

modelo de calificación, cambiando los criterios y las ponderaciones, para observar qué tan sensible es el resultado a cambios razonables en los criterios. Los modelos de calificación se usan más bien para confirmar, fundamentar y apoyar la toma de decisiones, más que como árbitros finales de la selección de sistemas.

14.3 ESTABLECIMIENTO DEL VALOR DE NEGOCIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Aun cuando un proyecto de sistemas apoye las metas estratégicas de una empresa y cumpla los requerimientos de información de los usuarios, es importante que represente una buena inversión para la empresa. El valor de los sistemas desde una perspectiva financiera gira esencialmente en torno al rendimiento del capital invertido. ¿Una inversión en sistemas de información en particular produce los rendimientos suficientes para justificar sus costos?

COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La tabla 14-3 enlista algunos de los costos y beneficios más comunes de los sistemas. Los **beneficios tangibles** se pueden cuantificar y asignarles un valor monetario. Los **beneficios intangibles**, como un servicio a clientes más eficiente o la toma de decisión mejorada, no pueden cuantificarse inmediatamente, pero a la larga pueden conducir a ganancias cuantificables. Los sistemas de transacciones y de oficina que desplazan la mano de obra y ahorran espacio producen siempre beneficios más mensurables y tangibles que los sistemas de información gerencial, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones o los sistemas de trabajo colaborativos basados en computadora.

El capítulo 5 presentó el concepto del costo total de propiedad (TCO), diseñado para identificar y medir los componentes de gastos de tecnología de la información más allá del costo inicial de comprar e instalar hardware y software. Sin embargo, el análisis de TCO proporciona sólo parte de la información que se necesita para evaluar una inversión de tecnología de la información ya que, por lo común, no trata con beneficios, categorías de costos como los de complejidad ni con los factores “suaves” y estratégicos que se explican más adelante en esta sección.

PRESUPUESTACIÓN DE CAPITAL PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los modelos de **presupuestación de capital** son una de las diversas técnicas utilizadas para medir el valor de las inversiones en proyectos de inversión de capital a largo plazo. Las empresas invierten en proyectos de capital con el propósito de expandir la producción para satisfacer la demanda anticipada o para modernizar el equipo de producción a fin de reducir costos. Las empresas también invierten en proyectos de capital por muchas razones no económicas, como instalar equipos de control ambiental, convertir una base de datos de recursos humanos para cumplir con algunas reglamentaciones gubernamentales, o satisfacer demandas públicas no comerciales. Los sistemas de información se consideran proyectos de inversión de capital a largo plazo.

Los principales modelos de presupuestación de capital para evaluar proyectos de tecnología de la información son:

- El método de recuperación.
- La tasa contable del rendimiento de la inversión (ROI).
- El valor presente neto.
- La tasa interna de rendimiento (IRR).

TABLA 14-3 COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

COSTOS

Hardware
Telecomunicaciones
Software
Servicios
Personal

BENEFICIOS TANGIBLES (AHORROS EN COSTOS)

- Productividad incrementada
- Costos operativos más bajos
- Fuerza de trabajo reducida
- Gastos de computación más bajos
- Costos más bajos de proveedores externos
- Costos más bajos de profesionales y oficinistas
- Tasa reducida de crecimiento en gastos
- Costos reducidos de instalaciones

BENEFICIOS INTANGIBLES

Uso más eficiente de activos
Control más eficiente de recursos
Planeación organizacional más eficiente
Incremento en la flexibilidad organizacional
Información más oportuna
Más información
Incremento en el aprendizaje organizacional
Cumplimiento de requerimientos legales
Disposición mejorada de los empleados
Incremento en la satisfacción del trabajo
Toma de decisiones más eficiente
Operaciones más eficientes
Mayor satisfacción del cliente
Mejor imagen corporativa

Los métodos de presupuestación de capital se basan en medidas de flujos de efectivo que entran y salen de la empresa. Los proyectos de capital generan flujos de efectivo negativos y positivos para la empresa. El costo de inversión en proyectos de sistemas de información es un flujo negativo de efectivo inmediato causado por los gastos en hardware, software y mano de obra. En los años subsecuentes la inversión puede provocar flujos negativos adicionales de efectivo que se equilibrarán con los flujos positivos de efectivo resultantes de la inversión. Los flujos positivos de efectivo se aprecian en forma del incremento en ventas de más productos (por razones como nuevos productos, calidad superior o incremento en la participación de mercado) o de la reducción de los costos de producción y operaciones. La diferencia entre los flujos de efectivo negativos y los flujos de efectivo positivos se usa para calcular el valor financiero de una inversión. Una vez que se han establecido los flujos de efectivo, hay varios métodos alternativos disponibles para comparar proyectos diferentes y decidir sobre la inversión.

