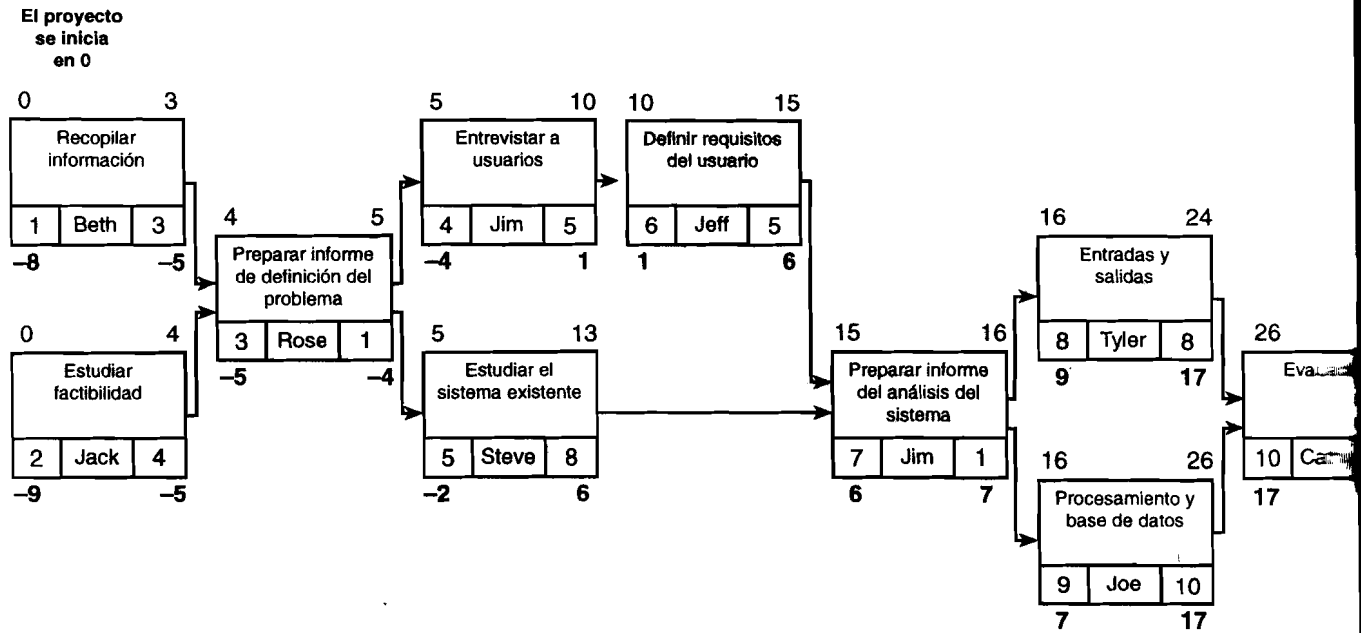
en forma similar, su fecha de terminación más temprana, sobre la base de la fecha de inicio real y la relación de actividades con sus duraciones estimadas.

El programa también calculará los tiempos ES, EF, LS y LF, la holgura total, la holgura libre y la ruta crítica, todo con una presión sobre el "ratón". Sin embargo, es importante que el gerente del proyecto comprenda lo que son estos términos y qué significan los cálculos. Para un estudio a fondo de los programas de computación para la administración de proyectos, incluyendo una relación de proveedores, véase el Apéndice A al final del libro.

RESUMEN

Después de que se realiza un plan para un proyecto, lo que sigue es desarrollar el programa. El primer paso en este proceso es estimar cuánto durará cada actividad, desde el momento en que se inicia hasta que se termina. Es una buena prácti-

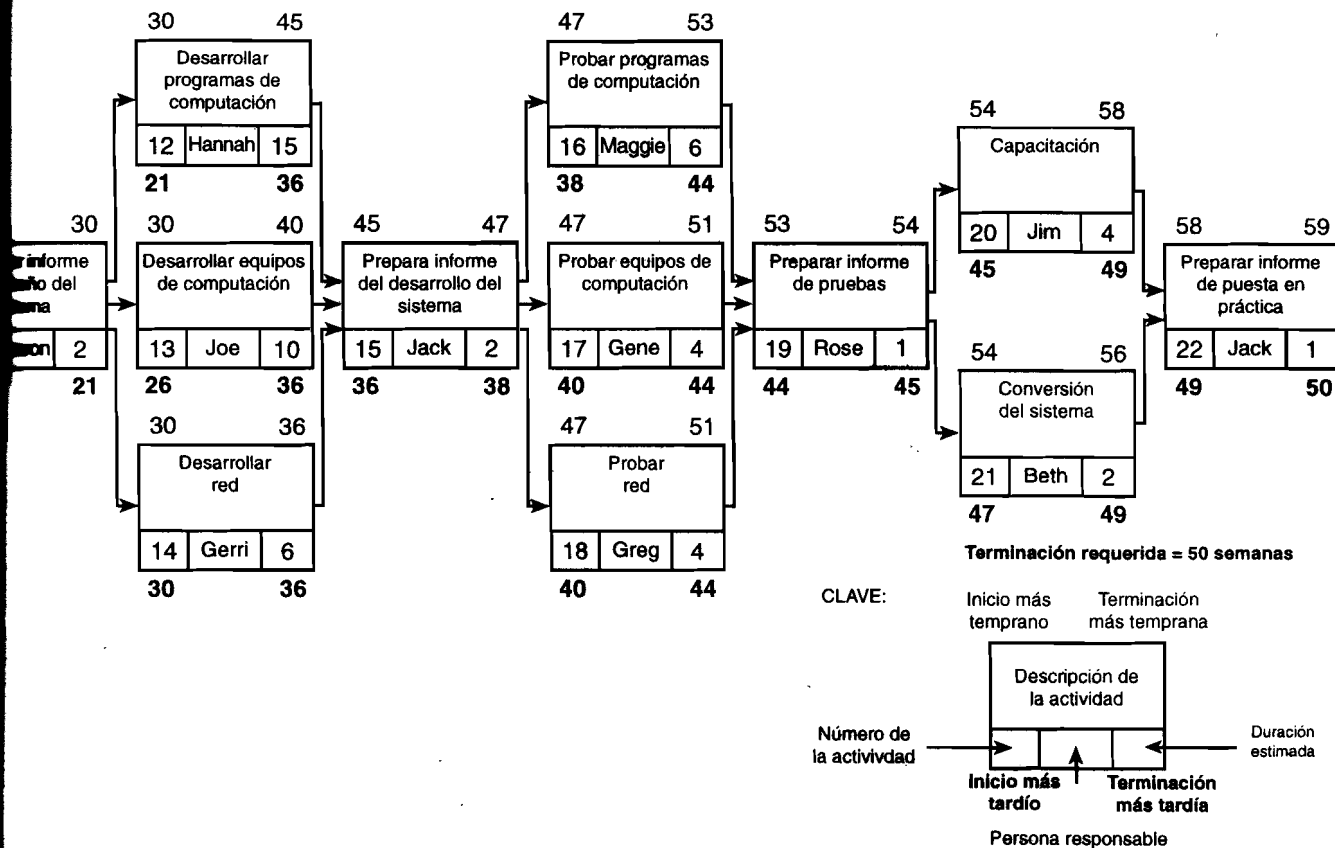
FIGURA 10.19 Diagrama de red para el proyecto del sistema de informes de ventas, mostrando los tiempos más tardíos de inicio y terminación (formato de actividad en el cuadro)



ca hacer que la persona que será responsable de una actividad estime su duración; sin embargo, con frecuencia esto no es posible en el caso de los proyectos de mayor tamaño.

La duración estimada de una actividad se tiene que basar en la cantidad de recursos que se espera utilizar en la misma. El cálculo tiene que ser agresivo, pero realista, usando una base de tiempo como horas, días o semanas.

Para cada tarea se pueden calcular los tiempos de inicio y terminación más tempranos (ES y EF) y los tiempos de inicio y terminación más tardíos (LS y LF). Los ES y EF se calculan trabajando hacia adelante a través de la red. El tiempo de inicio más temprano para una actividad, se obtiene sobre la base del tiempo de inicio estimado del proyecto y las duraciones estimadas de las actividades anteriores. El tiempo de terminación más temprano para una actividad se obtiene sumando la duración estimada de su tiempo de inicio más temprano. El tiempo de inicio más temprano de una actividad particular será el mayor de los tiempos de terminación más temprano de las actividades que conduzcan directamente a ella.



Los tiempos LS y LF se calculan trabajando hacia atrás a través de la red. El tiempo de terminación más tardío para una actividad se calcula sobre la base del tiempo de terminación requerido del proyecto y las duraciones estimadas de las actividades posteriores. El tiempo de inicio más tardío se calcula restando la duración estimada de la actividad, de su tiempo de terminación más tardío. El tiempo de inicio más tardío debe ser el menor de los tiempos de inicio más tardíos de las actividades que surjan directamente de esa actividad en particular.

La holgura total para una ruta a través de la red es común a todas las actividades en esa ruta y la comparten. Si es positiva representa la cantidad máxima de tiempo que las tareas se pueden demorar en una ruta en particular sin poner en peligro al proyecto en su tiempo de terminación requerido. Si la holgura total es negativa, ésta indica la cantidad de tiempo que se tienen que apresurar las actividades en esa ruta con el fin de completar el proyecto en su tiempo de terminación requerido. Si es cero, no es necesario apresurar las actividades en esa ruta, pero tampoco se pueden demorar. La ruta crítica es la ruta más larga

FIGURA 10.20 Programa para el proyecto del sistema de informes de ventas

PROYECTO DE ESTUDIO DEL MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA		HOLGURA TOTAL	
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.		
1	Recopilar datos	Beth	3	0	3	-8	-5	-8	
2	Estudio de factibilidad	Jack	4	0	4	-9	-5	-9	
3	Preparar informe de definición del problema.	Rose	1	4	5	-5	-4	-9	
4	Entrevistar usuarios	Jim	5	5	10	-4	1	-9	
5	Estudiar sistema existente	Steve	8	5	13	-2	6	-7	
6	Definir requisitos del usuario	Jeff	5	10	15	1	6	-9	
7	Preparar informe del análisis del sistema	Jim	1	15	16	6	7	-9	
8	Entradas y salidas	Tyler	8	16	24	9	17	-7	
9	Procesamiento y base de datos	Joe	10	16	26	7	17	-9	
10	Evaluación	Cathy	2	26	28	17	19	-9	
11	Preparar informe del diseño del sistema	Sharon	2	28	30	19	21	-9	
12	Desarrollo de programas de computación	Hannah	15	30	45	21	36	-9	
13	Desarrollo de equipos de computación	Joe	10	30	40	26	36	-4	
14	Desarrollo de red	Gerri	6	30	36	30	36	0	
15	Preparar informe del desarrollo del sistema	Jack	2	45	47	36	38	-9	
16	Pruebas de programas de computación	Maggie	6	47	53	38	44	-9	
17	Pruebas de equipos de computación	Gene	4	47	51	40	44	-7	
18	Pruebas de red	Greg	4	47	51	40	44	-7	
19	Preparar informe de pruebas	Rose	1	53	54	44	45	-9	
20	Capacitación	Jim	4	54	58	45	49	-9	
21	Conversión del sistema	Beth	2	54	56	47	49	-7	
22	Preparar informe de puesta en práctica del sistema	Jack	1	58	59	49	50	-9	

(la que requiere más tiempo) de actividades en el diagrama de red y representa una serie de actividades que no se pueden demorar sin retrasar todo el proyecto.

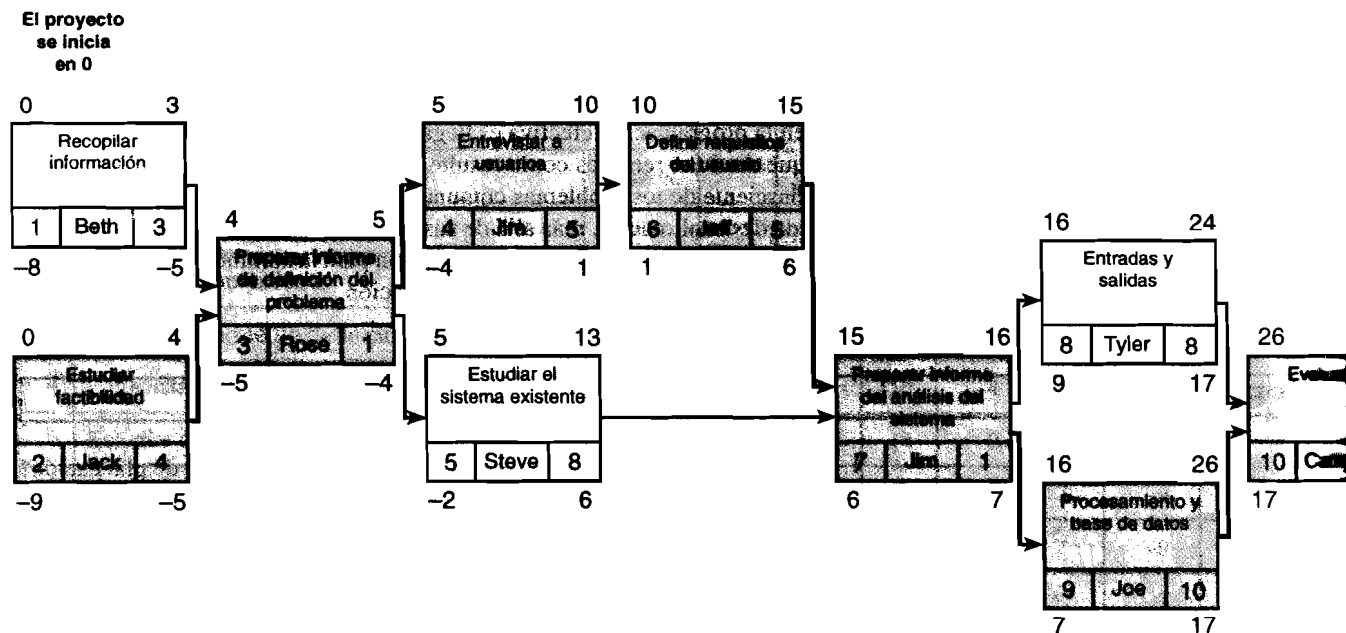
La programación del desarrollo de un sistema de información es un proceso retador. Lamentablemente, con frecuencia este tipo de programación se hace en forma caprichosa y, por lo tanto, un gran porcentaje de proyectos SI se terminan mucho más tarde de lo prometido originalmente. Uno de los factores más importantes en la programación efectiva es llegar a duraciones estimadas de las actividades que sean tan realistas como resulte posible. El gerente de proyectos debe estar consciente de los problemas comunes que con frecuencia llevan a los proyectos de desarrollo de SI, más allá de sus fechas de terminación programadas.

Los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos pueden ayudar en el proceso de programación.

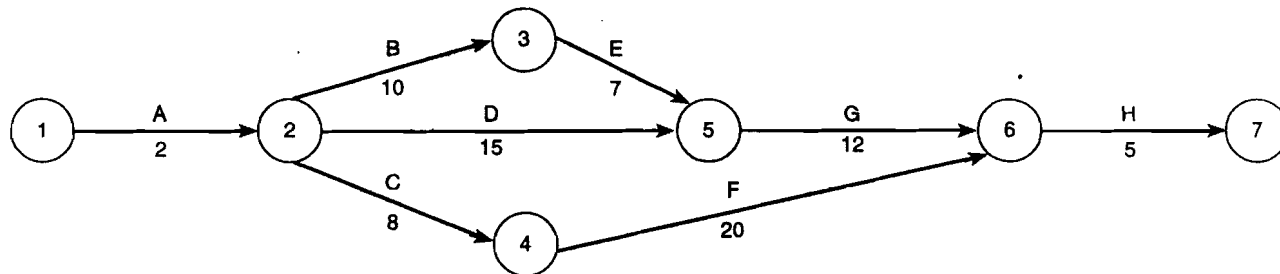
PREGUNTAS

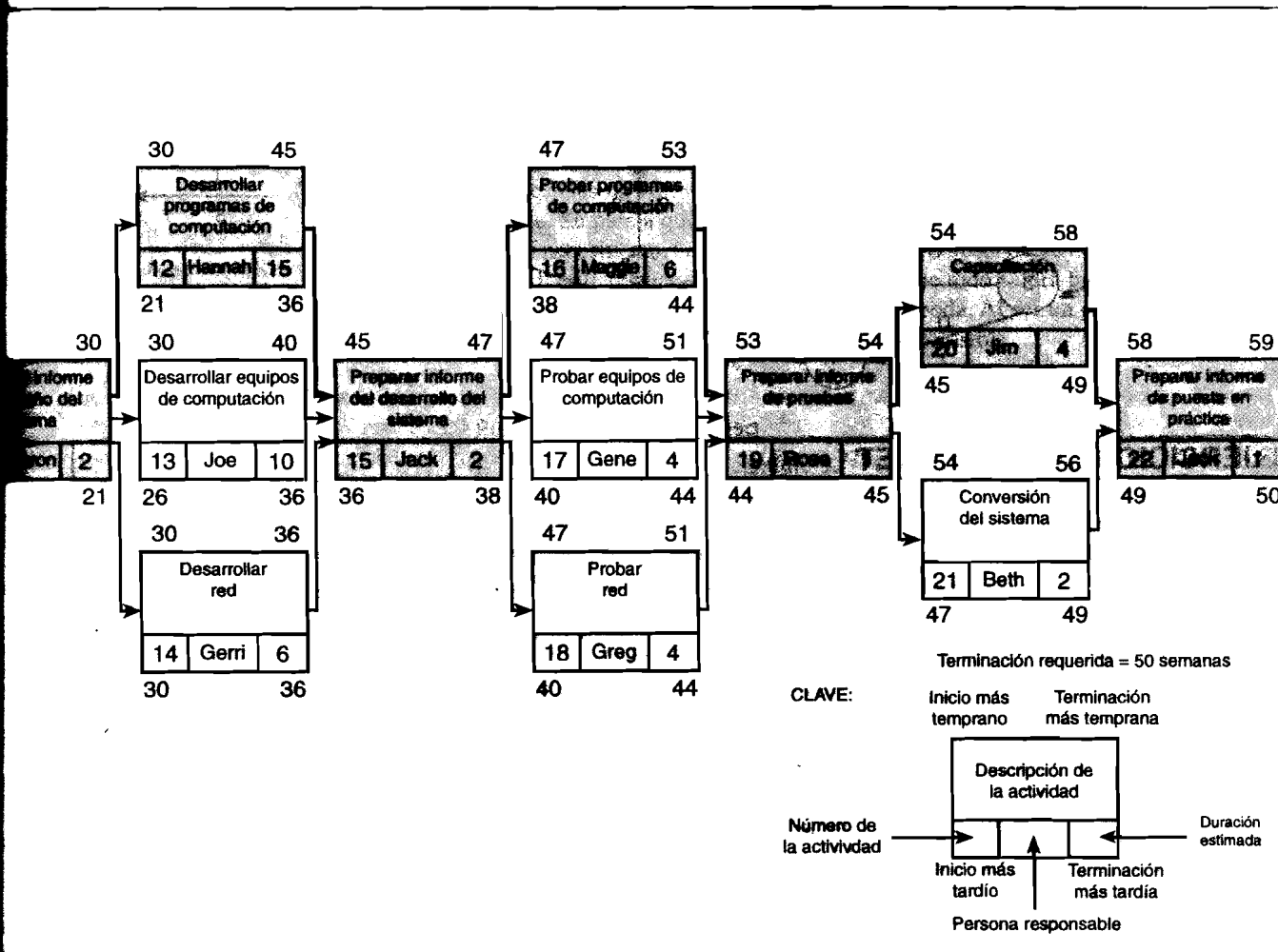
1. ¿Por qué la función de programación depende de la función de planeación? ¿Cuál tiene que hacerse primero? ¿Por qué?
2. Describa qué es la duración estimada de una actividad. ¿Cómo se determina?
3. ¿Puede tener una actividad una duración estimada de cero? ¿Por qué sí, o por qué no?
4. Piense en un proyecto en el cual está a punto de trabajar o en el que ha trabajado. ¿Cuál es el objetivo del proyecto? ¿Cuáles son los tiempos de inicio y terminación del proyecto?
5. ¿Por qué un contratista podría expresar el tiempo de terminación de un proyecto en número de días a partir del inicio del proyecto, en lugar de una fecha específica? Proporcione algunos ejemplos de casos donde esto resultaría apropiado.
6. ¿Cómo calcula usted los tiempos de inicio y de terminación más tempranos de una actividad? ¿Qué regla se tiene que seguir?
7. Obsérvense las figuras 10.6 y 10.7. ¿Por qué el día 33 es el tiempo de inicio más temprano para "Revisar comentarios y terminar el cuestionario"? ¿Por qué el día 38 es el tiempo de terminación más temprano?
8. ¿Cómo se calculan el tiempo de terminación más temprano y el más tardío para una actividad? ¿Qué regla se tiene que seguir?
9. Obsérvense las figuras 10.10 y 10.11. ¿Por qué el día 40 es el tiempo de inicio más tardío para "Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas"? ¿Por qué el día 105 es el tiempo de terminación más tardío?
10. ¿Por qué normalmente los ES, EF, LS y LF se presentan en una tabla de programa por separado?
11. ¿Qué se quiere decir con el término *holgura* cuando se aplica a una actividad en particular? ¿Cuál es la diferencia entre la holgura positiva y la negativa? ¿Cómo se calcula?
12. ¿Qué significa el término *holgura total* cuando se aplica a una ruta? ¿Cuándo se considera que una ruta es una ruta crítica?
13. ¿Por qué es importante determinar la ruta crítica de un proyecto? ¿Qué ocurre si se retrasan las actividades en esta ruta? ¿Qué ocurre si se apresuran las actividades en esta ruta?

FIGURA 10.21 Diagrama de red para el proyecto del sistema de informes de ventas, mostrando los tiempos más tardíos de inicio y terminación (formato de actividad en el cuadro)

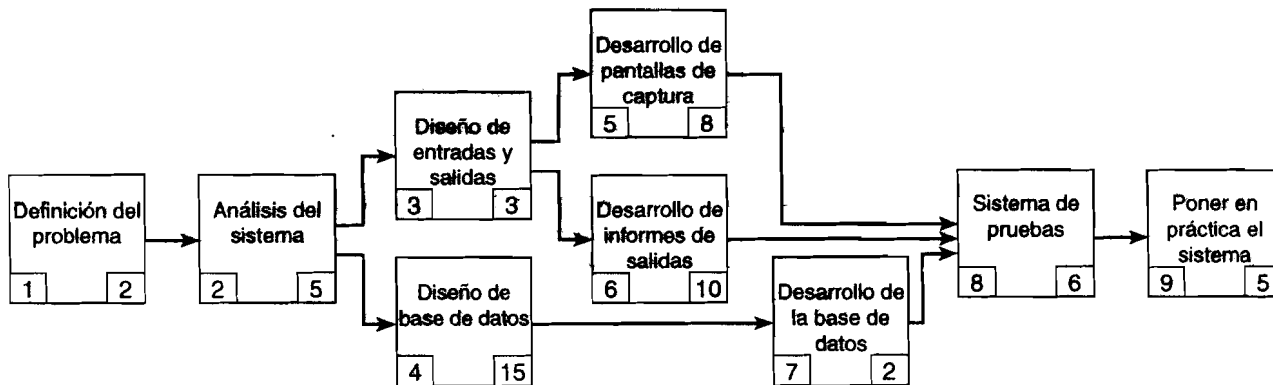


14. ¿Por qué representa un reto tan grande la programación de proyectos de SI? ¿Cuáles son algunos de los problemas comunes que hacen que los proyectos SI se completen después de sus fechas de terminación programadas?
15. Calcule los ES, EF, LS y LF y la holgura para cada actividad en la figura que se presenta a continuación, e identifique la ruta crítica para el proyecto. ¿Se puede terminar el proyecto en 40 semanas?

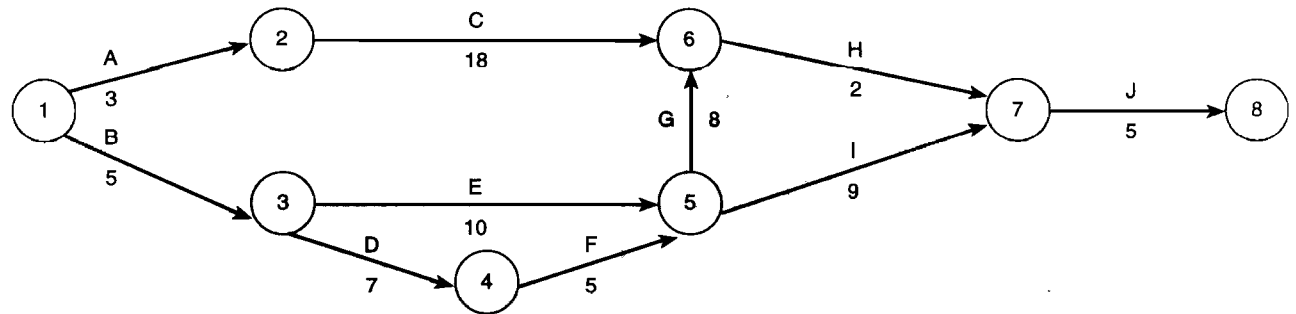




16. Calcule los ES, EF, LS y LF y la holgura para cada actividad en la figura que se presenta a continuación, e identifique la ruta crítica para el proyecto. ¿Se puede terminar el proyecto en 30 semanas?



17. Calcule los ES, EF, LS y LF y la holgura para cada actividad en la figura que se presenta a continuación, e identifique la ruta crítica para el proyecto. ¿Se puede terminar el proyecto en 30 semanas?



EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro en:

www.towson.edu/~clements

1. Visite de nuevo el sitio de la red (que se estudió en el capítulo 9) en:

www.hh.umu.se/fek

Encuentre el vínculo para "Research on Temporary Organizations and Project Management". Desde "Research on Temporary Organizations and Project Management", desplácese hacia abajo hasta ver el vínculo para "WWW Guide to Project Management Research". Explore este vínculo.

2. Nombre cinco redes de investigación y/o publicaciones internacionales que aparezcan relacionadas en este sitio. Explore sus sitios.
3. Regrese a "WWW Guide to Project Management Research". Nombre por lo menos cinco universidades de diversos países que estén haciendo investigaciones sobre administración de proyectos. Explore sus sitios.
4. Regrese a "WWW Guide to Project Management Research". Verifique la relación de índices de administración de proyectos. Explore por lo menos tres de estos vínculos y describa lo que contienen.
5. Regrese a "WWW Guide to Project Management Research". Encuentre tantos recursos como pueda para la planeación y programación de la administración de proyectos. Describa lo que encuentre.
6. Regrese a "WWW Guide to Project Management Research". Nombre por lo menos tres asociaciones profesionales que aparezcan relacionadas. Explore estos vínculos.
7. Regrese a "WWW Guide to Project Management Research". Nombre por lo menos cinco organizaciones que ofrezcan asesoría en administración de proyectos. Explore estos vínculos.
8. Regrese a "WWW Guide to Project Management Research". Verifique el vínculo para las seis fases de la administración de proyectos.

Describa estas fases. ¿En qué son similares o diferentes a las que se describieron en este libro?

CASO PARA ESTUDIO

Este caso de estudio es continuación del que se inició en el capítulo 9. Recuérdese que después de varios años de estar saliendo juntos, usted y su amada deciden casarse. Su pareja quiere una boda bastante complicada y usted ha comprendido que se necesita mucha planeación y trabajo. Al observar su nerviosismo, sus amigos y familiares han intentado asegurarle que todo saldrá bien, e incluso se han ofrecido para ayudar con los arreglos de la boda. Al ser un perfeccionista, usted quiere asegurarse de que todo salga lo mejor posible.

Preguntas para el caso

1. Revise su trabajo del capítulo 9.
2. Haga cualquier adición, eliminación o modificación que parezca apropiada.
3. Establezca la duración estimada para cada actividad.
4. Establezca los tiempos de inicio y terminación requeridos del proyecto.
5. Calcule los ES, EF, LS y LF y la holgura para cada actividad.
6. Determine la ruta crítica.
7. Resalte las actividades que integran la ruta crítica.

Actividad de grupo

Regrese a sus grupos de tres o cuatro miembros. Dentro de cada grupo haga, en equipo, las partidas desde la 1 hasta la 7 que se relacionaron anteriormente. Cada grupo tiene que elegir a una persona para que realice una presentación de cinco minutos ante la clase explicando lo que han hecho.

A p é n d i c e

Consideraciones sobre probabilidades

DURACIÓN ESTIMADA DE LAS ACTIVIDADES

Recuérdese que la duración estimada para cada actividad es el tiempo total estimado que transcurre desde el momento en que se inicia la actividad hasta el momento en que se termina. Con los proyectos que tienen un alto grado de incertidumbre sobre la duración estimada de la actividad, es posible usar tres estimados para cada actividad:

1. El *tiempo optimista* (t_o) es el tiempo en que se puede completar una actividad en particular, si todo va perfectamente y no hay complicaciones. Una regla práctica es que sólo debe existir una posibilidad en diez de terminar la actividad en menos tiempo que el tiempo estimado optimista.
2. El *tiempo más probable* (t_m) es aquel en que se completará con más frecuencia una actividad en particular bajo condiciones normales. Si una actividad se ha repetido muchas veces, la duración real que ocurra con más frecuencia se puede usar como el tiempo estimado más probable.
3. El *tiempo pesimista* (t_p) es el tiempo en que se puede terminar una actividad en particular bajo circunstancias adversas, como la presencia de complicaciones inusuales o imprevistas. Una regla práctica es que debe existir sólo una posibilidad en diez de completar la actividad en un tiempo mayor al tiempo estimado pesimista.

Establecer estas tres evaluaciones de tiempo hace posible tomar en cuenta la incertidumbre al estimar cuánto durará una actividad. El tiempo más probable tiene que ser mayor o igual al optimista y el pesimista tiene que ser mayor o igual al más probable.

No es necesario hacer tres estimados para cada actividad. Si alguien tiene amplia experiencia o información sobre cuánto tiempo se requirió para realizar actividades muy parecidas en proyectos ya terminados, quizá sea preferible hacer sólo un estimado sobre cuánto tiempo se espera que requiera una actividad (como se estudió en el capítulo). Sin embargo, el usar los tres tiempos estimados (t_o , t_m y t_p) puede ser útil cuando hay un alto grado de incertidumbre sobre cuánto tiempo puede requerir una actividad.

LA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD BETA

En la planeación en red, cuando se usan los tres tiempos estimados para cada actividad, se supone que los tres siguen una **distribución de probabilidades beta**. Con base en esta suposición es posible calcular una duración esperada, t_e (también conocida como media o promedio), para cada actividad a partir de los tres estimados de tiempo. La duración esperada se calcula usando la fórmula siguiente:

$$t_c = \frac{t_o + 4(t_m) + t_p}{6}$$

Supóngase que el tiempo optimista para una actividad es de 1 semana, el más probable es de 5 y el pesimista es de 15. En la figura 10.22 se muestra la distribución de probabilidad beta para esta actividad. La duración esperada para ésta es:

$$t_c = \frac{1 + 4(5) + 15}{6} = 6 \text{ semanas}$$

Supóngase que el tiempo optimista para otra actividad es de 10 semanas, el más probable es de 15 y el pesimista de 20. En la figura 10.23, se muestra la distribución de probabilidad beta para esta actividad. La duración esperada para ésta es:

$$t_c = \frac{10 + 4(15) + 20}{6} = 15 \text{ semanas}$$

Como coincidencia, esto resulta lo mismo que el estimado más probable.

Las crestas de las curvas en las figuras 10.22 y 10.23 representan los tiempos más probables para sus actividades respectivas. La duración estimada t_c divide el área total bajo la curva de probabilidad beta en dos partes iguales. En otras palabras, el 50% del área bajo cualquier curva de probabilidad beta estará a la izquierda de t_c y el 50% estará a la derecha. Por ejemplo, en la figura 10.22, se muestra que el 50% del área bajo la curva está a la izquierda de 6 semanas y el otro 50% del área está a la derecha de 6 semanas. Por lo tanto, existe una posibilidad del 50% de que una actividad requerirá más o menos tiempo de su duración estimada. Dicho de otra forma, hay una probabilidad de 0.5 de que una actividad necesite más tiempo que t_c y una probabilidad de 0.5 que requiera menos tiempo que t_c . En

FIGURA 10.22 Distribución de probabilidades beta

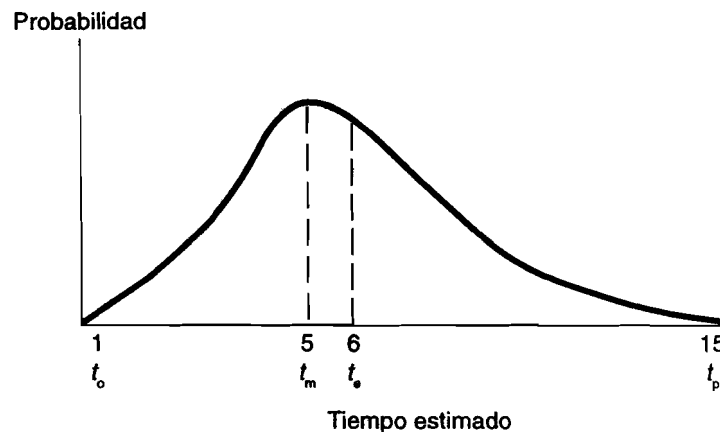
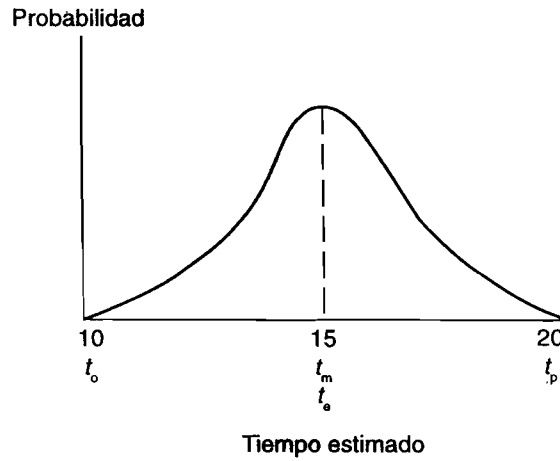


FIGURA 10.23 Distribución de probabilidades beta**PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE**

15. Calcule la duración esperada de una actividad que tiene los siguientes estimados de tiempo:

$$t_o = 8, t_m = 12 \text{ y } t_p = 22.$$

la figura 10.22, hay una posibilidad del 50% de que la actividad tome realmente más de 6 semanas y una probabilidad del 50% de que requiera menos de 6.

Se supone que, según progresa un proyecto, algunas actividades requerirán menos tiempo que su duración esperada y algunas actividades necesitarán más. Se supone, además, que cuando todo el proyecto esté terminado, la diferencia neta total entre todas las duraciones *esperadas* y todas las duraciones *reales* será mínima.

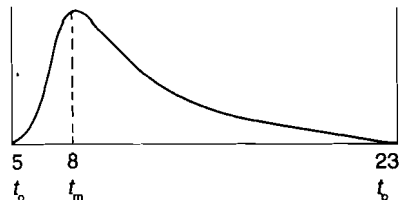
FUNDAMENTOS DE PROBABILIDAD

La planeación de red en la que se usan tres estimados de tiempo para cada actividad se puede considerar una *técnica estocástica* o *probabilística*, puesto que toma en cuenta la incertidumbre en la duración de la actividad al incorporar tres estimados que se supone se distribuirán de acuerdo a la distribución de probabilidad beta. Cualquier técnica que use sólo un estimado de tiempo se considera que es una *técnica determinista*. Puesto que se supone que los tres tiempos estimados para cada actividad siguen una distribución de probabilidad beta, es posible calcular la probabilidad, o posibilidad, de que en realidad se complete el proyecto antes de su fecha de terminación requerida. Si sólo se usa un tiempo estimado para cada actividad, no se pueden hacer estos cálculos.

Cuando se usan los tres tiempos estimados, todas las actividades en la ruta crítica del diagrama de red se pueden integrar para obtener una distribución de probabilidad total. El teorema central del límite de la teoría de la probabilidad expresa que esta distribución total de probabilidad no es una distribución de probabilidad beta sino una **distribución normal de probabilidad**, que tiene forma de campana y es simétrica alrededor de su valor medio. Además, esta distribución de probabilidad total tiene una duración esperada que es igual a la suma de las duraciones esperadas de todas las actividades que integran la distribución total, y una varianza que es igual a la suma de las varianzas de todas las actividades que integran la distribución total.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

16. Calcule la duración esperada (t_e) y la varianza (σ^2) para la siguiente distribución de probabilidades beta.



La **varianza** de la distribución de probabilidad beta de una actividad se determina con la fórmula siguiente:

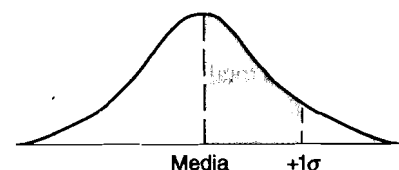
$$\text{Varianza} = \sigma^2 = \left(\frac{t_p - t_o}{6} \right)^2$$

Obsérvese que la varianza de la distribución normal es la suma de las varianzas de la distribución beta.

Mientras que la duración esperada —que divide el área bajo una distribución de probabilidad en dos partes iguales— es una medida de la tendencia central de una distribución, la **varianza** es una medida de la dispersión, o variación, de una distribución de su valor esperado. La **desviación estándar**, σ , es otra medida de la dispersión de una distribución y *es igual a la raíz cuadrada de la varianza*. La desviación estándar proporciona una mejor representación visual de la desviación de una distribución de su media, o valor esperado, que la variación. En el caso de una distribución normal (véase figura 10.24), el área dentro de una desviación estándar de la media (a ambos lados) incluye aproximadamente el 68% del área total bajo la curva, el área dentro de dos desviaciones estándar incluye aproximadamente el 95% del área total bajo la curva y el área dentro de tres desviaciones estándar incluye alrededor del 99% del área total bajo la curva.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

17. ¿Qué porcentaje del área bajo esta curva normal está sombreada?



Como se observó antes, la desviación estándar es una medida de la dispersión de una distribución. En la figura 10.25, se muestran dos distribuciones normales. La distribución en (a) de la figura 10.25 está más extendida y por lo tanto tiene una desviación mayor que en (b). Sin embargo, en ambas el 68% del área bajo la curva está incluido dentro de una desviación estándar de la media.

La distribución de probabilidad total de las actividades incluidas en la ruta crítica de un diagrama de red es una distribución normal, con una media igual a la suma de las duraciones esperadas de la actividad individual y una varianza igual a la suma de las varianzas de la actividad individual. Obsérvese la red sencilla en la figura 10.26. Supóngase que el proyecto se puede iniciar en el tiempo 0 y tiene que completarse para el día 42. En la figura 10.27, se muestran las distribuciones de probabilidad para las actividades en la figura 10.26.

La duración esperada para cada actividad es como sigue:

FIGURA 10.24 Distribución normal de probabilidad

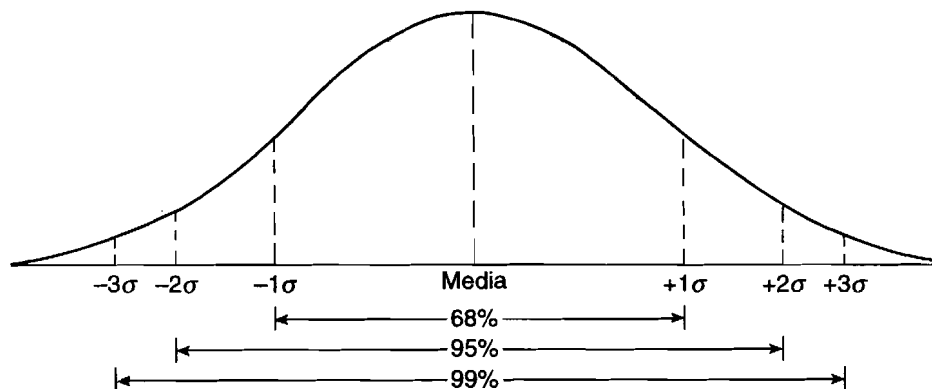
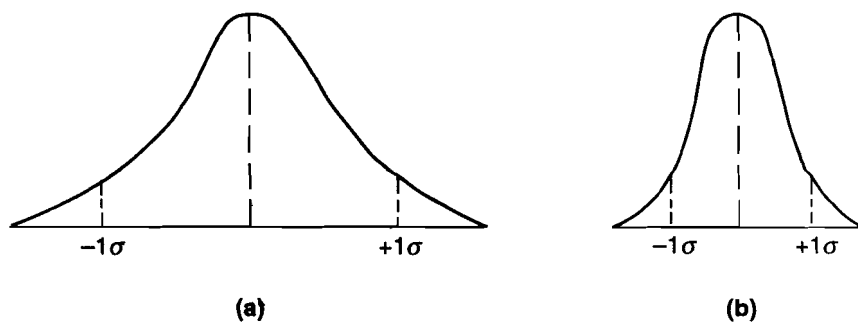
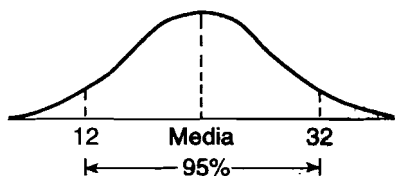


FIGURA 10.25 Distribuciones normales de probabilidad



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

18. Si el 95% del área bajo la curva normal siguiente está entre los dos puntos marcados, ¿cuál es la desviación estándar? ¿Cuál es la varianza?



Actividad A $t_e = \frac{2 + 4(4) + 6}{6} = 4$ días

Actividad B $t_e = \frac{5 + 4(13) + 15}{6} = 12$ días

Actividad C $t_e = \frac{13 + 4(18) + 35}{6} = 20$ días

Total = 36 días

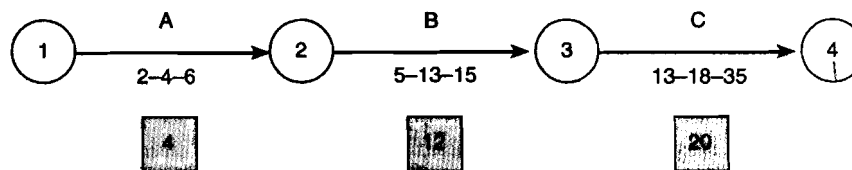
Si se suman las tres distribuciones, se obtiene una media total, o sea la t_e total:

Actividad	t_o	t_m	t_p
A	2	4	6
B	5	13	15
C	13	18	35
Total	20	35	56

Total $t_e = \frac{20 + 4(35) + 56}{6} = 36$ días

Este resultado es el mismo que la suma de las tres duraciones individuales calculadas previamente: $4 + 12 + 20 = 36$ días. En (d) de la figura 10.27, aparece la

FIGURA 10.25 Distribuciones de probabilidades normales



Terminación requerida = 42 días

distribución de probabilidad total. La duración total esperada para la ruta 1-2-3-4 es de 36 días. Por lo tanto, el proyecto tiene el tiempo de terminación esperado más temprano del día 36. Como se afirmó antes, el proyecto tiene un tiempo de terminación requerido del día 42.

La distribución total tiene un tiempo medio transcurrido igual a la suma de las tres medias individuales, o duraciones esperadas. Hay una probabilidad de 0.5 de que el proyecto se complete antes del día 36 y una probabilidad de 0.5 de que se termine después.

Para el ejemplo sencillo de la figura 10.26, las varianzas para las distribuciones beta de las tres actividades son las siguientes:

Actividad A $\sigma^2 = \left(\frac{6 - 2}{6}\right)^2 = 0.444$

Actividad B $\sigma^2 = \left(\frac{15 - 5}{6}\right)^2 = 2.778$

Actividad C $\sigma^2 = \left(\frac{35 - 13}{6}\right)^2 = 13.444$

Total = 16.666

FIGURA 10.27 Distribuciones de probabilidad

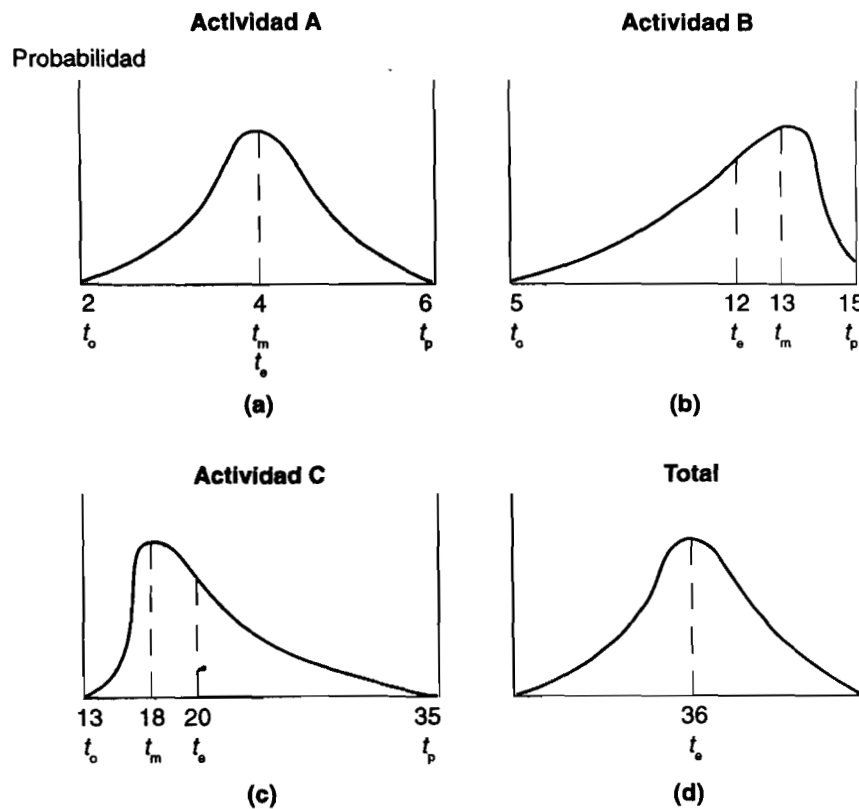
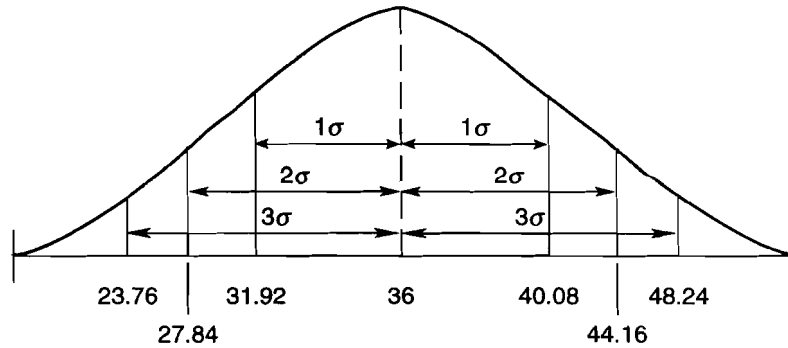


FIGURA 10.28 Distribución normal de probabilidad para el proyecto

La varianza para la distribución total, que es una distribución de probabilidades normal, es la suma de las tres varianzas individuales, o sea, 16.666. La desviación estándar, σ , de la distribución total es:

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{16.666} = 4.08 \text{ días}$$

En la figura 10.28, al igual que en (d) de la figura 10.27, se muestra la curva de la probabilidad total, junto con las desviaciones estándar.

La figura 10.28 es una curva normal, por lo que el 68% de su área total está contenida dentro de $\pm 1\sigma$ (desviación estándar) de t_e , o entre 31.92 y 40.08 días; el 95% de su área está entre 27.84 y 44.16 días, y el 99% de su área está entre 23.76 y 48.24 días. Esta distribución de probabilidad se puede interpretar en la forma siguiente:

- Hay una posibilidad del 99% (probabilidad de 0.99) de terminar el proyecto entre 23.76 y 48.24 días.
- Hay una posibilidad del 95% (probabilidad de 0.95) de terminar el proyecto entre 27.84 y 44.16 días.
- Hay una posibilidad del 47.5% (probabilidad de 0.475) de terminar el proyecto entre 27.84 y 36 días.
- Hay una posibilidad del 47.5% (probabilidad de 0.475) de terminar el proyecto entre 36 y 44.16 días.
- Hay una posibilidad del 68% (probabilidad de 0.68) de terminar el proyecto entre 31.92 y 40.08 días.
- Hay una posibilidad del 34% (probabilidad de 0.34) de terminar el proyecto entre 31.92 y 36 días.
- Hay una posibilidad del 34% (probabilidad de 0.34) de terminar el proyecto entre 36 y 40.08 días.
- Hay una posibilidad del 13.5% (probabilidad de 0.135) de terminar el proyecto entre 27.84 y 31.92 días.
- Hay una posibilidad del 13.5% (probabilidad de 0.135) de terminar el proyecto entre 40.08 y 44.16 días.
- Hay una posibilidad del 0.5% (probabilidad de 0.005) de terminar el proyecto antes de 23.76 días.
- Hay una posibilidad del 0.5% (probabilidad de 0.005) de terminar el proyecto después de 48.24 días.

Por lo tanto, se puede afirmar que la razón del área bajo ciertas partes de la curva normal al área total bajo la curva está relacionada con la probabilidad.

CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD

El tiempo de terminación más temprano esperado para un proyecto está determinado por la ruta crítica a través del diagrama de red. Es igual al tiempo de inicio programado del proyecto más la suma de las duraciones esperadas de las actividades en la ruta crítica que conduce del inicio del proyecto a la terminación del mismo. Como se expresó antes, la probabilidad de completar realmente un proyecto antes de su tiempo de terminación más temprano esperado es de 0.5, puesto que la mitad del área bajo la curva de distribución normal se encuentra a la izquierda de este tiempo esperado; la probabilidad de completar un proyecto después de su tiempo de terminación más temprano esperado es de 0.5, puesto que la mitad del área bajo la curva de distribución normal se encuentra a la derecha de este tiempo esperado. El conocimiento del tiempo de terminación requerido para un proyecto hace viable calcular la probabilidad de que realmente se complete el proyecto antes de este tiempo.

Para encontrar la probabilidad de completar un proyecto antes de su tiempo de terminación requerido, se usa la fórmula siguiente:

$$Z = \frac{LF - EF}{\sigma_t}$$

Los elementos en esta fórmula son:

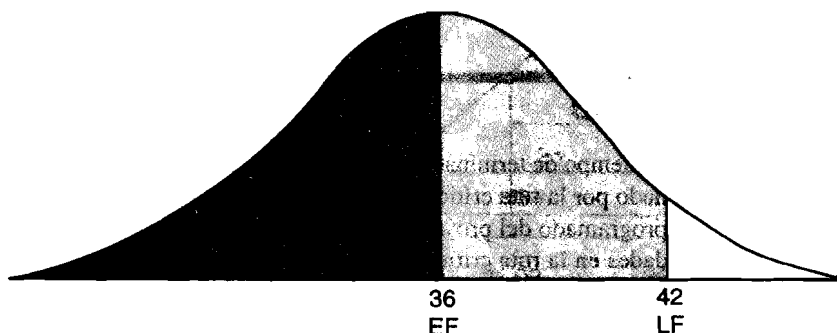
- LF es el tiempo de terminación requerido (la terminación más tardía) para el proyecto.
- EF es el tiempo de terminación más temprano esperado para el proyecto (la media de la distribución normal).
- σ_t es la desviación estándar de la distribución total de las actividades en la ruta más larga (la que requiere más tiempo) que conduce a la terminación del proyecto.

En la ecuación anterior, Z mide el número de desviaciones estándar entre EF y LF en la curva de probabilidad normal. Este valor Z se tiene que convertir a un número que dé la proporción del área bajo la curva normal que se encuentra entre EF y LF. Puesto que el área total bajo una curva normal es igual a 1.0, la probabilidad de completar el proyecto antes de su tiempo de terminación requerido es igual a la proporción del área bajo la curva que esté a la izquierda de LF.

El tiempo de terminación más temprano (EF) esperado para la red sencilla de tres actividades en la figura 10.26 se calculó que era de 36 días. Recuérdese que el tiempo de terminación requerido (LF) para el proyecto es de 42 días, o sea 6 días más tarde que el (EF). En la figura 10.29, se muestra la curva normal para el proyecto, siendo EF = 36 días y LF = 42 días.

La proporción del área bajo la curva a la izquierda de LF es igual a la probabilidad de terminar el proyecto antes de 42 días. EF divide el área bajo la curva en dos partes iguales, cada una de ellas conteniendo la mitad, por lo que la proporción del área a la izquierda de EF es 0.5. Ahora se tiene que encontrar la proporción del área entre EF y LF y añadir esto a 0.5 para obtener la proporción del área total a la izquierda de LF. Utilizando la ecuación anterior para encontrar la proporción del área entre EF y LF, se puede calcular Z:

FIGURA 10.29 Distribución normal de probabilidad para el proyecto o muestra



$$Z = \frac{LF - EF}{\sigma_t} = \frac{42 - 36}{4.08} = \frac{6}{4.08} = 1.47$$

El valor Z de 1.47, señala que hay 1.47 desviaciones estándar (1 desviación estándar es 4.08 días) entre EF y LF. Sin embargo, el valor Z no da directamente la proporción del área bajo la curva entre EF y LF. Para encontrar esta área, se tiene que convertir el valor Z a un número que dé el área directamente, usando una tabla de conversión estándar, como la tabla 10.1.