CASO DE EJEMPLO: PRESUPUESTACIÓN DE CAPITAL PARA UN NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Demos un vistazo a la manera en que funcionarían los modelos financieros en un escenario de negocios real. Heartland Stores es una cadena detallista de mercancías en general que opera en ocho estados del Medio Oeste de Estados Unidos. Cuenta con cinco centros de distribución regionales, 377 tiendas y cerca de 14,000 productos diferentes almacenados en cada tienda. La compañía está considerando invertir en nuevos módulos de software y hardware para actualizar su sistema de administración de la cadena de suministro existente para ayudarle a manejar mejor la compra y el desplazamiento de bienes desde sus proveedores hasta sus tiendas de venta al detalle. Las tiendas de Heartland padecen por la falta de existencias de muchos artículos, aun cuando muchos de estos productos estén en los almacenes de los centros de distribución de la empresa.

La administración cree que el nuevo sistema ayudaría a Heartland Stores a reducir la cantidad de artículos que debe conservar en inventario y, en consecuencia, sus costos de inventario, porque podría dar un seguimiento preciso al estatus de los pedidos y al flujo de artículos que entran y salen de sus centros de distribución. El nuevo sistema reduciría los costos de mano de obra de Heartland porque la empresa no requeriría tanta gente para manejar el inventario o para dar seguimiento a los embarques de bienes desde sus proveedores hasta sus centros de distribución y de éstos a las tiendas de venta al detalle. Los costos de telecomunicaciones se reducirían porque los representantes de servicio al cliente y el personal de embarques y recepción no tendrían que pasar tanto tiempo al teléfono dando seguimiento a los embarques y los pedidos. Heartland Stores espera que el sistema reduzca los costos de transporte al proporcionar información para ayudarle a consolidar los embarques a las tiendas de venta al detalle y para crear calendarios de embarques más eficientes. De aprobarse el nuevo proyecto de sistemas, la implementación habría empezado en enero de 2007 y el nuevo sistema estaría en operación desde principios de enero de 2008.

La solución comprende la infraestructura de TI existente en Heartland Stores pero requiere la compra de computadoras servidor adicionales, PCs, software de base de datos y tecnología de conectividad de redes, junto con nuevo software de planeación y ejecución de la cadena de suministro. La solución también requiere nueva tecnología de identificación por radiofrecuencia para dar seguimiento a los artículos con más facilidad a medida que se desplacen de los proveedores a los centros de distribución y las tiendas de venta al detalle.

La figura 14-6 muestra los costos estimados y los beneficios del sistema. El sistema tenía un costo de inversión real de 11,467,350 dólares durante el primer año (año 0) y un costo total por seis años de 19,017,350 dólares. Los beneficios estimados totales son de 32,500,000 dólares después de seis años. ¿Valió la pena la inversión? Si es así, ¿en qué sentido? En la figura 14-7 se ilustran los modelos financieros para evaluar la inversión.

El método de recuperación

El **método de recuperación** es muy sencillo: consiste en una medida del tiempo requerido para recuperar la inversión inicial de un proyecto. El periodo de recuperación se calcula así:

$$\frac{\text{Inversión original}}{\text{Flujo positivo de efectivo neto anual}} = \text{Número de años para recuperar}$$

En el caso de Heartland Stores, le tomará más de dos años recuperar la inversión inicial. (Puesto que los flujos de efectivo son desiguales, los flujos positivos de efectivo anuales se suman hasta que se igualen a la inversión original para llegar a esta cifra). El de recuperación es un método popular debido a su simplicidad y potencia como método de selección inicial. Es especialmente bueno para proyectos de alto riesgo en los que es difícil determinar la vida útil de un proyecto. Si un proyecto se