TABLA 10.1 Tabla de áreas de la curva normal entre la ordenada máxima y los valores de Z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	00000	00398	00796	01193	01590	01988	02386	02783	03180	03576
0.1	03983	04380	04776	05172	05567	05962	06356	06749	07142	07535
0.2	07926	08317	08708	09099	09489	09878	10267	10654	11041	11427
0.3	11791	12172	12552	12930	13307	13683	14058	14431	14803	15173
0.4	15542	15910	16276	16640	17003	17364	17724	18082	18439	18793
0.5	19146	19497	19847	20196	20544	20891	21236	21580	21924	22267
0.6	22575	22907	23237	23565	23891	24215	24537	24857	25175	25490
0.7	25804	26115	26424	26730	27035	27337	27637	27935	28230	28524
0.8	28814	29103	29390	29674	29955	30234	30511	30785	31057	31327
0.9	31594	31859	32121	32381	32638	32894	33147	33398	33646	33891
1.0	34134	34375	34614	34850	35083	35314	35543	35769	35993	36214
1.1	36433	36650	36864	37076	37286	37493	37696	37900	38100	38298
1.2	38493	38686	38877	39065	39251	39435	39617	39796	39973	40147
1.3	40320	40490	40658	40824	40988	41149	41309	41466	41621	41774
1.4	41924	42073	42220	42364	42507	42647	42786	42922	43056	43189

(continúa)

TABLA 10.1 Tabla de áreas de la curva normal entre la ordenada máxima y los valores de Z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
1.5	.44319	.44448	.44574	.44699	.44822	.44943	.44062	.44179	.44295	.44408
1.6	.44520	.44630	.44738	.44845	.44950	.45053	.45154	.45254	.45352	.45449
1.7	.45543	.45637	.45728	.45818	.45907	.45994	.46080	.46164	.46248	.46327
1.8	.46407	.46485	.46562	.46638	.46712	.46784	.46856	.46926	.46995	.47062
1.9	.47128	.47193	.47257	.47320	.47381	.47441	.47500	.47558	.47615	.47670
2.0	.47725	.47778	.47831	.47882	.47932	.47982	.48030	.48077	.48124	.48169
2.1	.48214	.48257	.48300	.48341	.48382	.48422	.48461	.48500	.48537	.48574
2.2	.48610	.48645	.48679	.48713	.48745	.48778	.48809	.48840	.48870	.48899
2.3	.48928	.48958	.48983	.49010	.49038	.49061	.49086	.49111	.49134	.49158
2.4	.49180	.49202	.49224	.49245	.49266	.49286	.49305	.49324	.49343	.49361
2.5	.49377	.49396	.49413	.49430	.49446	.49461	.49477	.49492	.49506	.49520
2.6	.49534	.49547	.49560	.49573	.49585	.49598	.49609	.49621	.49632	.49643
2.7	.49653	.49664	.49674	.49683	.49693	.49702	.49711	.49720	.49728	.49736
2.8	.49744	.49752	.49760	.49767	.49774	.49781	.49788	.49795	.49801	.49807
2.9	.49813	.49819	.49825	.49831	.49836	.49841	.49846	.49851	.49856	.49861
3.0	.49865	.49869	.49874	.49878	.49882	.49886	.49889	.49893	.49897	.49900
3.1	.49903	.49906	.49910	.49913	.49916	.49918	.49921	.49924	.49926	.49929
3.2	.49931	.49934	.49936	.49938	.49940	.49942	.49944	.49946	.49948	.49950
3.3	.49952	.49953	.49955	.49957	.49958	.49960	.49961	.49962	.49964	.49965
3.4	.49966	.49968	.49969	.49970	.49971	.49972	.49973	.49974	.49975	.49976
3.5	.49977	.49978	.49978	.49979	.49980	.49981	.49981	.49982	.49983	.49983
3.6	.49984	.49985	.49985	.49986	.49986	.49987	.49987	.49988	.49988	.49989
3.7	.49989	.49990	.49990	.49990	.49991	.49991	.49992	.49992	.49992	.49992
3.8	.49993	.49993	.49993	.49994	.49994	.49994	.49994	.49995	.49995	.49995
3.9	.49995	.49995	.49996	.49996	.49996	.49996	.49996	.49996	.49997	.49997
4.0	.49997	.49997	.49997	.49997	.49997	.49997	.49998	.49998	.49998	.49998

La primera columna y la línea superior de la tabla se usan para encontrar el valor Z deseado con una diferencia de 0.01. Para hallar el área de un valor Z de 1.47, primero se desciende por la columna del extremo izquierdo hasta 1.4, después se sigue a lo largo de esta fila hasta la columna 0.07. Aquí el número es .42922. Esto significa que, para un valor Z de 1.47, la proporción del área bajo una curva normal es 0.42922. Este número señala que la probabilidad de realmente completar el proyecto entre EF y LF, o de 36 a 42 días, es de 0.42922; por lo tanto existe una posibilidad del 42.922%. Sin embargo, puesto que el interés es encontrar la probabilidad de completar realmente el proyecto en algún momento antes de los 42 días, se tiene que añadir la probabilidad de terminar antes de 36 días. Esto

significa que la probabilidad de concluir el proyecto antes de 42 días es igual a la probabilidad de acabar antes de 36 días, más la probabilidad de terminar entre 36 y 42 días:

$$0.50000 + 0.42922 = 0.92922$$

La probabilidad de completar el proyecto antes de su tiempo de terminación requerido de 42 días es de 0.92922; hay una posibilidad de 92.922%.

RESUMEN

Si cada actividad del diagrama de red para un proyecto tiene tres estimados de tiempos (optimista, más probable y pesimista), es posible calcular la probabilidad de que realmente se complete el proyecto antes de su tiempo de terminación requerido usando los métodos estudiados en este apéndice. Sin embargo, hay que tener cuidado al interpretar esta probabilidad, en especial cuando hay varias rutas que son casi tan largas como la ruta crítica. Si las desviaciones estándar de estas rutas alternativas son muy diferentes a las de la ruta crítica, la probabilidad de que el proyecto se termine realmente antes de su tiempo de terminación requerido quizá sea menor cuando se usan estas rutas en los cálculos de probabilidad que cuando se usa la ruta crítica. Con frecuencia esta discrepancia sólo se presenta cuando dos o más rutas que son iguales o casi iguales en longitud conducen a la terminación del proyecto.

PREGUNTAS

1. Cierto o falso: para calcular la probabilidad de completar un proyecto en su tiempo de terminación requerido, es necesario tener tres estimados de tiempo para cada actividad y el tiempo de terminación requerido para el proyecto.
2. ¿Cuál es la duración esperada, la varianza y la desviación estándar para una actividad cuyos tres estimados son $t_o = 2$, $t_m = 14$ y $t_p = 14$?
3. De las siguientes, ¿cuál *no* es una medida de la dispersión, o desviación, de una distribución: varianza, media o desviación estándar?
4. El tiempo de terminación más temprano esperado para un proyecto es de 138 días y su tiempo de terminación requerido es de 130 días. ¿Cuál es la probabilidad de completar el proyecto antes de su tiempo requerido si σ_1 (la desviación estándar de la distribución total de las actividades en la ruta más larga) es 6?

11

Control del programa

Proceso de control del proyecto

Efectos del desempeño real del programa

Incorporación de los cambios del proyecto al programa

Actualización del programa del proyecto

Enfoques al control del programa

Control del programa para el desarrollo de sistemas de información

Un ejemplo de SI: ABC Office Designs (continuación)

Programas de computación para la administración de proyectos

Resumen

Preguntas

Ejercicios con Internet

Caso para estudio

Apéndice: compromiso entre tiempo y costo

Control de las variables del proyecto

Según James Ward, un especialista en administración de proyectos para el desarrollo de sistemas de información, no es nada raro que las grandes firmas de asesoría en esta área tengan un 25% de cancelaciones de los grandes proyectos, el 60% experimenta importantes excesos de costos y el 75% sufre problemas con la calidad. En realidad, tan sólo un pequeño porcentaje de los proyectos se terminan a tiempo y cumplen con todos los requisitos. Él afirma que estos problemas se pueden evitar con la planeación, la programación y el control apropiados del proyecto.

La investigación de Ward se concentra en controlar el trabajo, los recursos y el tiempo con el fin de asegurar el éxito del proyecto. Entre los factores importantes del control, él sugiere que se encuentran la supervisión periódica del avance real contra el plan y el programa, reconociendo las desviaciones y llevando a cabo la acción correctiva apropiada. Después de todo, el gerente de proyectos es quien tiene la responsabilidad principal de asegurarse de que el trabajo cumpla con todas las normas de calidad y que esté conforme con los requisitos y especificaciones, por lo que la supervisión continua del progreso es esencial.

El gerente también debe recibir informes periódicos y formales de la situación de todos los miembros del equipo para comparar el avance real contra el plan. Cada integrante debe expresar cuáles de sus tareas están hechas, cuando se harán las otras y si están retrasadas, por qué. Cada equi-

po de proyecto debe tener por lo menos una tarea (o subtarea) para terminarla cada semana y por lo menos una actividad mayor cada mes. Por supuesto que esto depende del tamaño del proyecto, pero lo importante es que un equipo siempre debe tener una meta y que el avance hacia ella se debe supervisar. El gerente debe reconocer cualquier desviación tan pronto como sea posible, identificar en forma apropiada sus causas y poner en práctica las medidas correctivas apropiadas.

Fuente: "Productivity Through Project Management: Controlling the Project Variables", de J. Ward, en Information Systems Management, invierno de 1994.

Control de proyectos con base en la tecnología

Según Hans Thamhain, la administración de proyectos es una herramienta competitiva y poderosa para las compañías de clase mundial, es crucial para lograr un desempeño superior en los negocios. Un aspecto importante de este elemento es la puesta en práctica y el uso efectivo de técnicas de control de administración de proyectos, que pueden ser críticas para el éxito, en particular para los proyectos tecnológicos.

Desde fines de los años ochenta, el ambiente de negocios ha cambiado en forma drástica. Las nuevas tecnologías se han convertido en un factor importante para casi cada empresa, y seguirán siéndolo. Las computadoras y la tecnología de las comunicaciones han transformado en forma radical el lugar de trabajo y muchos gerentes contemplan este nuevo ambiente como más retador que el anterior. Con frecuencia los proyectos tecnológicos se caracterizan por un alto grado de complejidad del trabajo, soluciones en evolución, altos niveles de innovación y equipos de múltiples disciplinas. Este ambiente requiere un estilo de administración sofisticado que se apoya en la interacción de los grupos, el compartir recursos y poder, la responsabilidad individual, el compromiso y una forma de control de proyectos autodirigida. Muchos gerentes fracasan porque carecen de la comprensión de cómo utilizar las técnicas de control de proyectos apropiadas.

Con el fin de ayudar a superar esta carencia, Thamhain proporciona un estudio excelente, profundo, de varias técnicas de control efectivo para la administración de proyectos. Ofrece las recomendaciones siguientes: hacer participar al equipo, lograr que las técnicas sean consistentes con el proceso del trabajo, establecer prácticas de administración estándar, prever las ansiedades y los conflictos, fomentar un ambiente de trabajo que presente un reto y centrar la atención en la mejoría continua.

Fuente: "Best Practices for Controlling Technology-Based Projects", de H. Thamhain, en Project Management Journal, diciembre de 1996.

En los capítulos 9 y 10 se estableció un plan de línea base y un programa, respectivamente, para el proyecto del estudio del mercado de consumidores. Una vez que un proyecto se pone en operación realmente, es necesario supervisar el avance para asegurar que todo vaya de acuerdo al programa.

Esto incluye medir el avance real y compararlo con el planeado. Si en algún momento durante el proyecto se determina que éste está retrasado, se tienen que llevar a cabo acciones correctivas para volver de nuevo a lo programado, ya que si se retrasa demasiado será muy difícil terminarlo a tiempo.

La clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real y compararlo con el planeado sobre una base oportuna y periódica y tomar de inmediato la acción correctiva necesaria. Un gerente de proyectos no tiene que simplemente confiar que el problema desaparecerá sin una intervención correctiva —no lo hará. Con base en el progreso real y la consideración de otros cambios que quizá ocurran, es posible calcular y actualizar periódicamente el programa del proyecto y pronosticar si concluirá antes o después de su tiempo de terminación requerido.

En este capítulo se abarcarán los detalles para controlar un proyecto y se centrará sobre todo en el papel crítico del manejo de la programación para asegurar que el trabajo se haga a tiempo. Al dominar los conceptos que aquí se estudiaron, se está bien preparado para ayudar a controlar los proyectos. Usted se familiarizará con:

- llevar a cabo los pasos en el proceso de control del proyecto
- determinar los efectos del desempeño real del programa sobre el programa del proyecto
- incluir en el programa los cambios al proyecto
- calcular un programa de proyecto actualizado
- controlar el programa del proyecto

PROCESO DE CONTROL DEL PROYECTO

El proceso de control del proyecto incluye recopilar periódicamente información sobre su desempeño, comparando el real con el planeado y llevando a cabo acciones correctivas si el desempeño real está retrasado con relación al planeado. Este proceso se tiene que llevar a cabo periódicamente.

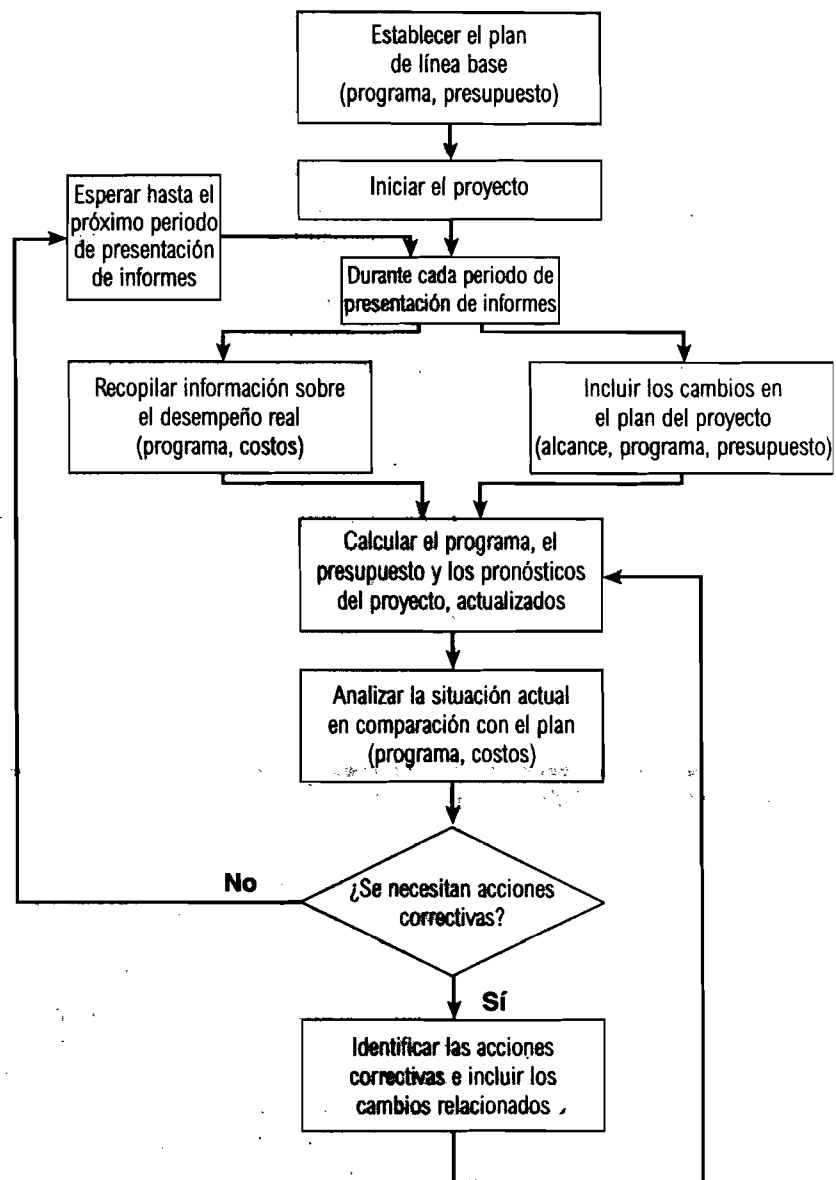
En la figura 11.1, se muestran los pasos en el proceso de control del proyecto. Se inicia estableciendo un plan de línea base que muestre cómo se logrará el alcance del proyecto (tarea), a tiempo (programa) y dentro del presupuesto (recursos, costos). Una vez que el cliente y el contratista o el equipo están de acuerdo en este plan de línea base, se puede iniciar el proyecto.

Para comparar el progreso real con el planeado se debe establecer un periodo de presentación de informes continuo, que puede ser diario, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la complejidad o la duración global del proyecto. Si se espera que un proyecto tenga una duración global de un mes, el periodo de presentación de informes podría ser tan corto como un día. Pero, si se espera que el proyecto requiera cinco años, este periodo podría ser de un mes.

Durante cada periodo de presentación de informes es necesario recopilar dos clases de datos o información:

1. *Datos sobre el desempeño real.* Esto incluye:
 - el tiempo real en que se iniciaron y/o terminaron las actividades
 - los costos reales gastados y comprometidos

FIGURA 11.1 Proceso del control del proyecto



2. Información sobre cualquier cambio al alcance, programa y presupuesto del proyecto. Estos cambios los puede iniciar el cliente, el equipo o pueden ser el resultado de un suceso imprevisto como un desastre natural, una huelga o la renuncia de un miembro clave del equipo del proyecto.

Se debe observar que, una vez que las modificaciones han sido incorporadas al plan y aceptadas por el cliente, se tiene que establecer un nuevo plan de

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. *¿Cuáles son las clases de datos o información que es necesario recopilar durante cada periodo de presentación de informes?*

línea base. Es probable que el programa y el presupuesto difieran de los del plan original.

Es crucial que los datos y la información que se acaban de ver sean recopilados en forma oportuna y utilizados para calcular un programa y un presupuesto de proyecto actualizados. Por ejemplo, si la presentación de informes se realiza mensualmente, los datos y la información se deben obtener lo más tarde posible en ese periodo mensual, para que, cuando se calculen un programa y un presupuesto actualizados, se basen en la información más reciente posible. En otras palabras, un gerente de proyectos no debe recopilar datos al inicio del mes y después esperar hasta fin del mes para utilizarlos en el cálculo de un programa y un presupuesto actualizados, porque los datos ya serán atrasados y quizá ocasionen que se tomen decisiones incorrectas sobre la situación del proyecto y sobre acciones correctivas.

Una vez que se ha calculado un programa y un presupuesto actualizados, es necesario compararlos con el programa de línea base y el presupuesto y analizarlos en busca de variaciones para determinar si el proyecto va adelantado o atrasado con relación al programa y si está por debajo o ha excedido el presupuesto. Si la situación del proyecto es correcta, no se necesitan acciones correctivas; se analizará de nuevo la situación para el siguiente periodo de presentación de informes.

Sin embargo, si se determina que son necesarias acciones correctivas, se deben tomar decisiones con relación a cómo revisar el programa o el presupuesto. Con frecuencia estas decisiones incluyen un compromiso de tiempo, costo y alcance. Por ejemplo, acortar la duración de una actividad quizá requiera aumentar los costos para pagar más recursos o reducir el alcance de la tarea (y posiblemente no cumplir los requisitos técnicos del cliente). En forma similar, disminuir los costos del proyecto quizá requiera utilizar materiales de una calidad inferior a la que se planeó originalmente. Una vez que se toma una decisión sobre cuáles acciones correctivas se deben realizar, se tienen que incorporar al programa del presupuesto. Esto es necesario para determinar si las medidas correctivas planeadas dan como resultado un programa y un presupuesto aceptables. Si no es así, se necesitarán revisiones adicionales.

El proceso de control continúa durante todo el proyecto. En general, mientras más corto sea el periodo de presentación de informes, son mejores las posibilidades de identificar tempranamente los problemas y llevar a cabo acciones correctivas efectivas. Si un proyecto queda demasiado fuera de control, tal vez sea difícil lograr el objetivo sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa o la calidad. Quizás existan situaciones en las que sea sensato aumentar la frecuencia de la presentación de informes hasta que el proyecto esté de nuevo dentro del programa. Por ejemplo, si un proyecto a cinco años con informes mensuales está en peligro por un retraso en el programa o un exceso creciente del presupuesto, quizá sea prudente reducir el periodo de presentación de informes a una semana, con el fin de supervisar en forma más estrecha el proyecto y la repercusión de las acciones correctivas.

El proceso de control del presupuesto es una parte importante y necesaria de la administración del proyecto. Tan solo establecer un plan de línea base eficaz no es suficiente, puesto que incluso los planes mejor preparados no siempre operan. *La administración del proyecto es un enfoque proactivo al control de un proyecto*, para asegurar que se logre el objetivo del mismo incluso cuando las cosas no salen de acuerdo al plan.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. *Cierto o falso: en general, durante un proyecto es mejor tener un periodo de presentación de informes más corto.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. *Además de establecer un plan de línea base sólido, también es necesario _____ en forma proactiva el proyecto después de que se ha iniciado, con el fin de asegurar que se logre el objetivo del proyecto.*

EFFECTOS DEL DESEMPEÑO REAL DEL PROGRAMA

Durante un proyecto algunas actividades se terminarán a tiempo, algunas quedarán terminadas antes y otras terminarán después de lo programado. El progreso real —bien sea más rápido o más lento de lo planeado— tendrá un efecto sobre el programa de las actividades restantes, no terminadas, del proyecto. Los **tiempos reales de terminación (AF)** de las actividades determinarán los tiempos de inicio y terminación más tempranos para las tareas restantes en el diagrama de red, así como la holgura total.

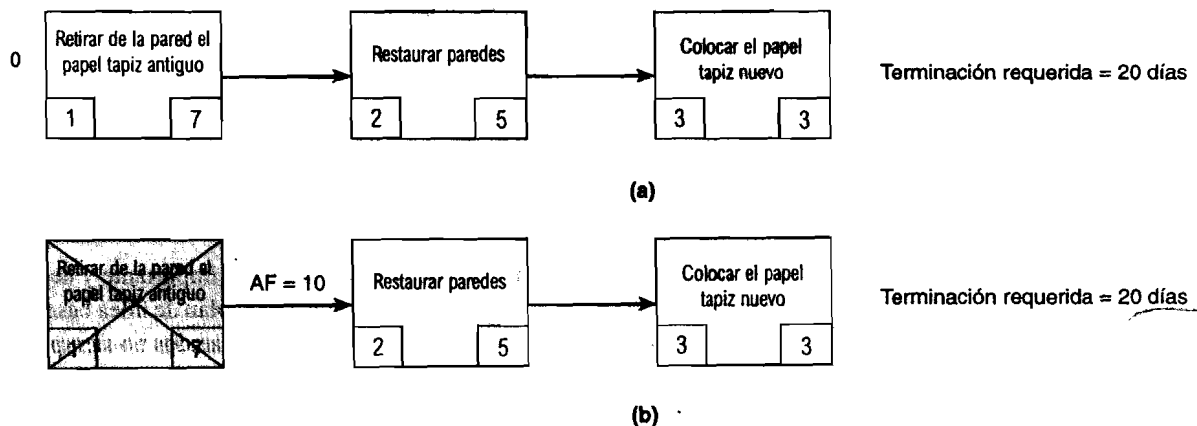
La parte (a) de la figura 11.2 es un diagrama de red AEC para un proyecto sencillo. Muestra que lo más pronto que se puede terminar el proyecto es el día 15 (la suma de las duraciones de las tres actividades, 7 + 5 + 3). Puesto que el tiempo de terminación requerido es el día 20, el proyecto tiene una holgura total de +5 días.

Supóngase que la actividad 1, “Retirar de la pared el papel tapiz antiguo”, se termina *realmente* el día 10, en lugar del día 7 como había sido planeado, porque resultó más difícil de lo previsto. [Véase la parte (b) de la figura 11.2]. Esto significa que los tiempos de inicio y terminación más tempranos para las actividades 2 y 3 serán 3 días después de lo que aparece en el programa original. Debido a que “Retirar de la pared el papel tapiz antiguo” se termina en realidad el día 10, el ES para “Restaurar paredes” será el día 10 y su EF será el día 15. Continuando con los cálculos hacia adelante, se encuentra que “Colocar el papel tapiz nuevo” tendrá un ES del día 15 y un EF del día 18. Al comparar este nuevo EF de la última actividad con el tiempo de terminación requerido del día 20, se encuentra una diferencia de 2 días. La holgura total empeoró —cambió en una dirección negativa, desde +5 días hasta +2 días. Este ejemplo muestra cómo los tiempos de terminación reales de las actividades tienen un efecto ondulatorio, que modifica los tiempos más tempranos de inicio y terminación de las actividades restantes y la holgura total.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. ¿Qué valores se verán afectados por los tiempos reales de conclusión de actividades terminadas?

FIGURA 11.2 Efectos de los tiempos reales de terminación



Es útil señalar en el diagrama de red, en alguna forma, cuáles actividades se han terminado. Un método es sombrear o cruzar con líneas el cuadro de actividad, como se hizo en la parte (b) de la figura 11.2.

INCORPORACIÓN DE LOS CAMBIOS DEL PROYECTO AL PROGRAMA

Durante un proyecto pueden ocurrir cambios que tengan una repercusión sobre el programa. Como se observó antes, estas modificaciones puedan ser iniciadas por el cliente, por el equipo o pueden ser el resultado de un suceso imprevisto.

A continuación se presentan algunos ejemplos de cambios iniciados por el cliente:

- El comprador de una casa le dice al constructor que el cuarto de estar debe ser mayor y que las ventanas del dormitorio se tienen que reubicar.
- Un cliente le dice al equipo de proyecto que está desarrollando un sistema de información que el sistema necesita tener la capacidad de producir un conjunto de informes y gráficas del que no se había hablado antes.

Estos cambios representan revisiones del alcance original del proyecto y tendrán trascendencia sobre el programa y el costo. Sin embargo, esto depende de cuándo se soliciten las modificaciones. Si se piden temprano es probable que se tenga menos discrepancia sobre el costo y el programa que si se solicitan más tarde. Por ejemplo, alterar el tamaño de la sala de estar y reubicar las ventanas del dormitorio sería relativamente fácil si la casa aún estuviera en el proceso de diseño y se estuvieran preparando los dibujos. Sin embargo, si los cambios se solicitaran después de haber colocado los marcos e instalado las ventanas, la repercusión sobre los costos y el programa sería mucho mayor.

Cuando el cliente pide un cambio, el contratista o el equipo del proyecto debe estimar las consecuencias sobre el presupuesto y el programa, y después debe obtener la aprobación del cliente antes de seguir adelante. Si este cliente aprueba las revisiones propuestas al programa y el presupuesto, se deben incluir las tareas adicionales, las duraciones estimadas revisadas, los costos de materiales y la mano de obra.

Ejemplo de un cambio iniciado por un equipo de proyecto sería la decisión de un equipo que está planeando una feria para la ciudad, y que desea eliminar los juegos mecánicos para adultos debido a las limitaciones de espacio y los costos de los seguros. Entonces se tendría que revisar el plan del proyecto para anular o modificar las actividades relacionadas con las diversiones para adultos. A continuación se presenta un ejemplo de un cambio iniciado por el gerente del proyecto: un contratista, encargado de desarrollar un sistema automatizado de facturación para un cliente, sugiere que, en lugar de incorporar programas de computación diseñados a la medida, el sistema use programas estándar disponibles con el fin de reducir costos y apresurar el proyecto.

Algunos cambios incluyen el aumento de actividades que se pasaron por alto cuando se desarrolló el plan original. Por ejemplo, el equipo del proyecto quizá haya olvidado incluir actividades relacionadas con la capacitación de materiales para un nuevo sistema de información. O tal vez el cliente o el contratista no han incluido la instalación de canales y tubos de descarga en el alcance del trabajo para la construcción de un restaurante.

Otros cambios se hacen necesarios debido a sucesos imprevistos, como una tormenta de nieve que retrasa la construcción de un edificio, el fracaso de un nuevo producto en pasar las pruebas de calidad, la inoportuna muerte o renuncia de un miembro clave de un equipo de proyecto. Estos acontecimientos tendrán una repercusión sobre el programa y/o el presupuesto y requerirán que se modifique el plan del proyecto.

Otras alteraciones pueden ser el resultado de aumentar el detalle del diagrama de red según avanza el proyecto. Independientemente del detalle utilizado en el diagrama de red inicial, encontraremos actividades que se van dividiendo más según avance el proyecto.

Cualquier tipo de cambio —ya sea iniciado por el cliente, el contratista, el gerente del proyecto, un miembro del equipo, o un acontecimiento imprevisto— exigirá una modificación al plan en términos de alcance, presupuesto y/o programa. Una vez que se ha llegado a un acuerdo sobre esos cambios, se establece un nuevo plan de línea base y se utiliza como el punto de referencia contra el cual se comparará el desempeño real del proyecto.

Con relación al programa, sus variaciones pueden dar como resultado el aumento o la eliminación de actividades, alteraciones en el orden de las tareas, modificaciones de sus tiempos de duración estimados o un nuevo tiempo de terminación requerido para el proyecto.

Para un estudio adicional de la administración y el control de los cambios, véanse los capítulos 5 y 8.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. ¿A qué elementos pueden afectar los cambios en el proyecto?

ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DEL PROYECTO

La planeación y programación con base en el diagrama de red permite que los programas de los proyectos sean dinámicos. Debido a que el plan de la red (el diagrama) y el programa (tabulación) son separados, son mucho más fáciles de actualizar en forma manual que una gráfica Gantt tradicional. Sin embargo, hay disponibles varios paquetes de programas de computación para la administración de proyectos que ayudan a la producción automatizada de programas, diagramas de red, presupuestos e incluso conversiones de la red a gráficas Gantt.

Una vez que se han recopilado los datos sobre los tiempos reales de terminación de las actividades que se han completado y de los efectos de cualquier cambio, se puede calcular un programa del proyecto actualizado, el cual se basa en la metodología explicada en el capítulo 10:

- Los tiempos de inicio y terminación más tempranos para las actividades restantes, sin concluir, se calculan trabajando hacia adelante a través de la red, pero se basan en los *tiempos reales de terminación* de las actividades que se han completado y las duraciones estimadas de las que no lo estén.
- Los tiempos de inicio y terminación más tardíos para las actividades sin completar se calculan trabajando hacia atrás a través de la red.

Como un ejemplo del cálculo de un programa actualizado, obsérvese el diagrama de red que aparece en la figura 11.3, para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores. Supóngase lo siguiente:

1. Actividades terminadas:

- a. Actividad 1. "Identificar consumidores objetivo", se terminó en realidad el día 2.
- b. Actividad 2. "Desarrollar el borrador del cuestionario", se terminó en realidad el día 11.

- c. Actividad 3. "Cuestionario para prueba piloto", se terminó en realidad el día 30.
2. Cambios al proyecto:
- a. Se descubrió que la base de datos que se iba a utilizar para preparar las etiquetas para el envío por correo no estaba actualizada. Es necesario comprar una nueva base de datos antes de poder preparar las etiquetas para el envío por correo. El día 23 se pidió esta nueva base de datos y el proveedor demorará 21 días en entregarla.
 - b. Una revisión preliminar de los comentarios recibidos de la prueba piloto del cuestionario señala que se requieren revisiones importantes al cuestionario. Por lo tanto, la duración estimada de la actividad 4 se tiene que aumentar de 5 a 15 días.

El diagrama de red en la figura 11.3 incluye la información anterior. En la figura 11.4 se muestra el programa actualizado. Obsérvese que la holgura total para la ruta crítica ahora es de -5 días, en lugar de los +2 días del programa de la línea de base en la figura 10.16 del capítulo 10. El tiempo previsto para la culminación del proyecto ahora es el día 135, que es más del tiempo de terminación requerido de 130 días.

ENFOQUES AL CONTROL DEL PROGRAMA

El control del programa incluye cuatro pasos:

1. Analizar el programa para determinar qué áreas necesitan acción correctiva.
2. Decidir qué acciones correctivas específicas se deben llevar a cabo.
3. Revisar el plan para incorporar las acciones correctivas seleccionadas.
4. Volver a calcular el programa para evaluar los efectos de las acciones correctivas planeadas.

Si las acciones correctivas planeadas no dan como resultado un programa aceptable, es necesario repetir estos pasos.

Durante un proyecto, cada vez que se calcula de nuevo un programa —ya sea después de que se incluyan datos reales, o cambios después de que se planeen acciones correctivas— es necesario analizarlo para determinar si necesita atención adicional. En este estudio se debe incluir la identificación de la ruta crítica y de cualquier ruta de actividades que tenga una holgura negativa, así como aquellas rutas donde han ocurrido retrasos (la demora empeoró) en comparación con el programa previamente calculado.

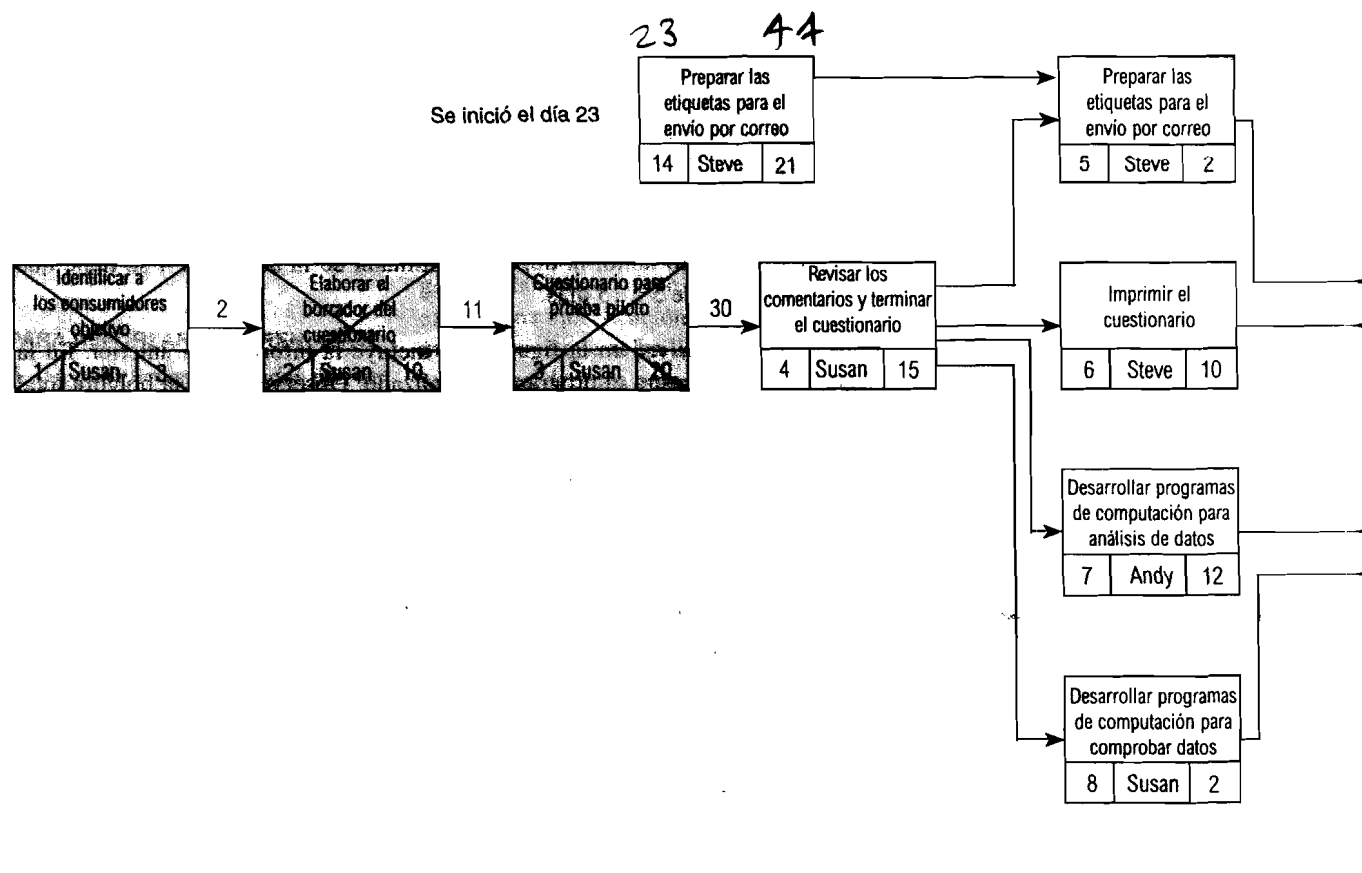
A las rutas con holgura negativa se les aplica un esfuerzo concentrado para acelerar el avance del proyecto y la cantidad de holgura determinará la anticipación con que se aplicará. Por ejemplo, la ruta con la holgura más negativa debe recibir la mayor prioridad.

Se tienen que identificar las acciones correctivas que eliminarán del programa del proyecto la holgura negativa, porque estas acciones tienen que reducir la duración estimada de las que están en esa ruta. Recuérdese que la holgura de una ruta de actividades se comparte entre todas las actividades de esa ruta. Por lo tanto, *un cambio en la duración estimada de cualquier actividad en esa ruta*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. Al analizar el programa de un proyecto es importante identificar todas las rutas de actividades que tienen una holgura _____.

FIGURA 11.3 Diagrama de red para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores, incorporando el avance real y los cambios (formato de actividad en el cuadro)

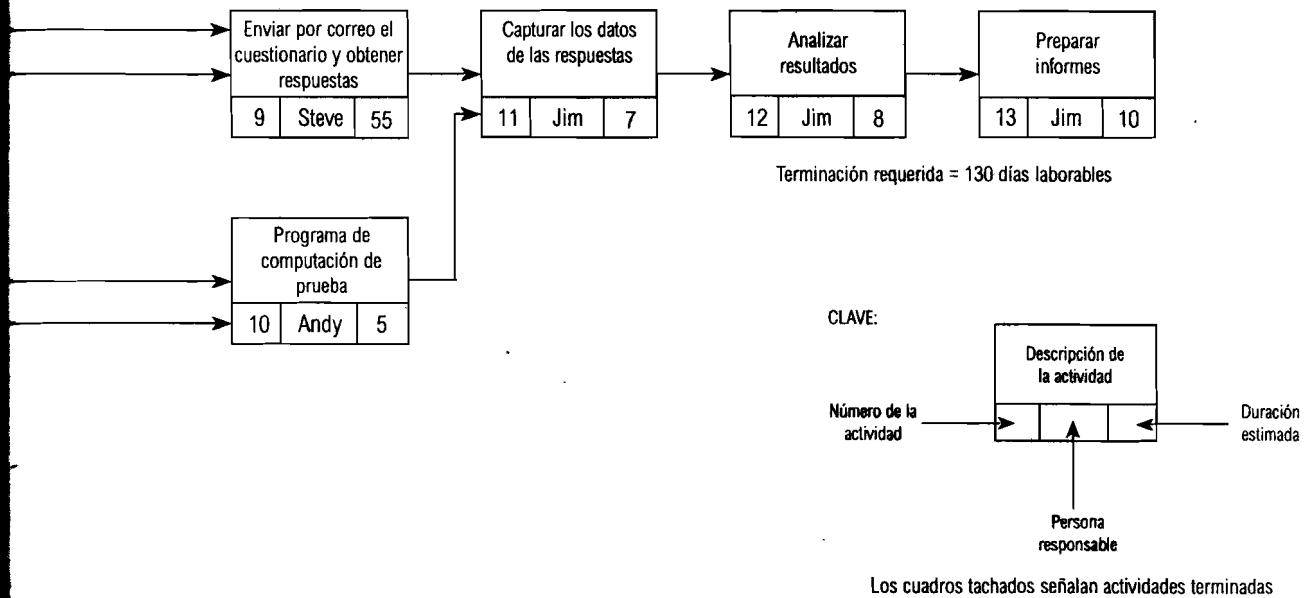


ocasionará un cambio correspondiente en la holgura para esa ruta.

Al analizar una ruta de actividades que tiene holgura negativa, se debe concentrar la atención en dos clases de actividades:

1. **Actividades a corto plazo (es decir, que estén en progreso o que se van a iniciar en el futuro inmediato).** Es mucho más sensato tomar una acción correctiva agresiva para reducir la duración de actividades que se harán en el corto plazo, que planear para reducir las duraciones de las que están programadas para el futuro. Si se difiere hasta el futuro distante llevar a cabo una acción correctiva que reducirá las duraciones de actividades, quizá se encuentre que la holgura negativa se ha deteriorado aún más para ese momento. Según se progresa va quedando menos tiempo para llevar a cabo la acción correctiva.

Si se observa la figura 11.4, se puede ver que sería mejor intentar reducir las duraciones de las actividades a corto plazo en la ruta crítica, como "Revisar comentarios y terminar el cuestionario" o "Imprimir cuestionario", que diferir la acción correctiva hasta la última actividad, "Preparar el informe".



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. Al analizar una ruta de actividades que tiene una holgura negativa, ¿qué actividades se deben observar con cuidado?

2. *Actividades con larga duración estimada.* El llevar a cabo medidas correctivas que reducirán una actividad de 20 días en un 20% —es decir, en 4 días—, tiene una mayor repercusión que eliminar por completo una actividad de un día. Normalmente las tareas de más larga duración presentan la oportunidad para mayores reducciones.

Obsérvese de nuevo la figura 11.4. Quizá exista más oportunidad de reducir la duración estimada de 55 días para “Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas” en 5 días (9%), que reducir las estimaciones de más corta duración de otras actividades en la ruta crítica.

Hay varios enfoques para reducir la duración estimada. Una forma obvia es aplicar más recursos para apresurar una actividad. Esto se puede hacer asignando más personas a trabajar en la actividad o pidiendo a las personas que trabajen más horas diarias o más días por semana. Se podrían transferir recursos apropiados adicionales de actividades que se realizan al mismo tiempo y que tienen holgura positiva. Sin embargo, en ocasiones estas soluciones toman más tiempo, porque las personas ya asignadas a la actividad se tienen que distraer de su trabajo para

FIGURA 11.4 Programa actualizado para el proyecto del estudio de un mercado de consumidores

PROYECTO DEL ESTUDIO DE UN MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA		HOLGURA TOTAL	TERMIN. REAL
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.		
1	Identificar a los consumidores objetivo	Susan							2
2	Desarrollar el borrador de un cuestionario	Susan							11
3	Hacer pruebas piloto del cuestionario	Susan							30
4	Revisar los comentarios y terminar el cuestionario	Susan	15	30	45	25	40	-5	
5	Preparar las etiquetas para el envío por correo	Steve	2	45	47	48	50	3	
6	Imprimir el cuestionario	Steve	10	45	55	40	50	-5	
7	Desarrollo del programa de computación para análisis de datos	Andy	12	45	57	88	100	43	
8	Desarrollo del programa de computación para comprobar los datos	Susan	2	45	47	98	100	53	
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	Steve	55	55	110	50	105	-5	
10	Comprobar los programas de computación	Andy	5	57	62	100	105	43	
11	Registrar información de las respuestas	Jim	7	110	117	105	112	-5	
12	Análisis de resultados	Jim	8	117	125	112	120	-5	
13	Preparación del informe	Jim	10	125	135	120	130	-5	
14	Ordenar nueva base de datos para etiquetas	Steve	21	23	44	27	48	4	

ayudar al nuevo personal a adaptarse a su ritmo de trabajo. Otro enfoque es asignar a una persona con mayores conocimientos o más experiencia para desarrollar la actividad, o ayudarla, para lograr que la tarea se haga en menos tiempo del que era posible con el personal menos experimentado que se le asignó originalmente.

El disminuir el alcance o los requisitos para una actividad es otra forma de reducir su duración estimada. Por ejemplo, quizá sea aceptable aplicar sólo una capa de pintura a una habitación en lugar de dos, como se planeó originalmente. En un caso extremo quizá se decida eliminar por completo alguna tarea.

Aumentar la productividad mediante mejores métodos o tecnología es otro enfoque. Por ejemplo, en lugar de que las personas capturen anualmente los datos de una encuesta a clientes para incluirlos en la base de datos de una computadora, se podría usar un equipo de lectura óptica.

Una vez que se han decidido acciones correctivas para reducir la holgura negativa, se tiene que revisar en el plan de red la duración estimada para las actividades apropiadas. Después es necesario calcular un programa revisado

para evaluar si las acciones correctivas planeadas reducen la holgura negativa como se previó.

En la mayor parte de los casos, la eliminación de la holgura negativa mediante la reducción de la duración de las actividades incluirá un compromiso en la forma de un aumento en los costos o una reducción en el alcance. Para un estudio más profundo de este tema, véase el apéndice sobre el compromiso entre tiempo y costo al final de este capítulo. Si el proyecto está muy retrasado (tiene una notable holgura negativa), quizá se requiera un importante aumento en los costos y/o reducción en el alcance del trabajo o la calidad para llevarlo de nuevo a lo programado. Esto pudiera poner en peligro elementos del objetivo global del proyecto: el alcance, el presupuesto, el programa y/o la calidad. En algunos casos, el cliente y el contratista o el equipo del proyecto quizá tengan que reconocer que no se puede alcanzar uno o más de estos elementos. Por lo tanto, el cliente quizá tenga que ampliar el tiempo de terminación requerido para todo el proyecto, o quizá se produzca una discusión sobre quién debe absorber cualquier aumento en los costos para acelerar el programa —el contratista o el cliente.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. *Relacione cuatro enfoques para reducir las duraciones estimadas de las actividades.*

Algunos contratos incluyen una cláusula de primas, por la cual el cliente le pagará al contratista un sobreprecio si el proyecto se termina antes del tiempo programado. Por el contrario, algunos contratos incluyen una cláusula penal, por la cual el cliente puede reducir el pago final al contratista si el proyecto no se termina a tiempo. Algunas de estas penalidades pueden ser importantes. En cualquiera de esas situaciones el control efectivo del programa es crucial y la clave para éste es enfrentarse en forma agresiva a cualquier ruta con valores de holgura negativos o que se vayan deteriorando tan pronto como se identifican, en lugar de confiar en que las cosas mejorarán según avanza el proyecto. El afrontar pronto problemas del programa minimizará la repercusión negativa sobre el costo y el alcance. Si un proyecto llega a retrasarse demasiado, llevarlo de nuevo a lo programado se hace más difícil y esto no se consigue gratis. Requiere gastar más dinero, reducir el alcance o la calidad.

En los proyectos que no tengan holgura negativa es importante no permitir que la demora empeore por la aceptación de retrasos. Si un proyecto va adelantado, se debe hacer un esfuerzo concentrado para mantenerlo así.

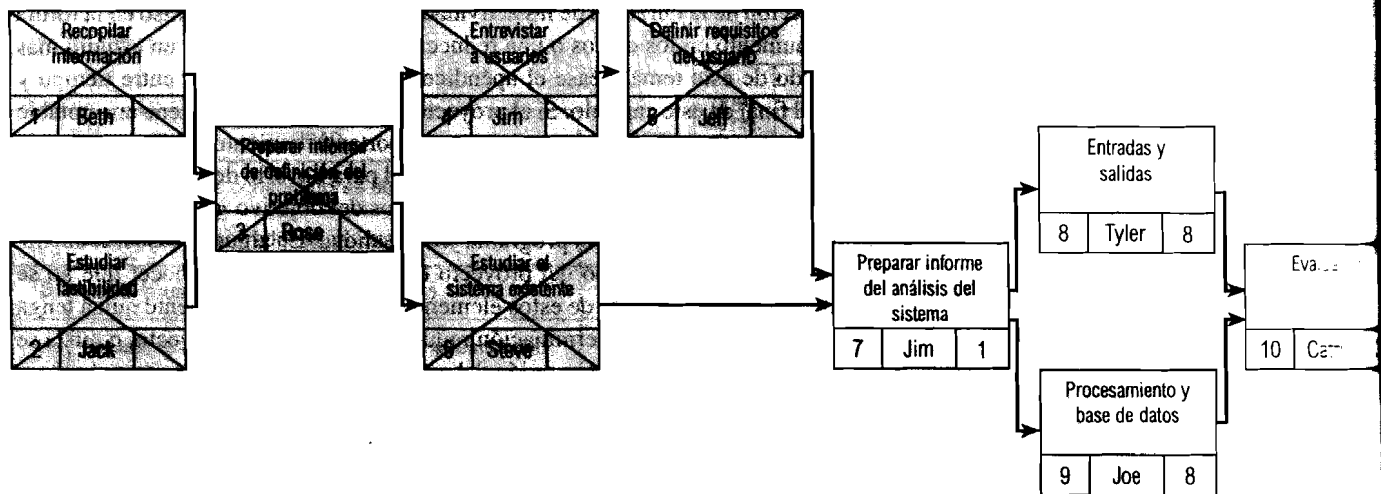
Las reuniones de proyecto son un buen foro para resolver temas de control del programa. Para un estudio de reuniones de proyecto véase el capítulo 8 y para un estudio de solución de problemas el capítulo 6.

CONTROL DEL PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El control del programa para el desarrollo de un sistema de información es un reto. Se presentan numerosas circunstancias inesperadas que pueden llevar a un proyecto de desarrollo de SI más allá de su fecha de terminación planeada originalmente. Sin embargo, la clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real y compararlo con el planeado en una forma oportuna y periódica, y llevar a cabo de inmediato la acción correctiva necesaria.

Al igual que otras formas de control de programas, el control del programa para proyectos de desarrollo de SI se lleva a cabo de acuerdo con los pasos que se estudiaron antes en este capítulo. Para comparar el desempeño real con el progra-

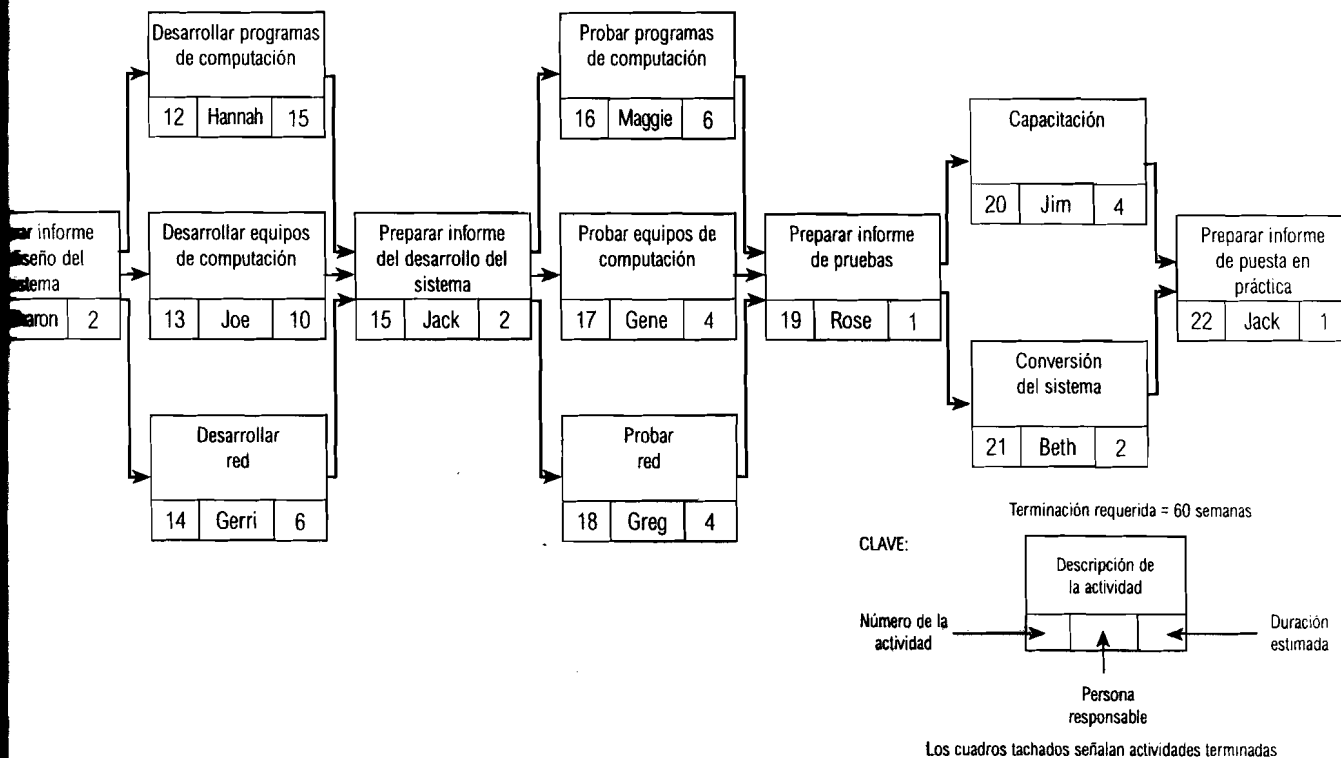
FIGURA 11.5 Diagrama de red para el proyecto del sistema de informes de ventas, incorporando el avance real y los cambios



ma, se debe usar un proceso de control de proyectos como el que se presentó en la figura 11.1. Una vez que el cliente y el equipo del proyecto están de acuerdo en los cambios, éstos se deben registrar y se debe revisar el programa.

Entre los cambios que normalmente se hacen necesarios durante los proyectos de desarrollo de SI, se encuentran los siguientes:

- *Cambios a las pantallas de captura de datos* —como más campos, colores e iconos diferentes, diversas estructuras de menús y nuevas pantallas de captura.
- *Cambios a los informes* —como más campos, diferentes subtotales y totales, varias clasificaciones, diferentes criterios de selección, distinto orden de los campos e informes completamente nuevos.
- *Cambio a las preguntas en línea* —por ejemplo, diferentes capacidades *ad hoc*, acceso a varios campos o bases de datos, diversas estructuras de preguntas o preguntas adicionales.
- *Cambios en las estructuras de bases de datos* —como serían campos adicionales, otros nombres de los campos de datos, diferentes tamaños de almacenamiento de datos, distintas relaciones entre los datos y bases de datos complemente nuevas.
- *Cambios a las rutinas de procesamiento de programas* —tales como diferentes algoritmos, diversas interfases con otras subrutinas, distinta lógica interna o nuevos procedimientos.



- *Cambios a las velocidades de procesamiento* —como velocidades más altas en el caudal de procesamiento o tiempos de respuesta.
- *Cambios a las capacidades de almacenaje* —como sería un aumento en el número máximo de registros de datos.
- *Cambios a los procesos para negocios* —como cambios en el trabajo o en el flujo de datos, aumento de nuevos clientes que necesitan tener acceso, o procesos completamente nuevos que se tienen que respaldar.
- *Los cambios a los programas que resultan de mejoras a los equipos o, por el contrario, mejoras a los equipos como resultado de la disponibilidad de programas más poderosos.*

Un ejemplo de SI: ABC Office Designs (continuación)

Recuérdese de los capítulos 9 y 10 que ABC Office Designs nombró a Beth Smith como gerente de proyecto para el desarrollo de un sistema de informes de ventas. Beth identificó todas las tareas principales que se necesitaban realizar y desarrolló la estructura de división del trabajo, la matriz de responsabilidades y el diagrama de reto. Cuando calculó los tiempos de inicio y terminación más tempranos y más tardíos para cada actividad, descubrió que el proyecto necesitaría 59 semanas para su terminación —9 más de las 50 semanas que se habían solicitado. Sin embargo, después de amplias discusiones con la alta dirección en las que insistió en la importancia de desarrollar un sistema correctamente desde la primera vez y

no tener que pasar a través de algunas fases críticas del proyecto, Beth convenció a sus superiores para ampliar el tiempo de terminación del proyecto hasta la totalidad de las 59 semanas requeridas, más una adicional en caso de que ocurriera algo inesperado.

Beth y su equipo procedieron con el proyecto y completaron las actividades desde la 1 hasta la 6:

1. "Recopilar información", terminó en realidad el día 4.
2. "Estudio de factibilidad", concluyó el día 4.
3. "Preparar informe de definición del problema", finalizó el día 5.
4. "Entrevistar a usuarios", terminó el día 10.
5. "Estudiar sistema existente", concluyó el día 15.
6. "Definir requisitos del usuario", finalizó el día 18.

Ellos descubrieron que, al usar para la base de datos algunos programas de computación reutilizables, podían reducir la duración estimada de la actividad 9, "Procesamiento y base de datos", de 10 a 8 semanas.

En las figuras 11.5 y 11.6 se muestran el diagrama de red y el programa del proyecto actualizados, respectivamente, después de haber incorporado estos cambios. Obsérvese que, debido a los acontecimientos anteriores, ahora la ruta crítica tiene una holgura total de 0.

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Prácticamente todos los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos permiten realizar las funciones de control identificadas en este capítulo. Específicamente, se puede introducir la información actual al sistema mientras está en progreso una actividad, o una vez que se ha terminado el programa se revisará en forma automática el plan del proyecto. En igual forma, si cambian las duraciones estimadas para algunas tareas futuras, se pueden introducir al sistema estas modificaciones y el programa actualizará automáticamente el programa. Todos los diagramas de red, las tablas y los informes elaborados por el programa serán actualizados para reflejar la información más reciente. Para un estudio detallado de los programas de computación para administración de proyectos, incluyendo una relación de proveedores, véase el Apéndice A al final del libro.

RESUMEN

Una vez que se inicia realmente un proyecto, es necesario supervisar su avance para asegurar que todo marche de acuerdo al programa. Esto incluye medir el avance real y compararlo con el programa. Si en algún momento se determina que el proyecto está retrasado, se tiene que llevar a cabo la acción correctiva para hacer que vuelva a quedar dentro de lo programado. La clave para el control efectivo del proyecto es medir el progreso real y compararlo con el planeado, sobre una base oportuna y periódica, y llevar a cabo de inmediato la acción

FIGURA 11.6 Programa actualizado para el proyecto del sistema de informes de ventas

PROYECTO DE ESTUDIO DEL MERCADO DE CONSUMIDORES

	ACTIVIDAD	RESPON.	DUR. ESTIM.	FECHA MÁS TEMPRANA		FECHA MÁS TARDÍA		HOLGURA TOTAL	TERMIN. REAL
				DE INICIO	DE TERMIN.	DE INICIO	DE TERMIN.		
1	Recopilar información	Beth							4
2	Estudio de factibilidad	Jack							4
3	Preparación del informe de la definición del problema	Rose							5
4	Entrevistar a usuarios	Jim							10
5	Estudiar sistema existente	Steve							15
6	Definir requisitos del usuario	Jeff							18
7	Preparación del informe del análisis del sistema	Jim	1	18	19	18	19	0	
8	Entradas y salidas	Tyler	8	19	27	19	27	0	
9	Procesamiento y base de datos	Joe	8	19	27	19	27	0	
10	Evaluación	Cathy	2	27	29	27	29	0	
11	Preparación del informe del diseño del sistema	Sharon	2	29	31	29	31	0	
12	Desarrollo de los programas de computación	Hannah	15	31	46	31	46	0	
13	Desarrollo de los equipos de computación	Joe	10	31	41	36	46	5	
14	Desarrollo de la red	Gerri	6	31	37	40	46	9	
15	Preparación del informe del desarrollo del sistema	Jack	2	46	48	46	48	0	
16	Pruebas de programas de computación	Maggie	6	48	54	48	54	0	
17	Pruebas de equipos de computación	Gene	4	48	52	50	54	2	
18	Pruebas de la red	Greg	4	48	52	50	54	2	
19	Preparación del informe de pruebas	Rose	1	54	55	54	55	0	
20	Capacitación	Jim	4	55	59	55	59	0	
21	Conversión del sistema	Beth	2	55	57	57	59	2	
22	Preparación del informe de puesta en práctica	Jack	1	59	60	59	60	0	

correctiva. Con base en el avance real y tomando en cuenta otros cambios que pueden ocurrir, es posible calcular periódicamente un programa actualizado del proyecto y pronosticar si terminará antes o después de su tiempo de terminación requerido.

Se debe establecer un periodo de elaboración de informes, sobre una base periódica, para comparar el avance real con el planeado. Éstos pueden ser diarios, semanales, quincenales o mensuales, dependiendo de la complejidad o la duración global del proyecto. Durante cada periodo de presentación de informes es necesario recopilar dos clases de datos; sobre el desempeño real y sobre cualquier cambio al alcance, programa y presupuesto del proyecto.

El proceso de control del proyecto continúa. En general, mientras más corto sea el periodo de presentación de informes, es mejor la posibilidad de identificar temprano los problemas y llevar a cabo acciones correctivas efectivas. Si un proyecto queda demasiado fuera de control, quizá sea difícil lograr su objetivo sin sacrificar el alcance, el presupuesto, el programa o la calidad.

Durante el proyecto algunas actividades se completarán a tiempo, algunas antes y otras después de lo programado. El progreso real —tanto si es más rápido como más lento que lo planeado— tendrá un efecto sobre el programa de las actividades restantes, no concluidas del proyecto. Específicamente, los tiempos reales de terminación (AF) de las actividades completadas determinarán los tiempos más tempranos de inicio y terminación para las actividades restantes en el diagrama de red, así como la holgura total.

Durante el proyecto pueden ocurrir cambios que tengan una repercusión sobre el programa. Estas modificaciones pueden ser iniciadas por el cliente, por el equipo del proyecto o quizá sean el resultado de un suceso imprevisto. Cualquiera que sea —tanto si lo inicia el cliente, el contratista, el gerente del proyecto, un miembro del equipo como un suceso imprevisto— requerirá de una modificación al plan en términos de alcance, presupuesto y/o programa. Cuando se llega a un acuerdo sobre estos cambios, se establece un nuevo plan de línea base y se usa como un punto de referencia contra el que se comparará el desempeño real del proyecto.

Una vez que se han recopilado los datos sobre los tiempos reales de terminación de las actividades que se han completado y los efectos de cualquier cambio al proyecto, se puede calcular un programa del proyecto actualizado. Estos cálculos se basan en la metodología que se explicó en el capítulo 10.

El control del programa incluye cuatro pasos: analizar el programa para determinar cuáles áreas necesitan acción correctiva, decidir cuáles acciones correctivas se deben llevar a cabo, revisar el plan para incorporar las acciones correctivas elegidas y volver a calcular el programa para evaluar los efectos de las acciones correctivas planeadas. Se tienen que identificar estas acciones que eliminarán del programa del proyecto la holgura negativa la duración estimada de las actividades en las rutas con holgura negativa. Al analizar una ruta de actividades que tiene este tipo de holgura, se debe centrar la atención en las actividades que son a corto plazo y las que tienen tiempos estimados largos.

Hay varios enfoques para reducir la duración estimada. Estos incluyen aplicar más recursos para acelerar una actividad, asignar personas con mayores conocimientos o experiencia para trabajar en la actividad, reducir el alcance o los requisitos para la actividad y aumentar la productividad mediante métodos o tecnologías mejoradas.

PREGUNTAS

1. Explique por qué es importante supervisar continuamente el avance de un proyecto.
2. Describa en sus propias palabras qué significa *proceso de control del proyecto*. Proporcione un ejemplo de su uso.
3. ¿Por qué debe tener un proyecto un periodo de presentación de informes sobre una base periódica? Explique la respuesta.
4. Examine un proyecto en el que esté trabajando en la actualidad o en el que haya trabajado. ¿Cuál es o fue el periodo de presentación de informes para ese proyecto? Explique por qué.
5. ¿Qué tipos de datos se deben recopilar durante cada periodo de presentación de informes?
6. Si es necesario ajustar el programa de un proyecto, ¿qué compromisos pueden hacerse?
7. ¿Quiénes pueden iniciar un cambio en el programa de un proyecto? ¿Por qué lo harían? ¿Cuándo lo harían? Proporcione ejemplos.
8. ¿Cómo se actualizan el diagrama de red y el programa después de que se inicia un proyecto y se han solicitado cambios?
9. Describa el enfoque de cuatro pasos para el control del programa. Proporcione un ejemplo de su uso.
10. Cuando se tiene que acelerar un programa, ¿cuáles son las actividades que probablemente se ajusten? ¿Por qué?
11. ¿En qué forma se puede reducir la duración de una actividad? Proporcione ejemplos.
12. ¿Por qué el uso de alguna holgura en una actividad puede afectar otras actividades en un proyecto?
13. Obsérvese la pregunta 15 al final del capítulo 10. Supóngase que en realidad la tarea A se terminó en 3 semanas, la tarea B en 12 y la C en 13. Vuelva a calcular el tiempo esperado de terminación del proyecto. ¿En cuáles actividades se concentraría para volver a estar dentro de lo programado?
14. Obsérvese la pregunta 16 al final del capítulo 10. Supóngase que en realidad "Análisis de sistemas" se terminó en 8 semanas, "Diseñar entradas y salidas" en 15 y "Diseñar base de datos" en 19. Vuelva a calcular el tiempo esperado de terminación. ¿En cuáles actividades se concentraría para hacer que el proyecto volviera a estar dentro de lo programado?
15. Obsérvese la pregunta 17 al final del capítulo 10. Supóngase que en realidad la tarea A se terminó en 5 semanas y la tarea B en 5. Vuelva a calcular el tiempo esperado de terminación del proyecto. ¿En cuáles actividades se concentraría para volver a estar dentro de lo programado?

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro en:

www.towson.edu/~clements

1. La NASA fue de las primeras en desarrollar técnicas de administración de proyectos y ha utilizado con éxito estas técnicas durante muchos años. NASA mantiene un excelente manual en línea para la administración de proyectos, denominado *PMDP (The Project Management Development Process)* en

www.hq.nasa.gov/office/HR-Education/training/handbook.html

Visite este sitio.

2. Explore el vínculo para "PMDP Process Description". ¿De qué trata este proceso?
3. Regrese a la página principal y explore el vínculo para "Benefits of Participation". ¿Cuáles son los beneficios de este proceso?
4. Regrese a la página principal y explore el vínculo para "PMDP Structure". ¿Qué niveles generales de logros en la administración de proyectos se describen?
5. Utilizando información de esta página, describa los cinco pasos del proceso PMDP.
6. Regrese a la página principal y explore el vínculo para "Working Your Plan". ¿Qué consejos se dan?
7. Explore algunos de los otros vínculos de la página principal. Describa por lo menos dos de estos vínculos.
8. Explique por qué piensa que este proceso de desarrollo de administración de procesos es tan importante para la NASA.

CASO PARA ESTUDIO

Este caso para estudio es continuación del presentado en los capítulos 9 y 10. Recuerde que, después de varios años de estar saliendo, finalmente usted y su amada han decidido casarse. Su pareja quiere una boda bastante complicada y usted se ha dado cuenta de que necesitará de mucha planeación y trabajo. Al observar su nerviosismo sus amigos y familiares han intentado asegurarle que todo saldrá bien, e incluso se han ofrecido para ayudarle con los arreglos para la boda.

Al ser un perfeccionista, usted quiere asegurarse de que todo vaya lo mejor posible. Sin embargo, acaba de recibir noticias muy malas. El local donde pensaba celebrar la recepción ha sido reservado dos veces para la fecha que solicitó usted. Puesto que la otra pareja reservó primero y ya dejó un depósito importante, el gerente del local ha decidido que ellos tendrán ese día. Después de muchas disculpas, el propietario le ofrece algunas otras fechas y le promete un descuento

del 10%. No obstante, usted sabe que al seleccionar una nueva fecha se pueden presentar conflictos con otros arreglos que ha hecho.

Preguntas para el caso

1. Revise su trabajo en el capítulo 10.
2. No tomando en cuenta por un momento lo que acaba de saber por el propietario del local, discuta cómo usaría el proceso de control de proyectos para que le ayude a prepararse para la boda.
3. Con base en las malas noticias relacionadas con el local para la recepción, haga nuevos arreglos para su día especial.
4. Actualice su diagrama de red.
5. Vuelva a calcular los ES, EF, LS y LF y la holgura para cada actividad.
6. Determine la ruta crítica.
7. Resalte las actividades que integran la ruta crítica.

Actividad de grupo

Regrese a sus grupos de tres o cuatro miembros y haga, en equipo, las partidas de la 1 a la 7. Cada uno tiene que seleccionar una persona para que realice una presentación de cinco minutos a la clase, explicando qué ha hecho el grupo.

A p é n d i c e

Compromiso entre tiempo y costo

La metodología del compromiso entre tiempo y costo se usa para reducir progresivamente la duración del proyecto con el menor incremento en el costo. Se basa en las suposiciones siguientes:

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. ¿Cuáles son los tiempos y costos normales y de quiebra para las actividades B, C y D en la figura 11.7?

	Tiempo normal	Costo normal	Tiempo de quiebra	Costo de quiebra
Actividad B	_____	_____	_____	_____
Actividad C	_____	_____	_____	_____
Actividad D	_____	_____	_____	_____

1. Cada actividad tiene dos pares de tiempos y costos estimados: el normal y el urgente. El **tiempo normal** es la duración que se requiere para realizar la actividad bajo condiciones normales, de acuerdo al plan. El **costo normal** es el costo estimado para acabar la actividad en el tiempo normal. El **tiempo de quiebra** es el tiempo más corto estimado en que se puede completar la actividad. El **costo de quiebra** es el costo estimado para completar la actividad en el tiempo de quiebra. En la figura 11.7, cada actividad tiene un tiempo y un costo normal estimado y un tiempo y un costo de quiebra estimado. El tiempo normal estimado para realizar la actividad A es de 7 semanas y su costo normal es de 50,000 dólares. El tiempo de quiebra para esta actividad es de 5 semanas y el costo para completarla es de 62,000 dólares.
2. La duración de una actividad se puede acelerar y pasar del tiempo normal al de quiebra, aplicándole más recursos —asignando más personal, trabajando tiempo extra, usando más equipos, etc. Con la celeridad están relacionados mayores costos.
3. Una actividad no se puede completar en menos que su tiempo de quiebra, sin importar cuántos recursos adicionales se apliquen. Por ejemplo, la actividad A no se puede terminar en menos de 5 semanas, sin importar cuántos recursos más se usen o cuánto dinero se gaste.
4. Los recursos necesarios para reducir la duración estimada de una actividad de su tiempo normal al de quiebra estarán disponibles cuando se requieran.
5. Dentro del rango entre los puntos normales y de quiebra de una actividad, la relación entre el tiempo y el costo es lineal. Cada actividad tiene su propio *costo por tiempo* para acelerar la duración de su tiempo normal al de quiebra. Este costo por tiempo se calcula en la forma siguiente:

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. ¿Cuáles son los costos semanales de acelerar las actividades B, C y D en la figura 11.7?

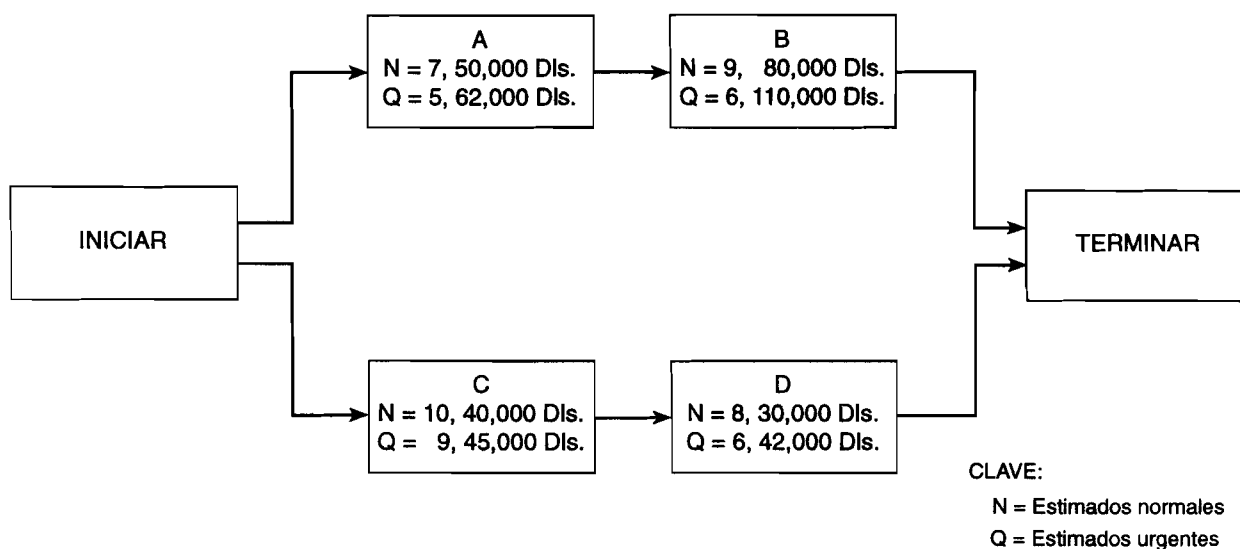
$$\frac{\text{Costo de quiebra} - \text{Costo normal}}{\text{Tiempo normal} - \text{Tiempo de quiebra}}$$

Por ejemplo, en la figura 11.7, el costo semanal de acelerar la actividad A de su tiempo normal al de quiebra es:

$$\frac{62,000 \text{ Dls.} - 50,000 \text{ Dls.}}{7 \text{ semanas} - 5 \text{ semanas}} = \frac{12,000 \text{ Dls.}}{2 \text{ semanas}} = 6,000 \text{ Dls. por semana}$$

El diagrama de red en la figura 11.7 tiene dos rutas desde el inicio hasta el final: la ruta A-B y la ruta C-D. Si sólo se toma en cuenta la duración estimada normal, la ruta A-B requerirá 16 semanas para su terminación, mientras que la ruta C-D necesitará 18 para complementarlo. Por lo tanto, lo más pronto que se puede terminar el proyecto con base en estos tiempos estimados son 18 semanas —el largo de su ruta crítica integrada por las actividades C y D. El costo total del

FIGURA 11.7 Red con tiempos normales y de quiebre y sus costos



proyecto, con base en el costo relacionado con cada actividad en su tiempo normal, es de

$$50,000 \text{ Dls.} + 80,000 \text{ Dls.} + 40,000 \text{ Dls.} + 30,000 \text{ Dls.} = 200,000 \text{ Dls.}$$

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

11. Si todas las actividades en la figura 11.7 se realizaran en sus tiempos de quiebra, ¿cuál sería el costo total del proyecto?

Si todas las actividades se realizaran en sus tiempos de quiebra respectivos, la ruta A-B necesitaría 11 semanas y la C-D requeriría 15. Lo más pronto que se puede concluir el proyecto con base en los tiempos estimados de quiebra, son 15 semanas, lo que representa 3 menos que si las tareas se realizaran en sus tiempos normales.

Generalmente no es necesario ni conveniente hacer todas las actividades en sus tiempos de quiebra. Por ejemplo, en la figura 11.7 sólo se quieren hacer con premura las labores apropiadas en la cantidad necesaria para acelerar la terminación del proyecto de 18 a 15 semanas. Cualquier urgencia adicional de las actividades simplemente aumentará el costo total del proyecto, no reducirá nada su duración total, porque esto está determinado por el largo de la ruta crítica. En otras palabras, acelerar las actividades que no estén en la ruta crítica no reducirá el tiempo de terminación del proyecto, pero aumentará su costo total.

El objetivo del método de compromiso entre tiempo y costo es determinar el tiempo de terminación más corto del proyecto sobre la base de hacer en forma urgente aquellas actividades que den como resultado el aumento menor en el costo total del proyecto. Para lograr esto es necesario acortar la duración total del proyecto, un periodo de tiempo a la vez, haciendo con urgencia sólo aquellas actividades que se encuentran en la(s) ruta(s) crítica(s) y que tengan el menor costo de aceleración por periodo de tiempo. Por la figura 11.7 se determinó previamente que, sobre la base de los estimados del tiempo y costo normales, lo más rápido que se podía terminar el proyecto eran 18 semanas (según lo determinó la ruta crítica C-D), a un costo total del proyecto de 200,000 dólares. El costo por semana de acelerar cada una de las actividades es

Actividad A	6000 Dls. semanales
Actividad B	10000 Dls. semanales

Actividad C	5000 Dls. semanales
Actividad D	6000 Dls. semanales

Para reducir la duración total del proyecto de 18 a 17 semanas, se requiere primero identificar la ruta crítica, que es C-D, y después determinar cuál actividad se puede acelerar al menor costo semanal. Apresurar la tarea C tiene un costo semanal de 5000 dólares y al darle celeridad a la actividad D tiene un costo semanal de 6000 dólares. Por lo tanto, es más barato acelerar la actividad C. Si ésta se hace urgente para reducir 1 semana (de 10 a 9 semanas) la duración total del proyecto se acorta de 18 a 17 semanas, pero el costo total del proyecto aumenta en 5000 dólares hasta 205,000 dólares.

Para reducir un periodo más la duración total del proyecto, de 17 a 16 semanas, de nuevo se tiene que identificar la ruta crítica. Las duraciones de las dos rutas son de 16 semanas para A-B y 17 para C-D. Por lo tanto, la ruta crítica sigue siendo C-D y se tiene que reducir de nuevo. Si se observa C-D, se ve que, aunque la actividad C tiene un costo semanal de reducción inferior que la D, ya no se puede acelerar más la C, puesto que llegó a su tiempo de quiebra de 9 semanas, cuando se redujo el proyecto de 18 a 17 semanas. Por lo tanto, la única posibilidad es apresurar la actividad D en 1 semana, de 8 semanas a 7. Esto reduce la duración de la ruta crítica C-D a 16 semanas, pero el costo total del proyecto aumenta en 6000 dólares (el costo por semana de acelerar la actividad D), desde 205,000 dólares a 211,000 dólares.

Una vez más, se reduce la duración del proyecto, de 16 a 15 semanas. Si se observan las dos rutas, se ve que ahora tienen igual duración, 16 semanas, por lo que ahora se tienen dos rutas críticas. Para disminuir la duración total del proyecto de 16 a 15 semanas, es necesario acelerar cada ruta en 1 semana. Al observar la trayectoria C-D, se ve que la única tarea a la que aún le queda tiempo sobrante para hacerla con urgencia es la D. Se puede disminuir 1 semana más, de 7 semanas a 6, a un costo adicional de 6000 dólares. Para acelerar en 1 semana la ruta A-B, se tiene la elección de apresurar la actividad A o la B. El darle rapidez a la actividad A tiene un costo semanal de 6000 dólares, en comparación de los 10,000 dólares semanales de la actividad B. Por lo tanto, para reducir la duración total del proyecto de 16 semanas a 15 es necesario apresurar las actividades D y A en 1 semana cada una. Esto aumenta el costo total del proyecto en 12,000 dólares (6000 + 6000), desde 211,000 hasta 223,000 dólares.

Vamos a intentar de nuevo acortar la duración total del proyecto en 1 semana, de 15 a 14 semanas. De nuevo se tienen dos rutas críticas que duran 15 semanas. Por lo tanto, ambas se tienen que acelerar en 1 semana. Sin embargo, al observar la ruta C-D, se ve que ambas actividades se encuentran ya en su tiempo de quiebra —9 y 6 semanas, respectivamente— y que por consiguiente no se pueden apresurar más. Lo que significa que, el acelerar la ruta A-B no tendría valor alguno porque aumentaría el costo total del proyecto, pero no reduciría su duración, ya que la capacidad para disminuirla está limitada por el hecho de que la ruta C-D ya no se puede reducir más.

En la tabla 11.1, se muestra la aceleración progresiva en la terminación total del proyecto y el aumento gradual relacionado, en el costo total. Señala que reducir la duración total del proyecto en 1 semana, aumentaría el costo total en

TABLA 11.1 Compromiso entre tiempo y costo

Duración del proyecto (semanas)	Ruta (s) crítica (s)	Costo total del proyecto
18	C-D	\$200,000
17	C-D	\$200,000 + \$5000 = \$205,000
16	C-D	\$205,000 + \$6000 = \$211,000
15	C-D,A-B	\$211,000 + \$6000 = \$6000 = \$223,000

5000 dólares. El reducirla en 2 semanas costaría 11,000 dólares y en 3 semanas tendría un costo de 23,000 dólares.

Si se disminuye el tiempo de las cuatro actividades, el costo total del proyecto sería de 259,000 dólares, pero no se terminaría en menos de 15 semanas. Usando el método del compromiso entre el tiempo y el costo, se pudo reducir la duración del proyecto de 18 a 15 semanas a un costo adicional de 23,000 dólares, al apresurar selectivamente las actividades críticas con el costo de aceleración más bajo por periodo de tiempo. El disminuir todas las tareas hubiera dado como resultado un desperdicio de 36,000 dólares porque no se podría lograr la reducción en la duración total del proyecto más allá de 15 semanas.

RESUMEN

La metodología del compromiso entre el tiempo y el costo se usa para reducir progresivamente la duración del proyecto con el menor incremento en el costo. Se basa en la suposición de que cada actividad tiene un estimado de duración y de costo normal y uno de quiebra, que la duración de una tarea se puede disminuir gradualmente aplicándole más recursos y que la relación entre el tiempo y el costo es lineal. El tiempo normal es la duración que se requiere para realizar la actividad bajo condiciones habituales; el costo normal es el precio estimado para completar la actividad en el tiempo normal. El tiempo de quiebra es el tiempo más corto en que se puede completar la actividad; el costo de quiebra es el estimado para acabar la actividad en el tiempo de quiebra.

PREGUNTAS

1. ¿Qué es la metodología del compromiso entre el tiempo y el costo y cuándo se usa?
2. ¿Por qué se necesitan para este procedimiento los tiempos y costos tanto normales como de quiebra?
3. Supóngase que una actividad tiene un tiempo normal de 20 semanas, un costo normal de 72,000 dólares, un tiempo de quiebra de 16 semanas y un costo de quiebra de 100,000 dólares. ¿Cuál es el máximo de semanas en que se puede reducir la duración de esta actividad? ¿Cuál es el costo semanal de acelerar esta actividad?
4. ¿Por qué no es apropiado hacer con urgencia todas las actividades en un proyecto para lograr el programa del proyecto más corto?

12

Consideraciones sobre los recursos

Planeación con recursos restringidos
Uso planeado de los recursos
Nivelación de los recursos
Programación con recursos restringidos
Programas de computación para la administración de proyectos
Resumen
Preguntas
Ejercicios con Internet
Caso para estudio

Incorporación de los recursos al programa

Los métodos de programación que se han estudiado hasta ahora en este texto suponen que los recursos (personas, equipos e instalaciones) tienen una capacidad y disponibilidad infinitas. Sin embargo, en la realidad con frecuencia no es éste el caso. Casi todos los proyectos tienen límites definidos sobre los medios que se emplean debido a los costos, niveles de habilidad, horas aprovechables y actividades en competencia. Lamentablemente, la mayor parte de los estudios de programación en el área de la administración de proyectos se concentra en los temas de oportunidad, sin tomar en cuenta el vínculo entre la disponibilidad de recursos, su capacidad y el programa del proyecto. Puede suceder que ciertos materiales no estén disponibles, estén sólo parcialmente disponibles, no puedan tener la capacidad deseada, e incluso puede ser que no estén cuando se requieran, todo esto desde luego que afectará al programa.

Con frecuencia, en el mundo real las demoras en los proyectos ocurren en momentos críticos, porque no está disponible alguna combinación de mano de obra, equipos e instalaciones. Además, si estos recursos no se administran en forma apropiada, los costos pueden aumentar, debido a que los proyectos se retrasan o se tiene que pagar tiempo extra a los trabajadores y los costos del equipo pueden también aumentar, debido a que se ha alquilado o arrendado antes de que se necesite o no se disponga del equipo cuando se necesita.

Fuente: "Resource Scheduling Incorporating Capacity into Schedule Construction", de M. Matthews, en *Project Management Journal*, junio de 1994.

Uso efectivo de los recursos

Una vez que se comprende que es necesario tomar en cuenta los recursos al crear el programa del proyecto, se puede hacer el intento de minimizar las fluctuaciones en su uso. En lugar de emplear a todo el personal o usar al máximo la capacidad de la maquinaria durante algunos días consecutivos y después dejarlas paradas por los siguientes, es mejor proporcionar algún equilibrio al proceso. La nivelación de recursos, o suavizamiento, es una técnica utilizada para minimizar las fluctuaciones en el uso de los recursos. Este procedimiento intenta aprovechar los recursos de un modo tan uniforme como sea posible sin extender el programa del proyecto más allá de la fecha de terminación requerida.

Harvey Levine, que trabaja con el Project Knowledge Group, en el estado de Nueva York, y que ha sido un profesional de la administración de proyectos durante más de treinta años, discute muchos de los factores que se pueden tomar en cuenta al realizar la nivelación de recursos, incluyendo las preferencias de quien toma las decisiones, el efecto de las fechas impuestas, el uso de tiempo extra y las consideraciones a corto plazo en contraste con las de largo plazo. Los paquetes modernos de programas de computación para la administración de proyectos han comenzado a incorporar la nivelación de recursos y Levine proporciona una visión global de las diferencias en las formas en que lo hacen algunos paquetes de programas de computación.

Fuentes: "Resource Leveling and Roulette: Games of Chance", de H. Levine, en *PM Network*, abril de 1994; "Resource Leveling and Roulette: Games of Chance—Part 2", de H. Levine, en *PM Network*, julio de 1994.

En los capítulos anteriores, los programas se establecieron sobre la base del elemento tiempo. Se supuso que los recursos requeridos para realizar las actividades individuales estarían disponibles cuando se necesitan, incluyendo personas, equipos maquinarias, herramientas, instalaciones y espacio. Puede haber tipos diferentes de personas, como pintores, diseñadores, cocineros, programadores de computación y trabajadores de líneas de montaje.

La consideración de los recursos añade otra dimensión a la planeación y la programación. En muchos proyectos, las cantidades de los distintos tipos de recursos disponibles para realizar las actividades de un proyecto son limitadas. Varias actividades quizá requieran simultáneamente de los mismos recursos y puede ser que éstos no los haya en cantidad suficiente para satisfacer todas las demandas. En cierto sentido, estas actividades están *compitiendo* por el uso de los mismos recursos. Si no se dispone de los recursos suficientes, probablemente sea necesario reprogramar algunas tareas para un tiempo posterior cuando los recursos estén disponibles para ellas. Por lo tanto, los recursos pueden restringir el programa del proyecto, al ser un obstáculo para concluirlo dentro del presupuesto si se ha determinado que se necesitan recursos adicionales para completar el proyecto a tiempo.

Este capítulo abarca varios enfoques para incorporar las consideraciones de recursos al plan y el programa del proyecto. Usted se familiarizará con:

- tomar en cuenta las restricciones de recursos al desarrollar un diagrama de red

- determinar el uso planeado de recursos para un proyecto
- nivelar el uso de los recursos dentro del marco de tiempo requerido del proyecto
- determinar el programa del proyecto más corto con los recursos limitados disponibles

PLANEACIÓN CON RECURSOS RESTRINGIDOS

Una forma de considerar los recursos es tomarlos en cuenta al dibujar en el diagrama de red las relaciones lógicas entre actividades. Como mínimo, estos esquemas muestran las *restricciones técnicas* entre las tareas que se dibujan en una relación consecutiva porque, desde un punto de vista técnico, se tienen que realizar en ese orden. Por ejemplo, en la figura 12.1 se muestra que las tres actividades en la construcción de una casa —construir los cimientos, construir la estructura y colocar el techo— se tienen que hacer en secuencia. Técnicamente estas actividades se tienen que realizar en este orden. ¡No se puede colocar el techo antes de construir la estructura!

Además de mostrar las restricciones técnicas entre actividades, la lógica de la red también puede tomar en cuenta las *restricciones de recursos*. Se puede dibujar el orden de las tareas para que reflejen la disponibilidad de un número limitado de recursos. En la parte (a) de la figura 12.2 se muestra que, técnicamente, se pueden realizar al mismo tiempo tres actividades —pintar la sala, pintar la cocina y pintar el dormitorio— esto es, no hay una razón técnica por la que el inicio de cualquiera de estas labores deba depender de la terminación de cualquier otra. Sin embargo, supóngase que sólo se cuenta con una persona para hacer todo; esta limitación introduce una restricción de recursos sobre las actividades de pintura. Es decir, aunque técnicamente las tres ocupaciones se pueden hacer simultáneamente, tendrán que ser realizadas en sucesión, puesto que sólo se cuenta con un pintor para hacer las tres. Para incorporar esta restricción de recursos se tendrá que dibujar el esquema tal como se muestra en la parte (b) de la figura 12.2. El orden exacto de estas tres actividades —cuál habitación en particular se pinta primero, cuál en segundo lugar y cuál al último— es otra decisión que se tiene que tomar cuando se dibuje el diagrama de red.

Este ejemplo muestra cómo se pueden tomar en cuenta las limitaciones de recursos al dibujar un plan de red. Este enfoque de incorporar las restricciones de recursos en las relaciones lógicas entre actividades en el diagrama de red es factible para proyectos pequeños que incluyen pocos recursos. Sin embargo, se hace complicado para grandes proyectos para los cuales se necesitan recursos diferentes para algunas de las actividades.

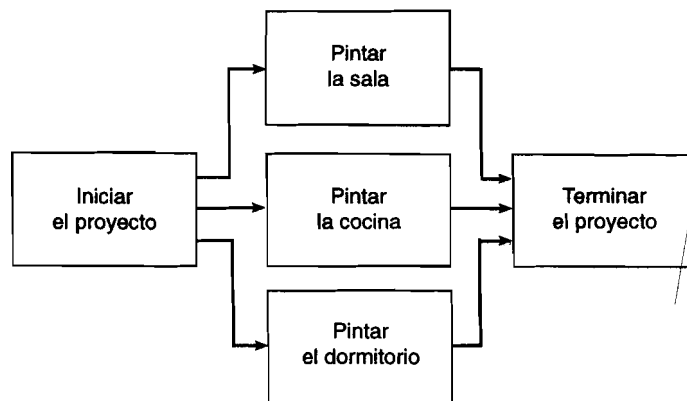
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. Como mínimo, los diagramas de red muestran las restricciones _____ entre las actividades. Sin embargo, cuando se dispone de recursos restringidos, se puede dibujar el diagrama de red para que refleje también las restricciones de _____.

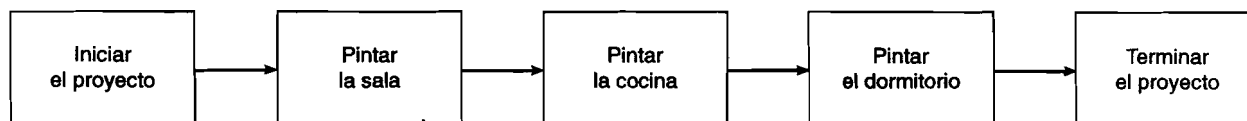
FIGURA 12.1 Orden de actividades técnicamente restringidas



FIGURA 12.2 Planeación con recursos restringidos



(a) Orden de las actividades sin restricción de recursos



(b) Orden de las actividades sobre la base de restricción de recursos

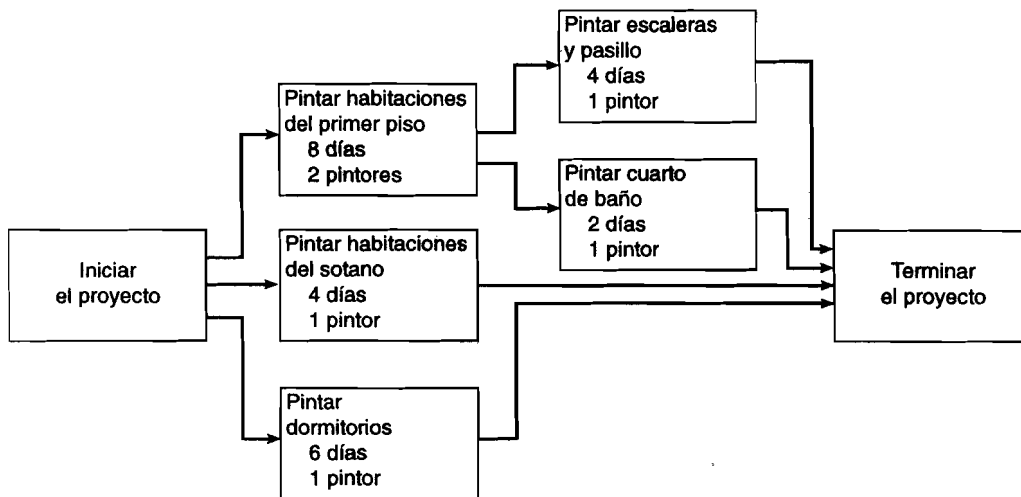
USO PLANEADO DE LOS RECURSOS

Si se van a considerar los recursos en la planeación, es necesario señalar las cantidades y tipos de recursos necesarios para realizar cada tarea. La figura 12.3 es un diagrama de red para un proyecto de pintura; cada cuadro de actividad muestra su duración estimada (en días), así como el número de pintores necesarios para realizar la labor dentro de su tiempo estimado.

Utilizando la información de la figura 12.3, se puede preparar una gráfica de empleo de recursos como la que se observa en la figura 12.4, que señala cuántos pintores se necesitan cada día con base en los tiempos de inicio y terminación más rápidos para cada actividad. Esta gráfica muestra que de los días 1 hasta el 4 se necesitan cuatro pintores; en los días 5 y 6, tres; en los días desde el 7 hasta el diez, dos, y en los días 11 y 12 uno solo. Se necesita un total de 32 días de pintores. En la figura 12.5 se presenta el nivel requerido de pintores y se observa una utilización desigual, es decir que durante una parte del proyecto se requieren cuatro pintores y un solo pintor durante otra parte.

Por lo general los recursos como los pintores no se pueden contratar sobre una base de día a día para cubrir requisitos fluctuantes. Si se tiene que emplear el mismo número de trabajadores durante todo el proyecto, será necesario pagarles a algunos para que trabajen tiempo extra durante los periodos de máxima demanda y pagar a otros para que permanezcan inactivos durante los periodos de baja

FIGURA 12.3 Proyectos de pintura mostrando los recursos necesarios



demanda. Es decir, es preferible un empleo de los recursos más uniforme o nivelado.

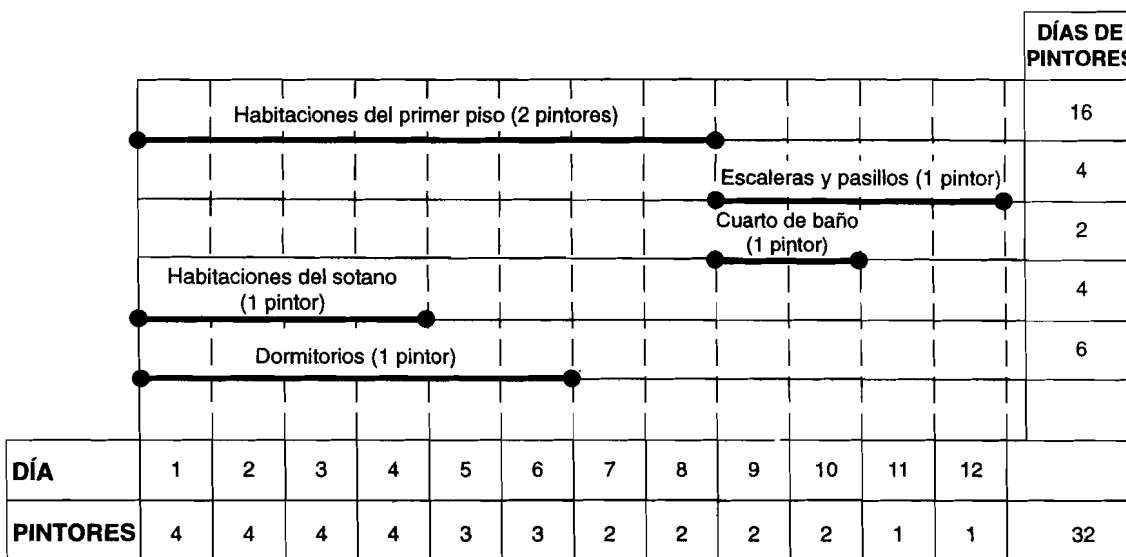
Se debe observar que las gráficas de uso de recursos que se mostraron en las figuras 12.4 y 12.5 se basan en el tiempo de inicio más rápido de cada actividad. Se dice que este tipo de gráficas de empleo de recursos se apoya en un **programa tan rápido como sea posible (TRSP)**. Las gráficas de empleo de recursos basadas en el tiempo de inicio más tardío de cada actividad se dice que se basan en un **programa tan tarde como sea posible (TTSP)**.

NIVELACIÓN DE LOS RECURSOS

La **nivelación de recursos** o **suavizamiento** es un método para desarrollar un programa que intente minimizar las fluctuaciones en los recursos requeridos y nivelados para que se apliquen de un modo tan uniforme como sea posible, sin extender el programa del proyecto más allá del tiempo de terminación requerido. Es un método de prueba y error en el que las actividades no críticas (aquellas con valores de holgura positiva) se retrasan más allá de sus tiempos de inicio más tempranos con el fin de mantener un nivel uniforme de los recursos requeridos. Las tareas se pueden retrasar sólo hasta el punto donde se utilice toda su holgura positiva, ya que cualquier demora adicional ocasionaría que el proyecto se extendiera más allá de la fecha de terminación del mismo. La nivelación de recursos intenta establecer un programa en el que su uso se hace tan nivelado como sea posible sin extender el proyecto más allá del tiempo de terminación requerido.

Obsérvese el proyecto de pintura en las figuras 12.3, 12.4 y 12.5 para determinar si se puede nivelar el empleo de los recursos. Las figuras 12.3 y 12.4 muestran que la ruta crítica para el proyecto está integrada por dos actividades y tiene 12 días de duración (8 días para pintar las habitaciones del primer piso más 4 días para pintar las escaleras y el pasillo). Por lo tanto, estas dos tareas no se pueden demorar sin extender el tiempo de terminación del proyecto. Sin embargo, si se

FIGURA 12.4 Uso planeado de recursos



observa la figura 12.4, se puede ver que “Cuarto de baño” se puede demorar hasta 2 días, “Habitaciones del sótano” hasta 8 y “Dormitorios” hasta 6, todo ello sin extender el tiempo de terminación del proyecto más allá de 12 días. En la figura 12.4, se observa que se pueden llevar a cabo dos acciones alternativas para nivelar los requisitos de recursos diarios para los pintores:

Alternativa 1. Demorar la actividad que tenga la holgura más positiva —“Habitaciones del sótano” (+8 días de demora)— en 6 días en forma tal que se inicie después de terminar “Dormitorios”. En lugar de tener dos pintores por separado trabajando en el sótano y los dormitorios simultáneamente, el

FIGURA 12.5 Perfil de recursos para pintores

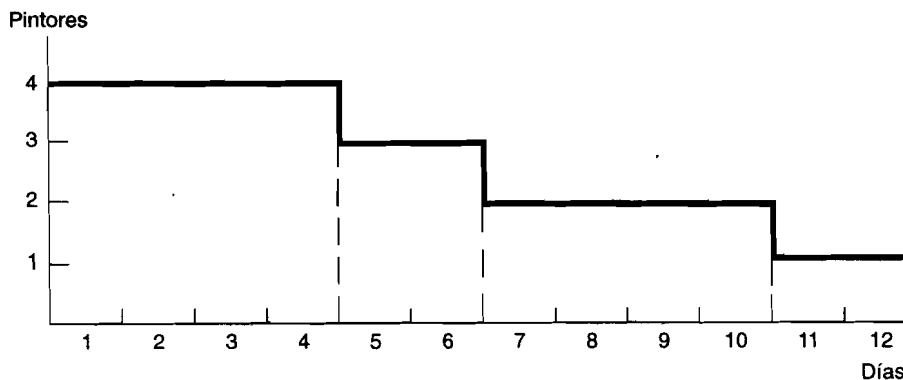
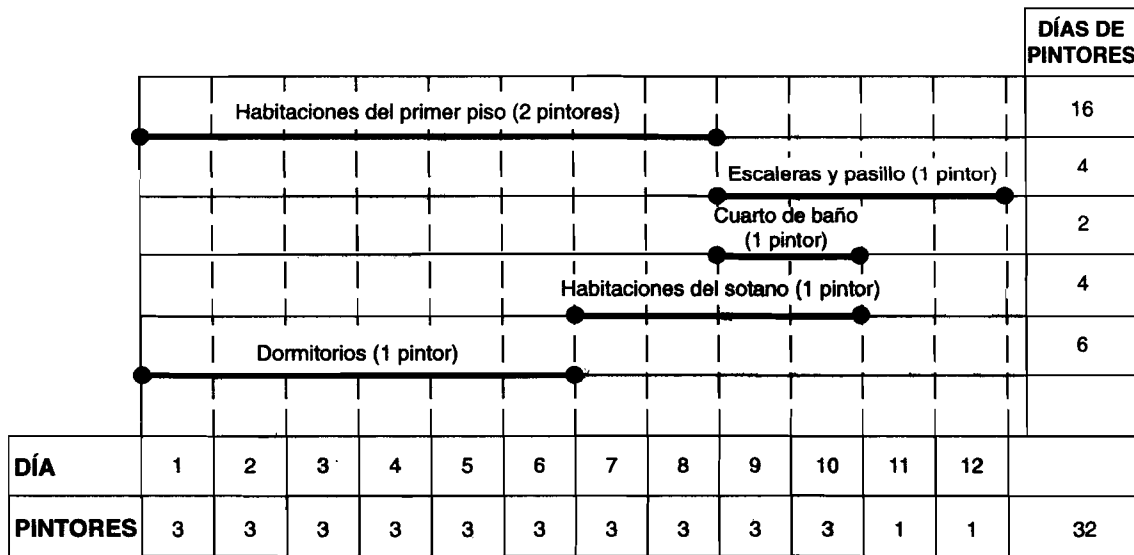


FIGURA 12.6 Uso de recursos nivelados



programa de recursos nivelados utilizará al mismo pintor para que pinte primero los dormitorios y después las habitaciones del sótano.

Alternativa 2. Demorar “Dormitorios” en forma tal que se inicie el día 4, después de terminar “Habitaciones del sótano”. Esta alternativa utilizará al mismo pintor para trabajar primero las habitaciones del sótano y después los dormitorios (lo contrario de la alternativa 1, obteniendo el mismo resultado).

En las figuras 12.6 y 12.7 se muestra el perfil de recursos para el programa de recursos nivelados si se elige la alternativa 1. Al comparar la figura 12.6 con la 12.4, se observa que el tiempo de inicio más temprano para “Habitaciones del sótano” se ha demorado desde el tiempo 0 hasta el día 6 y su tiempo de terminación más temprano ahora es el día 10 en lugar del día 4. En la figura 12.7 se muestra un empleo más uniforme de los pintores que en la figura 12.5, excepto en el caso de los días 11 y 12, que permanecen igual. En ambos casos se requieren 32 días de pintores, pero en el programa de recursos nivelados se utilizan con menos fluctuación.

Para un proyecto grande con muchos recursos diferentes, la nivelación puede resultar muy complicada. Hay disponibles varios paquetes de programas de computación para la administración de proyectos que ayudarán a elaborar un programa de recursos nivelados, gráficas y perfiles de utilización de recursos.

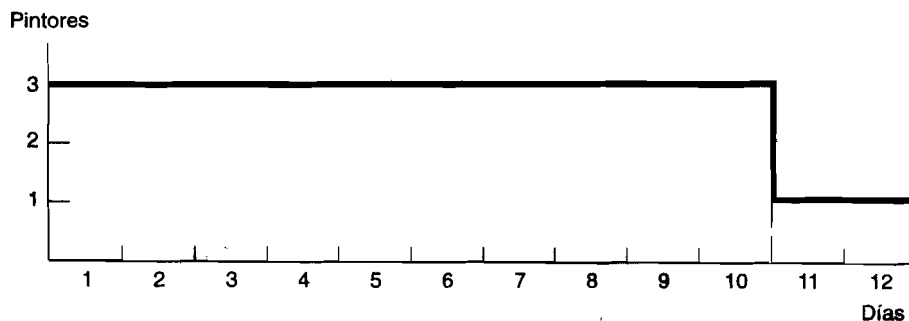
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. La nivelación de recursos intenta establecer un programa en el cual el uso de los recursos se hace tan nivelado como sea posible sin ampliar el proyecto más allá del tiempo de _____.

PROGRAMACIÓN CON RECURSOS RESTRINGIDOS

La programación con recursos restringidos es un método para desarrollar el programa más corto cuando el número o la cantidad de recursos disponibles es fijo. Este procedimiento es apropiado cuando los recursos disponibles para el proyecto son limitados y los límites no se pueden exceder. Este sistema extenderá, si es

FIGURA 12.7 Perfil de recursos nivelados para pintores



necesario, el tiempo de terminación del proyecto, con el fin de mantenerse dentro de los límites de recursos. Es un método en el que los recursos se asignan a las actividades con base en la menor holgura. Cuando varias tareas requieren de lo mismo simultáneamente, las tareas con la menor holgura tienen prioridad. Si sobran recursos las actividades con la segunda menor holgura tienen la siguiente prioridad y así sucesivamente. Si otras tareas necesitan el recurso, pero éste ha sido totalmente asignado a actividades de prioridades más altas, las que tienen menor prioridad se retrasan; al empeorar su holgura, con el tiempo ascienden en la escala de prioridades. Este retraso puede extender el tiempo de terminación del proyecto.

En la figura 12.8 se muestra lo que ocurriría si sólo hubiera disponibilidad de un número limitado de pintores —dos— para realizar el proyecto. Cuando se rebaja el nivel de recursos porque no se pueden utilizar más de dos trabajadores,

FIGURA 12.8 Efecto de la disponibilidad de recursos restringidos

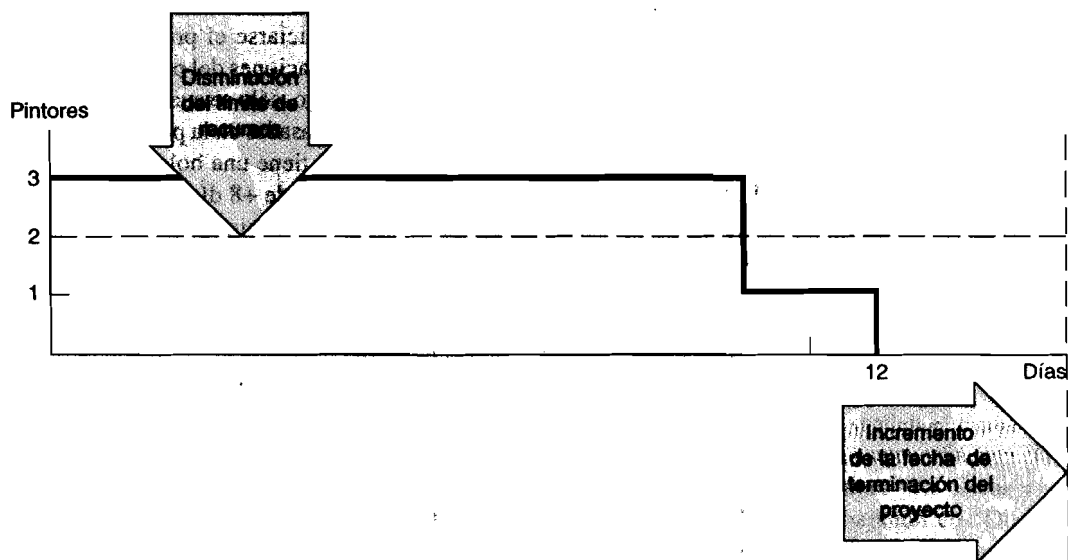
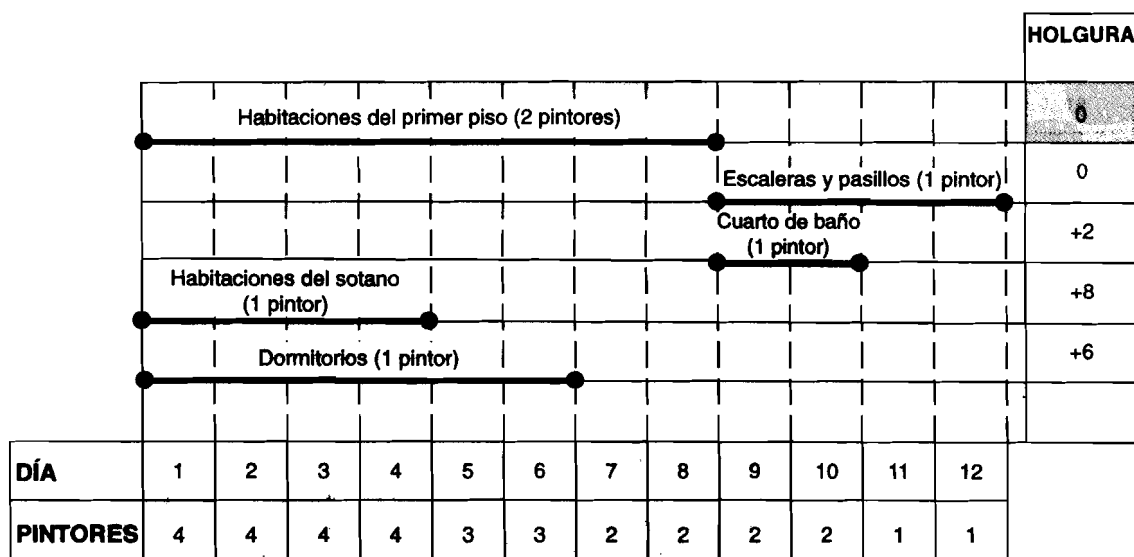


FIGURA 12.9 Uso original de los recursos



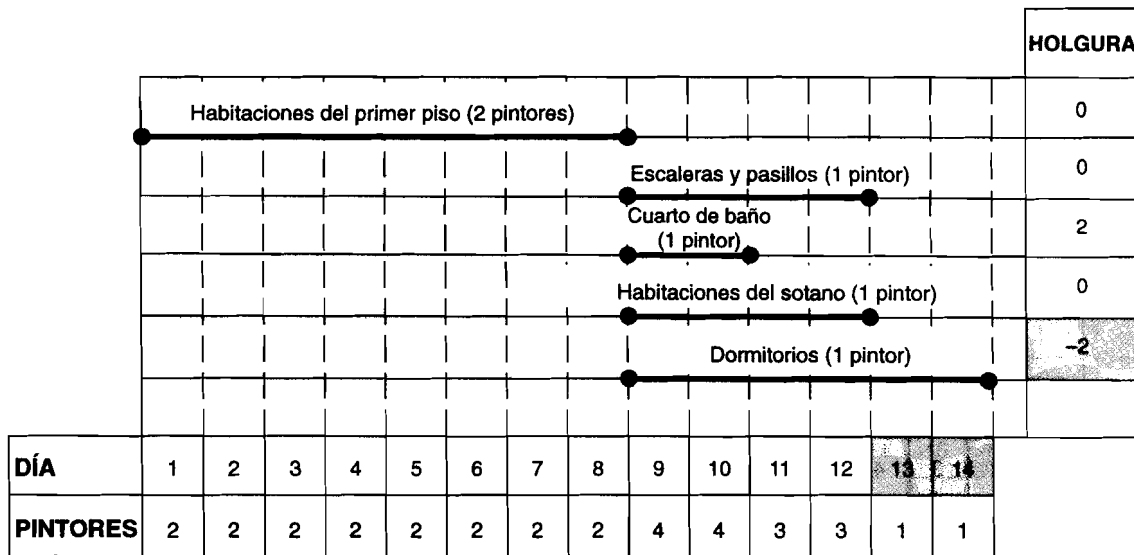
se eleva el tiempo para concluir el proyecto. Si en algún momento sólo se cuenta con dos pintores, el tiempo de terminación se tiene que extender del día 12 a por lo menos el día 16, con el fin de obtener los 32 días de pintores requeridos.

Apliquemos la programación con recursos restringidos al proyecto de pintura que se muestra en la figura 12.3. La figura 12.9, que es lo mismo que la figura 12.4, muestra la utilización original de recursos, y un tiempo de terminación del proyecto de 12 días. Sin embargo, supóngase que se tiene la restricción de sólo dos pintores.