FIGURA 14-6 COSTOS Y BENEFICIOS DEL NUEVO SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Costos y beneficios estimados — Nuevo sistema de administración de la cadena de suministro											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Año:					0	1	2	3	4	5
2						2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	Costos: Hardware										
4		Servidores			7@ 80000	560,000					
5		Servidores de respaldo			4@ 80000	320,000					
6		PCs en las plataformas de carga			100@ 1250	125,000					
7		Dispositivos de radiofrecuencia			1000@ \$1175	1,175,000					
8		Almacenamiento				800,000					
9											
10	Infraestructura de red										
11		Enrutadores y concentradores			300@ 4100	1,230,000					
12		Firewalls			2@ 6300	12,600					
13		Red de RF inalámbrica				1,750,000					
14		Sistema de red de respaldo				1,150,000					
15		Enlaces de telecomunicaciones				74,250	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000
16											
17	Software										
18		Base de datos				475,000					
19		Servidores Web (Apache)				0					
20		Módulos de planeación y ejecución de la cadena de suministro				1,187,500					
21											
22	Mano de obra										
23		Personal de negocios				425,000	115,000	115,000	115,000	115,000	115,000
24		Personal de SI				1,225,000	525,000	525,000	525,000	525,000	525,000
25		Consultores externos				576,000	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000
26		Capacitación (usuarios finales)				382,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
27	Subtotal					11,467,350	995,000	995,000	995,000	995,000	995,000
28											
29	Mantenimiento y soporte										
30		Mantenimiento y actualizaciones de hardware					240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
31		Mantenimiento y actualizaciones de software					275,000	275,000	275,000	275,000	275,000
32		Subtotal					515,000	515,000	515,000	515,000	515,000
33	Total por año					11,467,350	1,510,000	1,510,000	1,510,000	1,510,000	1,510,000
34											
35	Costos totales					19,017,350					
36	Beneficios										
37		Menores costos de mano de obra					1,650,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000
38		Menores costos de inventario					3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000	3,500,000
39		Menores costos de transporte					1,300,000	1,300,000	1,300,000	1,300,000	1,300,000
40		Menores costos de telecomunicaciones					250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
41											
42	Subtotal					0	6,700,000	6,450,000	6,450,000	6,450,000	6,450,000
43											
44	Flujo de efectivo neto					-11,467,350	5,190,000	4,940,000	4,940,000	4,940,000	4,940,000
45											
46	Beneficios totales					32,500,000					

Esta hoja de cálculo analiza los costos y beneficios básicos de implementar mejoras a un sistema de administración de la cadena de suministro para un detallista de tamaño mediano del Medio Oeste de Estados Unidos. Se analizan los costos de hardware, telecomunicaciones, software, servicios y personal por un periodo de seis años.

paga por sí solo en dos años, entonces ya no importa tanto cuánto tiempo dure el sistema después de dos años.

La debilidad de esta medida es su ventaja: el método ignora el valor del dinero en el tiempo, la cantidad de flujo de efectivo después del periodo de recuperación, el valor de disposición (normalmente cero en sistemas de computación) y la rentabilidad de la inversión.

Tasa contable del rendimiento de la inversión (ROI)

Las empresas hacen inversiones de capital para ganar una tasa de rendimiento satisfactoria. Determinar una tasa de rendimiento satisfactoria depende del costo del

FIGURA 14-7 MODELOS FINANCIEROS

Modelos financieros													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Año:							0	1	2	3	4	5
2	Flujo de efectivo neto (sin incluir la inversión original) para los años 2007-2012								\$5,190,000.00	\$4,940,000.00	\$4,940,000.00	\$4,940,000.00	\$4,940,000.00
3	Flujo de efectivo neto (incluyendo la inversión original) para los años 2007-2012								-\$11,467,350.00	\$5,190,000.00	\$4,940,000.00	\$4,940,000.00	\$4,940,000.00
4													
5	Periodo de recuperación = 2.5 años					Flujo de efectivo acumulativo							
6	Inversión inicial =			Año 0	-\$11,467,350.00	-\$11,467,350.00							
7				Año 1	\$5,190,000.00	-\$6,277,350.00							
8				Año 2	\$4,940,000.00	-\$1,337,350.00							
9				Año 3	\$4,940,000.00	\$3,602,650.00							
10				Año 4	\$4,940,000.00	\$8,542,650.00							
11				Año 5	\$4,940,000.00	\$13,482,650.00							
12													
13	Tasa contable de rendimiento												
14	(Beneficios totales — Costos totales — Depreciación) / Vida útil							Beneficios totales	\$32,500,000.00				
15								Costos totales	\$19,017,350.00				
16	Total de inversión inicial							Depreciación	\$11,467,350.00				
17								Beneficios totales — Costos totales — Depreciación	\$2,015,300.00				
18													
19								Vida	6 años				
20	Rendimiento de la inversión (ROI) = 2.93%												
21													
22													
23													
24													
25													
26	Valor presente neto =												
27					=NPV(0.05,H2:M2)-11,467,350				\$10,158,359.99				
28													
29													
30													
31													
32	Tasa interna de rendimiento												
33					=IRR(H3:M3)				33%				
< < > > Hoja1 / Hoja2 / Hoja3													
< < > >													

Para determinar la base financiera para un proyecto de sistemas de información, una serie de modelos financieros ayuda a determinar el rendimiento del capital invertido. Estos cálculos incluyen el periodo de recuperación, la tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI), el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento (IRR).

dinero prestado, pero en la ecuación pueden entrar otros factores. Dichos factores incluyen las tasas de rendimiento históricas esperadas por la empresa. A largo plazo, la tasa de rendimiento deseada debe igualar o exceder el costo de capital en el mercado. De otra manera, nadie le prestará dinero a la empresa.