En la figura 12.9 se muestra que, al iniciarse el proyecto, tres actividades requieren un total de cuatro pintores (“Habitaciones del primer piso”, “Habitaciones del sótano” y “Dormitorios”). Sin embargo, sólo se cuenta con dos trabajadores, por lo que serán asignados a las actividades basadas en la prioridad determinada por la holgura. “Habitaciones del primer piso” tiene una holgura de 0, mientras que “Habitaciones del sótano” tiene una holgura de +8 días y “Dormitorios” una de + 6 días. Por lo tanto, los dos pintores serán asignados a las habitaciones del primer piso y continuarán con esa actividad hasta terminarla. (En este ejemplo se supone que una vez que se inicie una tarea continúa hasta su terminación y no se puede detener y volver a comenzar.) Puesto que todos los recursos disponibles están asignados a “Habitaciones del primer piso”, desde el tiempo 0 hasta el día 8, las otras dos labores (“Habitaciones del sótano” y “Dormitorios”) tendrán demorados sus inicios hasta después del día 8. En la figura 12.10 se muestra esta primera asignación de recursos.

El resultado de esta forma de asignar a los pintores es la ampliación de la terminación del proyecto del día 12 hasta el 14, debido a la demora de “Dormitorios”. Además, aún existe un problema desde los días 9 hasta el 12 porque los recursos requeridos exceden el límite de dos trabajadores. Por lo tanto, ahora es

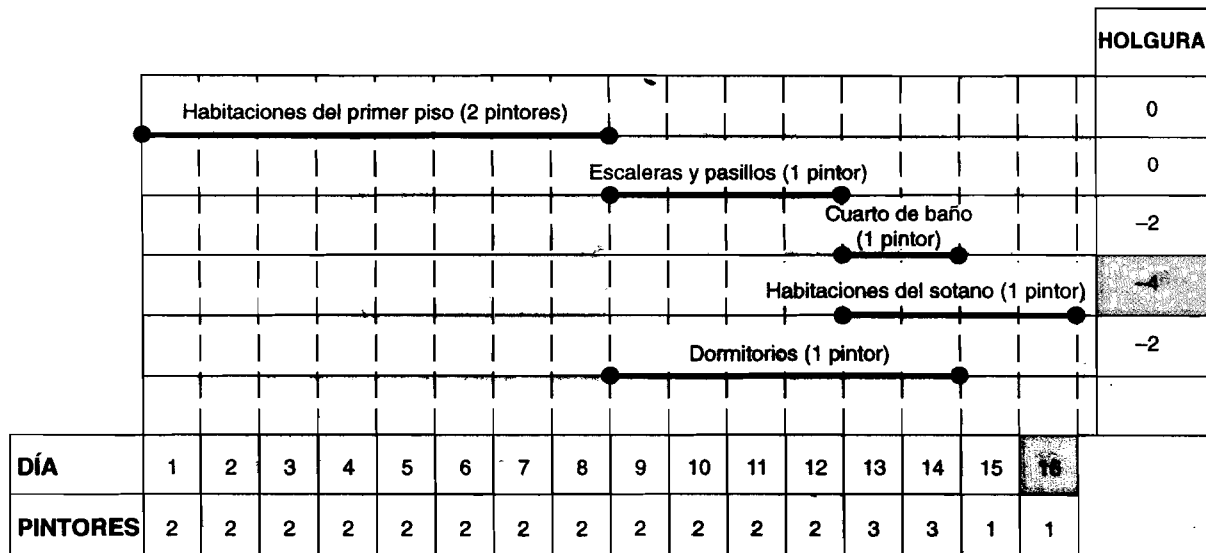
FIGURA 12.10 Primera asignación de recursos



necesario hacer una segunda asignación de pintores para el día 9. “Dormitorios” tiene la holgura menor con -2 días; ahora su tiempo de inicio más temprano esperado es el día 14 y el tiempo de terminación requerido del proyecto es de 12 días. “Dormitorios” requiere un pintor, por lo que se le destina a uno de los dos disponibles. Aún queda un pintor por acomodar. Dos actividades, “Escaleras y pasillos” y “Habitaciones del sótano”, tienen el siguiente valor menor de holgura (0). Una forma de elegir entre estos dos es determinar cuál ha sido crítico durante más tiempo. Si se observa el pasado se ve que “Escaleras y pasillo” fue más crítico (0 holgura) que “Habitaciones en el sótano” (+ 8 días de holgura) en la figura 12.9. Siendo así el trabajador restante se debe asignar a “Escaleras y pasillo”. “Dormitorios” se iniciará después del día 8 y continuará hasta el 14. “Escaleras y pasillo” también dará principio después del 8 y continuará hasta el día 12. El próximo momento en que se dispondrá de un pintor es después de terminar “Escaleras y pasillo” el día 12. Por lo tanto, habrá una demora hasta después del día 12 en el inicio de las dos actividades restantes, “Habitaciones del sótano” y “Cuartos de Baño”. En la figura 12.11, se muestra esta segunda asignación de recursos.

El resultado de esta segunda forma de asignar a los pintores es otra ampliación de la terminación del proyecto, en esta ocasión del día 14 al 16, debido a la demora de “Habitaciones en el sótano”. Y seguirá habiendo un problema los días 13 y 14 debido a que los recursos requeridos exceden el límite de dos pintores. Por lo tanto, ahora es necesario hacer una tercera asignación para el día 13, cuando uno de ellos quede disponible después de terminar “Escaleras y pasillos”. (Recuérdese que el segundo pintor aún sigue trabajando en “Dormitorios”). Dos tareas, “Cuartos de baño” y “Habitaciones del sótano”, necesitan un trabajador el día 13. Esta última tiene menos holgura (-4 días) que la otra actividad, por lo que

FIGURA 12.11 Segunda asignación de recursos



se les destinará el pintor disponible. Comenzará entonces después del día 12 y continuará hasta el 16. La próxima ocasión en que habrá un trabajador disponible es después de terminar "Dormitorios" el día 14. Por lo tanto, el inicio de "Cuarto de baño" se demorará hasta después del día 14. En la figura 12.12 se muestra esta tercera asignación de recursos.

Como resultado de esta tercera asignación, el tiempo de terminación del proyecto aún es de 4 días más que el tiempo de terminación requerido del proyecto, pero todas las actividades han sido programadas para comenzar y terminar en forma tal, que se mantengan dentro del límite de dos pintores. No se necesitan asignaciones adicionales.

Con el fin de acelerar el programa para terminar el proyecto para el día 12, sería necesario poner en práctica uno o más de los enfoques de control de programas mencionados en el capítulo 11, como añadir más pintores, trabajar tiempo extra, reducir el alcance del trabajo o los requisitos para algunas de las actividades o aumentar la productividad.

Para un proyecto grande que requiera muchos recursos diferentes, cada uno de ellos con un límite diferente de disponibilidad, la programación con recursos restringidos puede llegar a ser muy complicada. Para cuando suceda esto, existen paquetes de programas de computación para la administración de proyectos que realizarán la programación.

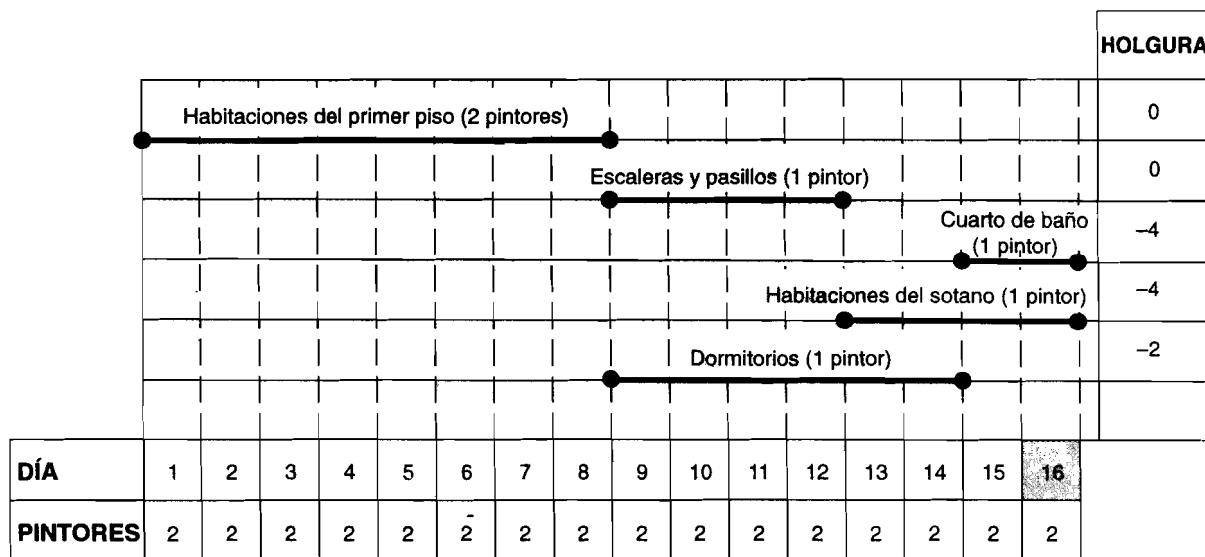
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. La programación con recursos restringidos desarrolla el programa _____ cuando el número o la cantidad de recursos disponibles es fija. Este método _____ el tiempo de terminación del proyecto si es necesario con el fin de mantenerlo dentro de los límites de _____.

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Los programas de computación para la administración de proyectos proporcionan características excelentes para manejar consideraciones de recursos dentro

FIGURA 12.12 Tercera asignación de recursos



de un proyecto. La mayor parte de estos paquetes crean y mantienen una relación de los recursos a los que pueden tener acceso todas las tareas. Normalmente la relación permite almacenar el nombre del recurso, el número máximo de unidades disponibles, tiempos extra y normal, así como los costos. Además, debido a que los gastos para los recursos requeridos se pueden acumular en diferentes momentos durante un proyecto, la mayor parte de los sistemas de programas de computación permiten realizar los cargos de un recurso al inicio de su uso, a intervalos fijos o al final del proyecto. A cada recurso también se le puede asignar un calendario de disponibilidad.

Normalmente el programa informará al usuario si algunos recursos tienen conflictos de tiempo o si están asignados en exceso dentro de uno o varios proyectos que se realizan simultáneamente. Con frecuencia se dispone de tablas y gráficas del uso de cada uno.

Para solucionar cualquier conflicto, o para nivelar o suavizar los recursos, normalmente el programa proporciona dos opciones. La primera es corregir la situación en forma manual, en la que el usuario modifica la información y los requisitos de la tarea y/o la relación de recursos, y entonces ve si se ha solucionado la situación. La segunda opción es permitir que el programa realice este proceso en forma automática. Con esta elección normalmente el programa le pregunta al usuario si se puede ampliar la fecha máxima de terminación, si ésta es la única forma de solucionar el conflicto o nivelar los recursos.

Al igual que con las otras características de los programas para administración de proyectos que se han estudiado, todo esto se puede hacer con simples comandos de señalar y oprimir el "ratón". Para un estudio profundo de los programas de computación para la administración de proyectos y una relación de los proveedores de estos programas, véase el Apéndice A.

RESUMEN

Los recursos pueden incluir personas, equipo, maquinarias, herramientas, instalaciones y espacio. Entre las personas quizá haya tipos diferentes, por ejemplo pintores, diseñadores, cocineros, programadores de computación y trabajadores de líneas de montaje.

La consideración de los recursos añade otra dimensión (más allá del elemento del tiempo) a la planeación y la programación. En muchos proyectos las cantidades de los diversos tipos de recursos disponibles para realizar las actividades del proyecto son limitadas. Quizá varias actividades necesiten los mismos recursos al mismo tiempo y probablemente no haya los recursos suficientes para satisfacer todas las demandas. Puede ser que si esto ocurre se tengan que reprogramar algunas actividades para un tiempo posterior, cuando los recursos *estén* disponibles.

Una forma de considerarlos es tomarlos en cuenta al dibujar en el diagrama de red las relaciones lógicas entre actividades. Además de mostrar las restricciones técnicas entre tareas, la lógica de la red también puede tomar en cuenta las limitaciones de recursos. Se puede dibujar el orden de las actividades para reflejar la disponibilidad de un número limitado de recursos. Si se consideran los recursos en la planeación, es necesario señalar sus cantidades y tipos necesarios para realizar cada actividad, por esta razón con frecuencia se desarrolla un perfil.

La nivelación o suavizamiento de los recursos es un método para desarrollar un programa que intenta minimizar las fluctuaciones en las necesidades de recursos. Este método equilibra los recursos en tal forma que se emplean de un modo lo más uniforme posible sin extender el programa del proyecto más allá del tiempo de terminación requerido. La nivelación de recursos intenta establecer un programa en el que los recursos se utilizan en la forma más nivelada posible sin extender el proyecto más allá del tiempo de terminación requerido. En la nivelación de recursos el tiempo de terminación requerido del proyecto es fijo y el uso de los recursos varía en un intento por eliminar las fluctuaciones.

La programación con recursos restringidos es un método para desarrollar el programa más corto cuando el número o la cantidad de recursos disponibles son fijos, limitados y no se pueden exceder estos límites de recursos. Este método ampliará, si es necesario, el tiempo de terminación del proyecto con el fin de mantenerlo dentro de los límites de recursos. Es un método en el que los recursos se asignan a las actividades sobre la base de la menor holgura. Los pasos se repiten hasta que se hayan satisfecho todas las restricciones de recursos. En la programación con recursos restringidos los recursos son fijos y varía

FIGURA 12.13 Elementos fijos y variables para la nivelación de recursos y la programación con recursos restringidos

	Fijos	Variables
Nivelación de recursos	Tiempo de terminación requerido del proyecto	Recursos
Programación con recursos restringidos	Recursos	Tiempo de terminación requerido del proyecto

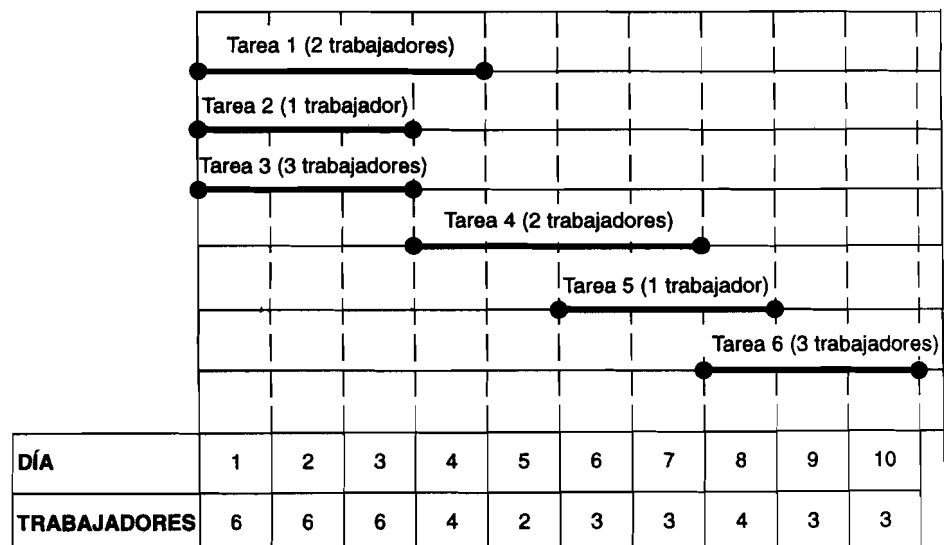
el tiempo de terminación del proyecto (se amplía) con el fin de no exceder los límites de recursos.

En la figura 12.13, se muestran las diferencias entre la nivelación de recursos y la programación con recursos restringidos.

Para un gran proyecto que requiere muchos recursos diferentes, cada uno de ellos con un límite de disponibilidad diferente, la programación con recursos restringidos puede llegar a ser muy complicada. Existen paquetes de programas de computación para la administración de proyectos que ayudarán en este proceso.

PREGUNTAS

1. Proporcione por lo menos diez ejemplos de recursos.
2. Piense en un proyecto en el que esté trabajando en la actualidad o en el que haya trabajado. Relacione todos los recursos utilizados en este proyecto.
3. Discuta por qué es necesario tomar en cuenta los recursos al desarrollar un programa.
4. Describa cómo se pueden tomar en cuenta los recursos al dibujar un diagrama de red.
5. ¿Qué son las restricciones técnicas? Proporcione algunos ejemplos.
6. ¿Qué son las restricciones de recursos? Proporcione algunos ejemplos.
7. Describa qué significa *nivelación* o *suavizamiento de recursos* ¿Por qué se usa? ¿Cuándo se usa?
8. ¿La nivelación de recursos mantiene a un proyecto dentro del programa? Si es así, ¿cómo?
9. Describa qué se quiere decir con *programación con recursos restringidos*. ¿Por qué se usa? ¿Cuándo se usa?
10. ¿La programación con recursos restringidos mantiene a un proyecto dentro del programa? Si es así, ¿cómo?
11. Utilizando la figura que se presenta a continuación, realice la nivelación de recursos. Suponga que cada tarea se puede realizar en forma independiente de las otras tareas.



12. Utilizando la figura de la pregunta 11, realice la programación con recursos restringidos. Suponga que sólo se cuenta con tres trabajadores en cualquier momento. ¿Cuál es la nueva fecha de terminación del proyecto?

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red relacionadas aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro en:

www.towson.edu/~clements

1. Visite de nuevo la página inicial de Project Management Forum (que se estudió en el capítulo 8) en:

www.pmfforum.org

2. Verifique el mapa del "sitio" que proporciona una amplia relación de recursos.
3. Desde el mapa del "sitio" visite y describa por lo menos cuatro vínculos en el Professional Directory, como Careers, Certification, Education y Standards.
4. Desde el mapa del "sitio" visite y describa por lo menos tres vínculos en el Commercial Directory, como Consulting, Software Vendors y Technology.
5. Desde el mapa del "sitio" visite y describa por lo menos tres vínculos en Library, como Bookstore, Journals y Newsletters.
6. Desde el mapa del "sitio" visite y describa lo que encuentre en los vínculos para Communications y Cyberia.

CASO PARA ESTUDIO

Recientemente usted y sus amigos pasaron una semana de vacaciones en uno de los hermosos lagos de Finger Lakes, en el estado de Nueva York. Después de una semana de nadar, pescar, esquiar en el agua y jugar golf en este ambiente pintoresco, usted y sus amigos han decidido construir una casa para vacacionar a orillas del lago. Éste ya a ser un proyecto conjunto, pero, debido a que usted tiene conocimientos de administración de proyectos, sus amigos le han pedido que dirija el trabajo para asegurar que todo vaya bien.

Preguntas para el caso

1. Relacione sus suposiciones.
2. Relacione las actividades necesarias para realizar el proyecto.
3. Relacione los recursos requeridos. ¿Cuáles recursos pueden ser restricciones al proyecto?
4. Tomando en cuenta estos recursos con restricciones, elija un espacio de tiempo global para el proyecto.
5. Dibuje un diagrama de red que tome en cuenta todos los recursos disponibles.
6. Determine la duración estimada de cada actividad.

7. Determine la ruta crítica.
8. Resalte las actividades que integran la ruta crítica.

Actividad de grupo

Forme grupos de tres o cuatro miembros para resolver en equipo las partidas anteriores, desde la 1 hasta la 8. Haga que una persona de cada grupo realice una presentación de 5 minutos a la clase, explicando lo que ha hecho el grupo.

13

Planeación y desempeño del costo

Estimación del costo del proyecto

Elaboración del presupuesto del proyecto

Asignación del costo total presupuestado

Desarrollo del costo presupuestado acumulado

Determinación del costo real

Costo real

Costo comprometido

Comparación del costo real con el presupuestado

Determinación del valor del trabajo realizado

Análisis del desempeño del costo

Índice del desempeño del costo

Variación del costo

Costo pronosticado

Control del costo

Administración del flujo de efectivo

Programas de computación para la administración de proyectos

Resumen

Preguntas

Ejercicios con internet

Caso para estudio

A tiempo y dentro del presupuesto

Según Marie Scotto, la administración de proyectos es el único enfoque administrativo que tenemos probado y coherente que permite reunir a un equipo de expertos, concentrarlo en un trabajo específico, disolverlo después que han terminado y comenzar todo de nuevo tan pronto como se detecte una nueva necesidad. La administración de proyectos efectiva permite a sus equipos entregar productos de alta calidad en el tiempo más corto y al menor costo. Sin embargo, Scotto advierte que en ocasiones los proyectos fracasan debido a la deficiencia en las técnicas de elaboración de los presupuestos y el control de los costos que conducen a problemas como productos de baja calidad, grupos de trabajo poco motivados y caos en los costos de los proyectos.

Para calcular con éxito los requisitos del presupuesto, Scotto sugiere el proceso siguiente:

1. Entender claramente lo que quiere el cliente.
2. Identificar todo el trabajo que se tendrá que hacer.
3. Identificar al personal disponible para hacer el trabajo.
4. Intentar identificar todos los riesgos existentes en hacer el trabajo.
5. Hacer que cada persona le proporcione su mejor estimación del tiempo y los recursos que necesitará.
6. Intentar prever cualquier problema que pudiera interrumpir el proyecto una vez que se haya iniciado.
7. Calcular y publicar las metas de tiempo y costo del proyecto.

Scotto añade que el gerente del proyecto responsabilice a quienes preparen las estimaciones de ajustar continuamente sus cálculos, que los miembros del equipo informen de las horas reales empleadas y que los gerentes de proyecto establezcan un método estándar de análisis para identificar problemas y que permitan una mejoría continua. Por último, ella insiste en que, para administrar realmente los costos con efectividad, tiene que existir una supervisión firme de todo el dinero que se gaste en el proyecto y una comparación firme de ese importe con la cantidad de trabajo producido.

Fuente: "Project Budgeting: The Key to Bringing Business Projects in On Time and On Budget", de M. Scotto, en *Project Management Journal*, marzo de 1994.

¿Por qué algunos proyectos exceden el presupuesto?

De acuerdo con Arild Sigurdson, asesor de administración de proyectos en Noruega y con más de veinte años de experiencia, considera que con frecuencia el control deficiente del costo es lo que pone a un proyecto en peligro de exceder el presupuesto. Sigurdson cree que aún falta mucho tiempo para que se eliminen los mayores escollos en el control del costo. Sin embargo, él ofrece los conocimientos siguientes sobre esos problemas:

1. Muchos excesos en los costos provienen de estimaciones deficientes de los mismos.
2. En muchas compañías no existen normas ni un grupo común de reglas para desarrollar las estimaciones de costos y técnicas para su control como tampoco a ninguna de ellas se le da mucha importancia.
3. Muchas personas creen que, debido al enorme número de variables en un proyecto, los excesos en los costos son simplemente irremediables —una forma de pensar devastadora, en particular por no ser cierta.
4. Con frecuencia los planes y controles del proyecto no toman en cuenta medidas probabilísticas, por ejemplo, las que aparecen en el apéndice al final del capítulo 10.

Fuente: "Project Control: Why Do Budget Overruns Occur?", de A. Sigurdson, en *PM Network*, abril de 1995.

Además de establecer un programa de línea base, también es necesario desarrollar un presupuesto de línea base. Cuando se prepara una propuesta para el proyecto, se estiman los costos del mismo. Una vez que se toma la decisión de seguir adelante con el trabajo propuesto, es necesario preparar un presupuesto, o plan, de cómo y cuándo se gastarán los fondos. Una vez que se inicia el proyecto, es importante supervisar los costos reales y el desempeño del trabajo para asegurar que todo se encuentre de acuerdo con el presupuesto. Se deben supervisar a intervalos regulares los siguientes parámetros relacionados con el costo:

- cantidad real acumulada y gastada desde el inicio del proyecto
- valor devengado y acumulado del trabajo desde el inicio del proyecto

- cantidad presupuestada y acumulada que se planea gastar, sobre la base del programa del proyecto y desde el inicio del mismo.

Se tienen que hacer comparaciones entre estos tres parámetros para evaluar si el proyecto se está realizando dentro del presupuesto y si el valor del trabajo realizado está de acuerdo con la cantidad real gastada.

Si en algún momento se determina que se está excediendo el presupuesto o si el valor del trabajo realizado no corresponde al importe real gastado, se tiene que llevar a cabo una acción correctiva. Una vez que el proyecto queda fuera de control, será muy difícil completarlo dentro del presupuesto. Como se verá en este capítulo, la clave para el control efectivo del costo es analizar su desempeño sobre una base oportuna y periódica. La identificación temprana de las variaciones en el costo permite llevar a cabo acciones correctivas antes de que la situación empeore. En este capítulo se aprenderá cómo pronosticar periódicamente, con base en el importe real gastado y el valor del trabajo realizado si todo el proyecto se terminará de acuerdo con el presupuesto. Se familiarizará con

- las partidas a tomar en cuenta al estimar el costo del proyecto
- la preparación de un presupuesto de línea base o plan, para determinar cómo y cuándo se gastarán los fondos a lo largo de la duración del proyecto
- la acumulación de los costos reales
- la determinación del valor devengado del trabajo realizado
- el análisis del desempeño del costo
- el pronóstico del costo del proyecto a su terminación
- el control de los costos del proyecto
- la administración del flujo de efectivo.

ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO

La planeación del costo se inicia con la propuesta para el proyecto. Los costos se estiman durante el desarrollo de la propuesta por el contratista o el equipo del proyecto. En algunos casos ésta sólo señalará el costo final. En otros casos, el cliente quizá exija una división detallada de los precios. La sección de costos de una propuesta probablemente consista en tablas de los gastos estimados por el contratista para elementos como los siguientes:

1. *Mano de obra.* Esta parte proporciona los costos estimados para las diversas clasificaciones de personas que se espera que trabajen en el proyecto, como pintores, diseñadores y programadores de computadoras. Puede incluir las horas estimadas y la tarifa por hora para cada persona o clasificación.
2. *Materiales.* En esta parte se proporciona el costo de los materiales que necesita comprar el contratista o el equipo para el proyecto, como pintura, madera, papel tapiz, arbustos para el jardín, alfombras, papel, objetos de arte, alimentos, computadoras o paquetes de programas de computación.
3. *Subcontratistas y asesores.* Cuando los contratistas o los equipos de proyecto no tienen los conocimientos o los recursos para hacer ciertas tareas del proyecto, quizá subcontraten el trabajo o contraten asesores para que los realicen.

Algunos ejemplos de estas tareas incluyen diseñar un folleto, elaborar un manual de capacitación, desarrollar programas de computación y comprar lo necesario para una recepción.

4. *Alquiler de equipos e instalaciones.* En ocasiones el contratista quizá necesite algún equipo, herramientas, o instalaciones especiales tan sólo para el proyecto. Puede ser que el equipo sea demasiado caro para comprarlo si sólo se va a utilizar en una ocasión o en pocos proyectos. En esos casos el contratista quizá decida alquilar el equipo por el tiempo que se necesite para el proyecto.
5. *Viajes.* Si durante el proyecto se requiere hacer viajes (que no sean los viajes locales), es necesario incluir estos costos, como los boletos de avión, las habitaciones en hoteles y las comidas.

Además de las partidas anteriores, el contratista o el equipo quizá incluya una cantidad para contingencias, para cubrir situaciones inesperadas que se puedan presentar durante el proyecto. Por ejemplo, cuando se prepararon los costos estimados del proyecto, probablemente se pasaron por alto algunas partidas, tareas que sea necesario hacer de nuevo, porque no funcionaron la primera vez, o el costo de la mano de obra (salarios, sueldos) o materiales cuyo precio aumenta durante un proyecto para varios años.

Es una buena práctica hacer que la persona que tendrá la responsabilidad de los costos relacionados con el trabajo haga sus estimaciones. Esto le produce un compromiso y evita cualquier prejuicio que pudiera ser resultado de que una persona haga todas las estimaciones de costos para el proyecto completo. En los grandes proyectos donde trabajan varios cientos de personas no es práctico hacer que cada una de ellas proporcione costos estimados. En esos casos cada organización o subcontratista participante puede nombrar a alguien experimentado para que haga los presupuestos de gastos de los que será responsable esa organización o subcontratista. Si con anterioridad un contratista ha desarrollado proyectos similares y ha conservado registros de los costos reales de varias partidas, se puede usar esta información histórica como pauta para estimar valores actuales.

Los costos estimados deben ser agresivos pero realistas. No deben ser fuertemente "rellenados" para que incluyan fondos de contingencia para cualquier cosa que pudiera presentarse o salir mal. Ahora bien, si los precios son extremadamente conservadores, es probable que el costo total estimado para el proyecto sea más de lo que está dispuesto a pagar el cliente —y más alto que el de otros contratistas competidores. Por otra parte, si los cálculos son exageradamente optimistas y se necesita hacer algún gasto inesperado, es probable que el contratista pierda dinero (en el caso de un contrato de precio fijo) o tenga que pasar la vergüenza de ir con el cliente a solicitar fondos adicionales para cubrir excesos de costos.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

1. *Relacione las partidas para las que se deben estimar los costos.*

ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El proceso de elaborar un presupuesto incluye dos pasos. Primero, el costo estimado del proyecto se asigna a los diversos paquetes de trabajo en la estructura de división del trabajo (véase el capítulo 9). Segundo, el importe para cada paquete de trabajo se distribuye a lo largo de su duración, con el fin de determinar cuánto del presupuesto se gastó en cualquier momento.

Asignación del costo total presupuestado

Asignar los costos totales del proyecto para los diversos elementos —como mano de obra, materiales y subcontratistas— a los paquetes de trabajo apropiados en la estructura de división del trabajo establecerá un costo total presupuestado (CTP) para cada uno. Hay dos enfoques para establecer el CTP. Uno es un enfoque de arriba hacia abajo, en el cual los costos totales del proyecto (de mano de obra, materiales, etc.) se revisan en relación al alcance del trabajo para cada paquete de trabajo y se asigna una parte del costo total a cada uno. El otro es un enfoque de abajo hacia arriba, que se basa en una estimación de los precios para las actividades detalladas relacionadas con cada paquete. Por lo general, el valor del proyecto se estima cuando se elabora la propuesta para el proyecto, pero normalmente no se preparan en ese momento planes detallados. Sin embargo, al inicio del proyecto se definen las actividades pormenorizadas y se desarrolla la red del plan. Una vez que se han definido las tareas, se pueden hacer estimaciones del tiempo, recursos y costo para cada una. El CTP para cada paquete de trabajo será la suma de los costos de todas las actividades que integran ese paquete.

En la figura 13.1 se muestra la asignación de costos a paquetes de trabajo individuales en la estructura de división del trabajo para un proyecto de 600,000

FIGURA 13.1 Estructura de división del trabajo con presupuestos asignados

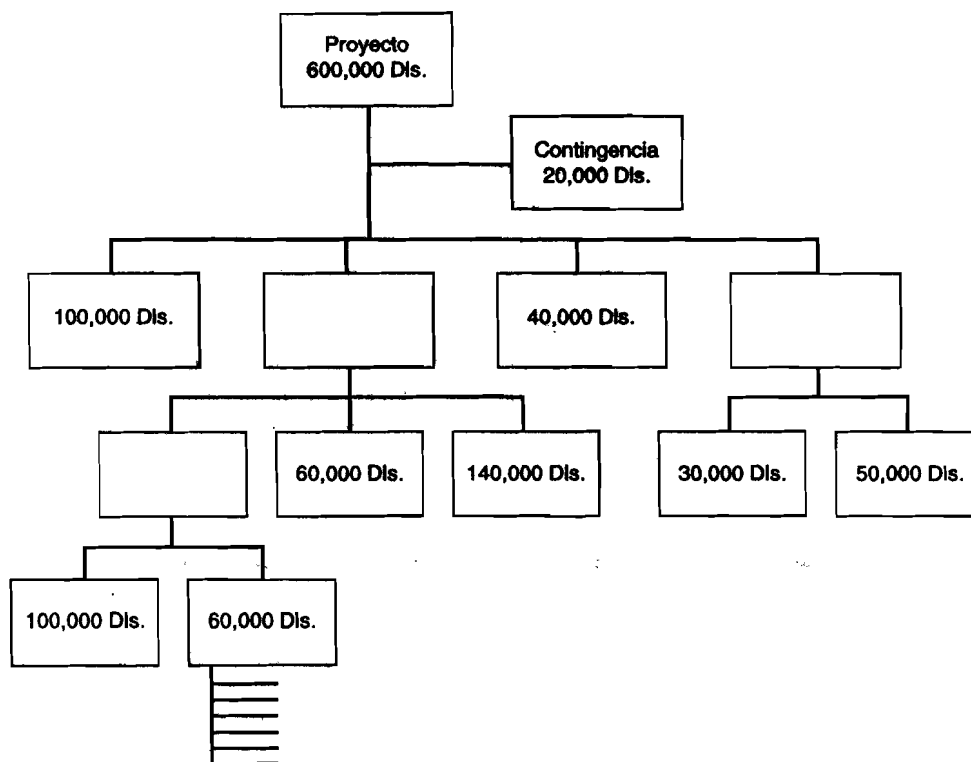
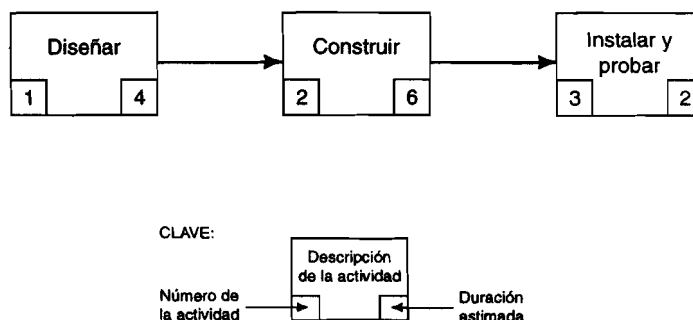


FIGURA 13.2 Diagrama de red para el proyecto de la máquina empacadora



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

2. El primer paso en el proceso de elaboración de presupuestos es asignar los costos totales del proyecto a cada _____ de _____ en la estructura de división del trabajo, con lo que se establece un _____ para cada paquete de trabajo.

dólares. El importe destinado a cada paquete de trabajo representa el CTP para terminar todas las tareas relacionadas. Cualquier enfoque que se emplee para establecer el CTP para cada paquete, cuando se suman los presupuestos para todos los paquetes de trabajo, éstos no pueden exceder el costo total presupuestado del proyecto.

La figura 13.2 es un diagrama de red destinado a un proyecto para fabricar una máquina de empaquetado automatizada e instalarla en la fábrica del cliente. La máquina insertará el producto en cajas que pasarán a gran velocidad en una cinta transportadora. Durante el resto del capítulo se utilizará este proyecto como un ejemplo, por lo que se ha mantenido sencillo. El proyecto consiste en tres actividades y en el diagrama de red se muestra la duración de cada una (en semanas). En la figura 13.3 se muestra la estructura de división del trabajo con el costo total presupuestado para cada paquete de trabajo.

Desarrollo del costo presupuestado acumulado

Una vez que se ha establecido el costo total presupuestado para cada paquete de trabajo, el segundo paso en el proceso de la elaboración del presupuesto del proyec-

FIGURA 13.3 Estructura de división del trabajo para el proyecto de la máquina empacadora

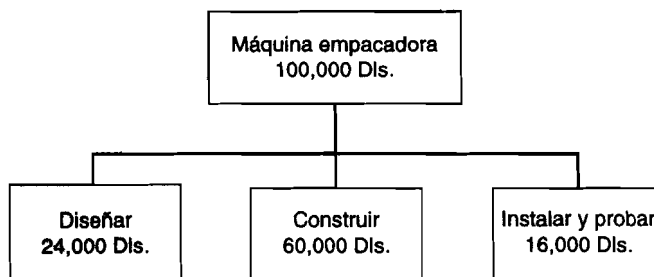


FIGURA 13.4 Costo presupuestado por periodos para el proyecto de la máquina empacadora

	CTP	Periodos											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseñar	24	4	4	8	8								
Construir	60					8	8	12	12	10	10		
Instalar y probar	16											8	8
Total	100	4	4	8	8	8	8	12	12	10	10	8	8
ACUMULADO		4	8	16	24	32	40	52	64	74	84	92	100

Los importes son en miles de dólares.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

3. Una vez que se ha establecido un costo total presupuestado para cada paquete de trabajo, el segundo paso en el proceso de elaboración del presupuesto para el proyecto es _____ cada CTP a lo largo de la _____ de su paquete de trabajo.

to es distribuir cada CTP a lo largo de la duración de su paquete. Se determina un costo para cada periodo, sobre la base de cuándo están programadas a realizarse las actividades que lo integran. Cuando el CTP de cada paquete de trabajo se distribuye por periodos, se puede determinar cuánto del presupuesto se debe haber gastado en cualquier momento. Esta cantidad se calcula sumando los costos presupuestados para cada periodo hasta ese momento. Este importe total, conocido como el **costo presupuestado acumulado (CPA)**, es la cantidad que se presupuestó para realizar el trabajo que estaba programado para llevarse a cabo hasta ese tiempo. El CPA es la **línea base** que se utilizará para analizar el desempeño del costo del proyecto.

En el caso de la máquina empacadora, en la figura 13.4 se muestra cómo se distribuye el CTP para cada paquete de trabajo a lo largo de los periodos sobre la base de las duraciones estimadas que se mostraron en la figura 13.2. También se muestra el costo presupuestado, periodo por periodo, para todo el proyecto, así como su CPA. La figura 13.4 señala que se presupuestaron 32,000 dólares para realizar el trabajo que debía realizarse hasta la semana 5. Usualmente los periodos en los que se distribuyen los costos presupuestados se determinan por los tiempos de inicio y terminación más tempranos para las actividades en el programa de línea base del proyecto (ajustado para tomar en cuenta la nivelación de recursos o la programación con recursos limitados).

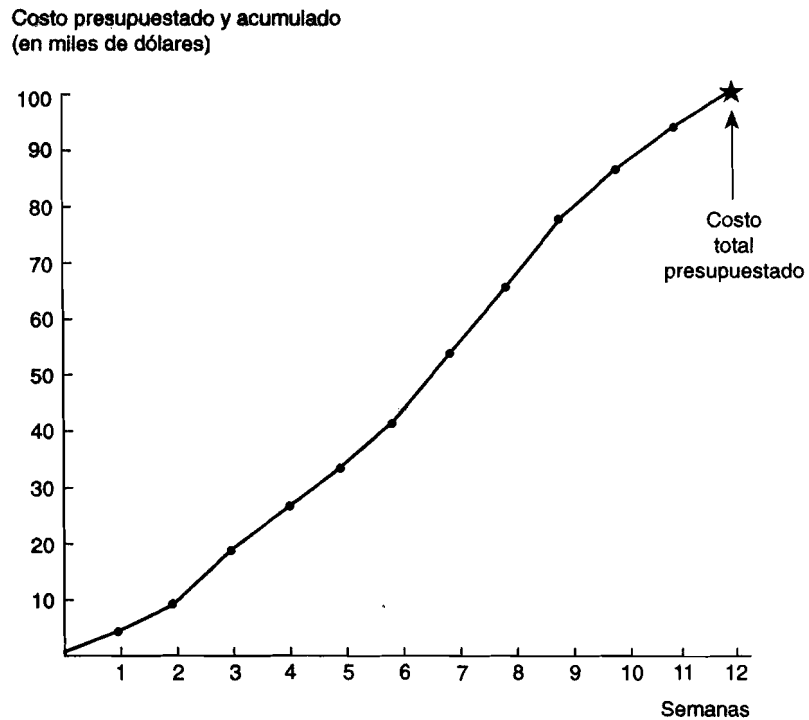
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

4. El _____ es la cantidad que se presupuestó para realizar el _____ que se programó para realizar hasta ese punto en el tiempo.

Conociendo los valores del CPA es posible dibujar una curva del costo presupuestado acumulado para mostrar los gastos presupuestados a lo largo de la duración del proyecto. En la figura 13.5 se muestra la curva del costo presupuestado acumulado para el proyecto de la máquina empacadora. Aunque la tabla de la figura 13.4 y la curva del costo en la figura 13.5 muestran el costo presupuestado acumulado para el proyecto total, si se desea se pueden hacer tablas y curvas acumuladas similares para cada paquete de trabajo.

El CPA para todo el proyecto o para cada paquete de trabajo proporciona una línea base contra la que se pueden comparar el costo real y el desempeño del trabajo en cualquier momento. Sería engañoso comparar simplemente los importes reales gastados contra el costo total presupuestado para el proyecto o para el

FIGURA 13.5 Curva del costo presupuestado y acumulado para el proyecto de la máquina empacadora



paquete de trabajo, puesto que el desempeño del costo siempre se verá bien en tanto que los costos reales estén por debajo del CTP. En el ejemplo de la máquina empacadora, pensaríamos que el valor del proyecto estaba bajo control siempre y cuando el costo real total fuera inferior a 100,000. Pero, ¿qué ocurre cuando un día el costo total real excede al CTP y el trabajo aún no está terminado? Es demasiado tarde para controlar el proyecto de modo que se termine dentro del presupuesto —se ha excedido el presupuesto del proyecto y queda trabajo por hacer ¡por lo tanto se tiene que incurrir en más costos para terminar el proyecto!

Para evitar estas pesadillas, es importante usar el costo presupuestado acumulado, en lugar del total presupuestado, como la norma contra la cual se compara el costo real. De esta forma, si el costo real comienza a exceder al CPA, se puede llevar a cabo la acción correctiva antes de que sea demasiado tarde.

Para grandes proyectos que incluyan muchos paquetes de trabajo o actividades, existen programas de computación para su administración que ayudarán en la elaboración de presupuestos.

DETERMINACIÓN DEL COSTO REAL

Una vez que se inicia el proyecto, es necesario mantener un seguimiento del costo real y el comprometido para poder compararlos con el CPA.

Costo real

Para mantener el seguimiento del **costo real** de un proyecto, es necesario establecer un sistema para recopilar, sobre una base periódica y oportuna, información sobre los fondos realmente gastados. Este sistema puede incluir procedimientos y formas para recopilar información. Se debe establecer una estructura contable sobre la base del sistema de numeración de la estructura de división del trabajo para que se pueda cargar al paquete de trabajo apropiado cada partida del costo real. Después se puede totalizar el costo real de cada paquete y compararlo con su CPA.

Con frecuencia se usan hojas de tiempos semanales para recopilar los costos reales de la mano de obra. Las personas que trabajan en el proyecto señalan los números de los paquetes en los que trabajaron y la cantidad de horas que dedicaron a cada uno. Después se multiplican estas horas por la tarifa del costo por hora de cada persona para determinar el importe del costo real. En compañías que usan una estructura de organización matricial, los empleados pueden ser asignados a varios proyectos al mismo tiempo. En estos casos, cada individuo tiene que señalar en la hoja de tiempos el número del proyecto apropiado, así como el número del paquete de trabajo para asegurar que se carguen al proyecto apropiado los costos reales de mano de obra. Cuando se reciben facturas por materiales o servicios que se compraron para utilizarlos en el proyecto, también se tienen que cargar al número del paquete de trabajo apropiado.

Costo comprometido

En muchos proyectos se gastan grandes cantidades de dinero en materiales o servicios (subcontratistas, asesores) que se utilizan durante un tiempo más largo que el periodo de presentación de informes del costo. Es necesario tratar estos **costos comprometidos** en una forma especial, para que el sistema asigne periódicamente una parte de su costo total al real, en lugar de esperar hasta que se terminen los materiales o servicios para cargarlos a los costos reales totales.

Los costos comprometidos también se conocen como *compromisos* o *costos afectados*. Hay valores comprometidos cuando se ordena un artículo (material, subcontratista), por lo general mediante un pedido, aun cuando el pago real se realice en algún momento posterior —cuando se ha completado, entregado y facturado el material o servicio. Cuando se emite el pedido de un artículo a un proveedor o subcontratista, los fondos para esa orden de compra están comprometidos y ya no están disponibles para gastarlos en otras actividades. Este monto se tiene que considerar como cargado, o separado, puesto que se necesitará para pagarle al proveedor o subcontratista cuando entregue el material o servicio y se reciba una factura. Por ejemplo, si emplea a un contratista para que le pinte su casa por 5000 dólares, usted ha comprometido 5000 dólares, aunque quizá no le pague realmente al contratista hasta que esté terminado el trabajo.

Para permitir una comparación verédica del costo real con el total presupuestado, se deben asignar partes de la cantidad comprometida al costo real, mientras se lleva a cabo el trabajo. En algunos casos el proveedor o el subcontratista quizá exija pagos de acuerdo al avance del trabajo, en lugar de esperar hasta que esté terminado para que se le pague. En estas situaciones, cuando se recibe una factura del proveedor o del subcontratista para un pago parcial o pago de acuerdo al avance del trabajo, esa cantidad debe cargarse al costo real, para el paquete de

trabajo apropiado. Supóngase un proyecto para desarrollar un sistema computarizado de control de existencias que incluya un subcontrato con un asesor para desarrollar seis módulos de programas de computación diferentes por un precio de 12,000 dólares. Según se completa y entrega cada módulo el asesor presenta una factura por 2000 dólares. Cuando se recibe la factura, los 2000 dólares se deben considerar como un costo real.

Ahora obsérvese un escenario diferente, en el que el subcontratista o el proveedor no emite facturas por pagos parciales o de acuerdo con el avance del trabajo, sino que más bien espera hasta que se haya terminado y entregado todo el trabajo y entonces presenta una factura por la cantidad total. Incluso en este caso se debe destinar periódicamente como un costo real una parte del importe total comprometido, puesto que el trabajo realmente está siendo realizado. Por ejemplo, suponga que el proyecto para remodelar un edificio de oficinas incluye un subcontrato para instalar nuevas unidades de calefacción en cada oficina del edificio, en cuatro meses, por 80,000 dólares. Aunque el contratista sólo presentará una factura por 80,000 dólares cuando se haya terminado todo el trabajo, cada mes se deben asignar 20,000 dólares al costo real, puesto que la obra realmente se está realizando.

Comparación del costo real con el costo presupuestado

Según se recopila información sobre el costo real, incluyendo partes de cualquier costo comprometido, es necesario totalizarla por paquete de trabajo para que se pueda comparar contra el costo presupuestado acumulado. En el caso del proyecto para la máquina empacadora, en la figura 13.6, se muestra el costo real por periodos para cada paquete de trabajo hasta la semana 8. También se muestra el costo real, periodo por periodo, para todo el proyecto, así como el costo real acumulado (CRA).

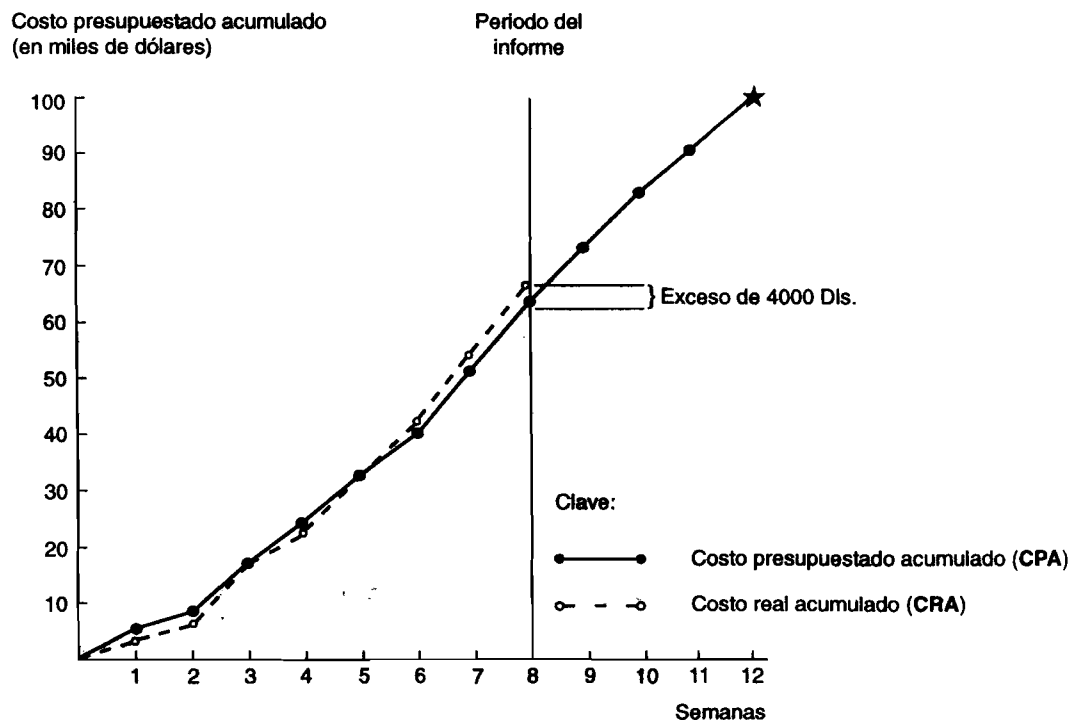
La figura 13.6 señala que al final de la semana 8 se han gastado realmente 68,000 dólares en este proyecto. El CPA en la figura 13.4 muestra que sólo se había presupuestado gastar 64,000 dólares para finales de la semana 8. Hay una variación de 4000 —el proyecto está excediendo a su presupuesto.

FIGURA 13.6 Costo real por periodos para el proyecto de la máquina empacadora

	Semana								Total gastado
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Disenar	2	5	9	5	1				22
Construir				2	8	10	14	12	46
Instalar y probar									0
Total	2	5	9	7	9	10	14	12	68
Acumulado	2	7	16	23	32	42	56	68	68

Los importes son en miles de dólares.

FIGURA 13.7 Costos presupuestado y real acumulados para el proyecto de la máquina empacadora



PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

5. *Obsérvense las figuras 13.4 y 13.6. ¿En cuánto contribuyó cada uno de los paquetes de trabajo "Diseñar" y "Construir", al exceso de costos por 4000 dólares al finalizar la semana 8?*

Cantidad ¿Exceso o faltante?

Diseñar _____

Construir _____

Con los valores del CRA es posible dibujar una curva del costo real acumulado. Trazar esta curva sobre los mismos ejes que la curva del costo presupuestado acumulado, tal como se muestra en la figura 13.7, proporciona una buena comparación visual.

Aunque la tabla de la figura 13.6 y las curvas del costo de la figura 13.7 muestran información para el proyecto total, si se desea se pueden hacer tablas y curvas acumuladas similares para cada paquete de trabajo. Elaborar curvas individuales ayudará a determinar con exactitud qué paquetes están contribuyendo al exceso en los costos.

DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL TRABAJO REALIZADO

Piénsese en un proyecto que incluya pintar diez habitaciones similares en diez días (una habitación por día) con un costo presupuestado de 2000 dólares. El calculo es de 200 dólares por habitación. Al finalizar el día 5 se determina que se han gastado en realidad 1000 dólares. Cuando se comparan los gastos contra el costo presupuestado acumulado de 1,000 dólares para cinco días, parece que los costos reales van de acuerdo con el presupuesto. Pero esto es sólo parte de la historia.

¿Qué sucede si al final del día 5 sólo se han pintado tres habitaciones? Esto no va bien, puesto que se ha gastado la mitad del presupuesto en sólo tres de las diez habitaciones que es necesario pintar. Por otra parte, ¿qué sucede si al final del día

cinco se han pintado seis habitaciones? Esto sería excelente, puesto que sólo se ha gastado la mitad del presupuesto y se han pintado seis de las diez habitaciones. Este ejemplo introduce el concepto del *valor devengado* del trabajo terminado. El hecho de que sólo se ha gastado la mitad del presupuesto, no significa por necesidad que se haya realizado la mitad del trabajo. Si éste no está de acuerdo con el costo real, hay problemas, incluso si el costo real está de acuerdo con el CPA.

El **valor devengado**, el valor del trabajo realizado, es un parámetro clave que se tiene que determinar durante el proyecto. Al compararse el costo real acumulado con el costo presupuestado acumulado, se conoce sólo parte de la historia y puede conducir a conclusiones erróneas sobre la situación del proyecto.

Tan importante como dar seguimiento al costo real de un proyecto, también es necesario establecer un sistema asociado para recopilar información sobre una base periódica y oportuna con relación al valor devengado del trabajo realizado en cada paquete de trabajo. La determinación del valor devengado incluye recopilar información sobre el **porcentaje de terminación** de cada paquete de trabajo y después convertir este porcentaje en un importe al multiplicar el CTP del paquete de trabajo por el porcentaje de terminación.

Por lo general la información sobre el porcentaje de terminación se obtiene en cada periodo de la persona responsable del paquete de trabajo. En muchos casos el estimado es subjetivo. Es en extremo importante que quien presenta el porcentaje estimado de terminación haga una evaluación honesta del trabajo realizado con relación a todo el alcance del trabajo para el paquete. Con frecuencia parece existir la inclinación a ser exageradamente optimistas y hacer demasiado pronto una estimación alta de la terminación. Por ejemplo, supóngase que el líder del equipo de un paquete de trabajo con una duración de 20 semanas informa al final de la semana 10 que el trabajo está terminado en un 90%. Si este informe no es realista creará la falsa sensación de seguridad de que el desempeño del trabajo está superando al costo real. Un informe no realista hará que el gerente del proyecto llegue a la conclusión de que el desempeño del proyecto es mejor de lo que es realmente y evitará que se lleve a cabo alguna acción correctiva. Según el porcentaje de terminación comienza a alargarse, mientras que el costo real continúa aumentando, parecerá que en las últimas semanas el desempeño del proyecto se está deteriorando. Para la semana 20 el porcentaje de terminación quizá sea sólo del 96% y el costo real puede haber excedido al costo presupuestado acumulado. Sin embargo, si antes se hubiera llevado a cabo una acción correctiva, quizá se hubieran evitado problemas. Una forma de prevenir estimados "inflados" del porcentaje de terminación es mantener pequeños los paquetes de trabajo o actividades en términos de alcance y duración. Es importante que la persona que estime el porcentaje de terminación evalúe no sólo cuánto trabajo se ha realizado sino también considere el trabajo que falta por hacer.

Una vez que se ha recopilado la información sobre el porcentaje de terminación, se puede calcular el valor devengado. Esto se hace multiplicando el costo total presupuestado por su porcentaje de terminación. Por ejemplo, en el proyecto que incluye pintar diez habitaciones por 2000 dólares, si se concluyeron tres habitaciones, es prudente decir que se ha realizado el 30% del trabajo. El valor devengado es:

$$0.30 \times 2,000 = 600$$

FIGURA 13.8 Porcentaje de terminación acumulado por periodos para el proyecto de la máquina empacadora

	Semana							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Diseñar	10	25	80	90	100	100	100	100
Construir	0	0	0	5	15	25	40	50
Instalar y probar	0	0	0	0	0	0	0	0

Las cantidades son porcentajes de terminación acumulados.

Regresemos ahora al ejemplo del proyecto de la máquina empacadora. Al finalizar la semana 8, el paquete de trabajo "Construir" es el único en proceso y se estima que está concluido en un 50%. Ya antes se había finalizado el paquete "Diseñar" por lo que éste está terminado en un 100% y el de "Instalar y probar" aún no se ha iniciado, por lo que está terminado en un 0%. En la figura 13.8, se muestran las estimaciones acumuladas del porcentaje de terminación reportado durante cada una de las primeras 8 semanas para cada paquete de trabajo. En la figura 13.9 se muestra el **valor devengado acumulado (VDA)** asociado, para cada paquete, que se calcula multiplicando cada porcentaje de terminación por el CTP para el paquete de trabajo. La figura 13.9 señala que, al finalizar la semana 8, el valor devengado del trabajo realizado en este proyecto es de 54,000 dólares.

Conociendo los valores del VDA es posible dibujar la curva del valor acumulado. Trazar sobre los mismos ejes de las curvas del costo presupuestado acumulado y del costo real acumulado, tal como se muestra en la figura 13.10 proporciona una comparación visual excelente. Aunque las curvas del costo en la figura 13.10 muestran los CPA, CRA Y VDA para todo el proyecto, si se desea, se pueden elaborar curvas similares para cada paquete de trabajo. Prepararlas individual-

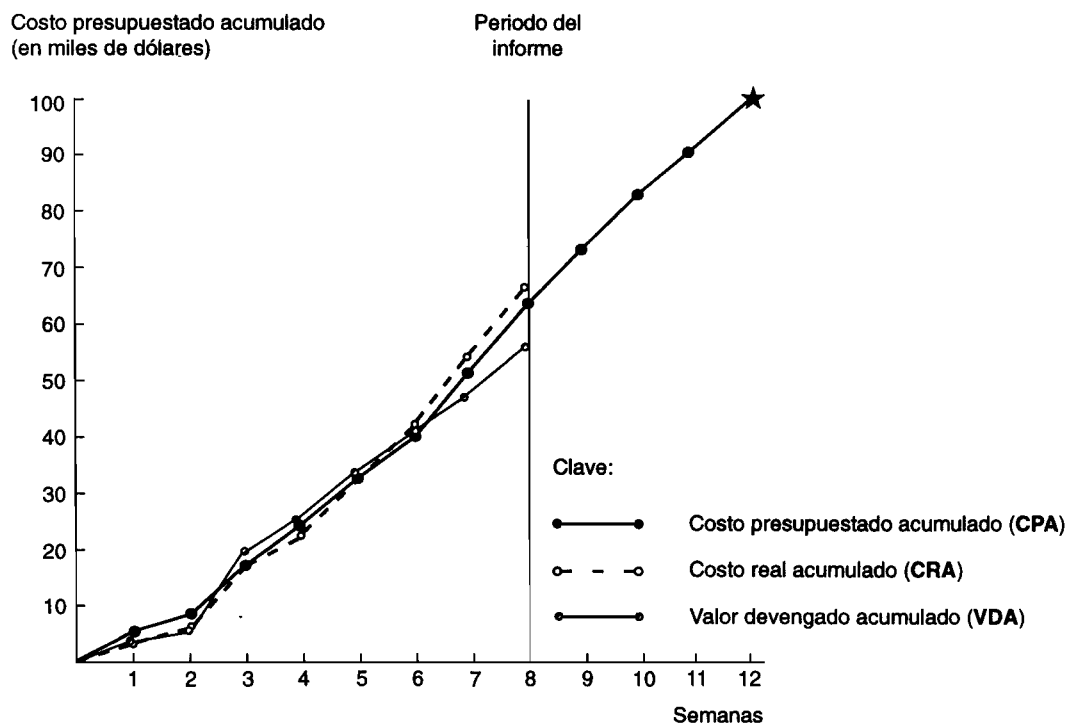
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

6. El valor devengado acumulado se calcula determinando primero el _____ de cada paquete de trabajo, multiplicándolo después por el _____ para el paquete de trabajo.

FIGURA 13.9 Porcentaje de terminación acumulado por periodos para el proyecto de la máquina empacadora

	CTP	Semana							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Diseñar	24	2.4	6	19.2	21.6	24	24	24	24
Construir	60				3	9	15	24	30
Instalar y probar	16								
Acumulado	100	2.4	6	19.2	24.6	33	39	48	54

Los importes son en miles de dólares.

FIGURA 13.10 Valor presupuestado, real y devengado acumulados para el proyecto de la máquina empacadora

mente ayudará a identificar cuánto está afectando cada paquete al desempeño del costo del proyecto.

ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL COSTO

Las cuatro mediciones siguientes, relacionadas con el costo, se usan para analizar el desempeño del costo del proyecto:

- CTP (costo total presupuestado)
- CPA (costo presupuestado acumulado)
- CRA (costo real acumulado)
- VDA (valor devengado acumulado)

Se usan para determinar si el proyecto se está realizando dentro del presupuesto y si el valor del trabajo realizado está de acuerdo con el costo real.

Al analizar las tablas de las figuras 13.4, 13.6 y 13.9 para el proyecto de la máquina empacadora, se observa que al finalizar la semana 8:

- Se habían presupuestado 64,000 dólares, para llevar a cabo todo el trabajo programado a realizar durante las primeras 8 semanas
- Al concluir esta fecha se habían gastado realmente 68,000 dólares
- El valor devengado del trabajo realmente realizado era de 54,000 dólares.

Un análisis rápido señala que el costo real está excediendo al presupuestado. Más grave aún es el hecho de que el valor del trabajo realizado no está de acuerdo con el costo real.

Es una buena idea trazar las curvas CPA, CRA y VDA sobre los mismos ejes, tal como se muestra en la figura 13.10, al final de cada periodo de presentación de informes. Esto mostrará cualquier tendencia hacia la mejoría o deterioro del desempeño del costo.

Otra forma de abordar la situación es analizar el avance en términos de porcentajes del costo total presupuestado de 100,000 dólares para el proyecto. Utilizando el formato de la figura 13.11, se puede decir que, al finalizar la semana 8:

- se tenía que haber gastado el 64% del presupuesto total del proyecto para realizar todo el trabajo programado a fin de terminarse durante las primeras 8 semanas
- al concluir la semana 8, se había gastado realmente el 68% del presupuesto total
- al terminar la semana 8, se había realizado sólo el 54% del trabajo total del proyecto.

Además de trazar las curvas CPA, CRA y VDA sobre los mismos ejes, quizá sea útil tabular o dibujar curvas para los porcentajes. Esto también señalará cualquier tendencia hacia la mejoría o el deterioro del desempeño del costo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

7. Enliste las cuatro medidas relacionadas con el costo utilizadas para analizar el desempeño del costo del proyecto.

Índice del desempeño del costo

Otro indicador del desempeño del costo es el **índice del desempeño del costo (IDC)**, que es una medición de la eficiencia del costo con que se está realizando el proyecto. La fórmula para determinar el IDC es:

$$\text{Índice de desempeño del costo} = \frac{\text{Valor devengado acumulado}}{\text{Costo real acumulado}}$$

$$\text{IDC} = \frac{\text{VDA}}{\text{CRA}}$$

En el proyecto para la máquina empacadora, el IDC a la semana 8 se determina mediante

$$\text{IDC} = \frac{54,000 \text{ Dls.}}{68,000 \text{ Dls.}} = 0.79$$

Esta razón muestra que por cada dólar que se gasta realmente sólo se recibe un valor devengado de 0.79. Se deben observar con cuidado las tendencias en el IDC. Cuando el IDC desciende por debajo de 1.0 o se hace cada vez menor, se debe llevar a cabo una acción correctiva.

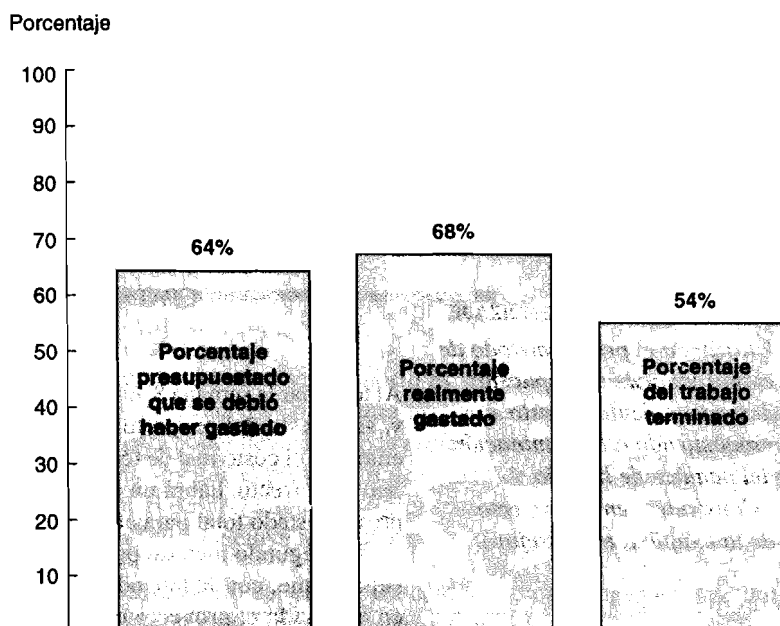
PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

8. ¿Cuál es el índice de desempeño del costo para el paquete de trabajo "Diseñar" en el proyecto de la máquina empacadora, al finalizar la semana 5?

Variación del costo

Otro indicador del desempeño del costo es la **variación del costo (VC)**, que es la diferencia entre el valor devengado acumulado y el costo real acumulado. La fórmula para determinarlo es:

$$\begin{aligned} \text{Variación del costo} &= \text{Valor devengado acumulado} - \text{Costo real acumulado} \\ \text{VC} &= \text{VDA} - \text{CRA} \end{aligned}$$

FIGURA 13.11 Situación del proyecto de la máquina empacadora en la semana 8

Al igual que el IDC, este indicador muestra la brecha entre el valor del trabajo realizado y el costo real, pero la VC se expresa en importes.

En el proyecto de la máquina empacadora la variación en el costo a la semana 8 se determina mediante:

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

9. ¿Cuál es la variación del costo para el paquete de trabajo "Construir", en el proyecto de la máquina empacadora, al finalizar la semana 8?

$$VC = 54,000 \text{ Dls.} - 68,000 \text{ Dls.} = -14,000 \text{ Dls.}$$

Este cálculo señala que el trabajo realizado hasta la semana 8 es de 14,000 dólares menos que la cantidad gastada. Ésta es otra indicación de que el trabajo no está de acuerdo con el costo real.

Para analizar el desempeño del costo es importante que la información recopilada sea tan actual como sea posible y que toda se base en el mismo periodo de presentación de informes. Por ejemplo, si los costos se recopilan el día 30 de cada mes, entonces los porcentajes estimados de terminación para los paquetes de trabajo se deben basar en el trabajo realizado hasta el día 30 del mes.

COSTO PRONOSTICADO

Con base en el análisis del desempeño real del costo durante el proyecto, es posible pronosticar cuáles serán los costos totales a la terminación del mismo o del paquete de trabajo. Hay tres métodos diferentes para determinar el **costo pronosticado a la terminación (CPAT)**.

El primer método supone que el trabajo a realizar en la parte restante del proyecto o paquete de trabajo se hará con la misma tasa de eficiencia que el que

se ha venido realizado hasta ahora. La fórmula para calcular el CPAT utilizando este método es:

$$\text{Costo pronosticado a la terminación} = \frac{\text{Costo total presupuestado}}{\text{Índice del desempeño del costo}}$$

$$\text{CPAT} = \frac{\text{CTP}}{\text{IDC}}$$

Para el proyecto de la máquina empacadora, el costo pronosticado a la terminación se determina así:

$$\text{CPAT} = \frac{100,000 \text{ Dls.}}{0.79} = 126,582 \text{ Dls.}$$

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

10. Utilizando el primer método de elaboración de presupuestos descrito, calcule el costo pronosticado a la terminación del paquete de trabajo "Construir", en el proyecto de la máquina empacadora.

Al terminar la semana 8, el proyecto tiene una eficiencia en costos, o IDC, de 0.79 y, si el resto del proyecto se sigue realizando a esta misma tasa de eficiencia, entonces el costo real de todo el proyecto será de 126,582 dólares. Si este pronóstico es correcto, habrá un exceso en los costos de 26,582 dólares sobre el costo presupuestado total para el proyecto de 100,000 dólares.

Un segundo método para determinar el costo pronosticado a la terminación supone que, con independencia de la tasa de eficiencia que ha experimentado en el pasado el proyecto o el paquete de trabajo, lo que falta por realizarse se hará de acuerdo al presupuesto. La fórmula para calcular el CPAT utilizando este método es:

$$\text{Costo pronosticado a la terminación} = \text{Costo real acumulado} + \left(\text{Costo total presupuestado} - \text{Valor devengado acumulado} \right)$$

$$\text{CPAT} = \text{CRA} + (\text{CTP} - \text{VDA})$$

Para el proyecto de la máquina empacadora, el costo pronosticado a la terminación se determina mediante

$$\begin{aligned} \text{CPAT} &= 68,000 \text{ Dls.} + (100,000 \text{ Dls.} - 54,000 \text{ Dls.}) \\ &= 68,000 \text{ Dls.} + 46,000 \text{ Dls.} \\ &= 114,000 \text{ Dls.} \end{aligned}$$

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

11. Utilizando el segundo método de elaboración de presupuestos descrito, calcule el costo pronosticado a la terminación del paquete de trabajo "Construir", en el proyecto de la máquina empacadora.

Al terminar la semana 8 el costo real acumulado era de 68,000 dólares, pero el valor devengado acumulado del trabajo realizado era de sólo 54,000 dólares. Por lo tanto, es necesario realizar un trabajo con un valor devengado de 46,000 dólares para completar el proyecto. Este método supone que la obra restante se realizará con una tasa de eficiencia de 1.0, aun cuando el proyecto ha estado experimentando una tasa de eficiencia de 0.79 hasta el final de la semana 8. Este método da como resultado un costo pronosticado a la terminación de 114,000 dólares, un exceso pronosticado de 14,000 dólares sobre el costo presupuestado total para el proyecto.

Un tercer método para determinar el costo pronosticado a la terminación es volver a estimar los costos para todo el trabajo que queda por realizar y después sumar esto nuevo al costo real acumulado. La fórmula para determinar el CPAT utilizando este tercer método es:

$$\text{CPAT} = \text{CRA} + \text{nueva estimación del costo restante a realizar}$$

Este enfoque puede requerir tiempo, pero quizá sea necesario si el proyecto experimenta desviaciones persistentes del plan o si hay cambios grandes.

Como parte del análisis periódico del desempeño del costo, se debe calcular el CPAT para el proyecto, usando el primer o segundo método que se acaba de describir. Entonces se puede determinar el exceso o el faltante pronosticado. Cuando se predice el costo a la terminación del proyecto o del paquete de trabajo, una pequeña variación en un determinado periodo de presentación de informes puede convertirse en un exceso mucho mayor, lo que señala la necesidad de llevar a cabo una acción correctiva.

CONTROL DEL COSTO

La clave para el control efectivo del costo es analizar el desempeño sobre una base periódica y oportuna. Es crucial que sus variaciones y su ineficacia se identifiquen pronto para poder llevar a cabo la acción correctiva antes de que empeore la situación. Una vez que el proyecto queda fuera de control, quizá resulte muy difícil completar el proyecto dentro del presupuesto.

El control del costo incluye lo siguiente:

1. Analizar el desempeño del costo para determinar cuáles paquetes de trabajo probablemente requieran de acción correctiva.
2. Decidir qué acción correctiva se debe llevar a cabo.
3. Revisar el plan del proyecto —incluyendo los tiempos estimados y costos— para incorporar la acción correctiva planeada.

El análisis del desempeño del costo debe incluir la identificación de aquellos paquetes de trabajo que tengan una variación negativa del costo o un índice de desempeño inferior a 1.0. También se deben identificar aquellos paquetes de trabajo en los que se haya deteriorado la VC o el IDC desde el periodo anterior de presentación de informes. Se debe aplicar un esfuerzo concentrado a los paquetes de trabajo con variaciones negativas, para reducir el costo o mejorar la eficiencia del trabajo realizado. La cantidad de VC debe determinar la prioridad para aplicar estos esfuerzos concentrados; es decir, el paquete con la VC negativa mayor debe recibir la más alta prioridad.

Al evaluar los paquetes de trabajo con variación negativa del costo, se debe centrar la atención en llevar a cabo acciones correctivas para reducir los costos de dos tipos de actividades:

1. *Actividades que se realizarán en el corto plazo.* No planee reducir los costos de actividades que están programadas para algún momento en el futuro distante. Se recibirá más retroalimentación oportuna sobre los efectos de las acciones correctivas si se hacen a corto plazo. Si se difieren, la variación negativa del costo quizá se deteriore aún más antes de que se lleguen a poner en práctica las acciones correctivas. Según avanza el proyecto, cada vez queda menos tiempo en el que se pueden llevar a cabo las acciones correctivas.
2. *Actividades que tienen un estimado de costos grande.* Poner en práctica acciones correctivas que reduzcan en un 10% el costo de una actividad de 20,000 dólares tendrá una repercusión mayor que eliminar por completo una actividad de 300 dólares. Por lo general, mientras mayor sea el costo estimado para una tarea, es mayor la oportunidad de una gran reducción en el costo.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

12. *Al analizar el desempeño del costo es importante identificar todos los paquetes de trabajo que tengan una variación _____ en el costo o un índice de desempeño del costo inferior a _____.*

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

13. *Al evaluar los paquetes de trabajo que tengan una variación negativa en el costo, se debe centrar la atención en realizar las acciones correctivas para reducir los costos de las actividades que se realizarán en el futuro _____ y aquellas que tengan un estimado de costos _____.*

Hay varias formas de reducir los costos de las labores. Una de ellas es sustituir materiales por otros menos caros que cumplan con las especificaciones requeridas. Quizá se encuentre otro proveedor que pueda suministrar el mismo material a un costo inferior. Otro enfoque es asignar a una persona con mayores conocimientos o más experiencia para realizar la actividad o ayudar a realizarla para lograr que se haga en forma más eficiente.

Otra forma de reducir costos es disminuir el alcance o los requisitos del paquete de trabajo o actividades específicas. Por ejemplo, un contratista puede decidir aplicar sólo una capa de pintura a una habitación en lugar de dos, como se planeó originalmente. Otro enfoque más para la reducción de los costos es aumentar la productividad mediante métodos o tecnologías mejorados. Por ejemplo, al alquilar un equipo automático para rociar pintura, un contratista quizá reduzca en forma importante el costo y el tiempo de pintar una habitación por debajo de lo que se requeriría con empleados trabajando con rodillos y brochas.

En muchos casos habrá un compromiso —reducir las variaciones en el costo incluirá una disminución en el alcance del proyecto o una demora en el programa del mismo. Si la variación negativa del costo es muy grande, quizá se requiera una reducción importante del alcance o la calidad del trabajo para hacer que el proyecto vuelva a estar de nuevo dentro de lo estimado. El alcance, el presupuesto, el programa o la calidad del proyecto general pudieran estar en peligro. En algunos casos, el cliente, el contratista o el equipo del proyecto quizá tenga que reconocer que no se puede alcanzar uno o más de estos elementos. Esto puede dar como resultado que el cliente proporcione fondos adicionales para cubrir el excedente pronosticado en los costos, o también puede haber una discusión sobre el contrato con relación a quién ocasionó el exceso en el costo y quién debe pagar por él —el cliente o el contratista.

La clave para el control efectivo del costo es enfrentar en forma agresiva las variaciones negativas del costo y sus ineficiencias tan pronto como se identifiquen, en lugar de confiar que las cosas mejorarán según se avance. Los problemas de costos que se enfrentan temprano tendrán menos repercusión sobre el alcance y el programa. Una vez que los costos quedan fuera de control, regresar a lo presupuestado probablemente requiera reducir el alcance del proyecto o extender su programa.

Incluso, cuando los proyectos sólo tienen variaciones positivas en el costo, es importante no permitir que se deterioren las variaciones del costo. Si el desempeño en costos de un proyecto es positivo, se debe hacer un esfuerzo concentrado para mantenerlo así. Una vez que un proyecto tiene problemas con el desempeño del costo se torna difícil hacerlo regresar a lo presupuestado.

ADMINISTRACIÓN DEL FLUJO DE EFECTIVO

Es importante administrar el flujo de efectivo de un proyecto. Esto incluye asegurarse de que se reciban los pagos suficientes del cliente a tiempo, a fin de tener el dinero para cubrir los costos de realizar el proyecto —por ejemplo, nóminas de empleados, cargos de materiales, facturas de subcontratistas y gastos de viaje.

La clave para administrar el flujo de efectivo es asegurarse de que el dinero entre con más rapidez de lo que sale. Si no se cuenta con lo suficiente para hacer frente a los gastos, se tiene que tomar dinero prestado. Los préstamos

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

14. *La clave para administrar el flujo de efectivo es asegurarse de que el efectivo _____ con más rapidez de lo que _____.*

aumentan el costo del proyecto debido a que se debe liquidar junto con los intereses correspondientes.

El flujo de efectivo que se recibe del cliente se puede controlar mediante las condiciones de pago en el contrato. Desde el punto de vista del contratista es deseable recibir pagos del cliente a principios del proyecto en lugar de más tarde. El contratista pudiera intentar negociar condiciones de pago que requieran que el cliente realice una o más de las acciones siguientes:

- Proporcionar un pago inicial al comienzo del proyecto. Este requisito es razonable cuando el contratista necesita comprar una cantidad importante de materiales y suministros durante las primeras etapas del proyecto.
- Hacer pagos mensuales iguales con base en la duración esperada del proyecto. Normalmente las salidas de efectivo son menores en las primeras etapas de un proyecto. Si se recibe más dinero del que sale durante la parte inicial del proyecto, el contratista quizá pueda invertir parte del exceso de efectivo y ganar intereses. Estos fondos ahorrados se pueden retirar después para hacer frente a los mayores requerimientos de efectivo más adelante en el proyecto.
- Proporcionar pagos frecuentes, por ejemplo pagos semanales o mensuales en lugar de trimestrales.

El peor escenario desde el punto de vista del contratista es que el cliente haga sólo un pago al final del proyecto. En esta situación, el contratista necesitará tomar prestado dinero para tener efectivo disponible al hacer frente a los gastos durante el proyecto.

PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE

15. *Si no se cuenta con los fondos suficientes para cubrir los gastos, el contratista quizá necesite tomar dinero _____. Esto aumenta el costo del proyecto, porque después el contratista tiene que pagar también _____.*

Las salidas de efectivo del contratista también se pueden controlar mediante las condiciones de pago, en este caso en contratos con los proveedores. El contratista quiere demorar los pagos (salidas de efectivo) lo más posible. Por ejemplo, un contratista que ha comprado materiales por un valor de 100,000 dólares, querría esperar hasta que se los hubieran entregado todos antes de pagarle al proveedor. Si su factura expresa que se tiene que pagar dentro de 30 días, es probable que el contratista aguante el pago hasta el 27.

PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Los programas de computación para la administración de proyectos hacen que sea bastante fácil el manejo de las consideraciones de costos. Se pueden almacenar todos los gastos relacionados con cada recurso y el programa calculará el presupuesto para cada paquete de trabajo y para todo el proyecto. Calculará los costos reales según se avanza y pronosticará los costos finales. Debido a que varios recursos tienen diferentes estructuras de precios, éstas se cargan en distintos puntos del proyecto; por lo general, los programas le permiten al usuario definir la estructura que desea para cada recurso y cuándo se acumularán realmente los cargos por estos recursos. En cualquier momento se pueden calcular costos estimados, costo total presupuestado asignado, costo presupuestado acumulado, costo real, valor devengado, costos comprometidos, un índice del desempeño del costo, las variaciones del costo y un pronóstico del costo para cada tarea, cada paquete de trabajo o todo el proyecto con tan sólo oprimir el "ratón". Con fre-

cuencia se dispone de tablas y gráficas de costos que ayudan a analizar el desempeño del costo. Para un estudio a fondo de los programas de computación para administración de proyectos y una relación de proveedores de los mismos, véase el Apéndice A.

RESUMEN

Cuando se prepara una propuesta para un proyecto se estiman los costos del mismo. Una vez que se toma la decisión de seguir adelante con el proyecto es necesario preparar un presupuesto, o plan, para saber cómo y cuándo se gastarán los fondos del proyecto. Una vez que éste comienza, es importante supervisar los costos reales y el desempeño del trabajo para asegurar que todo vaya dentro del presupuesto. Son varios los parámetros que se deben supervisar a intervalos periódicos durante el proyecto: la cantidad real acumulada gastada desde su inicio, el valor devengado acumulado del trabajo desarrollado desde el inicio y la cantidad presupuestada acumulada que se ha planeado gastar, con base en el programa del proyecto, desde el inicio del mismo.

La planeación del costo se inicia con la propuesta para el proyecto. La sección de costos de una propuesta quizá consista en tablas de los costos estimados por el contratista para elementos como mano de obra, materiales, subcontratistas y asesores, alquiler de equipos e instalaciones y viajes. Además, también puede incluir una cantidad para contingencias, a fin de cubrir gastos imprevistos.

El proceso de elaboración del presupuesto del proyecto incluye dos pasos. Primero, el costo estimado del proyecto se asigna a los paquetes de trabajo en la estructura de división del trabajo. Segundo, el presupuesto para cada paquete de trabajo se distribuye a lo largo de la duración de cada uno de forma tal que sea posible determinar cuánto de su presupuesto se debe haber gastado en cualquier momento.

La asignación de los costos totales del proyecto para los diversos elementos—por ejemplo, mano de obra, materiales y subcontratistas—a los paquetes de trabajo apropiados en la estructura de división del trabajo establecerá un costo total presupuestado (CTP) para cada paquete de trabajo. Una vez que se ha establecido un costo total presupuestado para cada paquete, el segundo paso en el proceso de elaboración del presupuesto para el proyecto es distribuir el CTP a lo largo de la duración de su paquete con el fin de determinar cuánto del importe se debe haber gastado en cualquier momento. Esta cantidad se calcula sumando los costos presupuestados para cada periodo hasta ese momento. Esta cantidad total, conocida como el costo presupuestado acumulado (CPA), se utilizará para analizar el desempeño de costos del proyecto. El CPA para todo el proyecto o para cada paquete de trabajo proporciona una línea base contra la cual se puedan comparar el costo real y el desempeño del trabajo en cualquier momento durante el proyecto.

Una vez que se inicia el proyecto, es necesario dar seguimiento al costo real y al costo comprometido para que se puedan comparar con el CPA. Además,

también es necesario supervisar el valor devengado del trabajo que se ha realizado. Esta determinación incluye recopilar información sobre el porcentaje terminado de cada paquete de trabajo y después convertir este porcentaje a un importe en dólares, multiplicando el CTP del paquete de trabajo por el porcentaje de terminación. Esta cifra se puede comparar después con el costo presupuestado acumulado y el costo real acumulado.

Una vez hecho esto, se puede analizar el desempeño del costo del proyecto, observando el costo total presupuestado, el costo presupuestado acumulado, el costo real acumulado y el valor devengado acumulado. Éstos se utilizan para determinar si el proyecto se está realizando dentro del presupuesto y si el valor del trabajo realizado está de acuerdo con el costo real.

Un indicador más del desempeño del costo es el índice de desempeño del costo (IDC), que es una medida de la eficiencia con que se está realizando el proyecto. El IDC se calcula dividiendo el valor devengado acumulado entre el costo real acumulado. Otro indicador es la variación del costo (VC), que es la diferencia entre el valor devengado acumulado del trabajo realizado y el costo real acumulado.

Con base en el análisis del desempeño del costo real durante el proyecto, es posible pronosticar cuáles serán los costos totales a su terminación o a la conclusión del paquete de trabajo. Hay tres métodos diferentes para determinar el costo pronosticado a la terminación (CPAT). El primer método supone que el trabajo a realizar en la parte restante del proyecto o del paquete de trabajo se hará con la misma tasa de eficiencia que el trabajo realizado hasta ese momento. El segundo método supone que, con independencia de la tasa de eficiencia que ha experimentado en el pasado el proyecto o el paquete de trabajo, el trabajo pendiente se hará de acuerdo al presupuesto. El tercer método consiste en volver a estimar los costos para todo el trabajo restante y después sumar esta cantidad al costo real acumulado.

La clave para el control efectivo del costo es analizar su desempeño sobre una base periódica y oportuna. Es crucial que se identifiquen temprano sus variaciones y su falta de eficiencia para poder llevar a cabo la acción correctiva antes de que empeore la situación. El control del costo incluye analizar su desempeño para determinar cuáles paquetes de trabajo tal vez requieran acciones correctivas, decidir cuáles de ellas se deben llevar a cabo y revisar el plan del proyecto—incluyendo los tiempos y costos estimados— para incorporar la acción correctiva planeada.

Es importante administrar el flujo de efectivo de un proyecto. Esto incluye asegurarse de que se reciban del cliente pagos suficientes y a tiempo, para tener el dinero necesario para cubrir los costos de realizar el proyecto—por ejemplo, nóminas de empleados, cargos por materiales, facturas de subcontratistas y gastos de viajes. La clave de esta administración es asegurarse de que el dinero entre con más rapidez de lo que sale.

PREGUNTAS

1. Describa por qué es necesario desarrollar un presupuesto de línea base para un proyecto.
2. Relacione y describa los parámetros de costos que se deben supervisar durante un proyecto. ¿Contra qué se deben comparar estos parámetros?
3. Con frecuencia la propuesta para un proyecto incluye una sección de costos. Relacione y describa las partidas que se deben incluir en esta sección.
4. ¿Qué significa el término *contingencias*? ¿Se deben incluir costos de contingencia en una propuesta del proyecto? Explique la respuesta.
5. ¿Cuál es el problema de estimar los costos en forma conservadora o agresiva?
6. Describa el proceso de elaboración del presupuesto para el proyecto.
7. Defina las siguientes siglas: CTP, CPA, CRA, VDA, IDC, VC y CPAT. ¿Cómo se calcula cada una de ellas?
8. ¿Por qué es necesario dar seguimiento a los costos reales y comprometidos una vez que se inicia el proyecto?
9. ¿Por qué es necesario calcular el valor devengado del trabajo realizado? ¿Cómo se hace esto?
10. ¿Cómo se calcula el índice de desempeño del costo? ¿Qué significa cuando es inferior a 1.0? ¿Qué significa cuando está por encima de 1.0?
11. ¿Cómo se calcula la variación del costo? ¿Qué significa cuando es negativa? ¿Qué significa cuando es positiva?
12. ¿Qué es el CPAT? Describa tres formas de calcularlo.
13. Al evaluar un paquete de trabajo con una variación negativa del costo, ¿en qué tipos de actividades se debe concentrar? ¿Por qué?
14. ¿Cuál es la clave para la administración del flujo de efectivo? ¿Cómo se puede lograr esta meta?
15. Obsérvese la tabla que se presenta a continuación. ¿Cuál es el costo presupuestado acumulado al finalizar la semana 6?

	Semana										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CTP	30	10	15	5							
CPA	70		10	10	10	20	10	10			
CRA	40					5	5	25	5		
VDA	30								5	5	20
IDC	170	10	25	15	10	25	15	35	10	5	20
VC											
CPAT											

Los importes son en miles de dólares.

16. A continuación se presenta una tabla de costos reales para el proyecto que se presentó en la pregunta 15. ¿Cuál es el costo real acumulado a la termina-

ción de la semana 6? Utilizando el costo presupuestado acumulado que se mostró en la tabla de la pregunta 15 determine si hay un exceso o un faltante de costos. ¿Qué lo está ocasionando?

	Semana					
	1	2	3	4	5	6
Tarea 1	10	16	8			
Tarea 2		10	10	12	24	12
Tarea 3					5	5
Tarea 4						
Total	10	26	18	12	29	17
Acumulado						

Los importes son en miles de dólares.

17. A continuación se presenta una tabla de los porcentajes acumulados del trabajo terminado al finalizar la semana 6 para el proyecto presentado en la pregunta 15. ¿Cuál es el valor devengado acumulado del proyecto al finalizar la semana 6? ¿Es bueno?

	Semana					
	1	2	3	4	5	6
Tarea 1	30	80	100			
Tarea 2		10	25	35	55	65
Tarea 3					10	20
Tarea 4						

Los importes son en miles de dólares.

18. Obsérvense las preguntas 15-17. ¿Cuál es el IDC al finalizar la semana 6? ¿Cuál es la VC?
19. Obsérvense las preguntas 15-17. Calcule el CPAT utilizando los dos primeros métodos que se describieron en el capítulo.

EJERCICIOS CON INTERNET

Si tiene dificultad en lograr acceso a cualquiera de las direcciones de la red que se relacionan aquí, puede encontrar estos ejercicios (con direcciones actualizadas) en la página inicial del doctor James P. Clements, coautor de este libro, en:

www.towson.edu/~clements

1. Como se expresó en el capítulo 11, la NASA es una de las primeras en utilizar técnicas de administración de proyectos y las ha usado con éxito durante muchos años. La NASA mantiene una excelente relación de recursos para la administración de programas y proyectos, que abarca muchos de los temas presentados en este libro. Verifique este "sitio" en

www.hq.nasa.gov/office/hqlibrary/ppm/ppmbib.htm

2. Verifique el vínculo con "Creating the Empowered Organization". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres recursos sobre este tema.
3. Verifique el vínculo con "Creating the High-Performance Organizations". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres recursos sobre este tema.
4. Verifique el vínculo con "Creative Problem Solving". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres recursos sobre este tema.
5. Verifique el vínculo con "Developing Leadership Skills". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres recursos sobre este tema.
6. Verifique el vínculo con "Group Dynamics and Decision Making for Project Success". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres de ellos.
7. Verifique el vínculo con "Management Communication". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres relacionados con este tema.
8. Verifique el vínculo con "Program Control". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres recursos de este tema.
9. Verifique el vínculo con "Project Budgeting and Cost Control". Describa los tipos de recursos relacionados y enumere por lo menos tres de ellos.
10. Verifique por lo menos otros tres vínculos con temas que le interesen.

CASO PARA ESTUDIO

Este caso para estudio es la continuación del que se presentó en el capítulo 12. Recuerde que usted y algunos amigos pasaron recientemente una semana de vacaciones en uno de los hermosos Finger Lakes en el estado de Nueva York. Después de una semana de nadar, pescar, esquiar en el agua y jugar golf en este ambiente pintoresco, usted y sus amigos decidieron construir una casa para vacacionar a orillas del lago. Esto va a ser un proyecto conjunto, pero, debido a que usted tiene conocimientos sobre administración de proyectos, sus amigos le pidieron que dirigiera el esfuerzo para asegurarse de que todo salga bien.

Se han presentado circunstancias inesperadas. Primero, el constructor no parece estar avanzando con la rapidez esperada y, para hacer aún peor las cosas, se pronostica una semana de fuertes lluvias. Segundo, el contratista le ha informado que, debido a una reciente huelga laboral, el costo de la madera ha aumentado en un 20% y que sólo tiene la suficiente para terminar el 25% de la casa. Tercero, usted ha preguntado sobre la posibilidad de retirar varios árboles de la orilla para tener una vista perfecta del lago, pero el contratista le ha informado que tendría que

subcontratar la tarea a otra compañía debido a que se tienen que seguir ciertas regulaciones.

Preguntas para el caso

Sea creativo al abordar este caso para estudio. Para contestar las preguntas siguientes tendrá que hacer varias suposiciones. Asegúrese de describirlas todas.

1. Desarrolle el costo estimado para el proyecto original.
2. Supóngase que ya han pasado varias semanas o meses en el proyecto. Desarrolle una gráfica que muestre el costo total presupuestado, el costo presupuestado acumulado y el costo real.
3. Relacione cualquier costo comprometido.
4. Compare el costo real con el presupuestado.
5. Determine el valor del trabajo realizado.
6. Realice un análisis de desempeño del costo utilizando, el índice de desempeño del costo y la variación de costos.
7. Pronostique el nuevo costo esperado a la terminación del proyecto.

Actividad de grupo

Regrese a su grupo de tres o cuatro miembros y resuelva las partidas de la 1 a la 7 en equipo. Después debe seleccionar a una persona de cada grupo para que ella haga una presentación de cinco minutos en la clase.

Apéndice A

Programas de computación para administración de proyectos

Características de los programas de computación para la administración de proyectos

Ejemplos de impresiones

Paquetes de programas de computación para la administración de proyectos de uso generalizado

CA-SuperProject

Microsoft Project

Project Scheduler

Sure Trak Project Manager

Time Line

High-End Project Management Software

Criterios para seleccionar programas de computación para la administración de proyectos

Ventajas de usar programas de computación para la administración de proyectos

Cosideraciones en relación al uso de programas de computación para la administración de proyectos

Proveedores de programas de computación para la administración de proyectos

Resumen

Preguntas

Ejercicios con internet

Los programas para la administración de proyectos han existido casi desde el mismo tiempo que las computadoras. Sin embargo, al principio sólo se podían operar en grandes computadoras centrales y sólo se utilizaban para proyectos enormes. Estos primeros sistemas estaban limitados en sus capacidades y, de acuerdo a los estándares actuales, eran difíciles de usar.

En la actualidad existen numerosos paquetes para emplearlos en computadoras personales y se están usando en casi todas las empresas. Estos sistemas, que con frecuencia tienen una interface gráfica fácil de utilizar por los usuarios, pueden ayudar a planear actividades, programar el trabajo a realizar, contemplar las relaciones entre tareas, administrar recursos y supervisar el avance del proyecto.

En este apéndice se proporciona:

- una discusión de las características comunes que existen en la mayor parte de los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos
- ejemplos de impresiones de un paquete de programas de computación para la administración de proyectos de uso generalizado para el estudio de un mercado de consumidores que se consideró en la parte 3 de este libro
- una revisión de algunos paquetes de programas de computación para la administración de proyectos de uso generalizado
- criterios para seleccionar un sistema de programas de computación para la administración de proyectos
- una discusión sobre algunas ventajas de usar programas de computación para la administración de proyectos

- una discusión sobre consideraciones relacionadas con el uso de programas de computación para la administración de proyectos
- una relación de proveedores que ofrecen programas de computación para la administración de proyectos

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

A continuación se presenta una relación de las características que ofrecen en la actualidad la mayor parte de los programas de computación para la administración de proyectos. Ésta, aunque de ninguna manera es completa, proporciona una visión general de los tipos de características disponibles. Sin embargo, se debe observar que diferentes paquetes de programas de computación para la administración de proyectos proporcionan distintas características y que algunas de ellas no se encuentran en todos los paquetes de administración de proyectos. Además, algunos productos hacen un trabajo mucho mejor que otros en lo que concierne al respaldo de programas.

1. *Elaboración de presupuestos y control del costo.* Con la mayor parte de los sistemas de administración de proyectos resulta posible relacionar la información de costos con cada actividad y con cada recurso en un proyecto. Por lo general en lo que respecta a la remuneración del personal es posible definir tarifas por hora, tiempo extra o por una sola vez, así como, especificar las fechas en que se deben hacer los pagos. En el caso de los materiales, es posible definir los costos únicos o continuados y establecer códigos contables y presupuestarios relacionados con cada tipo de material. Además, es posible desarrollar fórmulas definidas por el usuario para manejar funciones de costos. En la mayor parte de los paquetes se utiliza esta información para ayudar a calcular los costos estimados del proyecto y darles seguimiento durante el mismo. En cualquier momento se pueden comparar los costos reales con los presupuestados para recursos individuales, para grupos de recursos, o para todo el proyecto. Esta información no sólo se puede usar para fines de planeación sino también para propósitos de presentación de informes. La mayor parte de los paquetes permiten mostrar en pantalla e imprimir los costos para cada tarea, cada recurso (personas, maquinaria, etc.) o para todo el proyecto, en cualquier momento.
2. *Calendarios.* Normalmente conviene usar calendarios de base para definir los días y horas laborables para cada recurso individual o grupo de recursos. También se utilizan para calcular el programa del proyecto. La mayor parte de los sistemas proporcionan la posibilidad de una omisión en el periodo de trabajo normal, por ejemplo de lunes hasta viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., con una hora para comida. Estos calendarios se deben modificar para cada recurso individual o de grupo. Por ejemplo, las horas de trabajo se pueden modificar, los días de fiesta de la compañía se pueden introducir como días no laborables, se pueden introducir varios turnos (de día, de noche) y se pueden incluir los días de vacaciones, así como escalas variables (hora, día, semana). La calendarización se puede usar para fines de presentación de informes y con frecuencia es aconsejable imprimirla por día, semana o mes, para cada recurso individual o bajo la forma de un calendario completo, con la totalidad del proyecto y posiblemente de un tamaño grande para colocarse en la pared.
3. *Correo electrónico (email).* La capacidad de enviar información del proyecto a través del correo electrónico es una característica de varios paquetes de progra-

mas de computación para la administración de proyectos. Esta opción permite al usuario orientar la información al correo electrónico en lugar de hacerlo a la pantalla o a la impresora. Se puede notificar a los miembros del equipo del proyecto de cambios importantes, por ejemplo, planes o programas actualizados, se les puede informar sobre la situación actual del proyecto y enviar diversas gráficas, todo a través del correo electrónico.

4. **Gráficas.** Para proyectos que incluyan un gran número de actividades, el dibujar a mano una gráfica Gantt o un diagrama de red es una tarea tediosa y propensa a errores, como también lo es trazar a mano un esquema para incluir cualquier modificación. Una de las mayores características de los modernos programas de computación para la administración de proyectos es la capacidad de producir con facilidad y rapidez diversas gráficas, incluyendo las Gantt y diagramas de red, con base en los datos actuales. Una vez que se ha creado el plan de línea base, cualquier modificación se puede introducir con facilidad al sistema y las gráficas reflejarán esos cambios en forma automática. Los programas de computación permiten que las tareas en las gráficas Gantt se vinculen entre sí, de tal modo que pueden mostrar las actividades de precedencia. Normalmente, el usuario puede ir hacia atrás y hacia adelante entre pantallas de una gráfica Gantt y un diagrama de red con un solo comando. Además, las capacidades gráficas y de cuadros con frecuencia le permiten al usuario:

- desarrollar manipulaciones interactivas de tareas y relaciones, como cambiar las relaciones de precedencia al vincular en forma gráfica tareas entre sí o cambiar los tiempos de las tareas al estirar la pantalla de duración de actividades
- elaborar formatos a la medida, por ejemplo los tamaños de las columnas, los encabezados, colores, tipos de imprenta y colocación del texto
- mostrar gráficas de línea base en contraste con lo real para tareas o costos
- resaltar la ruta crítica y mostrar la holgura para cualquier actividad
- reducir o ampliar las pantallas

5. **Importar y exportar datos.** Muchos de estos paquetes de programas de computación permiten al usuario traer información de otras aplicaciones, como aplicaciones de procesamiento de palabras, hojas de cálculo y bases de datos. A este proceso de traer información se le denomina *importar*. Por ejemplo, en lugar de volver a mecanografiar la información relacionada con los costos sobre personas o maquinarias de una hoja de cálculo a su paquete de programas de computación para la administración de proyectos y posiblemente introducir datos opuestos o erróneos, simplemente se puede importar esa información de la hoja de cálculo cuando se necesite. En forma similar, con frecuencia es posible enviar datos de su programa de computación a esas aplicaciones. A este proceso se le denomina *exportar*. Por ejemplo, se puede exportar un informe de programas para un subcontratista específico a un memorándum del procesador de palabras.

La mayor parte de los paquetes de programas de administración de proyectos permiten la transferencia de información en texto normal ASCII, del Windows Clipboard a bases de datos SQL, Lotus, Excel, Microsoft Project Exchange, OLE cliente/servidor, DDE cliente/servidor y varios otros sistemas.

6. **Manejar múltiples proyectos y subproyectos.** Algunos proyectos son tan grandes que es necesario dividirlos en subgrupos más pequeños de tareas o

subproyectos. En otras situaciones, gerentes experimentados están supervisando varios proyectos en forma simultánea y se asignan miembros de equipos a más de un proyecto en forma paralela, dividiendo su tiempo. La mayor parte de estos paquetes de programas de computación proporcionan respaldo para estas situaciones. Con frecuencia pueden almacenar múltiples proyectos en archivos por separado con vínculos entre sí, reunir múltiples proyectos en el mismo archivo, manejar varios cientos o incluso miles de proyectos al mismo tiempo y crear gráficas Gantt y diagramas de red para múltiples proyectos.

7. *Producción de informes.* Por lo general los primeros paquetes de programas de computación para la administración de proyectos sólo contenían un pequeño grupo de informes, con frecuencia tabulares, que resumían el programa, los recursos o el presupuesto. En la actualidad la mayor parte de los paquetes tienen capacidades de presentación de informes más amplias. Entre los informes que pueden producir se encuentran los siguientes:

- informes sobre el proyecto como un conjunto
- informes sobre los pasos principales (puntos de referencia) de un proyecto
- informes que proporcionan una variedad de información con relación a un rango de fechas, como tareas que se han terminado dentro de ese lapso, las que están en proceso o las tareas que se iniciarán dentro de ese rango
- informes financieros que muestran una gama completa de datos, incluyendo presupuestos para todas las tareas, así como para el proyecto completo, tareas y recursos que han excedido el presupuesto, costos presupuestados acumulados, costos reales y comprometidos
- informes C/SCSC (Cost/Schedule Control System Criteria)-(Informes de Costo/Criterios de un sistema de control de costos/programas), que por lo general exige el Departamento de Defensa de Estados Unidos para proyectos del rubro
- informes de asignación de recursos para cada recurso o grupo de ellos
- informes estándar que se pueden hacer a la medida, tabulaciones cruzadas e informes de variaciones de línea base a real

La mayor parte de los sistemas ajustarán en forma automática el tamaño del tipo para adaptar el informe a la página y le permitirán al usuario contemplar la hoja antes de imprimirla (visión previa de la página).

8. *Administración de recursos.* Los programas modernos pueden mantener una relación de recursos que incluye sus nombres, la cantidad máxima en que están disponibles, sus tarifas normales y de tiempo extra, métodos de acumulación y descripciones. A cada recurso se puede asignar un código, así como un calendario individual personalizado. Se pueden asignar restricciones a cada recurso, como el número de horas o tiempos en que está disponible. Los usuarios también pueden asignar recursos a un porcentaje de una tarea, establecer niveles de prioridad, otorgar más de un recurso a la misma tarea y mantener memorándums o notas sobre cada recurso. El sistema resaltará y ayudará a corregir la sobreasignación y realizará la nivelación y el suavizamiento de los recursos. La mayor parte de los paquetes de programas de computación permiten al usuario manejar miles de recursos para un proyecto.

9. *Planeación.* Todos estos paquetes de programas de computación permiten al usuario definir las actividades que necesita realizar. En la misma forma en que el programa normalmente mantiene una relación de recursos, también mantiene un informe de actividades o tareas. El usuario puede proporcionar un nombre, una fecha de inicio, una fecha de terminación, comentarios y duraciones estimadas (incluyendo estimaciones optimistas, más probables y pesimistas en diversas escalas de tiempos) a cada tarea y puede especificar cualquier relación de precedencia con otras tareas, así como la(s) persona(s) responsable(s). Normalmente los programas de computación para administración de proyectos permiten relacionar con un proyecto varios miles de tareas. Además, la mayoría de los paquetes permiten crear una estructura de división del trabajo (EDT) (véase el capítulo 9) para ayudar en el proceso de planeación.
10. *Supervisión y seguimiento del proyecto.* El seguimiento del avance, los costos reales y el uso real de recursos, es un componente fundamental de la administración de proyectos. La mayor parte de estos paquetes le permiten al usuario definir un plan de línea base y comparar el progreso y los costos reales con los que aparecen en ese plan. También pueden dar seguimiento a las tareas en proceso, las terminadas, los costos relacionados, el tiempo utilizado, las fechas de inicio y terminación, los importes reales comprometidos o gastados y los recursos usados, así como las duraciones, recursos y gastos restantes. Hay numerosos formatos de informes relacionados con estas características de supervisión y seguimiento.
11. *Programación.* Con frecuencia en el mundo real, los proyectos son muy grandes y la programación de las actividades en forma manual puede ser un proceso extremadamente complejo. Los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos proporcionan un respaldo amplio y con frecuencia automático a la programación. La mayor parte de los sistemas elaborarán gráficas Gantt y diagramas de red con base en las relaciones de tareas, recursos y toda la información de ellos. Cualquier cambio en estas relaciones se reflejará en forma automática en los sistemas. Además, los usuarios pueden programar tareas repetitivas, establecer prioridades para realizar una programación inversa (desde la fecha final hacia atrás hasta la iniciación), definir los turnos de trabajo, programar tanto el tiempo transcurrido como las tareas a iniciar tan tarde o tan temprano como sea posible, y especificar una fecha en que se tienen que iniciar o terminar o una fecha de "no antes de" o "no después de".
12. *Seguridad.* Una característica relativamente nueva de estos programas es la seguridad. Algunos sistemas proporcionan el acceso mediante contraseñas al propio programa de administración de proyectos o bien a sus archivos individuales o a información específica dentro de un archivo (por ejemplo, precios).
13. *Clasificación y depuración.* La clasificación le permite al usuario contemplar la información en un orden deseado, como los precios del más alto al más bajo, los nombres de los recursos en orden alfabético, o los nombres de las tareas también en ese orden. La mayor parte de los programas permiten niveles múltiples de clasificación (por ejemplo, por el apellido y después por el nombre de pila). La depuración permite al usuario seleccionar sólo cierta información que cumpla algunos criterios especificados. Por ejemplo, si el usuario quiere información tan sólo sobre las tareas que requieren un cierto recurso, una simple orden le dice al programa que no tome en cuenta las tareas que no usen ese recurso y que muestre tan sólo las que sí lo emplean.

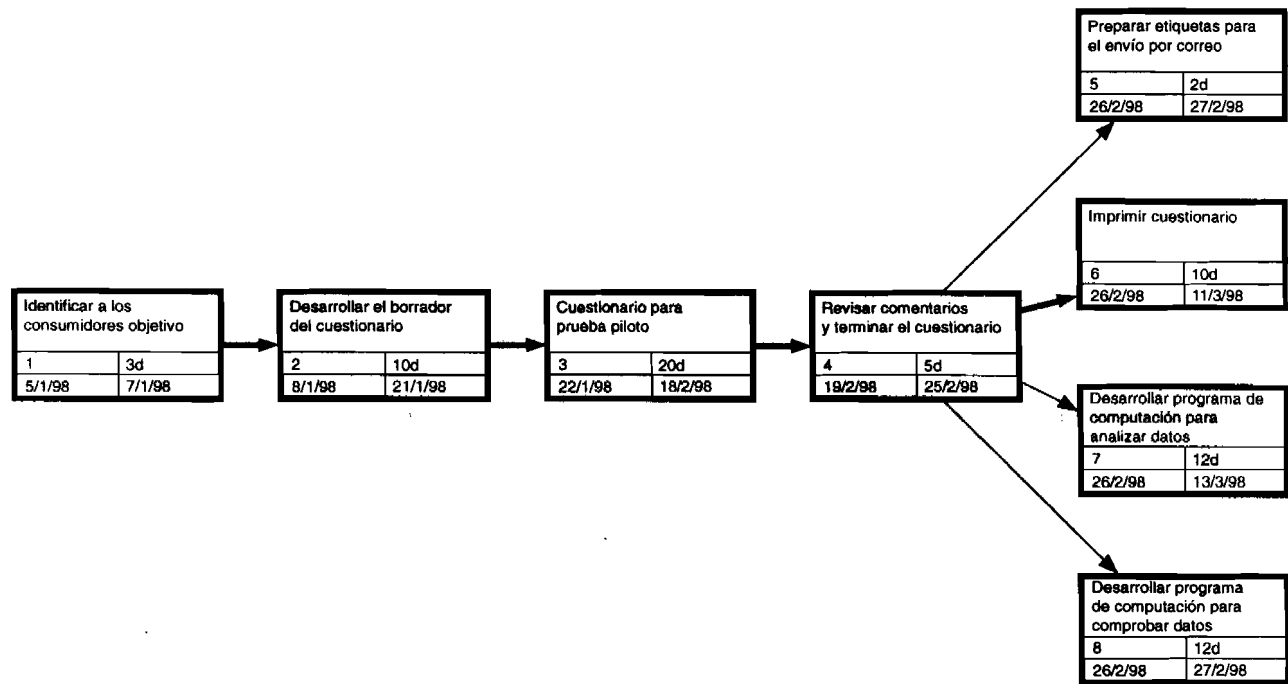
14. *Análisis de ¿Qué... si?* Una característica muy útil de los programas de computación para administración de proyectos es la capacidad de realizar el análisis de ¿Qué... si?. Esta característica le permite al usuario examinar los efectos de varios escenarios. En algún punto en el proyecto el usuario puede preguntarle al sistema "¿Qué sucede si _____ se demoraran una semana?" Los efectos de la demora sobre todo el proyecto se calcularían en forma automática y se presentarían los resultados. Por ejemplo, para estudiar qué ocurriría si los precios de la madera ascendieran en 1.5% durante un proyecto de construcción, el contratista puede introducir en la computadora este cambio y se proyectarían todos los costos relacionados. Casi cualquier variable (personal, precios, costos) se puede probar para ver los efectos de ciertos acontecimientos. Este tipo de análisis le permite al gerente controlar mejor los riesgos relacionados con el proyecto.