La **tasa contable de rendimiento de la inversión (ROI)** calcula la tasa de rendimiento de una inversión ajustando los flujos positivos de efectivo producidos por la inversión para la depreciación. Esto da una aproximación de los ingresos contables obtenidos por el proyecto.

Para encontrar el ROI primero se calcula el beneficio neto promedio. La fórmula para el beneficio neto promedio es la siguiente:

$$\frac{(\text{Beneficios totales} - \text{Costo total} - \text{Depreciación})}{\text{Vida útil}} = \text{Beneficio neto}$$

Este beneficio neto se divide entre la inversión inicial total para llegar al ROI. La fórmula es:

$$\frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Total de inversión inicial}} = \text{ROI}$$

En el caso de Heartland Stores, la tasa promedio de rendimiento de la inversión es de 2.93 por ciento.

La debilidad del ROI es que puede ignorar el valor del dinero en el tiempo. Los ahorros futuros simplemente no valen tanto en dinero de hoy como los ahorros reales. Sin embargo, el ROI se puede modificar (y normalmente se hace) para que esos beneficios y costos futuros se calculen en dinero actual. (La función valor presente en la mayoría de las hojas de cálculo puede realizar esta conversión).

Valor presente neto

Evaluar un proyecto de capital requiere que el costo de una inversión (un flujo negativo de efectivo usualmente en el año 0) se compare con los flujos positivos netos de efectivo que ocurren muchos años después. Pero estos dos tipos de flujos positivos de efectivo no se pueden comparar directamente debido al valor del dinero en el tiempo. El dinero que le han prometido que recibirá en tres, cuatro o cinco años a partir de ahora no tiene tanto valor como el dinero que recibe ahora. Al dinero a recibirse a futuro hay que descontarle alguna tasa de porcentaje adecuada —normalmente la tasa de interés prevaleciente, o en ocasiones el costo del capital. El **valor presente** es el valor en dinero actual de un pago o flujo de pagos que se recibirá en el futuro. Puede calcularse empleando la fórmula siguiente:

$$\text{Pago} \times \frac{1 - (1 + \text{interés})^{-n}}{\text{Interés}} = \text{Valor presente}$$

Así, para comparar la inversión (hecha en dinero de hoy) con ahorros o ganancias futuros, necesita descontar las ganancias a su valor presente y luego calcular el valor presente neto de la inversión. El **valor presente neto** es la cantidad de dinero que vale una inversión, tomando en cuenta su costo, ganancias y el valor del dinero en el tiempo. La fórmula para el valor presente neto es:

$$\text{Valor presente de los flujos de efectivo esperados} - \text{Costo de la inversión inicial} = \text{Valor presente neto}$$

En el caso de Heartland Stores, el valor presente del flujo de beneficios es de 21,625,709 dólares y el costo (en dinero de hoy) es de 11,467,350 dólares, lo cual da un valor presente neto de 10,158,359 dólares. En otras palabras, por una inversión de 21 millones de dólares que realice hoy, la empresa recibirá más de 10 millones de dólares. Ésta es una muy buena tasa de rendimiento de la inversión.

Tasa interna de rendimiento

La **tasa interna de rendimiento (IRR, o TIR, como también se le conoce)** se define como la tasa de rendimiento o ganancia que se espera obtener de una inversión, tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo. La IRR es la tasa de descuento (interés) que igualará el valor presente de los flujos de efectivo futuros del proyecto con el costo inicial del proyecto (definido aquí como un flujo negativo de efectivo en el año 0 de 11,467,350 dólares). Es decir, el valor de R (tasa de descuento) es tal que $\text{Valor presente} - \text{Costo inicial} = 0$. En el caso de Heartland Stores, la IRR es de 33 por ciento.

Resultados del análisis de la presupuestación de capital

Aplicando métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, el proyecto de Heartland Stores tiene flujos de efectivo positivos durante el periodo considerado y reditúa más beneficios que sus costos. En contra de este análisis, uno podría preguntarse qué otras inversiones serían mejores desde un punto de vista de eficiencia y efectividad y si se han calculado todos los beneficios.