EJEMPLOS DE IMPRESIONES

En las páginas siguientes se presentan ejemplos de impresiones tomadas de Microsoft Project para el estudio de un mercado de consumidores examinado en la parte 3 de este texto:

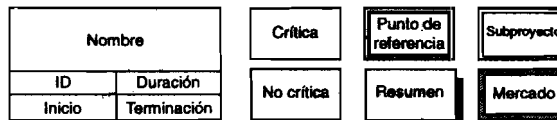
- Figura A.1 — un diagrama de red
- Figura A.2 — una gráfica Gantt
- Figura A.3 — un calendario de actividades para un mes determinado
- Figura A.4 — una gráfica de asignación de recursos para un miembro del equipo, por un marco de tiempo específico
- Figura A.5 — una gráfica de uso de recursos para todos los miembros del equipo por un marco de tiempo específico
- Figura A.6 — una relación de tareas con sus duraciones estimadas, fechas de inicio y terminación, predecesores y nombres de los recursos
- Figura A.7 — un informe de asignaciones, mostrando qué recurso ha sido asignado a qué tareas y cuándo
- Figura A.8 — otra visión de quién hace cuáles tareas y cuándo
- Figura A.9 — una relación de tareas con los nombres de los miembros del equipo que trabajan en cada una de ellas
- Figura A.10 — una relación de recursos que proporciona el nombre de cada persona, enumera las tareas y señala la cantidad de tiempo dedicada a cada tarea durante un determinado marco de tiempo

FIGURA A.I Diagrama de red para el estudio de un mercado de consumidores



Proyecto: estudio de un mercado de consumidores

Fecha: 1/1/98



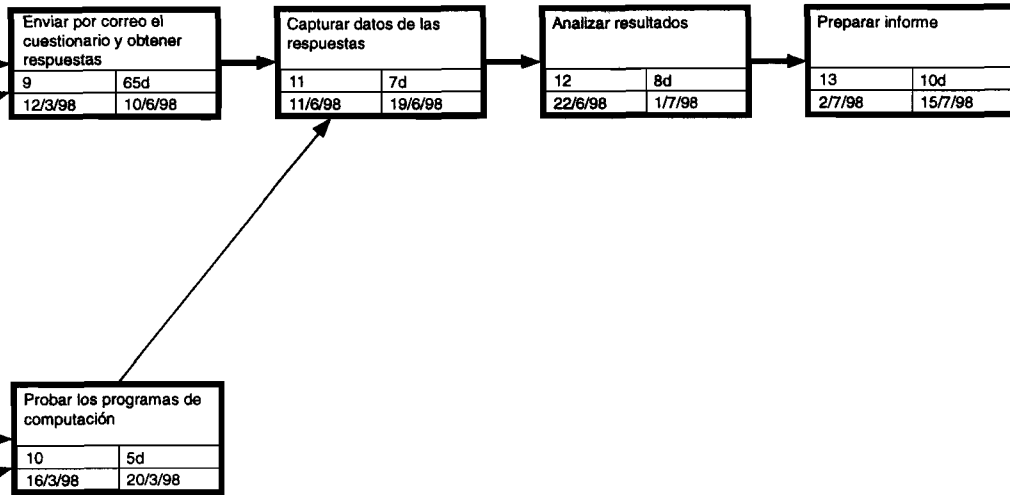


FIGURA A.2 Gráfica de Gantt para el estudio de un mercado de consumidores

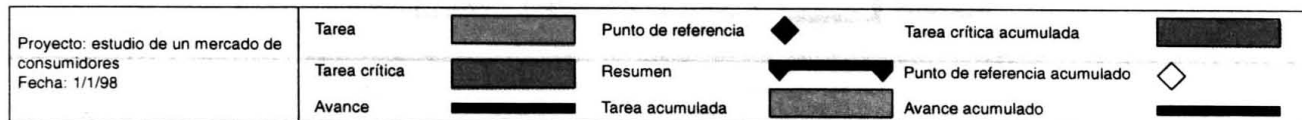
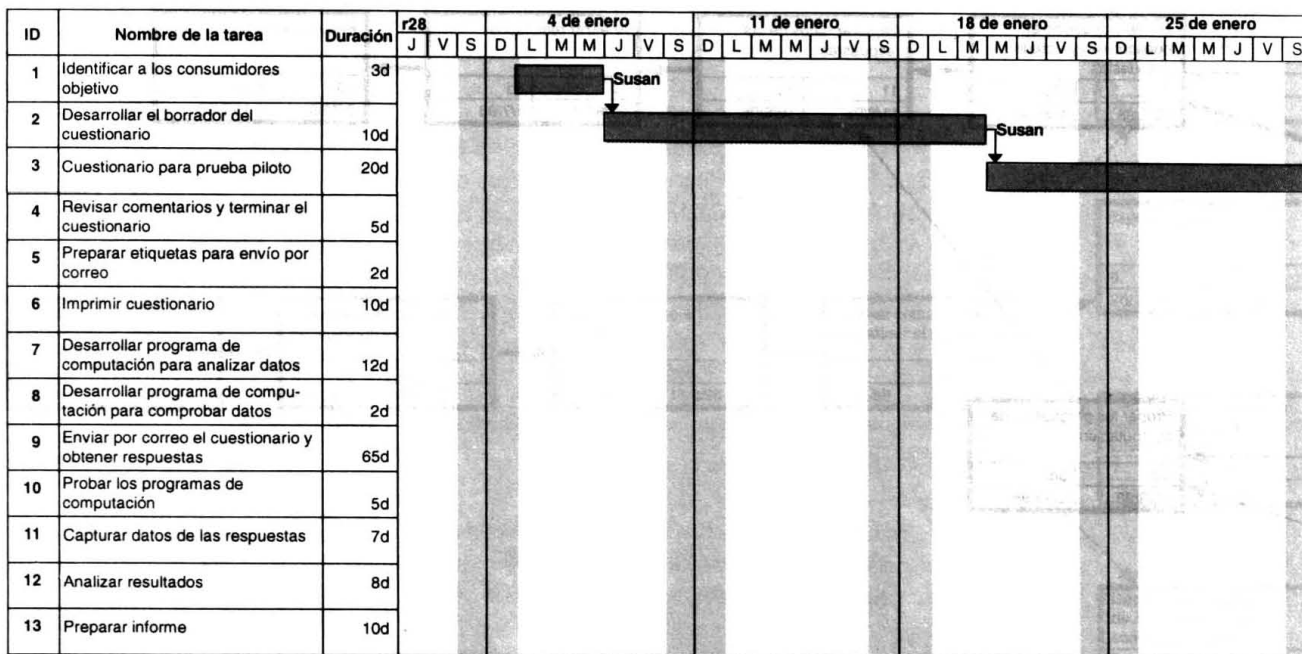
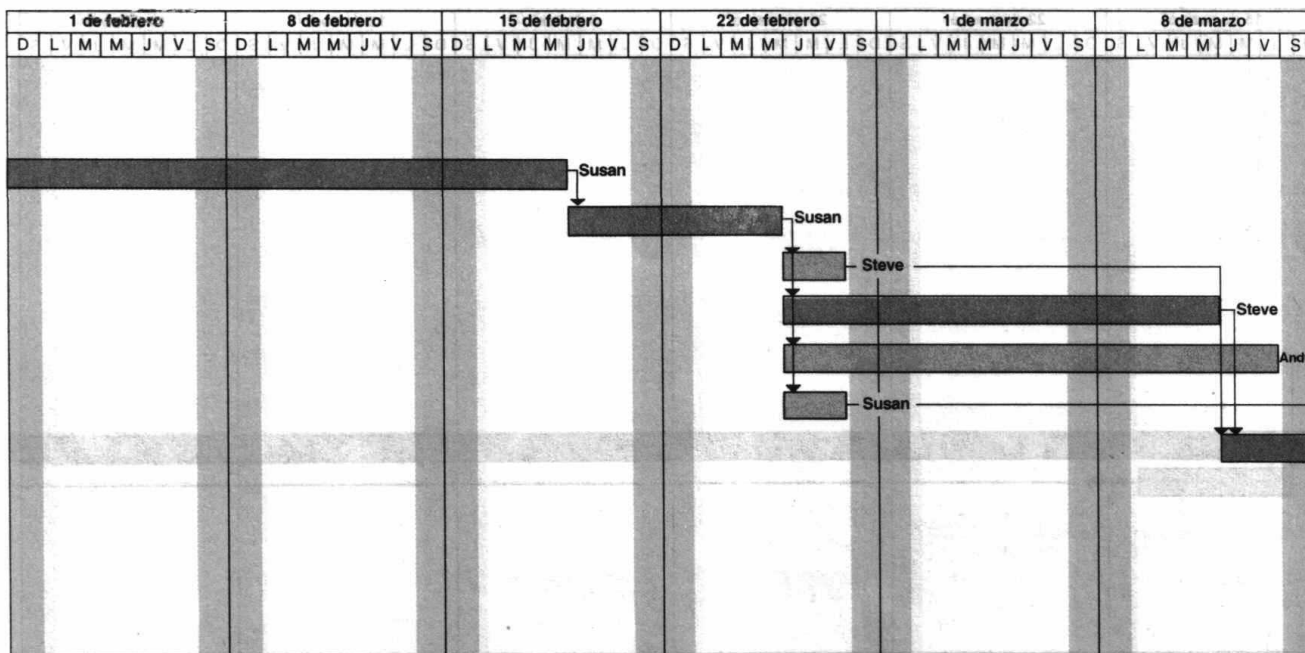
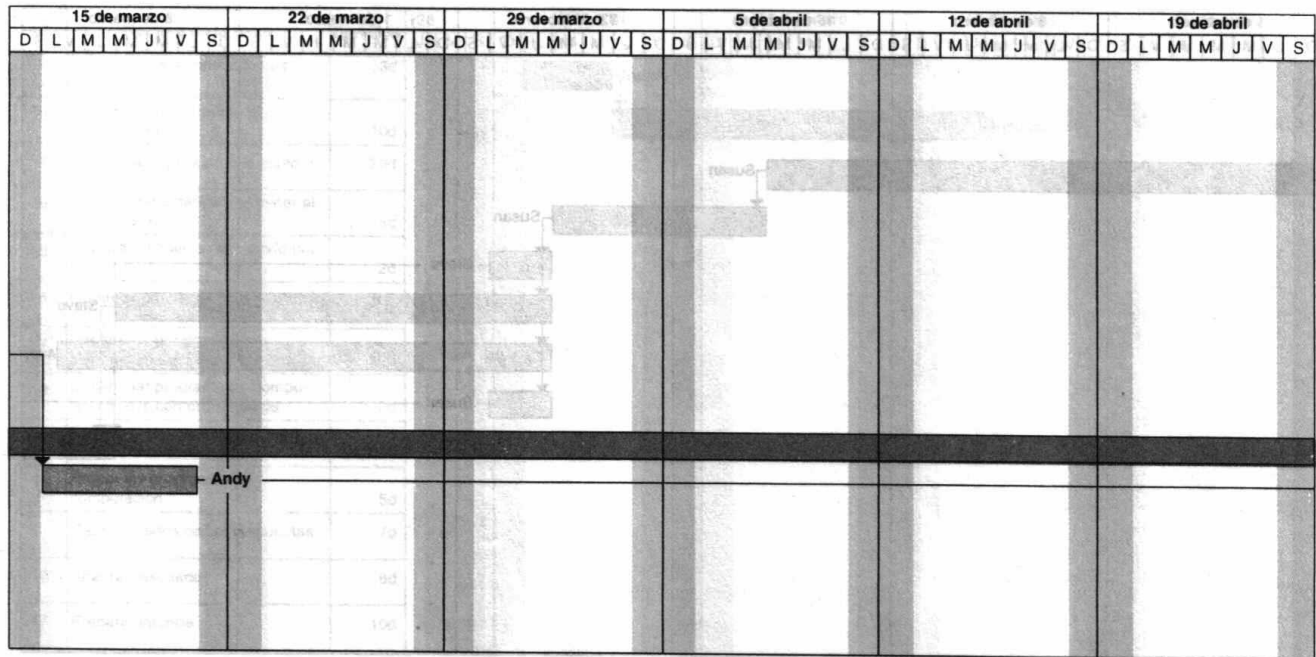


FIGURA 10. Gráfica de Gantt para el estudio de un mercado de consumidores (continuación)



Proyecto: estudio de un mercado de consumidores Fecha: 1/1/98	Tarea crítica	[Barra]	Punto de referencia	[Diamante]	Tarea crítica acumulada	[Barra]
	Tarea crítica	[Barra]	Resumen	[Barra]	Punto de referencia acumulado	[Diamante]
	Avance	[Barra]	Tarea acumulada	[Barra]	Avance acumulado	[Barra]

FIGURA A.2 Gráfica de Gantt para el estudio de un mercado de consumidores (continuación)



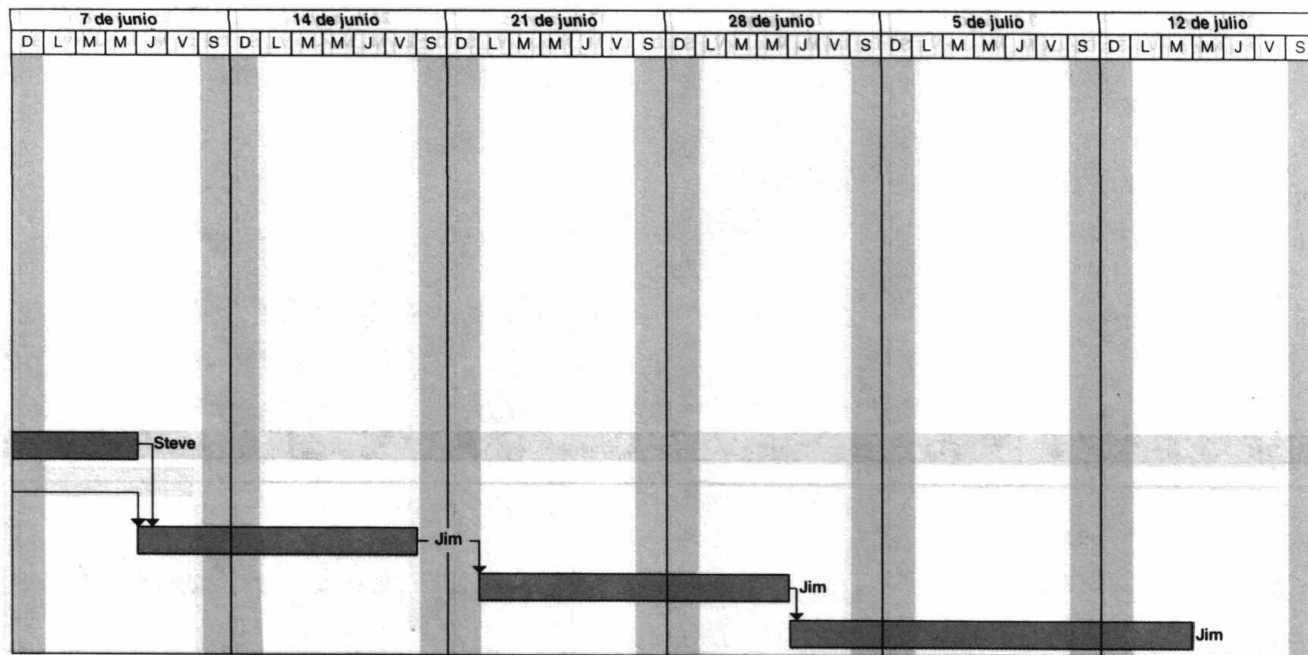
Proyecto: estudio de un mercado de consumidores Fecha: 1/1/98	Tarea		Punto de referencia		Tarea crítica acumulada	
	Tarea crítica		Resumen		Punto de referencia acumulado	
	Avance		Tarea acumulada		Avance acumulado	

FIGURA A.2. Gráfica de Gantt para el estudio de un mercado de consumidores (continuación)



Proyecto: estudio de un mercado de consumidores Fecha: 1/1/98	Tarea		Punto de referencia		Tarea crítica acumulada	
	Tarea crítica		Resumen		Punto de referencia acumulado	
	Avance		Tarea acumulada		Avance acumulado	

FIGURA A.2 Gráfica de Gantt para el estudio de un mercado de consumidores (continuación)



Proyecto: estudio de un mercado de consumidores Fecha: 1/1/98	Tarea		Punto de referencia		Tarea crítica acumulada	
	Tarea crítica		Resumen		Punto de referencia acumulado	
	Avance		Tarea acumulada		Avance acumulado	

FIGURA A.3 Calendario para el estudio de un mercado de consumidores

Marzo de 1998

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	2	3	4	5	6	7
Imprimir cuestionario, 10d						
Desarrollar programa de computación para analizar datos, 12d						
8	9	10	11	12	13	14
Imprimir cuestionario, 10d						
Desarrollar programa de computación para analizar datos, 12d						
Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas, 65d						
15	16	17	18	19	20	21
Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas, 65d						
Probar los programas de computación, 5d						
22	23	24	25	26	27	28
Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas, 65d						
29	30	31				
Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas, 65d						

ID	Número del recurso	Título	Fecha	Formato	Acción	Comentarios
1	1001	...	...	...	...	...
2	1002	...	...	...	...	...
3	1003	...	...	...	...	...
4	1004	...	...	...	...	...

FIGURA A.6 Relación de tareas para el estudio de un mercado de consumidores

Estudio de un mercado de consumidores						
ID	Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Terminación	Predecesores	Nom. de los recursos
1	Identificar a los consumidores objetivo	3d	5/1/98	7/1/98		Susan
2	Desarrollar el borrador del cuestionario	10d	8/1/98	21/1/98	1	Susan
3	Cuestionario para prueba piloto	20d	22/1/98	18/2/98	2	Susan
4	Revisar comentarios y terminar el cuestionario	5d	19/2/98	25/2/98	3	Susan
5	Preparar etiquetas para el envío por correo	2d	26/2/98	27/2/98	4	Steve
6	Imprimir cuestionario	10d	26/2/98	11/3/98	4	Steve
7	Desarrollar programa de computación para analizar datos	12d	26/2/98	13/3/98	4	Andy
8	Desarrollar programa de computación para comprobar datos	2d	26/2/98	27/2/98	4	Susan
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	65d	12/3/98	10/6/98	5,6	Steve
10	Probar los programas de computación	5d	16/3/98	20/3/98	7,8	Andy
11	Capturar datos de las respuestas	7d	11/6/98	19/6/98	9,10	Jim
12	Analizar resultados	8d	22/6/98	1/7/98	11	Jim
13	Preparar informe	10d	2/7/98	15/7/98	12	Jim

FIGURA A.7 Informe de asignaciones para el estudio de un mercado de consumidores

Quién hace qué al 1/1/98
Estudio de un mercado de consumidores

ID	Nombre del recurso	Trabajo				
1	Susan	320h				
<i>ID</i>	<i>Nombre de la tarea</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Demora</i>	<i>Inicio</i>	<i>Terminación</i>
1	Identificar a los consumidores objetivo	1	24h	0h	5/1/98	7/1/98
2	Desarrollar el borrador del cuestionario	1	80h	0h	8/1/98	21/1/98
3	Cuestionario para prueba piloto	1	160h	0h	22/1/98	18/2/98
4	Revisar comentarios y terminar el cuestionario	1	40h	0h	19/2/98	25/2/98
8	Desarrollar programa de computación para comprobar datos	1	16h	0h	26/2/98	27/2/98
2	Steve	616h				
<i>ID</i>	<i>Nombre de la tarea</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Demora</i>	<i>Inicio</i>	<i>Terminación</i>
5	Preparar etiquetas para el envío por correo	1	16h	0h	26/2/98	27/2/98
6	Imprimir cuestionario	1	80h	0h	26/2/98	11/3/98
9	Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas	1	520h	0h	12/3/98	10/6/98
3	Andy	136h				
<i>ID</i>	<i>Nombre de la tarea</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Demora</i>	<i>Inicio</i>	<i>Terminación</i>
7	Desarrollar programa de computación para analizar datos	1	96h	0h	26/2/98	13/3/98
10	Probar los programas de computación	1	40h	0h	16/3/98	20/3/98
4	Jim	200h				
<i>ID</i>	<i>Nombre de la tarea</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Demora</i>	<i>Inicio</i>	<i>Terminación</i>
11	Capturar datos de las respuestas	1	56h	0h	11/6/98	19/6/98
12	Analizar resultados	1	64h	0h	22/6/98	1/7/98
13	Preparar informe	1	80h	0h	2/7/98	15/7/98

FIGURA A.10 Tabla de uso de recursos para el estudio de un mercado de consumidores

**Quién hace qué cuando es 1/1/98
Estudio de un mercado de consumidores**

	22/2/98	1/3/98	8/3/98	15/3/98	22/3/98	29/3/98	5/4/98	12/4/98
Susan	40h							
Identificar a los consumidores objetivo								
Desarrollar el borrador del cuestionario								
Cuestionario para prueba piloto								
Revisar comentarios y terminar el cuestionario	24h							
Desarrollar programa de computación para comprobar datos	16h							
Steve	32h	40h	40h	40h	40h	40h	40h	40h
Preparar etiquetas para el envío por correo	16h							
Imprimir cuestionario	16h	40h	24h					
Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas			16h	40h	40h	40h	40h	40h
Andy	16h	40h	40h	40h				
Desarrollar programa de computación para analizar datos	16h	40h	40h					
Probar los programas de computación				40h				
Jim								
Capturar datos de las respuestas								
Analizar resultados								
Preparar informe								
Total	88h	80h	80h	80h	40h	40h	40h	40h

PAQUETES DE PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE USO GENERALIZADO

A continuación se presentan breves descripciones de algunos de los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos de uso más generalizado. La mayoría de estos paquetes están disponibles para computadora personal y tienen un costo entre 400 y 700 dólares. Para mayor información póngase en contacto con cada compañía. Es probable que la compañía le proporcione un disco de demostración y alguna documentación adicional. Además, cada dos años la revista *PC Magazine* proporciona una revisión excelente de la mayor parte de estos paquetes. (Las revisiones de los siguientes paquetes de programas de computación se pueden encontrar en Carey, 1995 y King, 1995; véanse las referencias.)

CA-SuperProject

CA-SuperProject, de Computer Associates International, Inc., es un paquete muy popular, en particular entre aquellos que administran una red de proyectos en toda la empresa, los que trabajan en un ambiente Unix o Windows y los que necesitan características avanzadas. El paquete respalda hasta 16,000 tareas por proyecto y muchos revisores lo clasifican como excelente para proyectos tanto de gran como de pequeña escala. Puede crear y consolidar múltiples archivos, proporciona entrada a múltiples niveles mediante contraseñas para los usuarios de la red, lleva a cabo el análisis de probabilidad PERT y contiene un algoritmo nivelador de recursos que permite dar preferencia a las tareas de mayor prioridad cuando sea

necesario. Su principal debilidad, que se debe solucionar en ediciones futuras, es su interface con el usuario, que no es tan fácil de utilizar como en otros paquetes.

Microsoft Project

Como pudiera esperarse, Microsoft Project, al ser parte de la familia Microsoft, ha capturado una gran parte del mercado para paquetes de programas de computación para la administración de proyectos. Su principal punto fuerte es que se parece y se siente exactamente como los otros productos Microsoft (Access, Excel, PowerPoint y Word). La barra del menú es casi idéntica y las barras de herramientas a la medida trabajan en la misma forma. Además, el usuario puede mover con facilidad información de un lado a otro entre aplicaciones. Por ejemplo, la información sobre costos se puede mover con facilidad de una tabla de recursos Excel a Microsoft Project y una gráfica Gantt en Microsoft Project se puede mover sin problema a un documento en Word, mediante el procedimiento de arrastrar y dejar caer o vincularlo. Los consejos del día, las tarjetas de indicaciones y numerosos Wizards de ayuda hacen que el paquete sea en extremo fácil de usar. El sistema interactivo de calendarios es muy poderoso al igual que el correo electrónico y los medios de distribución. Ahora se incluye Visual Basic for Applications, permitiendo al usuario avanzado hacer a su medida la interface o automatizar tareas repetitivas. Las debilidades de Microsoft Project son su manejo de la ruta crítica (que no siempre es fácil de ver) y su incapacidad de manejar proyectos y subproyectos múltiples tan bien como lo hacen otros paquetes.

Project Scheduler

Vendido por Scitor Corp, Project Scheduler es un paquete de programas de computación para la administración de proyectos fácil de usar con base en Windows que ganó un premio de selección para los editores (Editors' Choice Award) de la revista *PC Magazine*. Proporciona todas las características tradicionales de la administración de proyectos con una interface gráfica bien diseñada. Las características de presentación de informes son fuertes así como lo son sus gráficas, como la gráfica Gantt, que utiliza varios colores para distinguir las tareas críticas, la holgura positiva y la negativa, las tareas terminadas y las que están en proceso. Los vínculos entre las tareas se pueden añadir con facilidad en forma gráfica, así como las modificaciones a las duraciones de las tareas. La fijación de prioridades para los recursos y los algoritmos para la nivelación de recursos son muy efectivos. Los proyectos múltiples y los de gran escala se manejan con facilidad y los vínculos con bases de datos externos son magníficos. Algunas debilidades de Project Scheduler son su limitada ayuda y documentación en línea, así como sus características de correo electrónico; sin embargo, éstas deben mejorar en ediciones futuras.

SureTrak Project Manager

SureTrak Project Manager es de Primavera Systems, Inc., que también fabrica un paquete de programas de computación para administración de proyectos de altos propósitos denominado Project Planner. SureTrak está orientado hacia lo visual y proporciona excelentes características de acercamiento, compresión, arrastre y colocación. Sus estructuras estándar —por ejemplo, los tamaños de las columnas, las tablas, los colores y las organizaciones de datos— son fácil-

mente modificables y se pueden crear con facilidad plantillas a la medida. Sus características sobre la estructura de división del trabajo (EDT) son excelentes y fáciles de usar. Las actividades repetitivas se pueden manejar con facilidad y las gráficas de red de las actividades se pueden dividir en secciones, guardarlas en el disco y cargarlas a otros programas. Las debilidades de SureTrak afectan su ayuda y documentación en línea, que deben mejorar en ediciones futuras.

Time Line

Time Line, vendido por Symantec Corp., es otro ganador del premio Editors' Choice Award de la revista *PC Magazine*. Aunque en ocasiones es un poco difícil de usar para los principiantes, Time Line es de primera clase para los gerentes de proyectos experimentados. Sus medios de presentación de informes son excelentes, así como lo son sus vínculos con las bases de datos SQL. Sus calendarios, características de correo electrónico, capacidades de clasificación, depuración y manejo de múltiples proyectos también están bien diseñados. Además, contiene una característica denominada Co-Pilot, que es un medio efectivo de ayuda de aparición inesperada. La interface con el usuario es buena y bastante fácil de usar. Sin embargo, muchos revisores creen que Time Line es más apropiado para grandes y/o múltiples proyectos y no es tan fácil su uso para principiantes como algunos de los otros paquetes.

High-End Project Management Software

Cuando los paquetes de programas de computación basados en computadoras personales que se vieron antes no tienen el poder para manejar proyectos a gran escala o de toda la empresa, se deben tomar en cuenta paquetes de programas de administración de proyectos de alto fin. Estos sistemas —que incluyen Artemis de Lucas Management Systems, Open Plan de Welcom Software Technology, Project Planner de Primavera y Project/2 de PSDI— pueden compartir información en un ambiente de base de datos distribuidos; manejar con facilidad múltiples proyectos; proporcionar vínculos con otros sistemas de información de negocios, como sistemas de contabilidad, compras, adquisiciones y con frecuencia contienen algoritmos altamente sofisticados para la programación y asignación de recursos. Estos sistemas tienen un costo que va desde varios miles de dólares hasta 75,000 dólares, pero se espera una disminución en el precio de estos sistemas y que continúe aumentando el poder de los sistemas basados en computadoras personales.

CRITERIOS PARA SELECCIONAR PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

A continuación se presenta una relación de factores a tomar en cuenta antes de comprar un paquete de programas de computación para administración de proyectos. Dependiendo de sus necesidades individuales, ciertos factores que se relacionan a continuación quizá sean más o menos importantes para usted que para otras personas.

1. *Capacidad.* Aquí la preocupación principal es si el sistema puede o no manejar la cantidad de tareas que usted espera realizar, el número de recursos que espera necesitar y cuántos proyectos espera manejar en forma simultánea.
2. *Medios para documentación y ayuda en línea.* La calidad de los medios de

documentación y ayuda en línea varía mucho entre los paquetes de programas de computación para la administración de proyectos. Se deben tomar en cuenta la facilidad de lectura del manual del usuario, la presentación lógica de las ideas en el manual, el nivel de detalles que presenta y la ayuda en línea, el número y la calidad de ejemplos proporcionados, así como el nivel de la discusión de características avanzadas.

3. *Facilidad de uso.* Con frecuencia éste es un factor importante en la selección de cualquier tipo de paquete de programas de computación. Se deben tomar en cuenta la "apariencia" y la "sensación" del sistema, las estructuras de los menús, la disponibilidad de teclas para atajos, los colores de las presentaciones, la cantidad de información en cada presentación, las facilidades con que se pueden capturar los datos, con que se pueden modificar los datos existentes, y con que se pueden elaborar informes, la calidad de las impresiones que se producen, la consistencia entre las pantallas y la cantidad de aprendizaje requerido para adquirir habilidad con el sistema.
4. *Características disponibles.* En este caso se debe tomar en cuenta si el sistema proporciona o no las características que se requieren para su organización. Por ejemplo, ¿incluye el paquete estructuras de división del trabajo, gráficas Gantt y diagramas de red? ¿Qué tan buenos son los algoritmos de nivelación y suavizamiento de recursos? ¿Puede el sistema clasificar y depurar información, supervisar el presupuesto, elaborar calendarios a la medida y ayudar con el seguimiento y el control? ¿Tiene la capacidad de verificar y ayudar a resolver la asignación exagerada de los recursos?
5. *Integración con otros sistemas.* Cada vez más en el mundo digital actual existe una convergencia de los numerosos sistemas electrónicos. Si se está trabajando en un ambiente donde los datos pertinentes se almacenan en diversos lugares, como bases de datos y hojas de cálculo, entonces se debe prestar una atención especial a las capacidades de integración del programa de computación para la administración de proyectos. Algunos sistemas permiten una integración muy básica con algunos paquetes de programas de computación de amplio uso, mientras que otros proporcionan una integración sofisticada con bases de datos distribuidas e incluso con bases de datos orientadas a objetos. Además, la capacidad de este programa de computación para exportar información a paquetes de procesamiento de palabras, de gráficas y a través del correo electrónico quizá afecten su decisión.
6. *Requisitos de instalación.* En este caso lo que se tiene que tomar en cuenta son los equipos y programas de computación necesarios para manejar el programa de computación para la administración del proyecto: la memoria necesaria, la cantidad de espacio requerido en el disco duro, la rapidez y el poder de procesamiento necesarios, el tipo de presentación de gráficas, los requisitos de impresoras y los requisitos del sistema de operación.
7. *Capacidades de presentación de informes.* Los sistemas actuales de administración de proyectos varían en el número y los tipos de informes que pueden proporcionar. Algunos respaldan tan sólo la planeación, programación e informes de costos básicos, mientras que otros tienen amplios medios para proporcionar informes sobre tareas individuales, recursos, costos reales, costos comprometidos, avance, etc. Además, algunos sistemas son más fáciles de adaptarse a la medida que otros. Se debe dar una prioridad bastante alta a las capacidades de presentación de informes, porque la capacidad de producir informes amplios y poderosos es una característica a la que la mayoría de los usuarios dan una muy alta calificación.
8. *Seguridad.* Algunos paquetes de programas de computación para administración de proyectos proporcionan mayores niveles de seguridad que otros. Si ésta es

importante, entonces se debe prestar una atención especial a los métodos para restringir el acceso al propio sistema de programas de computación para la administración de proyectos, a cada archivo del proyecto y a la información dentro de cada archivo.

9. *Respaldo del proveedor.* Se debe prestar una atención especial a si el proveedor o el distribuidor proporcionan o no respaldo técnico, el precio de ese respaldo y la reputación del proveedor.

VENTAJAS DE USAR PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Hay numerosas ventajas en utilizar los programas de computación para administración de proyectos. Algunas de ellas son las siguientes:

1. *Exactitud.* Un beneficio importante de utilizar el programa de computación es que mejora mucho la exactitud. En el caso de proyectos grandes resulta muy difícil dibujar a mano diagramas de red, calcular tiempos de inicio y terminación y supervisar el uso de recursos. Estos paquetes tienen algoritmos exactos para calcular la información del proyecto y contienen numerosas rutinas incorporadas que verifican errores del usuario.
2. *Asequibilidad.* Se pueden comprar excelentes programas basados en computadoras personales entre 400 y 700 dólares. Este precio puede ser alto para una persona, pero para la mayor parte de las empresas este tipo de programas significa invertir bien el dinero.
3. *Facilidad de uso.* Durante los últimos años los paquetes de programas de computación se han vuelto extremadamente fáciles de usar. Con frecuencia se pueden dominar con tan sólo una cantidad mínima de capacitación. Ésta y el hecho de que la mayoría de los paquetes sean asequibles han conducido a un aumento importante en el número de usuarios.
4. *Capacidad para manejar la complejidad.* Es obvio que el programa puede manejar ciertos aspectos (en especial numéricos) de proyectos a gran escala con más facilidad de lo que puede hacer una persona manualmente. En el caso de proyectos que tienen tan sólo algunas actividades y abarcan un tiempo corto, quizá sea factible un enfoque manual, pero para proyectos que tienen miles de actividades, miles de recursos y una duración de varios años, el programa de computación para administración de proyectos proporciona una ayuda indispensable con el nivel de complejidad.
5. *Mantener y modificar.* Con los sistemas manuales, con frecuencia resulta difícil mantener y modificar la información. Por ejemplo, si se está administrando un proyecto sin respaldo de las computadoras, cada vez que se produce un cambio se tienen que dibujar de nuevo los diagramas de red y se deben calcular otra vez los costos. Con el programa de computación para la administración de proyectos, cualquier cambio en los datos se reflejará de inmediato en todos los documentos, tales como diagramas, tablas de costos y gráficas de asignación de recursos. Ésta es una característica útil porque, sin importar qué tan bien estén preparados los planes, existe la posibilidad de que durante el proyecto algo vaya a cambiar (al menos un poco).
6. *Mantenimiento de registros.* Un beneficio importante del programa de computación para la administración de proyectos es su capacidad de mantener registros excelentes. Por ejemplo, se puede manejar información sobre los programas de

miembros individuales del equipo, de cada tarea, así como de costos y recursos usados. Esta información se puede emplear para elaborar informes de alta calidad y puede ser útil en la planeación de proyectos futuros. Sin embargo, los beneficios de mantener registros sólo existirán siempre y cuando el usuario continúe actualizando los archivos.

7. *Velocidad.* Una vez que se han recopilado y capturado los datos de entrada, con el programa se puede realizar casi cualquier cálculo imaginable con mucha rapidez. El crear o revisar en forma manual los planes, programas y presupuestos puede requerir de horas, días, o semanas. Sin embargo, con los sistemas actuales normalmente las revisiones se pueden realizar en minutos o segundos. Por lo general los ahorros en tiempo son suficientes para pagar el propio programa.
8. *Análisis de ¿Qué... si?* Una característica adicional de los programas de computación que representa un gran beneficio es la capacidad de realizar análisis de ¿Qué... si?. Como se estudió antes, los análisis de ¿Qué... si?, permiten al usuario ver los efectos sobre el proyecto de varios escenarios, los cuales se pueden correr en el programa y se pueden evaluar sus efectos. Esto permite al gerente del proyecto prepararse y planear para ciertas contingencias y para evaluar las consecuencias. El realizar el análisis de ¿Qué...si? sin el programa no es ni con mucho tan fácil —y en ocasiones es imposible.

CONSIDERACIONES EN RELACIÓN AL USO DE PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Aunque son numerosos los beneficios de usar programas de computación para la administración de proyectos, también hay ciertas consideraciones que tomar en cuenta y escollos que evitar, si es posible.

1. *Distraerse con el programa.* En ciertos casos, para algunos gerentes de proyectos, el programa de computación puede convertirse en una distracción. Un gerente puede dedicar demasiado tiempo a jugar con el programa y centrar su atención en el mismo, con todos sus informes y características, olvidando la parte más importante de un proyecto: las personas.
2. *Una falsa sensación de seguridad.* En ocasiones el programa puede hacer que los gerentes caigan en una falsa sensación de seguridad. Esto ocurre en varias formas. Primero, los gerentes de proyectos creen que, debido a que tienen programas poderosos, pueden administrar y lograr más de lo que en realidad es factible. Segundo, los gerentes piensan que, aunque un proyecto se esté retrasando, el programa encontrará la forma de hacerlo regresar a lo programado. Tercero, si el programa no se usa en forma apropiada, informará que el proyecto está marchando bien, cuando en realidad no es así. El solo hecho de que el programa diga que todo está bien no significa necesariamente que sea así.
3. *Sobrecarga de información.* Estos paquetes de programas de computación proporcionan un gran número de características y una enorme cantidad de información. En ocasiones la misma cantidad puede ser abrumadora. Sólo se deben usar las características del programa que sean necesarias. Los gerentes tienen que resistir la tentación de usar características que produzcan más informes que no contribuyen a la terminación exitosa del proyecto.
4. *La curva de aprendizaje.* Se necesita cierta cantidad de tiempo para hacerse experto en el uso de los paquetes de programas de computación para la ad-

que relaciona proveedores de programas de computación para administración de proyectos. Este es un excelente sitio en la red, que contiene direcciones, números de teléfonos y vínculos directos con las páginas iniciales de la mayor parte de los proveedores, así como vínculos con sus correos electrónicos. Synapse también mantiene un sitio en la red que proporciona una relación de asesores y de proveedores de varios paquetes de programas de computación para administración de proyectos de uso generalizado, junto con sus direcciones de correos, direcciones del correo electrónico y sitios en la red. La relación que mantiene Synapse se puede encontrar en:

www.synapse.net/~loday/PMForum/vsoftwar.htm

RESUMEN

En este apéndice se estudian varias características que se encuentran normalmente en los programas de computación para la administración de proyectos. Entre las más comunes se incluyen la elaboración de presupuestos y el control de costos, calendarios, correo electrónico, gráficas, importación y exportación de datos, manejo de múltiples proyectos y subproyectos, elaboración de informes, administración de recursos, planeación, supervisión y seguimiento del proyecto, programación, seguridad, clasificación y depuración, y análisis de ¿Qué...si?

Se proporcionan criterios para seleccionar un paquete de programas de computación para la administración de proyectos, incluyendo su capacidad, documentación y medios para ayuda en línea, facilidad de uso, características disponibles, integración

Project 2	OSI, Inc.
Project Alert	Off, Inc.
Project Outlook	Strategic Software, Inc.
Project Planner	Primavera Systems, Inc.
Project Scheduler	Sciter Corp.
Project Workbench	Applied Business Technologies
PRUMS	Strategic Software
Prothos	New Technology Association
Quick Plan	Mitchell Management
Quiet Professional	Project Software & Development Corp.
Skyline	Applitech Software
SureTrak Project Manager	Primavera Systems, Inc.
Task Monitor	Monitor Software
Texm Project	Welcom Software Technology
Time Line	Symantec Corp.
Top Down Project Planner	Ajida Technologies
ViewPoint	Computer Aided Management, Inc.
VISIONmicro	Systonetics, Inc.
Vue	National Information Systems

EJERCICIOS CON INTERNET

1. Visite el sitio en la red del Project Management Institute's Web de proveedores de programas de computación para la administración de empresas en

www.pmi.org/mem_prod/venalpha.htm

Discuta lo que encontró.

2. Visite WWW Project Management Forum's Vendor's Market Square en

www.pmforum.org/vsoftwar.htm

Discuta lo que encontró.

3. Establezca contacto, por teléfono o por correo electrónico, con algunas de las compañías que encontró en los dos ejercicios anteriores y averigüe si le pueden enviar un paquete de demostración gratis.
4. Busque y visite los sitios de por lo menos otros tres proveedores de programas de computación para la administración de proyectos. Proporcione sus direcciones y discuta sus sitios.

Apéndice B

Organizaciones para la administración de proyectos

Association Française des Ingénieurs et Techniciens
d'Estimation, de Planification et de Projets (AFITEP)
3, rue Francaise
75001 París, Francia
Teléfono: 33 42 36 36 37
Fax: 33 42 36 36 35

Association of Project Managers (APM)
85 Oxford Road
High Wycombe
Bucks, Inglaterra HP11 2DX
Teléfono: 44 14 94 44 00 90
Fax: 44 14 94 52 89 37

International Project Management Association (IPMA)
Pia Dyhr, DiEU
Dr Neegarnds Vej3
DK-2970
Hoersholm, Dinamarca
o
IPMA
International Secretariat
Tödistrasse 47
Postbox 656 CH-8027
Zürich, Suiza
Teléfono: 41 01 249 31 98
Fax: 41 01 249 30 64

International Research Network on Organizing
by Projects (IRNOP)
Professor Rolf A. Lundin
Umeå Business School, FEK
Umeå University
S-901 87 Umeå, Suecia
Teléfono: 46 90 16 61 53
Fax: 46 90 16 66 74

Project Management Institute (PMI)
130 South State Road
Upper Darby, Filadelfia, Estados Unidos de Norteamérica
19082
Teléfono: (610) 734-3330
Fax: (610) 734-3266

Swedish Project Academy/
Svenska Projekt Akademien
Anna Hagberg
Norrmälarstrand 20
112 40 Stockholm, Suecia
Teléfono: 08 653 56 35
Fax: 08 651 51 98

Apéndice C

Sitios de la red mundial para la administración de proyectos

A continuación se presenta una relación de algunos excelentes sitios de la red mundial sobre administración de proyectos. Muchos de éstos se pueden alcanzar directamente desde la página inicial del Dr. James P. Clements, coautor de este libro. La dirección de su página inicial es

www.towson.edu/~clements

Association for Project Management (APM)
www.asterisk.co.uk/project/Pmgen.html

Department of Defense (DOD) Software Program Managers Network
www.spmn.com

International Project Management Association (IPMA)
www.oslonett.no/html/adv/INTERNET

International Research Network on Organizing by Projects (IRNOP)
www.hh.umu.se/fek/irnop

NASA—One Hundred Rules for NASA Project Managers
pscinfo.pscni.nasa.gov/online/msfc/project_mgmt/100_Rules.html

NASA—The Project Management Development Process Handbook
www.hq.nasa.gov/office/HR-Education/training/handbook.html

NASA—Resource list for program and project management
www.hq.nasa.gov/office/hqlibrary/ppm/ppmbib.htm

Project Management Insight
www.infoser.com/infocons/pmi/insight.htm1

Project Management Institute
www.pmi.org

Project Management Institute—Canada
www.pmicanada.org

Project Manager
www.projectmanager.com

Project Manager's Palette
www.4pm.com/frmain.htm1

ProjectNet
www.projectnet.co.uk

Research on Temporary Organizations and Project Management
www.hh.umu.se/fek/irnop/umea.htm1

WWW Guide to Project Management Research
www.hh.umu.se/fek/irnop/projweb.htm1

WWW Project Management Forum
www.pmforum.org

Apéndice D

Abreviaturas

TTR	Tiempo de terminación real	CPAT	Costo pronosticado a la terminación
AEC	Actividad en el cuadro	HL	Holgura libre
TDCP	Tan tarde como sea posible	LF	Tiempo de terminación más tardío
AEF	Actividad en la flecha	LS	Tiempo de inicio más tardío
TRCP	Tan temprano como sea posible	SIA	Sistema de información para la administración
CRA	Costo real acumulado	PERT	Program evaluation and review technique (Técnica para evaluación y revisión de programas-TERP)
CPA	Costo presupuestado acumulado	SDP	Solicitud de propuesta
VDA	Valor devengado acumulado	CVDS	Ciclo de vida de desarrollo de sistemas
IDC	Índice de desempeño del costo	DDT	Declaración de trabajo
MRC	Método de la ruta crítica	CPT	Costo presupuestado total
VC	Variación del costo	HT	Holgura total
EF	Tiempo de terminación más temprano	EDT	Estructura de división del trabajo
ES	Tiempo de inicio más temprano		
VD	Valor devengado		

REFERENCIAS

Capítulo I

- Adams, J., and Kirchof, N. (Eds.). *A Decade of Project Management: Selected Readings from the Project Management Quarterly, 1970 Through 1980*. Project Management Institute, 1981.
- Archibald, R. *Managing High-Technology Programs and Projects*, 2nd ed. John Wiley, 1992.
- Badiru, A. *Project Management in Manufacturing and High Technology Operations*. John Wiley, 1988.
- Barkley, B., and Saylor, J. *Customer-Driven Project Management: A New Paradigm in Total Quality Management*. McGraw Hill, 1994.
- Bentley, T. "Project Management 1: A Methodology," *Management Accounting* (March 1992).
- Cleland, D., and King, W. (Eds.). *Project Management Handbook*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1988.
- Darnall, R. *Achieving TQM on Projects: A Journey of Continuous Improvement*. Project Management Institute, 1994.
- Dinsmore, P. *Human Factors in Project Management*, rev. ed. Amacom Books, 1990.
- Dinsmore, P. (Ed.), *The AMA Handbook of Project Management*. Amacom Books, 1993.
- Flippo, C. "Seventh Farm Aid Benefit," *Billboard* (September 30, 1995).
- Hutchinson, C. *Vitality and Renewal: A Manager's Guide for the 21st Century*. Praeger, 1995.
- Ireland, L. *Quality Management for Projects and Programs*. Project Management Institute, 1991.
- Johannsen, H., and Page, G. *International Dictionary of Management*, 5th ed. Nichols, 1994.
- Kerzner, H. "The Growth of Modern Project Management," *Project Management Journal* (June 1994).
- Kezsbom, D., et al. *Dynamic Project Management*. John Wiley, 1989.
- Kharbanda, O., and Stallworthy, E. *Lessons from Project Disasters*. MCB University Press, 1992.
- Kimmons, R. *Project Management Basics: A Step by Step Approach*. Marcel Dekker, 1990.
- Kliem, R. *The Noah Project*. Gower, 1993.
- Leavitt, J., and Nunn, P. *Total Quality Through Project Management*. McGraw Hill, 1994.
- Levine, H. "The Future of Project Management: Implications for Organizations, Practices and Tools," *PM Network* (May 1994).

- Lewis, J. *Fundamentals of Project Management*. Amacom Books, 1995.
- Lientz, B., and Ross, K. *Project Management for the 21st Century*. Academic Press, 1995.
- Lock, D. *Project Management*, 5th ed. Gower, 1992.
- Lock, D. *Project Management Handbook*. Gower, 1987.
- Mattus, T. "Why Project Management? Why Now?" *PM Network* (April 1993).
- Meredith, J., and Mantel, S. *Project Management: A Managerial Approach*, 3rd ed. John Wiley, 1995.
- Murphy, P., Brelin, H., Jennings, L., and Davenport, K. *Focused Quality: Managing for Results*. St. Lucie Press, 1994.
- Newcombe, T. "Project Management at Ground Zero," *Government Technology* (March 1996).
- Nicholas, J. *Managing Business and Engineering Projects: Concepts and Implementation*. Prentice Hall, 1990.
- The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.
- Ross, J. *Total Quality Management: Text, Cases and Readings*, 2nd ed. St. Lucie Press, 1995.
- Shtub, A., Bard, J., and Globerson, S. *Project Management: Engineering, Technology, and Implementation*. Prentice Hall, 1994.
- Swanson, R. *The Quality Improvement Handbook: Team Guide to Tools and Techniques*. St. Lucie Press, 1995.
- Turner, J. "Project Management: A Managerial Approach," *International Journal of Project Management* (June 1996).
- Waddell, R. "Another Farm Aid Hit," *Amusement Business* (October 21, 1996).
- Wearne, S. "The Management of Projects," *International Journal of Project Management* (June 1996).
- Weiss, J., and Wysocki, R. *5-Phase Project Management*. Addison-Wesley, 1992.
- Westley, F. "Bob Geldof and Live Aid: The Affective Side of Global Social Innovation," *Human Relations* (October 1991).
- Wilker, D. "Hurriedly Arranged Hurricane Event Is a Hit," *Billboard* (October 12, 1992).
- Barakat, R. "Writing to Win New Business," *PM Network* (November 1991).
- Burnett, J., and Finch, J. "Effective Bid Pricing for Unit Price Contracts," *Engineering Economist* (Summer 1994).
- Cavendish, P., and Martin, M. *Negotiating and Contracting for Project Management*. Project Management Institute, 1982.
- Cleland, D., and King, W. (Eds.). *Project Management Handbook*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1988.
- Downey, J., Gilbert, R., and Gilbert, P. *Successful Interior Projects Through Effective Contract Documents*. R. S. Means, 1995.
- Foster, N., Trauner, T., Vespe, R., and Chapman, W. *Construction Estimates from Take-Off to Bid*, 3rd ed. McGraw Hill, 1995.
- Fraser, J. *Professional Project Proposals*. Gower, 1995.
- Goff, L. "Method to Madness: Developing Request for Proposals," *Computerworld* (January 16, 1995).
- Humphreys, K., and English, L. *Project and Cost Engineers' Handbook*, 3rd ed. Marcel Dekker, 1993.
- Martin, M., Teagarden, C., and Lambreth, C. *Contract Administration for the Project Manager*. Project Management Institute, 1983.
- O'Brien, T. "'Everything in Place' for Minnesota Indy Midway," *Amusement Business* (May 15, 1995).
- The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.
- Schuyler, J. *Decision Analysis in Projects*. Project Management Institute, 1996.
- Scotto, M. "Project Budgeting: The Key to Bringing Business Projects in On Time and On Budget," *Project Management Journal* (March 1994).
- Stewart, R., Wyskida, R., and Johannes, J. (Eds.). *Cost Estimator's Reference Manual*, 2nd ed. John Wiley, 1995.
- Waddell, R. "Minnesota Midway Grosses \$4.4 Million," *Amusement Business* (September 18, 1995).
- Wideman, R. (Ed.). *Project and Program Risk Management: A Guide to Managing Project Risks and Opportunities*. Project Management Institute, 1991.

Capítulo 2

Acuff, F. *How to Negotiate with Anyone Anywhere Around the World*. Amacom Books, 1994.

Capítulo 3

Barakat, R. "Writing to Win New Business," *PM Network* (November, 1991).

- Burnett, J., and Finch, J. "Effective Bid Pricing for Unit Price Contracts," *Engineering Economist* (Summer 1994).
- Cavendish, P., and Martin, M. *Negotiating and Contracting for Project Management*. Project Management Institute, 1982.
- Chatzoglou, P., and Macaulay, L. "A Review of Existing Models for Project Planning and Estimation and the Need for a New Approach," *International Journal of Project Management* (June 1996).
- Cleland, D., and King, W. (Eds.). *Project Management Handbook*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1988.
- Downey, J., Gilbert, R., and Gilbert, P. *Successful Interior Projects Through Effective Contract Documents*. R. S. Means, 1995.
- The Florida High Speed Rail Office. "Five Bidders, Five Contrasting Scenarios," *Railway Age* (December 1995).
- Foster, N., Trauner, T., Vespe, R., and Chapman, W. *Construction Estimates from Take-Off to Bid*, 3rd ed. McGraw Hill, Inc., 1995.
- Fraser, J. *Professional Project Proposals*. Gower, 1995.
- Humphreys, K., and English, L. *Project and Cost Engineers' Handbook*, 3rd ed. Marcel Dekker, 1993.
- Martin, M., Teagarden, C., and Lambreth, C. *Contract Administration for the Project Manager*. Project Management Institute, 1983.
- The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.
- Schuyler, J. *Decision Analysis in Projects*. Project Management Institute, 1996.
- Scotto, M. "Project Budgeting: The Key to Bringing Business Projects in On Time and On Budget," *Project Management Journal* (March 1994).
- Stewart, R., Wyskida, R., and Johannes, J. (Eds.). *Cost Estimator's Reference Manual*, 2nd ed. John Wiley, 1995.
- Wideman, R. (Ed.). *Project and Program Risk Management: A Guide to Managing Project Risks and Opportunities*. Project Management Institute, 1991.
- Berg, P. "Making Affordable Housing Attainable Through Modern Project Management," *PM Network* (August 1994).
- Burke, R. *Project Management: Planning and Control*, 2nd ed. John Wiley, 1992.
- Christopher, W. *Management Master Series, Set 2: Total Quality*. Productivity Press, 1995.
- Cleland, D. *Project Management: Strategic Design and Implementation*, 2nd ed. McGraw Hill, 1994.
- Darnall, R. *Achieving TQM on Projects: A Journey of Continuous Improvement*. Project Management Institute, 1994.
- Dinsmore, P. *Human Factors in Project Management*, rev. ed. Amacom Books, 1990.
- Dinsmore, P. (Ed.). *The AMA Handbook of Project Management*. Amacom Books, 1993.
- Fleming, Q., and Koppelman, J. *Earned Value Project Management Systems*. Project Management Institute, 1996.
- Gannon, A. "Project Management: An Approach to Accomplishing Things," *Records Management Quarterly* (vol. 28, no. 3, 1994).
- Ireland, L. *Quality Management for Projects and Programs*. Project Management Institute, 1991.
- Jiang, J., Klein, G., and Balloun, J. "Ranking of System Implementation Success Factors," *Project Management Journal* (December 1996).
- Kharbanda, O., and Stallworthy, E. *Lessons from Project Disasters*. MCB University Press, 1992.
- Kliem, R. *The Noah Project*. Gower, 1993.
- Leavitt, J., and Nunn, P. *Total Quality Through Project Management*. McGraw Hill, 1994.
- Lewis, J. *Fundamentals of Project Management*. Amacom Books, 1995.
- Meredith, J., and Mantel, S. *Project Management: A Managerial Approach*, 3rd ed. John Wiley, 1995.
- Morris, P. *The Management of Projects*. Thomas Telford, 1994.
- Munns, A., and Bjeirmi, B. "The Role of Project Management in Achieving Project Success," *International Journal of Project Management* (April 1996).
- Newcombe, T. "Turning Fuzzy Ideas into Reality," *Government Technology* (March 1996).
- Nicholas, J. *Managing Business and Engineering Projects: Concepts and Implementation*. Prentice Hall, 1990.

Capítulo 4

- Barkley, B., and Saylor, J. *Customer-Driven Project Management: A New Paradigm in Total Quality Management*. McGraw Hill, 1994.
- Belassi, W., and Tukel, O. "A New Framework for Determining Critical Success/Failure Factors in Projects," *International Journal of Project Management* (June 1996).

- Ouellette, T. "Project Management Helps Airline Stick to Schedule," *Computerworld* (November 7, 1994).
- Pinto, J. *Successful Information Systems Implementation: The Human Side*. Project Management Institute, 1994.
- Pinto, J., and Mantel, S. "The Causes of Project Failure," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1990, pp. 269-276.
- Pinto, J., and Slevin, D. "Critical Factors in Successful Project Implementation," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1987, pp. 22-27.
- Pinto, J., and Slevin, D. "Critical Success Factors Across the Project Life Cycle," *Project Management Journal* (vol. 19, no. 3, 1988).
- Pinto, J., and Slevin, D. *Project Implementation Profile*. Xicom, 1992.
- The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.
- Rafferty, J. *Risk Analysis in Project Management*. Chapman & Hall, 1994.
- Schuyler, J. *Decision Analysis in Projects*. Project Management Institute, 1996.
- Shtub, A., Bard, J., and Globerson, S. *Project Management: Engineering, Technology, and Implementation*. Prentice Hall, 1994.
- Stuckenbruck, L. (Ed.). *The Implementation of Project Management: The Professional's Handbook*. Project Management Institute, 1981.
- Woldring, R. "Learning Lessons of Project Management," *Computing Canada* (vol. 22, no. 2, 1996).
- Capítulo 5**
- Adams, J., and Campbell, B. *Roles and Responsibilities of the Project Manager*. Project Management Institute, 1982.
- Armstrong, M. *How to Be an Even Better Manager*, 3rd ed. Nichols, 1994.
- Badawy, M. *Developing Managerial Skills in Engineers and Scientists: Succeeding as a Technical Manager*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Bentley, T. "Project Management 2: The Skills Needed," *Management Accounting* (April 1992).
- Blanchard, C., and Parisi, C. *The One Minute Manager Builds High Performing Teams*. Morrow, 1990.
- Blank, W. *The Nine Natural Laws of Leadership*. Amacom Books, 1995.
- Bolman, L., and Deal, T. *Leading with Soul: An Uncommon Journey of Spirit*. Jossey-Bass, 1995.
- Brinkman, R., and Kirschner, R. *Dealing with People You Can't Stand: Bringing Out the Best in People at Their Worst*. McGraw Hill, 1994.
- Christopher, W. *Management Master Series, Set 2: Total Quality*. Productivity Press, 1995.
- Davies, J. "Defining the Responsibilities of the Project Manager," *Plant Engineering* (July 1994).
- Deep, S., and Sussman, L. *Smart Moves for People in Charge*. Addison-Wesley, 1995.
- Dickinson, J. "Leadership in a World of Change," *PM Network* (March 1994).
- Dinsmore, P., Martin, M., and Huettel, G. *The Project Manager's Work Environment: Coping with Time and Stress*. Project Management Institute, 1985.
- Geddes, M., Hastings, C., and Briner, W. *Project Leadership*. Gower, 1993.
- Guzzo, R., and Salas, E. *Team Effectiveness and Decision Making in Organizations*. Jossey-Bass, 1995.
- Hildebrand, C. "Load and Clear," *CIO* (April 15, 1996).
- Hutchinson, C. *Vitality and Renewal: A Manager's Guide for the 21st Century*. Praeger, 1995.
- Kerzner, H. "The Growth of Modern Project Management," *Project Management Journal* (June 1994).
- Kliem, R., and Ludin, I. *The People Side of Project Management*. Gower, 1992.
- Kouzes, J., and Posner, B. *Credibility: How Leaders Gain and Lose It, Why People Demand It*. Jossey-Bass, 1993.
- Losoncy, L. *The Motivating Team Leader*. St. Lucie Press, 1995.
- Maucher, H. *Leadership in Action: Tough-Minded Strategies from the Global Giant*. McGraw Hill, 1994.
- Newman, J. *How to Stay Cool, Calm and Collected When the Pressure's On: A Stress-Control Plan for Business People*. Amacom Books, 1992.
- Parkin, J. "Organizational Decision Making and the Project Manager," *International Journal of Project Management* (October 1996).
- Pedler, M., Boydell, T., and Burgoyne, J. *A Manager's Guide to Self Development*, 3rd ed. McGraw Hill, 1994.
- Peters, L., and Homer, J. "Learning to Lead, to Create Quality, to Influence Change in Projects," *Project Management Journal* (March 1996).

- Pinto, J. *Power and Politics in Project Management*. Project Management Institute, 1996.
- Pinto, J., and Kharbanda, O. "Lessons for an Accidental Profession." *Business Horizons* (March-April 1995).
- Pinto, J., and Kharbanda, O. *Successful Project Managers: Leading Your Team to Success*. Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Posner, B. "What It Takes to Be a Good Project Manager," *Project Management Journal* (January 1987).
- Price, J., and Valentine, M. "The Leadership Attributes and Strengths of Female Project Managers," *PM Network* (March 1994).
- Randolph, W., and Posner, B. "What Every Manager Should Know About Project Management," *Sloan Management Review* (vol. 29, no. 4, 1989).
- Rees, D. "The New Leaders," *International Journal of Project Management* (October 1996).
- Ruskin, A., and Estes, W. *What Every Engineer Should Know About Project Management*, 2nd ed. Marcel Dekker, 1995.
- Salisbury, F. *Developing Managers as Coaches: A Trainer's Guide*. McGraw Hill, 1994.
- Stewart, T. "The Corporate Jungle Spawns a New Species: The Project Manager," *Fortune* (July 10, 1995).
- Thamhain, H. "Developing Project Management Skills," *Project Management Journal* (September 1991).
- Verma, V. *Human Resource Skills for the Project Manager*. Project Management Institute, 1996.
- Ward, M. *50 Essential Management Techniques*. Gower, 1995.
- Winch, G. "Renaissance of Project Management." *The Financial Times* (August 9, 1996).
- Brinkman, R., and Kirschner, R. *Dealing with People You Can't Stand: Bringing Out the Best in People at Their Worst*. McGraw Hill, 1994.
- Carroll, B. "The Power of Empowerment Teams." *National Productivity Review* (Autumn 1996).
- Couillard, J. "The Role of Project Risk in Determining Project Management Approach: Project Management and Conflict Resolution," *Project Management Journal* (December 1995).
- Daniels, A. *Bringing Out the Best in People*. McGraw Hill, 1994.
- Dinsmore, P., Martin, M., and Huettel, G. *The Project Manager's Work Environment: Coping with Time and Stress*. Project Management Institute, 1985.
- Frame, J. *Managing Projects in Organizations: How to Make the Best Use of Time, Techniques, and People*, 2nd ed. Jossey-Bass, 1995.
- Gross, S. *Compensation for Teams: How to Design and Implement Team-Based Reward Programs*. Amacom Books, 1995.
- Guzzo, R., and Salas, E. *Team Effectiveness and Decision Making in Organizations*. Jossey-Bass, 1995.
- Hupp, T., Polak, C., and Westgaard, O. *Designing Work Groups, Jobs, and Work Flow*. Jossey-Bass, 1995.
- Johns, T. "Managing the Behavior of People Working in Teams: Applying the Project-Management Method," *International Journal of Project Management* (February 1995).
- Katzenbach, J., and Smith, D. *The Wisdom of Teams: Creating the High-Performance Organization*. McGraw Hill, 1993.
- Kezsbom, D. "Making a Team Work: Techniques for Building Successful Teams," *Industrial Engineer* (January 1995).
- Kilmann, R. *Conflict Mode Instrument*. Xicom, 1974.
- Kinlaw, D. *The Practice of Empowerment*. Gower, 1995.
- Kirchof, N., and Adams, J. *Conflict Management for Project Managers*. Project Management Institute, 1982.
- Kliem, R., and Ludin, I. *The People Side of Project Management*. Gower, 1992.
- Kostner, J., and Strubiak, C. "How to Get Breakthrough Performance with Teamwork," *PM Network* (May 1993).
- Lewis, J. *How to Build and Manage a Winning Project Team*. Amacom Books, 1993.
- Lewis, J. *Project Manager's Desk Reference*. Irwin Professional Publishing, 1993.

Capítulo 6

- Blake, R. R., and Mouton, J. S. *The Managerial Grid*. Gulf, 1964.
- Blanchard, C., and Parisi, C. *The One Minute Manager Builds High Performing Teams*. Morrow, 1990.
- Blank, R., and Slipp, S. *Voices of Diversity*. Amacom Books, 1994.
- Bowsky, P. "Teamwork Works: Two Tales of Top Teams," *The Journal of Quality and Participation* (September 1996).
- Boyle, D. *Secrets of a Successful Employee Recognition System*. Productivity Press, 1995.

- Losoncy, L. *The Motivating Team Leader*. St. Lucie Press, 1995.
- MacLennan, N. *Coaching and Mentoring*. Gower, 1995.
- Mears, P. *Team Building: A Structured Learning Approach*. St. Lucie Press, 1995.
- Mohrman, S., Cohen, S., and Mohrman, A. *Designing Team-Based Organizations: New Forms for Knowledge Work*. Jossey-Bass, 1995.
- Parker, G. *Parker Team Player Survey*. Xicom, 1991.
- Parker, G. *Team Development Survey*. Xicom, 1992.
- Pinto, J., and Kharbanda, O. "Project Management and Conflict Resolution," *Project Management Journal* (December 1995).
- Pinto, J., and Kharbanda, O. *Successful Project Managers: Leading Your Team to Success*. Van Nostrand Reinhold, 1995.
- The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.
- Posner, B. "What's All the Fighting About? Conflicts in Project Management," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1986, pp. 207-211.
- Ray, D., and Bronstein, H. *Teaming Up*. McGraw Hill, 1994.
- Rees, D. "Managing Cultural Diversity at Work," *International Journal of Project Management* (October 1996).
- Robbins, H., and Finley, M. *Why Teams Don't Work: What Went Wrong and How to Make It Right*. Peterson's, 1995.
- Rossy, G., and Archibald, R. "Building Commitment in Project Teams," *Project Management Journal* (June 1992).
- Rowe, M. "The Trials of Teamwork," *Lodging Hospitality* (February 1996).
- Sprague, D., and Greenwell, R. "Project Management: Are Employees Trained to Work in Project Teams?" *Project Management Journal* (March 1992).
- Stuckenbruck, L., and Marshall, D. *Team Building for Project Managers*. Project Management Institute, 1985.
- Thamhain, H., and Wilemon, D. "Building High Performance Engineering Project Teams," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1987, pp. 130-137.
- Thomas, K., and Kilmann, R. *Thomas-Kilmann Conflict Mode*. Xicom, 1974.
- Tippett, D., and Peters, J. "Team Building: How Are We Doing?" *Project Management Journal* (December 1995).
- Tuckman, B. W. "Developmental Sequence in Small Groups," *Psychological Bulletin* (vol. 63, 1965), pp. 384-399.
- Verma, V. *Managing the Project Team*. Project Management Institute, 1996.
- Wellins, R., et al. *Empowered Teams: Creating Self-Directed Work Groups That Improve Quality, Productivity, and Participation*. Jossey-Bass, 1993.
- Whitten, N. *Becoming an Indispensable Employee in a Disposable World*. The Neal Whitten Group, 1995.
- Wilemon, D., and Thamhain, H. "Team Building in Project Management," *Project Management Quarterly* (vol. 14, 1983, pp. 21-33).
- Williams, M. "From Zero to Teamwork: A Manufacturing Journey," *Hospital Material Management Quarterly* (February 1996).

Capítulo 7

- Adams, J., Bilbro, C., and Stockert, T. *An Organization Development Approach to Project Management*. Project Management Institute, 1986.
- Anderson, Richard E. "Matrix Redux," *Business Horizons* (November-December 1994).
- Cable, D., and Adams, J. *Organizing for Project Management*. Project Management Institute, 1982.
- Cleland, D., and King, W. (Eds.). *Project Management Handbook*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1988.
- Connor, P., and Lake, L. *Managing Organizational Change*, 2nd ed. Praeger, 1994.
- Dangot-Simpkin, G. "Making Matrix Management a Success," *Supervisory Management* (November 1991).
- Frame, J. *Managing Projects in Organizations: How to Make the Best Use of Time, Techniques, and People*, 2nd ed. Jossey-Bass, 1995.
- Galbraith, J. *Designing Organizations: An Executive Briefing on Strategy, Structure, and Process*. Jossey-Bass, 1995.
- Gogin, William C. "How the Multidimensional Structure Works at Dow Corning," *Harvard Business Review* (January-February 1974).
- Huddleston, K. *Back on the Quality Track: How Organizations Derailed and Recovered*. Amacom Books, 1995.
- Johann, B. *Designing Cross-Functional Business Processes*. Jossey-Bass, 1995.
- Katzenbach, J., and Smith, D. *The Wisdom of Teams:*

- Creating the High-Performance Organization*. McGraw Hill, 1993.
- Larson, E., and Gobeli, D. "Significance of Project Management Structure on Development Success," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1989, pp. 119-125.
- Levine, H. "The Future of Project Management: Implications for Organizations, Practices and Tools," *PM Network* (May 1994).
- Martinsons, A. "In Search of Structural Excellence," *Leadership and Organization Development Journal* (March 1994).
- McCollum, J., and Sherman, J. "The Matrix Structure: Bane or Benefit to High Tech Organizations?" *Project Management Journal* (June 1993).
- Mohrman, S., Cohen, S., and Mohrman, A. *Designing Team-Based Organizations: New Forms for Knowledge Work*. Jossey-Bass, 1995.
- Parkin, J. "Organizational Decision Making and the Project Manager," *International Journal of Project Management* (October 1996).
- Partington, D. "The Project Management of Organizational Change," *International Journal of Project Management* (February 1996).
- Payne, H. "Introducing Formal Project Management into a Traditionally Structured Organization," *International Journal of Project Management* (November 1993).
- The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.
- The Price Waterhouse Change Integration Team. *Better Change: Best Practices for Transforming Your Organization*. Irwin Professional Publishing, 1995.
- Smith, D. *Taking Charge of Change: Ten Principles for Managing Today's Most Urgent Organizational Challenge*. Addison-Wesley, 1995.
- Teplitz, C., and Worley, C. "Project Managers Are Gaining Power Within Matrix Organizations," *PM Network* (February 1992).
- Turner, J., and Peymai, R. "Process Management in the Versatile Approach to Achieving Quality in Project Based Organizations," *Journal of General Management* (Autumn 1995).
- Turner, R. *Handbook of Project-Based Management*. McGraw Hill, 1993.
- Verma, V. *Organizing Projects for Success*. Project Management Institute, 1995.
- Yuval, A. "The Matrix Approach to Information System Development," *Computers in Industry* (June 1996).

Capítulo 8

Acuff, F. *How to Negotiate with Anyone Anywhere Around the World*. Amacom Books, 1994.

Alessandra, A., and Hunsaker, P. *Communicating at Work*. Simon & Schuster, 1993.

Barakat, R. "Writing to Win New Business," *PM Network* (November 1991).

Bentley, T. "Project Management 2: The Skills Needed," *Management Accounting* (April 1992).

Blake, R. *Quick Tips for Better Business Writing*. McGraw Hill, 1995.

Blank, R., and Slipp, S. *Voices of Diversity*. Amacom Books, 1994.

Booher, D. *Communicate with Confidence! How to Say It Right the First Time and Every Time*. McGraw Hill, 1994.

Burley-Allen, M. *Listening—The Forgotten Skill*. John Wiley, 1982.

Drummond, H. "Talking and Listening," *International Journal of Bank Marketing* (October 1993).

Dupré, L. *Bugs in Writing*. Addison-Wesley, 1995.

Glaser, R. "Good Communication Aids Project Success," *PM Network* (May 1994).

Hildebrand, C. "Loud and Clear," *CIO* (April 15, 1996).

Huyler, G., and Crosby, K. "The Best Investment a Project Manager Can Make . . . Improve Meetings!" *PM Network* (June 1993).

Juliano, W. "External Communication as an Integral Part of Project Planning," *PM Network* (February 1995).

Kurtz, P. *The Global Speaker: An English Speaker's Guide to Making Presentations Around the World*. Amacom Books, 1995.

Mauss, S. "Communication: The Key to Effective Project Management," *PM Network* (August 1993).

Miller, M. "The Great Communicator," *PM Network* (February 1995).

O'Brian, J. "How You Say It Does Make a Difference," *Supervisory Management* (April 1994).

Ramsey, R. "The Role of Communication in Global Business," *Bulletin of the Association for Business Communication* (March 1994).

Rees, D. "Managing Cultural Diversity at Work," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Tepper, R. *The Only 250 Letters and Memos Managers Will Ever Need*. John Wiley, 1993.

The 3M Meeting Management Team. *Mastering Meetings: Discovering the Hidden Potential of Effective Business Meetings*. McGraw Hill, 1994.

Tittel, E., and Robbins, M. *E-Mail Essentials*. Academic Press, 1994.

Capítulo 9

Andersen, E. "Warning: Activity Planning Is Hazardous to Your Project's Health!" *International Journal of Project Management* (April 1996).

Archibald, R. *Managing High-Technology Programs and Projects*, 2nd ed. John Wiley, 1992.

Belanger, T. *How to Plan Any Project: A Guide for Teams and Individuals*, 2nd ed. Sterling Planning Group, 1995.

Burke, R. *Project Management: Planning and Control*, 2nd ed. John Wiley, 1992.

Burton, C., and Michael, N. *A Practical Guide to Project Planning*. Nichols, 1994.

Cable, D., and Adams, J. *Organizing for Project Management*. Project Management Institute, 1982.

Chatzoglou, P., and Macaulay, L. "A Review of Existing Models for Project Planning and Estimation and the Need for a New Approach," *International Journal of Project Management* (June 1996).

Davies, J. "Planning for a Successful Project," *Plant Engineering* (September 1995).

Down, A., Coleman, M., and Absolan, P. *Risk Management for Software Projects*. McGraw Hill, 1994.

Gido, J. *An Introduction to Project Planning*, 2nd ed. Industrial Press, 1985.

Goodman, L. *Project Planning and Management: An Integrated System for Improving Productivity*. Chapman & Hall, 1988.

Harrell, W. "Breaking the Communication Barrier with a WBS," *PM Network* (August 1994).

Jensen, C. "Effective Project Planning Techniques," *Civil Engineering* (February 1994).

Juliano, W. "External Communication as an Integral Part of Project Planning," *PM Network* (February 1995).

Kelley, R. *Planning Techniques: Basic and Advanced*. Kel-

ley Communication Development, 1988.

Kempfer, L. "Planning for Success," *Computer-Aided Engineering* (vol. 13, no. 4, 1994).

Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 5th ed. Van Nostrand Reinhold, 1994.

Knutson, J., and Bitz, I. *Project Management: How to Plan and Manage a Successful Project*. Amacom Books, 1991.

Levine, H. "The Future of Project Management: Implications for Organizations, Practices and Tools," *PM Network* (May 1994).

Levine, H. "Project Planning Methods and Tools for Manufacturing," *PM Network* (August 1995).

Lewis, J. *Project Planning, Scheduling and Control*, rev. ed. Irwin Professional Publishing, 1995.

Luby, R., Peel, D., and Swahl, W. "Component-Based Work Breakdown Structure," *Project Management Journal* (December 1995).

Mar, W. "New Paradigms for Project Plans," *PM Network* (June 1993).

Mars, L. "If It's Not Scheduled . . . It's Not Going to Happen," *PM Network* (October 1993).

Miller, D. *Visual Project Planning and Scheduling: A Personal Approach to Project Management*. The 15th Street Press, 1994.

Moder, J., Phillips, C., and Davis, E. *Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming*, 3rd ed. Blitz, 1995.

The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.

Reiss, G. *Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques*. Chapman & Hall, 1995.

Rolstadas, A. "Planning and Control of Concurrent Engineering Projects," *International Journal of Production Economics* (March 1995).

Smith, A. "A Personal Philosophy of Planning," *PM Network* (June 1995).

Tulip, A. Book review. "Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Vandersluis, C. "Poor Planning Can Sabotage Implementation," *Computing Canada* (May 25, 1994).

Williams, P. *Getting a Project Done on Time: Managing*

People, Time and Results. Amacom Books, 1995.

Youker, R. "A Look at the WBS: Project Work Breakdown Structure," *PM Network* (November 1991).

Capítulo 10

Burke, R. *Project Management: Planning and Control*, 2nd ed. John Wiley, 1992.

Burton, C., and Michael, N. *A Practical Guide to Project Planning*. Nichols, 1994.

Davies, J. "Planning for a Successful Project," *Plant Engineering* (September 1995).

Gannon, A. "Project Management: An Approach to Accomplishing Things," *Records Management Quarterly* (vol. 28, no. 3, 1994).

Gido, J. *An Introduction to Project Planning*, 2nd ed. Industrial Press, 1985.

Jaafari, A. "Time and Priority Allocation Scheduling Technique for Projects," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Jensen, C. "Effective Project Planning Techniques," *Civil Engineering* (February 1994).

Kelley, R. *Planning Techniques: Basic and Advanced*. Kelley Communication Development, 1988.

Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 5th ed. Van Nostrand Reinhold, 1994.

Knutson, J., and Bitz, I. *Project Management: How to Plan and Manage a Successful Project*. Amacom Books, 1991.

Levine, H. "Project Planning Methods and Tools for Manufacturing," *PM Network* (August 1995).

Lewis, J. *Project Planning, Scheduling and Control*, rev. ed. Irwin Professional Publishing, 1995.

Mar, W. "New Paradigms for Project Plans," *PM Network* (June 1993).

Mars, L. "If It's Not Scheduled . . . It's Not Going to Happen," *PM Network* (October 1993).

Matthews, M. "Resource Scheduling: Incorporating Capacity into Schedule Construction," *Project Management Journal* (June 1994).

McSpedon, E. "Los Angeles Metro Rail: A World-Class Rail System," *PM Network* (January 1994).

Miller, D. *Visual Project Planning and Scheduling: A Per-*

sonal Approach to Project Management. The 15th Street Press, 1994.

Moder, J., Phillips, C., and Davis, E. *Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming*, 3rd ed. Blitz, 1995.

Ouellette, T. "Project Management Helps Airline Stick to Schedule," *Computerworld* (November 7, 1994).

Parr, W. "Main Pass Mine: A World-Class Sulphur, Oil, and Gas Mining Project," *PM Network* (June 1994).

Reiss, G. *Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques*. Chapman & Hall, 1995.

Rolstadas, A. "Planning and Control of Concurrent Engineering Projects," *International Journal of Production Economics* (March 1995).

Smith, A. "A Personal Philosophy of Planning," *PM Network* (June 1995).

Taspinar, A. "Building the Tomb of the Late Turkish President Turgut Ozal," *PM Network* (April 1994).

Tulip, A. Book review. "Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Vandersluis, C. "Poor Planning Can Sabotage Implementation," *Computing Canada* (May 25, 1994).

Williams, P. *Getting a Project Done on Time: Managing People, Time and Results*. Amacom Books, 1995.

Capítulo 11

Babu, A., and Suresh, N. "Project Management with Time, Cost, and Quality Considerations," *European Journal of Operational Research* (January 1996).

Burke, R. *Project Management: Planning and Control*, 2nd ed. John Wiley, 1992.

Christensen, D. "A Review of Cost/Schedule Control Systems Criteria Literature," *Project Management Journal* (September 1994).

Gido, J. *An Introduction to Project Planning*, 2nd ed. Industrial Press, 1985.

Jaafari, A. "Time and Priority Allocation Scheduling Technique for Projects," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 5th ed. Van Nostrand Reinhold, 1994.

Knutson, J., and Bitz, I. *Project Management: How to Plan*

- and *Manage a Successful Project*. Amacom Books, 1991.
- Levine, H. "Project Planning Methods and Tools for Manufacturing," *PM Network* (August 1995).
- Lewis, J. *Project Planning, Scheduling and Control*, rev. ed. Irwin Professional Publishing, 1995.
- MacLeod, K., and Petersen, P. "Estimating the Tradeoff Between Resource Allocation and Probability of OnTime Completion in Project Management," *Project Management Journal* (March 1996).
- Matthews, M. "Resource Scheduling: Incorporating Capacity into Schedule Construction," *Project Management Journal* (June 1994).
- Miller, D. *Visual Project Planning and Scheduling: A Personal Approach to Project Management*. The 15th Street Press, 1994.
- Moder, J., Phillips, C., and Davis, E. *Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming*, 3rd ed. Blitz, 1995.
- Pinto, J., and Slevin, D. "Critical Success Factors Across the Project Life Cycle," *Project Management Journal* (vol. 19, no. 3, 1988).
- Rolstadas, A. "Planning and Control of Concurrent Engineering Projects," *International Journal of Production Economics* (March 1995).
- Sigurdson, A. "Project Control: Why Do Budget Overruns Occur?" *PM Network* (April 1995).
- Sunde, L., and Lichtenberg, S. "Net-Present-Value Cost/Time Tradeoff," *International Journal of Project Management* (February 1995).
- Thamhain, H. "Best Practices for Controlling Technology-Based Projects," *Project Management Journal* (December 1996).
- Tulip, A. Book review. "Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques," *International Journal of Project Management* (October 1996).
- Ward, J. "Productivity Through Project Management: Controlling the Project Variables," *Information Systems Management* (Winter 1994).
- Gido, J. *An Introduction to Project Planning*, 2nd ed. Industrial Press, 1985.
- Goodman, L. *Project Planning and Management: An Integrated System for Improving Productivity*. Chapman & Hall, 1988.
- Jaafari, A. "Time and Priority Allocation Scheduling Technique for Projects," *International Journal of Project Management* (October 1996).
- Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 5th ed. Van Nostrand Reinhold, 1994.
- Knutson, J., and Bitz, I. *Project Management: How to Plan and Manage a Successful Project*. Amacom Books, 1991.
- Levine, H. "The Future of Project Management: Implications for Organizations, Practices and Tools," *PM Network* (May 1994).
- Levine, H. "Project Planning Methods and Tools for Manufacturing," *PM Network* (August 1995).
- Levine, H. "Resource Leveling and Roulette: Games of Chance," *PM Network* (April 1994).
- Levine, H. "Resource Leveling and Roulette: Games of Chance—Part 2," *PM Network* (July 1994).
- Lewis, J. *Project Planning, Scheduling and Control*, rev. ed. Irwin Professional Publishing, 1995.
- MacLeod, K., and Petersen, P. "Estimating the Tradeoff Between Resource Allocation and Probability of OnTime Completion in Project Management," *Project Management Journal* (March 1996).
- Matthews, M. "Resource Scheduling: Incorporating Capacity into Schedule Construction," *Project Management Journal* (June 1994).
- Meredith, J., and Mantel, S. *Project Management: A Managerial Approach*, 3rd ed. John Wiley, 1995.
- Miller, R. "Marshal Your Resources with Project Management Software," *Today's Office* (vol. 24, no. 8, 1990).
- Moder, J., Phillips, C., and Davis, E. *Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming*, 3rd ed. Blitz, 1995.
- Raz, T., and Marshall, B. "Effect of Resource Constraints on Float Calculations in Project Networks," *International Journal of Project Management* (August 1996).
- Reiss, G. *Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques*. Chapman & Hall, 1995.
- Rolstadas, A. "Planning and Control of Concurrent Engineering Projects," *International Journal of Production Economics* (March 1995).

Capítulo 12

- Christensen, D. "A Review of Cost/Schedule Control Systems Criteria Literature," *Project Management Journal* (September 1994).
- Gannon, A. "Project Management: An Approach to Accomplishing Things," *Records Management Quarterly* (vol. 28, no. 3, 1994).

Sigurdson, A. "Project Control: Why Do Budget Overruns Occur?" *PM Network* (April 1995).

Thamhain, H. "Best Practices for Controlling Technology-Based Projects," *Project Management Journal* (December 1996).

Tulip, A. Book review. "Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Capítulo 13

Babu, A., and Suresh, N. "Project Management with Time, Cost, and Quality Considerations," *European Journal of Operational Research* (January 1996).

Christensen, D. "A Review of Cost/Schedule Control Systems Criteria Literature," *Project Management Journal* (September 1994).

Kimmons, R. *Project Management Basics: A Step by Step Approach*. Marcel Dekker, 1990.

King, N. "On Time and On Budget," *PC Magazine* (April 11, 1995).

Levine, H. "Project Planning Methods and Tools for Manufacturing," *PM Network* (August 1995).

Lewis, J. *Project Planning, Scheduling and Control*, rev. ed. Irwin Professional Publishing, 1995.

Lock, D. *Project Management Handbook*. Gower, 1987.

MacLeod, K., and Petersen, P. "Estimating the Tradeoff Between Resource Allocation and Probability of On-Time Completion in Project Management," *Project Management Journal* (March 1996).

Matthews, M. "Resource Scheduling: Incorporating Capacity into Schedule Construction," *Project Management Journal* (June 1994).

Meredith, J., and Mantel, S. *Project Management: A Managerial Approach*, 3rd ed. John Wiley, 1995.

Moder, J., Phillips, C., and Davis, E. *Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming*, 3rd ed. Blitz, 1995.

The PMI Standards Committee. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*. Project Management Institute, 1995.

Rafferty, J. *Risk Analysis in Project Management*. Chapman & Hall, 1994.

Reiss, G. *Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques*. Chapman & Hall, 1995.

Riggs, H. *Financial and Cost Analysis for Engineering and Technology Management*. John Wiley, 1994.

Rolstadas, A. "Planning and Control of Concurrent Engineering Projects," *International Journal of Production Economics* (March 1995).

Scotto, M. "Project Budgeting: The Key to Bringing Business Projects in On Time and On Budget," *Project Management Journal* (March 1994).

Sigurdson, A. "Project Control: Why Do Budget Overruns Occur?" *PM Network* (April 1995).

Stewart, R., Wyskida, R., and Johannes, J. (Eds.). *Cost Estimator's Reference Manual*, 2nd ed. John Wiley, 1995.

Sunde, L., and Lichtenberg, S. "Net-Present-Value Cost/Time Tradeoff," *International Journal of Project Management* (February 1995).

Thamhain, H. "Best Practices for Controlling Technology-Based Projects," *Project Management Journal* (December 1996).

Tulip, A. Book review. "Project Management Demystified: Today's Tools and Techniques," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Wipper, L. "Oregon Department of Transportation Steers Improvement with Performance Measurement," *National Productivity Review* (vol. 13, no. 3, 1994).

Apéndice A

Archibald, R. *Managing High-Technology Programs and Projects*, 2nd ed. John Wiley, 1992.

Badiru, A. *Project Management in Manufacturing and High Technology Operations*. John Wiley, 1988.

Buckholtz, T. *Information Proficiency: Your Key to the Information Age*. Van Nostrand Reinhold, 1995.

Carey, T. "Take It to the Limit: High-End Project Management Software," *PC Magazine* (April 11, 1995).

Down, A., Coleman, M., and Absolan, P. *Risk Management for Software Projects*. McGraw Hill, 1994.

Ford, R., and McLaughlin, F. "Ten Questions and Answers on Managing MIS Projects," *Project Management Journal* (September 1992).

Frame, J. *The New Project Management: Tools for an Age of Rapid Change, Corporate Reengineering, and Other Business Realities*. Jossey-Bass, 1994.

Heindel, L., and Kasten, V. "Next Generation PC-Based Project Management Systems: Implementation Considerations," *International Journal of Project Management* (October 1996).

Heindel, L., and Kasten, V. "Next Generation PC-Based

- Project Management Systems: The Path Forward," *International Journal of Project Management* (August 1996).
- King, N. "On Time and On Budget," *PC Magazine* (April 11, 1995).
- Levine, H. "One More Time: How to Choose Project Management Software," *PM Network* (July 1991).
- Levine, H. "Using Project Management Software: A Reality Check," *PM Network* (April 1995).
- Logical Operations Corp. *Microsoft Project for Windows: Advanced, Training Manual*. 1996.
- Logical Operations Corp. *Microsoft Project for Windows: Introduction, Training Manual*. 1996.
- Lowery, G. *Managing Projects with Microsoft Project: Version 4.0 for Windows and the Macintosh*, 3rd ed. Van Nostrand Reinhold, 1994.
- Meredith, J., and Mantel, S. *Project Management: A Managerial Approach*, 3rd ed. John Wiley, 1995.
- Miller, R. "Marshal Your Resources with Project Management Software," *Today's Office* (vol. 24, no. 8, 1990).
- Nicholas, J. *Managing Business and Engineering Projects: Concepts and Implementation*. Prentice Hall, 1990.
- Shtub, A., Bard, J., and Globerson, S. *Project Management: Engineering, Technology, and Implementation*. Prentice Hall, 1994.
- Waterridge, J. "IT Projects: A Basis for Success," *International Journal of Project Management* (June 1995).
- Whitten, N. *Managing Software Development Projects*, 2nd ed. John Wiley, 1994.
- Woldring, R. "Learning Lessons of Project Management," *Computing Canada* (vol. 22, no. 2, 1996).

RESPUESTAS AL REFORZAMIENTO DEL APRENDIZAJE

Capítulo 1

1. ¿Cuáles son algunos atributos de un proyecto?
 - Un objetivo bien definido
 - Tareas interdependientes
 - Uso de varios recursos
 - Una estructura de tiempo específica
 - Un intento único o de una sola vez
 - Un cliente
 - Grado de incertidumbre

3. ¿Cuáles son los cuatro factores que limitan el logro del objetivo de un proyecto?
 - Alcance
 - Costo
 - Programa
 - Satisfacción del cliente

4. Iguálense las fases del ciclo de vida del proyecto, en la columna de la izquierda, con las descripciones en la columna de la derecha:

<u> C </u>	Primera fase	A. Desarrollar la solución propuesta
<u> A </u>	Segunda fase	B. Poner en práctica la solución propuesta
<u> B </u>	Tercera fase	C. Identificar la necesidad o problema
<u> D </u>	Cuarta fase	D. Terminar el proyecto

5. El esfuerzo principal de la administración de un proyecto incluye establecer un *plan de línea base*.

6. Poner en práctica el plan de línea base para un proyecto incluye *realizar* el trabajo de acuerdo al plan y *controlar* el trabajo en forma tal que se logre el alcance del proyecto dentro del *presupuesto* y el *programa*.

Capítulo 2

1. La fase inicial del ciclo de vida del proyecto es la *identificación de las necesidades*. Se inicia con el reconocimiento de una necesidad u oportunidad y termina con la emisión de una *solicitud de propuesta*.

2. ¿Cuál es el propósito de una solicitud de propuesta?

La SDP expresa, en forma amplia y detallada, lo que se requiere, desde el punto de vista del cliente, para solucionar la necesidad identificada.

3. ¿Cuáles son algunos elementos que se pueden incluir en una solicitud de propuesta?

- Descripción del trabajo
- Requisitos del cliente
- Partidas a entregar
- Partidas proporcionadas por el cliente
- Aprobaciones requeridas
- Tipo de contrato
- Condiciones de pago
- Programa requerido
- Instrucciones para el formato y el contenido de las propuestas de los contratistas
- Fecha de terminación
- Criterios para la evaluación de las propuestas
- Fondos disponibles

Capítulo 3

1. ¿Cuál es el resultado de un esfuerzo de mercadotecnia exitoso previo a las SDP/propuestas?

El resultado es obtener finalmente un contrato del cliente para desarrollar el proyecto.

2. ¿Cuáles son algunos factores que debe tomar en cuenta un contratista al decidir si responder a una SDP?

- Competencia
- Riesgo
- Consistencia con la misión de la empresa
- Oportunidad de ampliar y mejorar las capacidades
- Reputación con el cliente
- Disponibilidad de fondos del cliente
- Disponibilidad de recursos para preparar una respuesta de calidad
- Disponibilidad de recursos para realizar el proyecto

3. El proceso de la propuesta es un proceso *competitivo*. Una propuesta es un documento de *venta*.

4. La propuesta debe atender tres temas o contener tres secciones. ¿Cuáles son?

- La sección técnica
- La sección administrativa
- La sección de costos

5. ¿Cuál es el objetivo de la sección técnica de una propuesta?

El objetivo es convencer al cliente de que el contratista comprende la necesidad o el problema y que puede proporcionar la solución menos riesgosa y más benéfica.

6. ¿Cuál es el objetivo de la sección administrativa de una propuesta?

El objetivo es convencer al cliente de que el contratista puede hacer el trabajo propuesto y lograr los resultados deseados.

7. ¿Cuál es el objetivo de la sección de costos de una propuesta?

El objetivo es convencer al cliente de que el precio del contratista para el proyecto es realista y razonable.

8. ¿Qué elementos pudieran contener cada una de las tres secciones de una propuesta?

Sección técnica

- Comprensión del problema
- Enfoque o solución propuestos
- Beneficios para el cliente

Sección administrativa

- Descripción de las tareas del trabajo
- Partidas a entregar
- Programa del proyecto
- Organización del proyecto
- Experiencia relacionada con el trabajo
- Equipo e instalaciones

Sección de costos

- Mano de obra
- Materiales
- Subcontratistas y asesores
- Alquiler de equipo e instalaciones
- Viajes
- Documentación
- Gastos o costos indirectos
- Aumentos
- Reserva para contingencias o administrativa
- Honorarios o utilidades

9. ¿Cuáles son algunas partidas que necesita tomar en cuenta el contratista al determinar un precio para un proyecto propuesto?

- Confiabilidad de los estimados de costos
- Riesgo
- Valor del proyecto para el contratista
- Presupuesto del cliente
- Competencia

10. Escriba en cada cuadro las palabras *bajo* o *alto*, dependiendo del grado de riesgo para el cliente y el contratista relacionado con cada tipo de contrato

	Cliente	Contratista
Precio fijo	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>
Reembolso del costo	<i>Alto</i>	<i>Bajo</i>

Capítulo 4

1. ¿Cuáles son las dos partes de la fase del proyecto en el ciclo de vida?

Las dos partes son planear y después poner en práctica el plan para lograr el objetivo del proyecto.

2. La primera parte de la fase del proyecto en el ciclo de vida incluye establecer un *plan de línea base*.

3. ¿Cuáles son las dos clases de datos o información que es necesario recopilar durante cada periodo de presentación de informes?

- Datos sobre el desempeño real
- Información sobre cualquier cambio al alcance, el programa y el presupuesto del proyecto

4. Además de establecer un plan de línea base, también es necesario *controlar* proactivamente el proyecto para asegurar que se logre el *objetivo* del proyecto y que el cliente quede *satisfecho*.

5. ¿Cuál es el propósito de terminar apropiadamente un proyecto?

El propósito es aprender de la experiencia con el fin de mejorar el desempeño en proyectos futuros.

6. ¿Cuáles son los dos tipos de reuniones internas de evaluación posteriores a la terminación del proyecto que debe sostener el gerente de proyectos?

- Una reunión individual con cada miembro del equipo
- Una reunión de grupo con todo el equipo del proyecto

7. Relacione tres razones para sostener una reunión de evaluación con el cliente posterior a la terminación del proyecto.

- Determinar si el proyecto le proporcionó al cliente los beneficios previstos
- Evaluar el nivel de satisfacción del cliente
- Obtener retroalimentación

8. En el caso de un contratista, ¿cuáles son dos probables consecuencias de que un cliente descontento cancele un proyecto anticipadamente?

- El contratista quizá sufra una pérdida financiera.
- La reputación del contratista será dañada.

Capítulo 5

1. ¿Cuáles son dos de los beneficios que obtiene el gerente del proyecto al hacer participar al equipo en el desarrollo del plan?

El gerente del proyecto asegura un plan más amplio y obtiene el compromiso del equipo de cumplir el plan.

2. El gerente del proyecto asegura los *recursos apropiados* para realizar el trabajo y después asigna la *responsabilidad* y delega la *autoridad* a personas específicas para las diversas tareas.

3. El gerente del proyecto pone en práctica un sistema de información de administración de proyectos. ¿Cuáles son las dos funciones a las que se da servicio?

Las dos funciones son dar seguimiento al avance real y compararlo con el planeado.

4. ¿Cuáles son las tres funciones administrativas a las que el gerente de proyectos tiene la responsabilidad principal de proporcionar liderazgo?

- Planeación
- Organización
- Control

5. El liderazgo del proyecto incluye *inspirar* a las personas asignadas al proyecto para que trabajen como un equipo a fin de poner en práctica con éxito el *plan* y lograr el *objetivo del proyecto*.

6. El liderazgo del proyecto requiere *participación* del equipo del proyecto y que se le *otorgue autoridad*.

7. El gerente de proyectos competente comprende que *motiva* a los miembros del equipo y crea un ambiente *sustentador* en el cual las personas trabajan como parte de un equipo de alto desempeño.

8. Las personas quieren sentir que están haciendo una *contribución* al proyecto y necesitan recibir *reconocimiento*.
9. El gerente del proyecto establece el tono para el equipo del proyecto al establecer un ambiente de *confianza*, altas *expectativas* y *disfrute*.
10. Las personas que trabajan en proyectos buscan *afiliación* y *socialización*; no quieren trabajar en *aislamiento*.
11. El liderazgo requiere que el gerente del proyecto esté altamente *motivado* y establezca un *ejemplo positivo* para el equipo del proyecto.
12. Un buen gerente de proyectos cree que todas las personas son *valiosas* para la organización y que pueden hacer mayores contribuciones mediante el *aprendizaje continuo*.
13. En lugar de crear temor al *fracaso*, el gerente del proyecto reconoce que los errores son parte del *aprendizaje* y de la experiencia de *crecimiento*.
14. Un buen gerente de proyectos valora y espera *automejoría* continua.
15. Mencione cinco razones por las que es importante para el gerente de proyectos tener comunicación frecuente.
 - Para mantener en marcha el proyecto
 - Para identificar problemas potenciales
 - Para solicitar sugerencias y mejorar el desempeño del proyecto
 - Para mantenerse al tanto de la satisfacción del cliente
 - Para evitar sorpresas
16. Un alto nivel de comunicación es particularmente importante al inicio del proyecto para ayudar a crear una buena *relación de trabajo* con el equipo del proyecto y establecer *expectativas* claras con el cliente.
17. ¿Cuáles son tres de las formas en que se comunica un gerente de proyectos?
 - Reuniones
 - Conversaciones informales
 - Informes escritos
18. Los buenos gerentes de proyectos dedican más tiempo a *escuchar* que a *hablar*.
19. Proporcione tres razones por las que el gerente de proyectos debe establecer comunicación continua con el cliente.
 - Para mantener informado al cliente
 - Para determinar si hay algunos cambios en las expectativas
 - Para mantenerse al tanto del grado de satisfacción del cliente
20. ¿Por qué es necesario que la comunicación de los gerentes de proyectos sea oportuna, sincera y sin ambigüedades?
Este tipo de comunicación establece credibilidad, crea confianza y evita los rumores.
21. El gerente de proyectos debe tener una *conversación* informal con cada persona en el equipo del proyecto y con cada persona clave en la organización del *cliente*.
22. El gerente de proyectos debe usar preguntas de *respuesta abierta* y *escuchar* mucho.
23. El gerente de proyectos necesita tener un buen sentido del *humor* y necesita estar en *buena condición física*.

24. Al solucionar problemas el gerente de proyectos necesita estar en posibilidad de ver la *gran imagen* y cómo las posibles soluciones pudieran afectar a otras partes del proyecto.
25. ¿Qué habilidades tienen los gerentes de proyectos efectivos?
- Capacidad de liderazgo
 - Capacidad para desarrollar a las personas
 - Habilidades de comunicación
 - Habilidades interpersonales
 - Capacidad de manejar el estrés
 - Habilidades para solucionar problemas
 - Habilidades para administrar el tiempo
27. La delegación incluye *otorgar autoridad* al equipo del proyecto para lograr el *objetivo del proyecto* y a cada miembro del equipo para lograr los *resultados esperados* de su área de responsabilidad.
28. Los gerentes de proyectos no deben decir a las personas *cómo* hacer las tareas asignadas.
29. Al asignar las personas a tareas específicas el gerente de proyectos necesita tomar en cuenta las *capacidades*, el *potencial* y la *carga de trabajo* de la persona.
30. La delegación efectiva requiere que el gerente del proyecto tenga *confianza* en cada miembro del equipo del proyecto.
31. La delegación requiere que las personas sean *responsables* por el logro de los resultados esperados.
32. Los cambios los puede iniciar el *cliente* o el *equipo del proyecto*, o pueden ser ocasionados por *acontecimientos imprevistos* durante el desempeño del proyecto.
33. El trabajo del gerente de proyectos es *administrar* y *controlar* los cambios con el fin de *minimizar* cualquier repercusión negativa sobre el logro exitoso del objetivo del proyecto.
34. Al inicio del proyecto el gerente de proyectos necesita establecer *procedimientos* con relación a cómo serán *documentados* y *autorizados* los cambios.

Capítulo 6

1. Un equipo es un grupo de personas que trabajan en forma *interdependiente* para lograr una *meta* común.
2. El trabajo en equipo es un esfuerzo *cooperativo* de los miembros de un equipo para lograr una *meta común*.
3. Durante la etapa de formación es poco el trabajo real que se logra, debido al *alto* nivel de ansiedad que tienen las personas.
4. En la etapa de formación las personas tienen muchas *dudas*.
5. En la etapa de formación el gerente del proyecto tiene que proporcionar *dirección* y *estructura* para el equipo del proyecto.
6. Durante la etapa de tormentas surge el *conflicto* y aumenta la *tensión*.
7. Durante la etapa de tormentas los miembros del equipo se preguntan cuánto *control* y *autoridad* tienen.
8. Durante la etapa de tormentas el gerente del proyecto necesita proporcionar *asesoramiento* y fomentar la *solución de conflictos*.

9. En la etapa de adaptación el *conflicto* y el *descontento* se reducen, comienza a desarrollarse la *cohesión* y hay una sensación de *equipo*.
10. Durante la etapa de adaptación comienza a desarrollarse la *confianza*. Se comparten más la *información*, las *ideas* y los *sentimientos*; aumenta la *cooperación*.
11. En la etapa de adaptación se acelera el *desempeño del trabajo* y aumenta la *productividad*.
12. Durante la etapa de desempeño hay un alto grado de *interdependencia* —con frecuencia los miembros *colaboran* y gustosamente se *ayudan* entre sí con trabajos más allá de las tareas que les han sido asignadas.
13. Durante la etapa de desempeño el gerente del proyecto *delega* por completo la responsabilidad y la autoridad, dando autoridad al equipo del proyecto.
14. ¿Cuáles son las cuatro etapas del desempeño y crecimiento del equipo?
 - Formación
 - Tormentas
 - Adaptación
 - Desempeño
15. Un equipo de proyectos efectivo tiene una clara *comprensión del objetivo del proyecto* y expectativas claras del *papel* y las *responsabilidades* de cada persona.
16. Los equipos de proyectos efectivos tienen una orientación hacia *resultados*; cada persona tiene un fuerte compromiso en lograr el *objetivo del proyecto*. Hay un alto grado de *cooperación* y *colaboración*.
17. Los equipos de proyectos efectivos tienen un alto grado de *confianza*. Pueden resolver el conflicto mediante la *retroalimentación* constructiva y oportuna y la *confrontación* positiva de los problemas.
18. El gerente de proyectos necesita exponer en detalle el *objetivo* del proyecto con frecuencia. En reuniones periódicas siempre debe preguntar si alguien tiene alguna *duda* sobre lo que se tiene que lograr.
19. El gerente del proyecto debe reunirse personalmente con cada miembro del equipo, para decirle por qué fue *seleccionado* para el proyecto y describirle el *papel* y las *responsabilidades* que se esperan de él.
20. Al inicio del proyecto el gerente necesita establecer los *procedimientos* de operación preliminares, pero debe estar abierto a sugerencias para *eliminarlos* o *modernizarlos* cuando ya no puedan *contribuir* al desempeño efectivo y eficiente del proyecto.
21. El gerente de proyectos debe intentar determinar qué *motiva* a cada persona y después crear un *ambiente de proyecto* donde estén disponibles estos motivadores.
22. Es importante que el gerente de proyectos tenga reuniones periódicas para *revisión de la situación* del proyecto, con una agenda *conocida* y durante esas reuniones se deben estimular la *participación* y las *preguntas*.
23. El gerente de proyectos debe solicitar periódicamente sugerencias de los demás para mejorar sus habilidades de *liderazgo*.
24. Un equipo de proyecto integrado por un número *pequeño* de personas con tareas a *largo* plazo será más eficiente que un equipo de proyecto integrado por un *gran* número de personas con tareas a *corto* plazo.

25. ¿Cuáles son algunas barreras para la efectividad del equipo?
- Metas imprecisas
 - Definición imprecisa de papeles y responsabilidades
 - Falta de estructura del proyecto
 - Falta de compromiso
 - Comunicación deficiente
 - Liderazgo deficiente
 - Rotación de los miembros del equipo de proyecto
 - Comportamiento disfuncional
26. Los miembros de equipos efectivos planean, controlan y se sienten *responsables* de sus esfuerzos de trabajo individuales. Tienen altas *expectativas* de sí mismos.
27. Los miembros de equipos efectivos *participan* y *se comunican*. Ellos no sólo identifican problemas, sino que también los *solucionan*.
29. La creación del espíritu de equipo es responsabilidad tanto del *gerente del proyecto* como del *equipo del proyecto*.
30. La *socialización* entre los miembros del equipo apoya la creación del equipo. Los miembros individuales del equipo necesitan *comunicarse* entre sí con frecuencia.
31. ¿Cuáles son las fuentes comunes de conflicto en los proyectos?
- Alcance del trabajo
 - Asignaciones de recursos
 - Programa
 - Costo
 - Prioridades
 - Problemas organizacionales
 - Diferencias personales
32. Si se maneja en forma apropiada, el conflicto puede ser *benéfico*.
33. ¿Cuáles son los cinco enfoques al manejo del conflicto?
- Evitarlo o retirarse
 - Competir u obligar
 - Adaptación o conciliación
 - Concesión
 - Colaboración, confrontación, solución de problemas
34. ¿Cuáles son los nueve pasos para la solución de problemas?
- Desarrollar una exposición del problema
 - Identificar causas potenciales del problema
 - Recopilar información y verificar las causas más probables
 - Identificar posibles soluciones
 - Evaluar las soluciones alternativas
 - Determinar la mejor solución
 - Revisar el plan del proyecto
 - Poner en práctica la solución
 - Determinar si se ha solucionado el problema
35. En la tormenta de ideas, la *cantidad* de ideas producidas es más importante que la *calidad* de las ideas.
36. ¿Cuáles son algunas de las cosas que puede hacer usted para administrar su tiempo con efectividad?
- Identificar metas semanales
 - Escribir una relación diaria de cosas por hacer
 - Concentrarse en realizar la relación diaria de cosas por hacer
 - Controlar las interrupciones

- Aprender a decir "no"
- Hacer uso efectivo del tiempo de espera
- Manejar el papeleo una sola vez
- Recompensarse a sí mismo

Capítulo 7

1. La organización funcional insiste en la importancia de la contribución de los *conocimientos* de cada componente funcional a los productos de la compañía.

2. Cierto o falso: en una organización funcional las personas continúan realizando sus trabajos funcionales normales mientras participan de medio tiempo en una fuerza de tarea de un proyecto.

Cierto

3. Una compañía con una estructura funcional puede crear periódicamente fuerzas de tarea para proyectos a fin de trabajar en proyectos *internos*, pero rara vez realizará proyectos que incluyan clientes *externos*.

4. En una organización de tipo de proyectos todos los recursos se asignan de *tiempo completo* para trabajar en un proyecto en particular. El gerente del proyecto tiene autoridad del *proyecto y administrativa* total sobre el equipo del proyecto.

5. Una organización de tipo de proyectos puede ser *ineficaz* en cuanto a costos.

6. Las estructuras de organización de tipo de proyectos se encuentran principalmente en compañías que participan en proyectos muy *grandes*.

7. La estructura de organización matricial proporciona el centro de atención en el proyecto y en el cliente en la estructura del *proyecto*, pero conserva la experiencia *funcional* de la estructura funcional.

8. En una organización matricial los componentes *funcionales* proporcionan un agrupamiento de *conocimientos* para respaldar los proyectos en marcha.

9. La estructura de organización matricial da como resultado la utilización efectiva de los *recursos* y minimiza los costos globales porque permite *compartir* el tiempo de las personas entre varios *proyectos*.

10. En una organización de tipo matricial, cada miembro de un *equipo de proyectos* tiene una doble relación de dependencia —con el gerente temporal del *proyecto* y con un gerente *funcional* permanente.

11. En una organización matricial el gerente del proyecto define *qué* se tiene que hacer, para *cuándo* y por cuánto *dinero* para cumplir el *objetivo* del proyecto y satisfacer al cliente.

12. En una organización matricial, cada gerente funcional tiene la responsabilidad de *cómo* se logrará el trabajo y *quién* hará cada tarea.

13. La estructura de organización matricial permite la respuesta rápida una vez identificado el problema, porque tiene al mismo tiempo una ruta *horizontal* y una *vertical* para el flujo de *información*.

14. Relacione tres tipos comunes de estructuras que se pueden usar para organizar a las personas que trabajan en proyectos.

- Funcional
- Proyectos
- Matriz

15. ¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la estructura de organización funcional?

Ventajas:

- No duplicación de actividades
- Excelencia funcional

Desventajas:

- Aislamiento
- Tiempo de respuesta lento
- Falta de centro de atención en el cliente

16. ¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la estructura de organización de proyectos?

Ventajas:

- Control sobre los recursos
- Sensibilidad a los clientes

Desventajas:

- Ineficacia en cuanto a costos
- Bajo nivel de transferencia de conocimientos entre proyectos

17. ¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la estructura de organización matricial?

Ventajas:

- Utilización eficiente de los recursos
- Conocimientos funcionales disponibles para todos los proyectos
- Mayor aprendizaje y transferencia de conocimientos
- Sensibilidad
- Centro de atención en el cliente

Desventajas:

- Relaciones de dependencia dobles
- Necesidad de equilibrio del poder

Capítulo 8

1. Identificar dos tipos de comunicación oral personal.

- Comunicación cara a cara
- Conversaciones telefónicas

2. El lenguaje corporal lo puede usar no sólo la persona que *habla*, sino también la que *escucha*, como una forma de proporcionar *retroalimentación* a la persona que habla.

3. En la comunicación personal es necesario que las personas sean sensibles al lenguaje corporal que es un reflejo de la *diversidad cultural* de los participantes.

4. Los miembros del equipo de proyectos necesitan ser *proactivos* al iniciar la comunicación oportunamente para *obtener* y *dar* información.

5. Identifique dos métodos que se pueden usar para producir retroalimentación durante la comunicación oral.

- Pedir a la otra persona que muestre su comprensión de lo que usted dijo
- Expresar en sus propias palabras lo que piensa que dijo la otra persona

6. ¿Cuáles son dos de las formas de comunicación personal escrita?

- Memorándums internos
- Cartas externas

7. No *escuchar* puede ocasionar una *ruptura* en la comunicación entre las personas.

8. Relacione algunas barreras comunes para escuchar con efectividad.

- Fingir escuchar
- Distracciones

Respuestas al reforzamiento del aprendizaje

- Prejuicios y estrechez de mente
 - Impaciencia
 - Apresurarse a llegar a conclusiones
9. ¿Cuáles son algunas cosas que puede hacer a fin de mejorar sus habilidades para escuchar?
- Concentrarse en la persona que habla
 - Escuchar en forma activa
 - Hacer preguntas
 - No interrumpir
10. ¿Cuáles son los propósitos principales de una reunión para revisión de la situación?
- Informar
 - Identificar problemas
 - Identificar partidas de acción
11. Cierto o falso: cuando los miembros del equipo del proyecto identifican problemas o posibles problemas, deben esperar hasta la siguiente reunión programada de revisión de la situación para presentarlos a discusión.
Falso; deben iniciar de inmediato una reunión para solución de problemas con los miembros adecuados del equipo.
12. En los proyectos técnicos con frecuencia hay dos reuniones para la revisión del diseño: una reunión *preliminar* de revisión del diseño y una reunión *final* de revisión del diseño.
13. Para asegurar que la reunión sea efectiva, ¿cuáles son algunos pasos que la persona que convoca o conduce la reunión debe llevar a cabo antes de la reunión?
- Determinar si la reunión es realmente necesaria
 - Determinar el propósito de la reunión
 - Determinar quiénes necesitan participar
 - Distribuir una agenda
 - Preparar ayudas visuales o impresos
 - Hacer los arreglos en el salón de la reunión
14. Cierto o falso: siempre es una buena idea esperar a que todos lleguen antes de iniciar una reunión, incluso si ya ha pasado el tiempo de inicio programado.
Falso; si el líder de la reunión espera por los retrasados, las personas se acostumbrarán a llegar tarde, porque saben que de todas formas la reunión no se iniciará a tiempo.
15. ¿Cuáles son algunas de las cosas importantes que se deben recordar al llevar a cabo una presentación?
- Determinar el propósito de la presentación
 - Conocer la audiencia
 - Preparar un bosquejo
 - Utilizar lenguaje sencillo
 - Preparar notas
 - Practicar
 - Preparar ayudas visuales
 - Hacer copias de los materiales impresos
 - Solicitar equipo audiovisual
 - Entrar a la sala de conferencias y obtener una "sensación" de los alrededores
16. ¿Cuáles son algunas de las cosas importantes que se deben recordar al llevar a cabo una presentación?
- Esperar un poco de nerviosismo
 - Conocer las frases de apertura
 - Usar el enfoque de las 3-T
 - Hablar con la audiencia, no a ella
 - Hablar con claridad y seguridad
 - Usar la animación apropiada
 - No pararse frente a las ayudas visuales

- Crear interés al desarrollar la historia
 - No divagar
 - Expresar por qué los puntos clave son importantes para la audiencia
 - Resumir cada punto antes de seguir adelante
 - Conocer las frases de cierre
 - Asignar tiempo para preguntas de la audiencia
 - Ser sincero, franco y confiado al responder las preguntas
17. Los informes de proyectos se deben redactar para presentar lo que es de interés para los *lectores*, no lo que es de interés para la persona que *redacta* el informe.
18. El propósito principal de los informes de avances es informar sobre los *logros* del proyecto en lugar de en qué *actividades* estuvo ocupado el equipo.
19. Cierto o falso: el informe final del proyecto es una acumulación de los informes de avances preparados durante el proyecto.
Falso; es un resumen del proyecto.
20. ¿Cuáles son algunas pautas importantes que se deben recordar al preparar un informe?
- Hacerlo conciso
 - Escribirlo como se hablaría
 - Poner primero los puntos más importantes
 - Usar gráficas
 - Hacer que el formato sea atractivo y fácil de leer
21. Las revisiones a los documentos del proyecto pueden ser el resultado de cambios iniciados por el *cliente* o por el *equipo* del *proyecto*.
22. Al inicio del proyecto se debe llegar a un acuerdo con relación a la forma en que serán *documentados* y *autorizados* los cambios.

Capítulo 9

1. Para un proyecto, por lo general, el objetivo se define en términos de *alcance*, *programa* y *costo*.
3. ¿Qué es una estructura de división del trabajo?
Una estructura de división del trabajo es un árbol jerárquico de partidas finales que serán realizadas o producidas por el equipo durante el proyecto.
4. A la partida de trabajo de nivel más bajo para cualquier rama determinada de la estructura de división del trabajo se le conoce como un *paquete de trabajo*.
5. La matriz de responsabilidades muestra qué persona es responsable de realizar cada *partida de trabajo* en la estructura de división del trabajo.
6. Identifique dos formatos para dibujar un diagrama de red.
Actividad en el cuadro
Actividad en la flecha
7. Las actividades están vinculadas en un orden de *precedencias* para mostrar qué actividades se tienen que *terminar* antes de que se puedan *iniciar* otras.
8. En el formato de actividad en la flecha para dibujar un diagrama de red, las actividades están vinculadas entre sí por círculos denominados *eventos*.
9. Las actividades ficticias sólo se usan cuando se utiliza el formato de *actividad en la flecha* para dibujar un diagrama de red. Las actividades ficticias se muestran usando una *flecha discontinua*.

10. Obsérvese la figura 9.8.
- Cuando se terminan “Preparar las etiquetas para el envío por correo” e “Imprimir cuestionario” ¿qué actividad se puede iniciar?
“Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas.”
 - Para iniciar “Capturar los datos de las respuestas” ¿qué actividades tienen que haberse terminado inmediatamente antes?
“Enviar el cuestionario por correo y obtener respuestas” y “Probar los programas de computación.”
11. Obsérvese la figura 9.9.
- Para iniciar “Probar programas de computación”, ¿qué actividades se tienen que haber terminado inmediatamente antes?
“Desarrollar programa de computación para analizar datos” y “Desarrollar programa de computación para comprobar datos”
 - Cierto o falso: una vez que se termina “Imprimir cuestionario”, se puede iniciar de inmediato “Enviar por correo el cuestionario y obtener respuestas”.
Falso; también se tiene que terminar “Preparar etiquetas para el envío por correo” para que se pueda iniciar “Enviar por correo el cuestionario”.

Capítulo 10

1. Cierto o falso: la duración estimada de una actividad debe incluir el tiempo requerido para realizar el trabajo más cualquier tiempo de espera relacionado.
Cierto

2. La ventana de tiempo global en la que se tiene que completar un proyecto se define por su tiempo de *inicio estimado* y el tiempo de *terminación requerido*.

3. ¿Cuál es la ecuación para calcular el tiempo de terminación más rápido de una actividad?

$$EF = ES + \text{duración estimada}$$

4. Los tiempos de inicio y terminación más tempranos de las actividades se determinan calculando *hacia adelante* a través del diagrama de red.

5. Obsérvese las figuras 10.6 y 10.7. ¿Cuáles son los tiempos más tempranos de inicio y terminación para “Cuestionario para prueba piloto”?

$$ES = \text{Día 13}, EF = \text{Día 33}$$

6. ¿Qué determina el tiempo más temprano de iniciar una actividad en particular?

Se determina por el mayor de todos los tiempos de terminación más temprano de las actividades que conduzcan directamente a esa actividad en particular.

7. ¿Cuál es la ecuación para calcular el tiempo de inicio más tardío de una actividad?

$$LS = LF - \text{Duración estimada}$$

8. Los tiempos más tardíos de terminación y de inicio se determinan calculando *hacia atrás* a través del diagrama de red.

9. Obsérvese las figuras 10.10 y 10.11. ¿Cuáles son los tiempos más tardíos de terminación y de inicio de “Capturar datos de las respuestas”?

$$LF = \text{Día 112}, LS = \text{Día 105}$$

10. ¿Qué determina el tiempo de terminación de una actividad en particular?

Se determina por el menor de todos los tiempos de inicio más tardío de todas las actividades que surgen directamente de esa actividad en particular.

11. Cuando un proyecto tiene una holgura total positiva, algunas actividades se pueden *demorar* sin poner en peligro completar el proyecto para su tiempo de terminación requerido. Cuando un proyecto tiene una holgura total negativa, es necesario *acelerar* algunas actividades con el fin de completar el proyecto para su tiempo de terminación requerido.

12. La holgura total es la diferencia entre el tiempo *más tardío* y el tiempo *más temprano*.
13. La ruta de actividades más larga desde el inicio hasta el fin de un proyecto se denomina la ruta *crítica*.
14. Obsérvense las figuras 10.13 y 10.14. De las dos actividades que entran a la actividad 11, "Capturar datos de las respuestas", ¿qué actividad tiene holgura libre? ¿Cuál es su valor?

La actividad 10, "Probar los programas de computación"; $50 - (-8) = 58$ días

15. Calcule la duración esperada de una actividad que tiene los siguientes tiempos estimados: $t_o = 8$, $t_m = 12$ y $t_p = 22$.

$$t_e = \frac{8 + 4(12) + 22}{6} = 13$$

16. Calcule la duración esperada (t_e) y la varianza (σ^2) para la siguiente distribución de probabilidades beta.

$$t_e = \frac{5 + 4(8) + 23}{6} = 10$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{23 - 5}{6} \right)^2 = 9$$

17. ¿Qué porcentaje del área bajo esta curva normal está sombreado?
34 por ciento
18. Si el 95% del área bajo la curva normal siguiente está entre los dos puntos marcados, ¿cuál es la desviación estándar? ¿Cuál es la varianza?
Puesto que hay un total de cuatro desviaciones estándar (+2 y -2) entre 12 y 32, $4\sigma = 32 - 12 = 20$ y por lo tanto, $1\sigma = 5$. La varianza = $\sigma^2 = (5)^2 = 25$.

Capítulo 11

1. ¿Cuáles son las dos clases de datos o información que es necesario recopilar durante cada periodo de presentación de informes?
- Datos sobre el desempeño real
 - Información de cualquier cambio al alcance, programa y presupuesto del proyecto
2. Cierto o falso: en general, durante un proyecto es mejor tener un periodo de presentación de informes más corto.
Cierto
3. Además de establecer un plan de línea base sólido, también es necesario *controlar* en forma proactiva el proyecto después de que se ha iniciado, con el fin de asegurar que se logre el objetivo del mismo.
4. ¿Cuáles son los tres tipos de valores que afectarán los tiempos reales de terminación de las actividades terminadas?
Los tiempos de terminación reales afectarán a los tiempos de inicio más tempranos y los tiempos de terminación más tempranos de las actividades restantes y a la holgura total.
5. ¿Cuáles son los tres elementos a los que pueden afectar los cambios en el proyecto?
Los cambios en el proyecto pueden afectar al alcance, al presupuesto y al programa del proyecto.

6. Al analizar el programa de un proyecto es importante identificar todas las rutas de actividades que tienen una holgura *negativa*.
7. Al analizar una ruta de actividades que tiene una holgura negativa ¿cuáles son las dos clases de actividades que se deben observar con cuidado?
- Actividades que están en proceso o que se van a iniciar en un futuro inmediato
 - Actividades que tienen duración larga estimada
8. Relacione cuatro enfoques para reducir las duraciones estimadas de las actividades.
- Aplicar más recursos
 - Asignar una persona con mayores conocimientos o más experiencia
 - Reducir el alcance o los requisitos
 - Aumentar la productividad mediante métodos o tecnologías mejorados
9. ¿Cuáles son los tiempos y costos normales y de quiebre para las actividades B, C y D en la figura 11.7?

	Tiempo normal	Costo normal	Tiempo de quiebre	Costo de quiebre
Actividad B	9 semanas	80,000 Dls.	6 semanas	110,000 Dls.
Actividad C	10 semanas	40,000 Dls.	9 semanas	45,000 Dls.
Actividad D	8 semanas	30,000 Dls.	6 semanas	42,000 Dls.

10. ¿Cuáles son las tasas de costo semanal para acelerar las actividades B, C y D en la figura 11.7?

B: 10,000 Dls. semanales; C: 5000 Dls. semanales; D: 6000 Dls. semanales

11. Si todas las actividades en la figura 11.7 se realizaran en sus tiempos de quiebre ¿cuál sería el costo total del proyecto?
259,000 Dls.

Capítulo 12

1. Como mínimo, los diagramas de red muestran las restricciones *técnicas* entre las actividades. Sin embargo, cuando se dispone de recursos restringidos, se puede dibujar el diagrama de red para que refleje también las restricciones de *recursos*.
2. La nivelación de recursos intenta establecer un programa en el cual el uso de los recursos se hace tan nivelado como sea posible sin ampliar el proyecto más allá del tiempo de *terminación requerido*.
3. La programación con recursos restringidos desarrolla el programa *más corto* cuando el número o la cantidad de recursos disponibles son fijos. Este método *ampliará* el tiempo de terminación del proyecto si es necesario con el fin de mantenerlo dentro de los límites de *recursos*.

Capítulo 13

1. Relacione las partidas para las que se deben estimar los costos.
 - Mano de obra
 - Materiales
 - Subcontratistas y asesores
 - Alquiler de equipos e instalaciones
 - Viajes
2. El primer paso en el proceso de elaboración de presupuestos es asignar los costos totales del proyecto a cada *paquete de trabajo* en la estructura de división del trabajo, con lo que se establece un *costo presupuestado total* para cada paquete de trabajo.

3. Una vez que se ha establecido un costo presupuestado total para cada paquete de trabajo, el segundo paso en el proceso de elaboración del presupuesto para el proyecto es *distribuir* cada CTP a lo largo de la *duración* de su paquete de trabajo.

4. El *costo presupuestado acumulado* es la cantidad que se presupuestó para realizar el *trabajo* que se programó realizar hasta ese punto en el tiempo.

5. Obsérvense las figuras 13.4 y 13.6. ¿En cuánto contribuyó cada uno de los paquetes de trabajo "Diseñar" y "Construir" al exceso de costos por 4000 Dls. al finalizar la semana 8?

	Cantidad	¿Exceso o disminución ?
Diseñar	2000 Dls.	<i>disminución</i>
Construir	6000 Dls.	<i>exceso</i>

6. El valor devengado acumulado se calcula determinando primero el *porcentaje terminado* de cada paquete de trabajo, multiplicándolo después por el *costo presupuestado total* para el paquete de trabajo.

7. Relacione las cuatro medidas relacionadas con el costo utilizadas para analizar el desempeño del costo del proyecto.

- CPT (costo presupuestado total)
- CPA (costo presupuestado acumulado)
- CRA (costo real acumulado)
- VDA (valor devengado acumulado)

8. ¿Cuál es el índice de desempeño del costo para el paquete de trabajo "Diseñar" en el proyecto de la máquina empacadora, al finalizar la semana 5?

$$IDC = \frac{24,000 \text{ Dls.}}{22,000 \text{ Dls.}} = 1.09$$

9. ¿Cuál es la variación del costo para el paquete de trabajo "Construir" en el proyecto de la máquina empacadora, al finalizar la semana 8?

$$VC = 30,000 \text{ Dls.} - 46,000 \text{ Dls.} = -16,000 \text{ Dls.}$$

10. Utilizando el primer método de elaboración de presupuestos descrito, calcule el costo pronosticado a la terminación del paquete de trabajo "Construir", en el proyecto de la máquina empacadora.

$$CPAT = \frac{60,000 \text{ Dls.}}{0.65} = 92,300 \text{ Dls.} \quad (\text{Nota: } CPAT = \frac{30,000 \text{ Dls.}}{46,000 \text{ Dls.}} = 0.65)$$

11. Utilizando el segundo método de elaboración de presupuestos descrito, calcule el costo pronosticado a la terminación del paquete de trabajo "Construir", en el proyecto de la máquina empacadora.

$$CPAT = 46,000 \text{ Dls.} + (60,000 \text{ Dls.} - 30,000 \text{ Dls.}) = 76,000 \text{ Dls.}$$

12. Al analizar el desempeño del costo es importante identificar todos los paquetes de trabajo que tengan una variación *negativa* en el costo o un índice de desempeño del costo inferior a 1.0.

13. Al evaluar los paquetes de trabajo que tengan una variación negativa en el costo, se debe centrar la atención en realizar las acciones correctivas para reducir los costos de las actividades que se realizarán en el futuro *cercano* y aquellas que tengan un estimado de costos *grande*.

14. La clave para administrar el flujo de efectivo es asegurarse de que el efectivo *llegue* con más rapidez de lo que *sale*.

15. Si no se cuenta con los fondos suficientes para cubrir los gastos, el contratista quizá necesite tomar dinero *prestado*. Esto aumenta el costo del proyecto, porque después el contratista tiene que pagar también *intereses*.

GLOSARIO

A

Actividad Un fragmento de trabajo definido que utiliza tiempo; tarea.

Actividad en el cuadro (AEC) Una forma de elaboración de diagramas de red en la que las actividades están representadas por cuadros.

Actividad simulada Un tipo especial de actividad, utilizada en la elaboración de diagramas de actividad sobre la flecha, que no consume tiempo. La actividad simulada se representa mediante una flecha discontinua.

Actividad sobre la flecha (ASF) Una forma de elaboración de diagramas de red en la que las actividades están representadas por flechas.

Ajuste de recursos Un método para desarrollar un programa que intente minimizar las fluctuaciones en las necesidades de recursos sin extender el programa del proyecto más allá del tiempo de terminación requerido; nivelación de recursos.

Alcance del proyecto Todo el trabajo que se tiene que hacer para lograr el objetivo del proyecto a satisfacción del cliente; alcance del proyecto; alcance del trabajo. Véase Alcance del trabajo.

Alcance del trabajo Véase Alcance del proyecto.

C

Ciclo de vida del desarrollo de sistemas (CVDS) Una herramienta de planeación de administración de proyectos que consiste de un grupo de fases o pasos a completar durante el curso de desarrollo de un sistema de información.

Ciclo de vida del proyecto Las cuatro fases a través de las cuales se desplaza un proyecto —identificación de una necesidad, problemas u oportunidades, desarrollo de la solución propuesta, puesta en práctica de la solución propuesta y terminación del proyecto.

Cliente La entidad que proporciona los fondos necesarios para realizar un proyecto. El cliente puede ser una persona, una organización, o un grupo de personas u organizaciones.

Compromiso Véase Costo de compromiso.

Contingencia La cantidad que un contratista puede incluir en una propuesta para cubrir costos inesperados que se pueden presentar durante un proyecto; reserva administrativa.

Contrato de precio fijo Un contrato en el que el cliente y el contratista acuerdan un precio que no cambiará, sin importar cuanto le cueste realmente el proyecto al contratista.

Contrato de reembolso del costo Un contrato en el que el cliente acepta pagar a un contratista todos los costos reales incurridos durante un proyecto, más alguna utilidad acordada.

Contrato Un convenio entre un contratista, que acepta proporcionar un producto o un servicio (disponibles para entrega) y un cliente, que acepta pagar al contratista una cierta cantidad de dinero a cambio.

Control del proyecto La recopilación periódica de información sobre el desempeño real del proyecto, comparando el desempeño real con el planeado y llevando a cabo medidas correctivas si el desempeño real está por debajo del planeado.

Costo La cantidad que el cliente ha aceptado pagar por las entregas aceptables del proyecto.

Costo afectado Véase Costo comprometido.

Costo comprometido Los fondos que no están disponibles para ser gastados en otra parte porque se necesitarán en algún momento posterior para pagar un artículo, como materiales que ya han sido pedidos; compromiso; costo afectado.

Costo normal El costo estimado de terminar una actividad bajo condiciones normales, de acuerdo al plan.

Costo presupuestado acumulado (CPA) La cantidad presupuestada para lograr todo el trabajo programado a realizarse hasta un punto específico en el tiempo.

Costo pronosticado a la terminación (CPAT) El costo total proyectado de todo el trabajo requerido para terminar un proyecto.

Costo real La cantidad que se ha gastado realmente.

Costo real acumulado (CRA) La cantidad que ya se ha gastado realmente para lograr todo el trabajo realizado hasta un punto específico en el tiempo.

Costo total presupuestado (CTP) La parte de todo el presupuesto del proyecto que se asigna para completar todas las actividades y trabajos relacionados con un paquete de trabajo en particular.

Costo urgente El costo estimado de terminar una actividad en el tiempo más corto posible (el tiempo urgente).

Costos indirectos Véase Gastos indirectos

Criterios de evaluación Las normas, especificadas en una solicitud de propuesta, que usará el cliente para evaluar propuestas de contratistas competidores.

D

Decisión de licitar/no licitar La evaluación que hace un contratista de seguir adelante con la preparación de una propuesta, en respuesta a la solicitud hecha por un cliente.

Demora Véase Demora total.

Demora libre (DL) La cantidad de tiempo que se puede demorar una actividad en particular sin que se demore el tiempo de inicio más rápido de las actividades que le siguen de inmediato; la diferencia relativa entre las cantidades de demora total para actividades que entran dentro de la misma actividad. Siempre tiene un valor positivo.

Demora total (DT) Tiempo en tránsito. Si tiene un valor positivo, es la cantidad de tiempo en que se pueden demorar las actividades en una ruta en particular sin poner en peligro completar el proyecto en su tiempo de terminación requerido. Si tiene un valor negativo, es la cantidad de tiempo en que se pueden apresurar las actividades de una ruta en particular con el fin de completar el proyecto en su tiempo de terminación requerido.

Desviación estándar Una medición de la dispersión, o diseminación, de una distribución de su valor esperado; la raíz cuadrada de la varianza.

Diagrama de red Una exhibición gráfica de las actividades a realizar para lograr el alcance general del trabajo del proyecto, mostrando su orden e interdependencias.

Distribución de probabilidades Beta Una distribución que se usa con frecuencia para calcular la duración esperada y la varianza para una actividad basada en los estimados de tiempo optimistas, más probables y pesimistas, de la actividad.

Distribución de probabilidades normal Una distribución de valores en forma de campana, que es simétrica alrededor de su valor medio.

Duración esperada (t) También denominada la duración media o promedio. A continuación se presenta la duración esperada para una actividad, calculada con base en

los estimados de tiempo optimistas, más probables y pesimistas, para la actividad:

$$t_o = \frac{t_o + 4(t_m) + t_p}{6}$$

E

Escalonamiento Un método de mostrar la relación de prioridades lógicas de un grupo de actividades que se repiten varias veces en forma consecutiva.

Estimado de duración El tiempo total estimado que necesitará una actividad desde el inicio hasta el final, incluyendo el tiempo de espera necesario; estimado de tiempo.

Estimado de tiempo Véase Estimado de duración.

Estimado de tiempo más probable (t_m) El tiempo en que es más factible de terminar una actividad bajo condiciones normales.

Estimado de tiempo pesimista (t_p) El tiempo en que se puede terminar una actividad bajo condiciones adversas, como la presencia de complicaciones inusuales o imprevistas.

Estructura de división del trabajo (EDT) Un árbol jerárquico de los elementos o partidas de trabajo que tiene que realizar o producir el equipo del proyecto durante el mismo.

Estructura de organización del proyecto Una estructura de organización en la que cada proyecto tiene su gerente y equipo de proyecto; y se asignan al mismo, de tiempo completo, todos los recursos necesarios para realizar el proyecto.

Estructura de organización matricial Un híbrido de las estructuras organizacionales funcional y de proyecto, en la que los recursos de los componentes funcionales apropiados de una compañía se asignan en forma temporal a proyectos en particular.

Estructura funcional de la organización Una estructura organizacional en la que los grupos están integrados por personas que realizan la misma función, como ingeniería o manufactura, o que tienen los mismos conocimientos o habilidades, por ejemplo ingeniería electrónica o pruebas.

Excepción Una varianza de los requisitos especificados por el cliente, expuesta por el contratista en una propuesta.

Exposición del trabajo (EDT) Un documento donde se señalan las tareas, o elementos del trabajo, que el cliente quiere realice el contratista.

F

Fecha de vencimiento La fecha, especificada en la solicitud de propuesta, en la que el cliente espera que los posibles contratistas entreguen sus propuestas.

G

Gastos indirectos Un porcentaje de los costos directos de un proyecto en particular, que se añaden a la propuesta del contratista para cubrir los costos de hacer operaciones, como seguros, depreciación, administración general y recursos humanos; costos indirectos.

Gráfica de barras Véase Gráfica de Gantt.

Gráfica de Gantt Una herramienta de planeación y programación que muestra las actividades del proyecto a lo largo de una escala de tiempo; gráfica de barras.

I

Índice de desempeño del costo (IDC) La medición de la eficiencia del costo con que se está desarrollando el proyecto; el valor devengado acumulado dividido entre el costo real acumulado.

M

Matriz de responsabilidad Una tabla que relaciona las personas o unidades de la organización que tienen la responsabilidad de terminar cada una de las partes del trabajo en una estructura de división del trabajo.

Método de elaboración de diagramas de prioridades (MDP) Un tipo de técnica de planeación de red.

Método de la ruta crítica (MRC) Una técnica de planeación de red.

N

Nivelación de recursos Véase Ajuste de recursos.

O

Objetivo El resultado o producto esperado de un proyecto, definido por lo general en términos de alcance, programa y costo.

Oferta mejor y final (OMYF) El precio final para un proyecto, presentado por un contratista a solicitud de un cliente que está estudiando propuestas de varios contratistas para el mismo proyecto.

P

Paquete de trabajo La partida de nivel más bajo de cualquier rama de una estructura de división del trabajo.

Partidas de trabajo Partes individuales de un proyecto en una estructura de división del trabajo.

Periodo del informe El intervalo de tiempo en el que el desempeño real del proyecto se comparará con el planeado.

Plan de línea base El plan original, o mapa de rutas, que establece la forma en que se logrará el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto.

Planeación La disposición sistemática de tareas para lograr un objetivo; la determinación de qué se necesita hacer, quién lo hará, cuánto tiempo se necesitará y cuánto costará.

Porcentaje de terminación Un estimado, en forma de porcentaje, de la parte del trabajo que se ha terminado, correspondiente a un paquete de trabajo en particular.

Productos o servicios disponibles para entrega Los artículos o productos tangibles que el cliente espera le sean proporcionados por el contratista durante la realización del proyecto.

Programa Un programa de tiempos para un plan de proyecto.

Programa tan tarde como sea posible (TTCSP) Un programa basado en la fecha de inicio más lejana de cada actividad del proyecto.

Programa tan temprano como sea posible (TPCSP) Un programa basado en la fecha de inicio más temprana de cada actividad del proyecto.

Programación de recursos limitados Un método para desarrollar el programa más corto cuando el número o la cantidad de recursos es limitado. Si es necesario, este método extenderá el programa del proyecto con el fin de mantenerlo dentro de los límites de recursos.

Propuesta Un documento, que por lo general prepara el contratista, que bosqueja un enfoque para satisfacer una necesidad o solucionar un problema para un cliente potencial.

Proyecto El intento de lograr un objetivo específico mediante un grupo exclusivo de tareas interrelacionadas y la utilización efectiva de los recursos.

R

Relación de prioridades El orden en que se tienen que terminar las actividades antes de que se puedan iniciar otras actividades.

Requisitos del cliente Las especificaciones para un proyecto y/o los atributos de un bien o servicio a entregar especificados por un cliente en una solicitud de propuestas. Los requisitos pueden incluir tamaño, cantidad, color, rapidez y otros parámetros físicos u operacionales que tiene que satisfacer la solución propuesta por el contratista.

Reserva administrativa Véase Contingencia.

Ruta crítica En un diagrama de red cualquier ruta de actividades con demora total de cero o negativa. Véase Ruta más crítica.

Ruta más crítica En un diagrama de red, la ruta de actividades que requiere de más tiempo (la más larga); la ruta de actividades que tiene el valor más bajo —o el menos positivo o el más negativo— para la demora total.

Ruta no crítica En un diagrama de red cualquier ruta de actividades con un valor positivo de la demora total.

S

Sistema de información (SI) Un sistema basado en computadoras que acepta datos como entradas, procesa los datos y produce información para los usuarios.

Solicitud de propuesta (SDP) Un documento, por lo general preparado por el cliente, que define una necesidad o problema, requisitos y expectativas.

Suceso anterior El suceso al inicio de una actividad (la cola de la flecha) en el diagrama de red con forma de actividad sobre la flecha; suceso inicial.

Suceso final Véase Suceso posterior.

Suceso inicial Véase Suceso anterior.

Suceso posterior El suceso al final de una actividad (cabeza de la flecha) en la elaboración de diagramas de red con la forma de actividad sobre la flecha; suceso final.

Sucesos Puntos interconectados que vinculan actividades en el diagrama de red de la forma de actividad sobre la flecha. Un suceso se representa con un círculo.

T

Tarea Véase Actividad.

Técnica de evaluación de programas y revisión (TEPYR) Una técnica de planeación de red.

Técnica de evaluación gráfica y revisión (TEGR) Un tipo de técnica de planeación de red.

Tiempo de inicio estimado El tiempo o la fecha en que se estima se inicie un proyecto.

Tiempo de inicio más rápido (ES) El tiempo más pronto en que puede comenzar una actividad; el tiempo de inicio estimado del proyecto, más la duración estimada de actividades anteriores.

Tiempo de terminación más rápido (EF) El menor tiempo en que se puede terminar una actividad en particular; el tiempo de inicio más rápido de la actividad, más la duración estimada de la actividad.

Tiempo de terminación requerido El tiempo o la fecha para la cual se tiene que terminar un proyecto.

Tiempo en tránsito Véase Demora total.

Tiempo estimado optimista (t_o) El tiempo en que se puede terminar una actividad si todo va perfectamente bien y no hay complicaciones.

Tiempo normal La duración de tiempo estimada que se requiere para realizar una actividad bajo condiciones normales, de acuerdo al plan.

Tiempo real de terminación (TR) El tiempo en que se termina realmente una actividad en particular.

Tiempo urgente El menor tiempo en que se puede terminar una actividad.

U

Última fecha de inicio (UFI) La última fecha en que se tiene que iniciar una actividad en particular para que todo el proyecto se complete en la fecha de terminación requerida; la fecha última de terminado menos la duración estimada de la actividad.

Última fecha de terminación (UFT) La última fecha en que se tiene que terminar una actividad en particular para que todo el proyecto se complete en la fecha requerida.

V

Valor devengado (VD) El valor del trabajo realmente realizado.

Valor devengado acumulado (VDA) El valor del trabajo realmente realizado hasta un punto específico en el tiempo; el costo total presupuestado multiplicado por el porcentaje del trabajo que se estima ha sido terminado.

Varianza La medición de la dispersión, o diseminación, de una distribución de su valor esperado.

Varianza del costo (VC) Un indicador del desempeño del costo; el valor devengado acumulado menos el costo real acumulado.

ÍNDICE

A

Abreviaturas, 364
Acceso, 353
Actividad, 192, 202, 211, 245
Actividad en el cuadro (AEC), 195-196, 199, 200, 201, 203, 204, 212, 213, 221, 222, 227, 228, 234-235, 240, 246-247, 248-249, 252-253
Actividad en la flecha (AEF), 195, 196-197, 199, 200, 201, 203, 206, 221, 224, 227, 230, 236-237, 242
 actividades ficticias con, 197-199
Actividad ficticia, 197-199
Administración de recursos
 conflicto y, 124
 programas de computación para administración de proyectos y, 302-303, 337
Administración del tiempo, 131-132
 habilidades del gerente de proyectos en la, 95
Administración matricial, 138-139
AFITEP, 361
Agenda, 167-168
 para la reunión de evaluación del equipo posterior al proyecto, 72
 para la reunión de situación del proyecto, 164-165
Alcance del proyecto, 6, 123
Alcance del trabajo. *Véase* Alcance del proyecto
Análisis de ¿Qué...si?, en los programas de computación para administración de proyectos, 339, 357
Análisis del desempeño del costo, 73, 321-323

Anderson Consulting, 22
Anderson, Richard E., 138, 139
APM, 154, 361, 362
Aprobaciones, 28
Archibald, Russell, 110
Artemis, 354
ASEA Brown Boveri, 82
Asesores, 48-49, 310, 317
Association for Project Management (APM), 154, 361, 362
Association Française des Ingénieurs et Techniciens d'Estimation, de Planification et de Projects (AFITEP), 361
Aumentos, 49
Autodesarrollo, 90
Autoevaluación, por el gerente del proyecto, 96
Ayudas visuales
 en las presentaciones, 173, 174
 en las reuniones, 168

B

Balloun, J., 63
Bank of Boston, 22
Bee Gees, 3
Berg, Paul, 62, 63
Blake, R. R., 125
Buffett, Jimmy, 3
Burnett, John, 37

C

- Cálculos de programas, 226-240
 de la demora libre, 239-240
 de la demora total (DT), 233-235, 239
 de la ruta crítica, 236-238, 240, 242, 252-253
 de la ruta más crítica, 238
 de las rutas no críticas, 238
 del tiempo de inicio más tardío (LS), 230-233, 238, 248-249
 del tiempo de inicio más temprano (ES), 226-229, 246-247
 del tiempo de terminación más tardío (LF), 229-233, 238, 248-249
 del tiempo de terminación más temprano (EF), 226-229, 246-247
- Calendario
 impresión de muestra del, 347
 programas de computación para administración de proyectos y, 335
- Cambio(s)
 acontecimientos inesperados y el, 103, 274
 administración del, 100-104
 contrato, 56-57
 control del, 178-179
 en los proyectos de desarrollo de SI, 280-281
 incorporación al programa del, 273-274
 iniciado por el equipo del proyecto, 102-103, 273
 iniciado por el gerente del proyecto, 102-103, 273
 procedimientos para la documentación del, 102
 proyecto, 68-69
 puesta en práctica del, 103-104
 repercusión sobre el objetivo del proyecto del, 101
- Capacitación
 formal, 90
 para gerentes de proyectos, 96
- Carey, T., 352
- Carroll, Tom, 3
- Cartas, 162
- CA-Super Project, 352-353
- Celebración, terminación del proyecto y, 71
- Ciclo de vida del proyecto, 1, 8-11, 64
 definición del, 1
 desarrollo de la solución propuesta y el, 9
 desarrollo del proyecto y, 9-10, 65-67
 identificación de necesidades y el, 8, 21-31
 planeación del proyecto y, 65-65
 terminación del proyecto y, 10, 70-76
- Ciclo de vida para el desarrollo de sistemas (CVDS), 204-207
- Citibank, 138
- Clasificación, programas de computación para administración de proyectos y, 338
- Cláusula de pagos por avances, terminación del proyecto y, 71
- Cláusula de penalidad, 56, 279
- Cláusula de primas, 56, 279
- Clements, James P., 19, 32, 59, 78, 135, 154, 182, 217, 254, 286, 306, 331, 362
- Cliente
 definición de, 5
 estructura organizacional del proyecto y el, 149
 estructura organizacional matricial y el, 151
 evaluación de propuestas por el, 51-54
 relación con el cliente a la terminación del proyecto, 73
 requisitos del, 28
 retroalimentación del cliente a la terminación del proyecto, 74-76
 satisfacción del, 4, 7, 16
- Commerce Business Daily*, 30
- Comportamiento disfuncional, por miembros del equipo, 120
- Comportamiento
 de respaldo, 110
 disfuncional, 120
 innovador, 110
- Comportamientos de respaldo, 110
- Comportamientos innovadores, 110
- Compromiso. *Véase también* Costo comprometido
 carencia de, 119
 creación de, en los equipos de proyectos, 110
- Compromiso tiempo-costo, 279, 288-291
- Computer Associates International, Inc., 352
- Comunicación, 7, 158
 cara a cara, 160
 como causa de conflicto, 125
 deficiente, 119
 delegación y, 97
 diversidad cultural y, 160
 el correo electrónico como, 162, 335-336
 el correo verbal como, 160, 161
 el papel en los negocios mundiales de la, 159
 evaluación posterior al proyecto de la, 73
 habilidades del gerente de proyectos en la, 91-92
 la conferencia de vídeo como, 160, 161
 las cartas como, 162
 las presentaciones como, 171-174
 las reuniones como, 163-171
 lenguaje corporal como, 160
 los informes como, 174-178

- los memorándums como, 162
- oral, 160-161
- personal, 160-162
- por escrito, 161-162
- por los equipos efectivos, 121
- Comunicación cara a cara, 160, 161
- Comunicación oral, 160-161
- Condiciones de pago, 29, 56
- Conferencias por video, 160, 161
- Confianza
 - en el equipo de proyectos efectivo, 116
 - en la etapa de adaptación del desarrollo del equipo, 114
- Conflicto
 - alcance del proyecto y, 123
 - asignaciones de recursos y, 124
 - comunicación deficiente y, 125
 - costo y, 124
 - diferencias personales y, 125
 - en el desarrollo del equipo de proyectos, 113
 - en la organización de tipo matricial, 148-149
 - fuentes de, 123-125
 - manejo del, 125-127
 - prioridades y, 124
 - programación y, 124
 - sobre proyectos, 123-127
 - temas organizacionales y, 124-125
- Consideraciones en la fijación de precios, 49-50
- Contingencia, 49
- Contratista, 10, 30
 - ampliación de las capacidades del, 40
 - contactos con el cliente y el, 38-39
 - contratos y, 53-57
 - decisión de licitar/no licitar y el, 39-41
 - experiencia relacionada del, 29, 47-48
 - externo, 27
 - honorarios del, 49
 - propuestas del, 29, 44-53
 - reputación del, 40
 - valor del proyecto para el, 50
- Contrato de precio fijo, 54-55
- Contrato de reembolso del costo, 55
- Contrato(s), 9, 28-29
 - cambios y, 56-57
 - cancelación del, 56
 - cláusula de pagos por avances en, 71
 - cláusula de primas/penalizaciones en, 56, 279
 - cláusulas de los, 55-57
 - condiciones de pago en, 56
 - consideraciones internacionales en, 56
 - de precio fijo, 54-55
 - de reembolso del costo, 55
 - definición de, 54
 - tipos de, 54-55
- Control del costo, 325-326
 - programas de computación para administración de proyectos y el, 335
- Convenio. *Véase* Contrato
- Cooperación, en el equipo de proyectos efectivo, 116
- Correo electrónico, 162
 - programa de computación para administración de proyectos y, 335-336
- Correo verbal, 160, 161
- Costo comprometido, 316-317
- Costo normal, 288
- Costo presupuestado acumulado (CPA), 313-315, 321
- Costo pronosticado a la terminación (CPT), 323-325
- Costo real
 - determinación, 315-318
 - en comparación con el presupuestado, 317-318
- Costo real acumulado (CRA), 317-318, 321
- Costo total presupuestado (CTP), 312, 321
- Costo urgente, 288
- Costo(s). *Véase también* Elaboración de pronósticos de costos
 - afectado, 316-317
 - alquiler de equipos, 310
 - alquiler de instalaciones, 310
 - aumento del, 49
 - comprometido, 316-317
 - conflicto y, 124
 - contingencia, 49
 - de mano de obra, 48, 310, 316
 - de materiales, 48, 310
 - de viajes, 49, 310
 - definición de, 6
 - documentación del, 49
 - exposición falsa del, 55
 - gastos indirectos, 49
 - honorarios del contratista, 49
 - indirecto, 49
 - normal, 288
 - presupuestado, 317-318
 - presupuestado acumulado, 313-315, 321
 - presupuestado total, 312, 321
 - programas de computación para administración de proyectos y el, 327-328
 - proyecto, 48-49
 - real, 316
 - real acumulado, 317-318, 321

Costos afectados. *Véase* Costo comprometido
 Costos de mano de obra, 48, 310, 316
 Costos de materiales, 48, 310
 Costos de viajes, 49, 310
 Costos del alquiler de equipos, 310
 Costos del alquiler de instalaciones, 310
 Crazy Horse, 2
 Criterios de evaluación, 29
 Curva del costo presupuestado acumulado, 17

D

Dauphiman, William, 82
 Decisión de licitar/no licitar, 39-41
 lista de verificación para la, 42
 Declaración de trabajo (DDT), 27
 Deer Meadow, 62, 63
 Delegación, 97-100, 101
 a los miembros del equipo de proyectos, 98
 barreras a la delegación efectiva, 99
 calificación de la efectividad en la, 99, 101
 de recursos, 97-98
 grados de, 99, 100
 habilidades de comunicación en la, 97
 responsabilidad en la, 98-99
 Delta Catalytic Corporation, 186
 Demora, 275
 libre, 239-240
 negativa, 276, 279
 total, 233-235, 239, 275
 Demora. *Véase* Demora total
 Demora libre (DL), 239-240
 Demora negativa, 276, 279
 Demora total (DT), 233-235, 239, 275
 Departamento de la Defensa (DDD), 106, 337
 Departamento del Trabajo y la Industria (DTI), 3
 Department of Defense (DOD) Software Program
 Managers Network, 362
 Depuración, programa de computación para
 administración de proyectos y, 338
 Desempeño real del programa, 272-273
 Desviación estándar (s), 259
 Diagrama de red, 14, 65, 119, 192, 274, 276-277, 280-
 281, 313. *Véase también* Actividad en el cuadro,
 Actividad en la flecha
 escalonamiento en el, 199-200, 201
 estimados de duración y, 221, 222, 224
 estructura de división del trabajo y el, 202, 203, 208
 impresión de muestra del, 340-341
 lazos en, 199
 preparación del, 195-204

 programas de computación para administración de
 proyectos y, 336, 337, 338, 340-341
 restricciones técnicas y el, 294
 resumen, 202
 subredes en el, 203
 tiempos reales de terminación (TRT) en el, 272
 Digital Equipment Corporation, 138
 Distribución de probabilidades beta, 256-258
 Distribución de probabilidades normal, 258, 259, 260,
 262, 264, 265
 tabla de áreas de, 264, 265
 Dow Corning, 138
 Drummond, Helga, 158
 Duración esperada (t_e), 256-258

E

Elaboración de pronósticos del costo, 323-325
 Emparejamiento de recursos. *Véase* Nivelación de
 recursos
 Emparejamiento, 293, 296-298
 Empowerment (concesión de autoridad), del equipo de
 proyectos, 86
 Enterprise Builders, 62, 63
 Equipo
 creación del, 121-123
 definición de, 110
 reuniones del, 122
 Equipo de proyecto multifuncional, 139-140
 Equipo de proyectos, 109-132
 administración del tiempo por el, 131-132
 conflicto en el, 123-127
 creación de compromiso en el, 110
 desarrollo del, 111-115
 efectividad del, 115-123
 empowerment del, 86
 multifuncional, 139-140
 participación del, 87
 solución de problemas por el, 127-131
 Equipos, 47, 49, 55-56
 Escalonamiento, 199-200, 201
 Escucha
 activa, 158, 163
 efectiva, 162-163
 Estefan, Gloria, 3
 Estimado de duración, 221-224, 245, 256
 duración estimada (t_e) como, 256-258
 reducción del, 277-279
 tiempo más probable (t_m) como, 256
 tiempo optimista (t_o) como, 256

tiempo pesimista (t_p) como, 256
 Estimado de la duración de la actividad. Informes
 C/CSC, 337

I

IBM, 22
 Informes de avance, 175-176
 Informes de costos/criterios de un sistema de control de
 costos/programa, 337
 Infoseek, 19
International Journal of Project Management, 59
 International Project Management Association (IPMA),
 306, 361, 362
 International Research Network on Organizing by
 Projects (IRNOP), 217, 361, 362
 IPMA, 306, 361, 362
 IRNOP, 217, 361, 362

J

Jewel, 2
 Jiang, J., 63

K

Kharbanda, Om, 83
 Kilmann, R., 125
 King, N. 352
 Klein, G. 63

L

La competencia en las consideraciones de fijación de
 precios, 50
 Lazos, 199
 Lenguaje corporal, 160
 Levine, Harvey, 293
 Licitación, 37
 Liderazgo
 deficiente, 119-120
 del gerente de proyectos, 85-89
 reconocimiento del equipo de proyectos por el, 87-88
 Live Aid, 2
 Lucas Management Systems, 354
 Lycos, 19

M

Madden, Jerry, 106
 Magellan, 19
 Main Pass Mine, 219

Mantenimiento de registros, con programas de
 computación para administración de proyectos, 356
 Mar, Wilson, 187
 Marketing previo a la SDP/propuesta, 38-39
 Martinsons, A., 138
 Materiales a entregar
 en presentaciones, 173
 en reuniones, 168
 Matriz de responsabilidades, 192, 210
 Matthews, M., 292
 MDP, 194
 Mellencamp, John, 2
 Memorándums, 162
 Mentor, 95
 Merkezi, Yapi, 220
 Metas
 en la administración del tiempo, 131
 no claras, 118
 Método de diagramación de precedencias (MDP), 194
 Método de la ruta crítica (MRC), 194
 Microsoft Project, 353
 Milligan, David, 82
 Motivación, fomento de la, por el gerente del
 proyecto, 87
 Mouton, J. S., 125
 MRC, 194

N

NASA, 106, 286, 332, 362, 363
 Nelson, Willie, 2
 Newcombe, T., 4
 Nivelación de recursos, 293, 296-298

O

Objetivo, 6
 definición de, 4
 proyecto, 11
 Objetivo del proyecto, 11, 64, 115-116, 118, 188-189
 O'Brian, Joseph, 158, 159
 O'Brien, T., 22
 O'Donnell, Rosie, 3
 Oferta mejor y final (OMYF), 54
 Ofrecimiento como voluntarios
 como una forma de desarrollar habilidades, 96
 en la comunidad, 10, 31
 Open Plan, 354
 Organizaciones de administración de proyectos, 361
 Orientación hacia resultados, 116
 Ozal, Turgut, 220

P

- Pagos, terminación del proyecto y, 71
- Paquete de trabajo, 65, 189
- Parr, W., 219
- Partidas de acción, 165, 171, 172
- Partidas de trabajo, 189
- Patentes, 56
- Periodo de presentación de informes, 67-69, 175, 269
- Peters, James, 109-110
- Pinto, Jeffrey, 83
- Plan de línea base, 11, 14, 65, 69
- Planeación con recursos controlados, 294-295
- Planeación de redes, 192-194
 - método de diagramación de precedencia de la, 194
 - método de la ruta crítica de la, 194
 - técnica de evaluación y revisión de programas para la, 194
 - técnica gráfica de evaluación y revisión para la, 194
- Planeación, 186-214
 - con recursos restringidos, 294-295
 - definición de actividades en la, 192
 - definición de, 188
 - estructura de división del trabajo (EDT) y, 189-191
 - filosofía de la, 186
 - matriz de responsabilidades y, 192
 - objetivo del proyecto y, 188-189
 - para el desarrollo de sistemas de información, 204-212
 - por el gerente del proyecto, 84
 - programas de computación para administración de proyectos y la, 338
 - red, 192-194
 - utilización de recursos y, 295-296
- PM Network*, 33, 187, 220
- PMChat, 135
- PMDP, The*, 286
- PMI. Véase Project Management Institute
- PMtalk, 135
- Porcentaje de terminación, 319
- PowerPoint, 353
- Precio, como un criterio en la evaluación de la propuesta, 53
- Predecesores inmediatos, 211, 245
- Presentaciones, 171-174
 - preparación para las, 172-173
 - realización de las, 173-174
- Presupuesto(s), 14, 311-315
 - del cliente, 50
 - en comparación con los costos reales, 317-318
 - programas de computación para administración de proyectos para, 335
- Price Waterhouse, 82
- Primavera Systems, Inc., 353, 354
- Prioridades, conflicto y, 124
- Probabilidad
 - cálculo de la, 263-266
 - principios fundamentales de la, 258-263
- Proceso de administración de proyectos, 11-16
- Proceso de control del proyecto, 67-70, 269-271
 - pasos en el, 68
- Procter and Gamble, 138
- Productos o servicios a proporcionar, 28, 47
 - relación de, en el informe final, 177
 - terminación del proyecto y, 71
- Programa tan pronto como sea posible (TPCP), 296
- Programa tan tarde como sea posible (TTCP), 296
- Programa(s), 16, 29, 219-266. Véase también Cálculos de programas
 - actualización del, 274-275
 - cambio y, 273-274
 - con limitación de recursos, 298-302
 - conflicto y, 124
 - consideraciones de probabilidades en el, 256-266
 - control del, 267-281
 - definición del, 6
 - demoras en el, 55
 - desempeño real del, 73, 272-273
 - estimados de duración en el, 221-224, 256
 - para el desarrollo de sistemas de información, 241-245, 279-281
 - para el proyecto de un sistema de informes de ventas, 283
 - programas de computación para administración de proyectos para el, 246-247, 281, 338
 - recursos y, 292
 - solicitud de propuestas (SP) y el, 29
 - tan pronto como sea posible (TPCP), 296
 - tan tarde como sea posible (TTCP), 296
 - tiempo de inicio estimado, 225
 - tiempo de terminación requerido en el, 225
- Programación con recursos limitados, 298-302
- Programas de computación para administración de proyectos, 212-214, 282, 334-360
 - administración de recursos y los, 337
 - análisis de ¿Qué...si? y los, 339, 357
 - calendarios y, 335, 347
 - características de los, 335-339
 - clasificación y los, 338
 - consideraciones de costos y los, 327-328
 - consideraciones de recursos y los, 302-303
 - control del costo y los, 335
 - correo electrónico y, 335-336

- critérios para selección de los, 354-356
 - de uso generalizado, 352-354
 - depuración con los, 338
 - diagramas de red y los, 336, 337, 338, 340-341
 - elaboración de informes y los, 337
 - elaboración de presupuestos y, 335
 - exportación de datos con los, 336
 - gráfica de asignación de recursos y los, 348
 - gráfica de Gantt y, 342-346
 - gráfica de utilización de recursos y los, 348
 - gráficas y, 336
 - importación de datos con, 336
 - impresiones de muestra de los, 339-352
 - informe de asignaciones y los, 349, 350
 - mantenimiento de registros con los, 356
 - planeación y, 338
 - preocupaciones sobre los, 357-358
 - programación con los, 246-247, 338
 - relación de tareas y los, 349, 351
 - seguridad y los, 338, 355-356
 - supervisión del proyecto y seguimiento con los, 338
 - tabla de utilización de recursos y los, 352
 - vendedores de, 358, 359
 - ventajas de los, 356-357
 - Programas de computación. *Véase* Programas de computación para administración de proyectos
 - Project*, 154
 - Project Knowledge Group, 293
 - Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*, 33
 - Project Management Development Process (PMDP), The*, 286
 - Project Management Insight, 363
 - Project Management Institute-Canada, 363
 - Project Management Institute-PMI- (Instituto de administración de proyectos), 32, 33, 96, 106, 358, 360, 361, 363
 - Project Management Journal*, 33
 - Project Manager Today*, 78
 - Project Manager's Palette, 125, 363
 - ProjectNet, 79, 363
 - Project Planner, 353, 354
 - Project Scheduler, 353
 - Project/2, 354
 - Propuesta no solicitada, 39
 - Propuesta(s), 9
 - consideraciones de fijación de precios en la, 49-50
 - contenido de la, 44-49
 - desarrollo de la, 41-43
 - entrega y seguimiento de la, 50-51
 - evaluación por el cliente de la, 51-54
 - preparación de la, 43-44
 - sección administrativa de la, 46-48
 - sección de costos de la, 48-49
 - sección técnica de la, 45-46
 - solicitud de la, 30-31
 - Proveedores, de programas de computación para administración de proyectos, 358, 359
 - Proyecto, 62-76
 - administrador del, 148
 - atributos del, 4-7
 - costo del, 6
 - definición del, 1, 4
 - documentación del, 178-179
 - factores de éxito críticos en el, 63
 - programa para el, 6, 16, 47
 - terminación anticipada del, 76
 - Proyectos internos de la compañía, 142
 - PSDI, 354
- R**
- Ramsey, Richard, 159
 - Reconocimiento, por el gerente del proyecto, 87-88
 - Recurso(s), 4, 14, 292-303. *Véase también*
 - Administración de Recursos
 - aplicación de, para reducir la duración de la actividad, 277-278
 - planeación para la utilización de los, 295-296
 - propuesta, 40
 - proyecto, 40-41
 - uso de, en la organización de tipo matricial, 144-145
 - utilización efectiva de los, 293
 - Red de resumen, 202
 - Red mundial (World Wide Web), 19, 32-33, 59-60, 105-106, 135, 154, 182, 217, 254, 286, 306, 331-332, 358, 360
 - sitios de administración de proyectos en la, 362-363
 - Relación de cosas por hacer, 131
 - Relación de precedencia, 196
 - Relación de tareas, programas de computación para administración de proyectos y, 349, 351
 - Reputación, del contratista, 40
 - Research on Temporary Organizations and Project Management, 254, 363
 - Reserva administrativa. *Véase* Contingencia
 - Respaldo del proveedor, para los programas de computación para administración de proyectos, 356
 - Restricciones de recursos, 294
 - Restricciones técnicas, 294
 - Reunión de proyectos. *Véase* Reuniones
 - Reuniones, 163-171
 - arreglos del salón para las, 168

código de conducta para, 160-170
 efectivas, 167-171
 lista de verificación de efectividad para, 169, 171
 relación de partes para acción, 171, 172
 revisión de situación, 164-166
 revisión del diseño técnico, 166-167
 solución de problemas, 166
 Reuniones para revisión de situación, 164-166
 Reuniones para revisión del diseño técnico, 166-167
 Riesgo, 50
 Roden, Kevin, 22
 Rossy, Gerald, 110
 Rotación, de los miembros del equipo de proyectos, 120
 Ruta crítica, 236-238, 240, 242, 252-253
 distribución de probabilidad total y la, 258
 Ruta más crítica, 238
 Ruta no crítica, 238

S

Scandinavian Journal of Management, 217
 Scitor Corp., 353
 Scotto, Marie, 308, 309
 Seguridad, en los programas de computación para
 administración de proyectos, 338, 355-356
 Sigurdson, Arild, 309
 Simon, Paul, 3
 Sinbad, 3
 Sinclair, Jim, 21
 Sistema de información (SI), 204-212
 control del programa para el desarrollo de, 279-281
 ejemplo de, 207-212, 242-245, 280-281
 programación para el desarrollo de, 241-245
 Smith, Andrew, 186, 187
 Socialización
 en la creación del equipo, 122
 facilitación de la, por el gerente del proyecto, 89
 Software Program Managers Network, 106
 Solicitud de propuesta (SP), 8, 22, 36
 aprobaciones en la, 28
 artículos suministrados por el cliente en la, 28
 condiciones de pago en la, 29
 contrato y la, 28-29
 criterios de evaluación en la, 29
 declaración del trabajo (DDT) en la, 27
 fecha máxima y la, 29
 muestra, 25-27
 pautas para los contratistas externos en la, 27-30
 preparación de la, 24-30

 productos o servicios a proporcionar en la, 28
 programa para la terminación del proyecto en la, 29
 propuestas del contratista y la, 29
 requisitos del cliente en la, 28
 Solución de problemas, 127-131
 en el ciclo de vida para el desarrollo de sistemas
 (CVDS), 204-207
 en reuniones, 166
 enfoque de nueve pasos a la, 127-130
 evaluación posterior al proyecto de la, 73
 habilidad del gerente del proyecto en la, 94-95
 tormenta de ideas en la, 128, 130-131
 Stengel, Casey, 121
 Stewart, T., 82
 Subcontratistas, 48-49, 55, 310, 316, 317
 Subredes, 203
 Suceso final. *Véase* Suceso sucesor
 Suceso inicial. *Véase* Suceso predecesor
 Suceso predecesor, 197, 211, 245
 Suceso sucesor, 197
 SureTrak Project Manager, 353-354
 Swedish Project Academy, 361
 Swick, George, 22
 Symantec Corp. 354
 Synapse, 358

T

Tarea. *Véase* Actividad
 Tareas ampliadas, 90, 98
 Tareas de trabajo, descripción en la propuesta de
 las, 46-47
 Tarjeta de calificación para evaluación de propuestas, 52
 Taspinar, Ahmet, 220
 Técnica de evaluación y revisión de programas
 (TERP), 194
 análisis de probabilidades y, 352
 Técnica determinista, 258
 Técnica fortuita, 258
 Técnica gráfica de evaluación y revisión (TGER), 194
 Técnica probabilística, 258
 Terminación del proyecto, 70-76
 anticipada, 76
 TERP. *Véase* Técnica de evaluación y revisión de
 programas
 Texas Instruments, 138
 TGER, 194
 Thamhain, Hans, 268
 Thomas, K., 125

Tiempo de inicio estimado, 225
Tiempo de inicio más tardío (TIMD), 230-233, 238, 248-249
Tiempo de terminación más tardío (TTMD), 229-233, 238, 248-249
Tiempo de terminación requerido, 225, 263
Tiempo más temprano de inicio (TMRI), 226-229, 246-247
Tiempo más temprano de terminación (TMRT), 226-229, 246-247, 263
Tiempo no utilizado
 en la organización de tipo de proyectos, 143-144
 en la organización de tipo matricial, 145
Tiempo normal, 288
Tiempo urgente, 288
Tiempos reales de terminación (TRT), 272
Time Line, 354
Tippett, Donald, 109-110
Toastmasters, 96
Tormenta de ideas, 128, 130-131
TPCP. *Véase* Programa tan pronto como sea posible
Trabajo en equipo, 110
TRW, 138
TTCP. *Véase* Programa tan tarde como sea posible
Tuckman, B.W., 111

U

Unix, 352

Utilidad, del contratista, 49

V

Valor devengado (VD), 318-321
 acumulado, 320, 321
Variación, 259
Variación del costo (VC), 322-323

W

Waddell, R., 3, 22
Ward, James, 267, 268
Welcom Software Technology, 354
Westley, F., 3
Wilker, D., 3
Windows, 352
Word, 353
WWW Guide to Project Management Research, 254, 363
WWW Project Management Forum, 182, 363
 Vendor's Market Square de, 360

X

Xerox, 138

Y

Yahoo, 19
Yoder, Glenda, 2
Young, Neil, 2

Esta obra se terminó de imprimir en agosto del 2001
en los talleres de Grupo GEO Impresores S. A. de C. V.
Nautla 161-8 Col. San Juan Jalpa
C.P. 09850, México, D.F.



ADMINISTRACIÓN

EXITOSA de PROYECTOS

G I D O • C L E M E N T S

El propósito de este libro es proporcionar las habilidades necesarias para una contribución eficaz que repercuta de manera inmediata en la realización exitosa de proyectos.

El texto está escrito en un estilo fácil de comprender, directo y contiene un número mínimo de términos técnicos. Los lectores adquieren la terminología de la administración de proyectos gradualmente, según se avanza en la lectura. No utiliza teorías matemáticas o algoritmos complicados para describir las técnicas de programación, ni incluye como ejemplos proyectos en extremo técnicos. Incluye, además, una amplia gama de ejemplos fáciles de comprender basados en proyectos que se encuentran en situaciones cotidianas.



International Thomson Editores

Herramientas de aprendizaje

An International Thomson Publishing Company **ITP**

MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL

Tel. (525)281-2906
Fax (525)281-2656
Séneca 53, Col. Polanco,
E-mail: clientes@mail.internet.com.mx
México, D.F., C.P. 11560

AMÉRICA DEL SUR

Tel./Fax (5411)4777-0960
E-mail: sdeluque@ba.net.
Buenos Aires, ARGENTINA

EL CARIBE

Tel. (787)758-7580
Fax (787)758-7573
E-mail: 102154.1127@compuserve.com
Hato Rey, PUERTO RICO

ESPAÑA y PORTUGAL

Tel. (3491)446-3350
Fax (3491)445-6218
E-mail: itesparaninfo.pedidos@mad.servicom.es
Madrid, ESPAÑA

ISBN 968-7529-84-9

