

12

Riesgo y depuración del presupuesto de capital

Objetivos de aprendizaje

- DA 1 Comprender la importancia que tiene identificar el riesgo en el análisis de los proyectos del presupuesto de capital.
- DA 2 Analizar el riesgo y aprender a usar las entradas de efectivo, el análisis de sensibilidad y la simulación como métodos conductuales para afrontarlo.
- DA 3 Revisar los riesgos particulares que enfrentan las compañías multinacionales.
- DA 4 Describir la determinación y el uso de las tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR), sus efectos en las carteras de inversión y sus aspectos prácticos.
- DA 5 Seleccionar las mejores alternativas dentro de un conjunto de proyectos mutuamente excluyentes y con periodos de vida diferentes, mediante los valores presentes netos anualizados (VPNA).
- DA 6 Explicar el papel que juegan las opciones reales, junto con el objetivo y los procedimientos para seleccionar proyectos en condiciones de racionamiento de capital.

Por qué debe interesarle este capítulo

En su vida *profesional*

CONTABILIDAD Usted necesita comprender el riesgo ocasionado por la variabilidad de los flujos de efectivo, cómo comparar proyectos con periodos de vida desiguales y cómo medir los rendimientos de un proyecto en condiciones de racionamiento de capital.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Usted necesita entender cómo se incorpora el riesgo a las técnicas de presupuesto de capital y cómo éstas pueden ser depuradas de acuerdo con circunstancias especiales, así como aprender a diseñar módulos de decisión útiles en el análisis de los proyectos de capital propuestos.

ADMINISTRACIÓN Usted necesita comprender los enfoques conductuales que permiten afrontar el riesgo, incluyendo el internacional, en las decisiones de presupuesto de capital; debe aprender cómo funcionan las tasas de descuento ajustadas al riesgo; cómo depurar las técnicas de presupuesto de capital cuando los proyectos tienen periodos de vida desiguales o cuando el capital debe racionarse y cómo reconocer las opciones reales integradas a los proyectos de capital.

MARKETING Usted necesita entender cómo se mide el riesgo de los proyectos propuestos en el presupuesto de capital, cómo se evalúan los proyectos con periodos de vida desiguales, cómo identificar y tratar las opciones reales integradas a los proyectos propuestos y de qué manera se evalúan los proyectos cuando hay necesidad de racionar el capital.

OPERACIONES Usted necesita comprender cómo evalúan los responsables de la toma de decisiones empresariales las propuestas de adquisición de planta y equipos nuevos, en particular cuando los proyectos son riesgosos, tienen periodos de vida desiguales, o se hace necesario abandonarlos o implementarlos con más lentitud, o cuando el capital es limitado.

En su vida *personal* El riesgo está presente en todas las decisiones de largo plazo. Al tomar decisiones financieras personales, usted debe considerar el riesgo. Dicho en términos sencillos, debe demandar rendimientos más altos cuando el riesgo sea elevado. De no incorporar el riesgo en su proceso de toma de decisiones financieras, lo más probable es que sus determinaciones resulten inadecuadas y terminen por reducir su patrimonio.

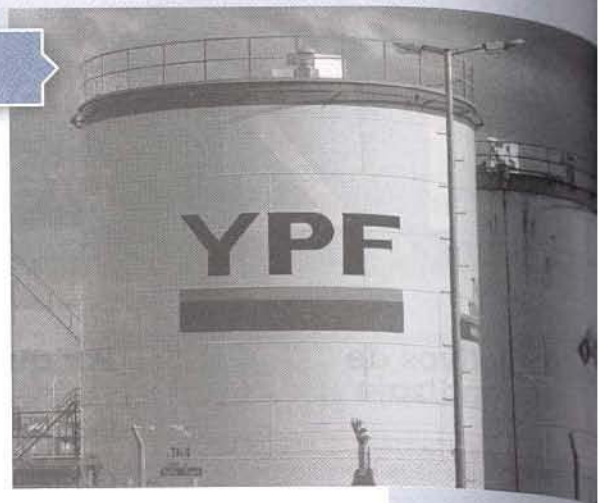
Argentina nacionaliza empresa petrolera española

YPF es la compañía petrolera más grande de Argentina. Después de operar durante más de 70 años como institución de propiedad estatal, YPF fue privatizada en 1993, y más tarde vendida a una empresa española, Repsol, S.A. En el contrato de adquisición, el gobierno argentino se reservó la "acción de oro", que consiste esencialmente en el derecho a vetar las decisiones de todos los demás accionistas en ciertos asuntos.

Tras la adquisición de YPF por Repsol, la producción de la empresa en el país sudamericano se vino abajo. En 2011 Argentina reportó, por primera vez en casi 15 años, un déficit en el comercio internacional de energía, lo cual significa que tuvo que importar más energía de la que exportó. Las autoridades gubernamentales empezaron a responsabilizar a Repsol, acusando a la compañía de manejar inadecuadamente a YPF e invertir muy poco en exploración y producción en el territorio argentino. Los gobernadores de varias provincias revocaron las licencias de abastecimiento concedidas a Repsol, acción que contribuyó a una reducción de 50 por ciento en el precio de sus acciones entre febrero y principios de abril. Por último, el 16 de abril de 2012, la presidenta argentina, Cristina Kirchner, anunció que su país nacionalizaría YPF, es decir, que expropiaría a Repsol los activos de la empresa. Repsol recibiría una compensación a cambio de las acciones de YPF, pero las autoridades de la compañía insistieron en que el monto de la misma estaba muy por debajo del valor de los activos expropiados.

Poco más de un año después, Chevron Corp. anunció que financiaría la mayor parte de la creación de una empresa conjunta con YPF —con un valor de 1,500 millones de dólares—, con el objetivo de explotar los depósitos de esquisto y gas de la nación. Los comentaristas señalaron que, al llevar a cabo una inversión de tal magnitud en Argentina, Chevron estaba demostrando su disposición a asumir no sólo los riesgos inherentes a la exploración de petróleo y gas, sino también los peligros de orden político implícitos en la realización de negocios en Argentina.

Es imposible que las empresas evadan los riesgos cuando se involucran en inversiones de alto valor. Estos riesgos podrían derivarse de la naturaleza misma del área de negocio en donde opera la compañía (por ejemplo, los riesgos de la exploración petrolera), pero también los factores políticos son capaces de generar riesgos que reducen el valor de las inversiones corporativas. En este capítulo nos enfocaremos en las herramientas que los administradores tienen a su disposición para comprender mejor los riesgos implícitos en las grandes inversiones.



OA 1

12.1 Introducción al riesgo en el presupuesto de capital

En el análisis realizado hasta este momento en torno del presupuesto de capital, hemos dado por sentado que todos los proyectos de inversión de la empresa tienen el mismo nivel de riesgo, lo cual implica que la aceptación de cualquiera de ellos no modifica el riesgo general de la compañía. Lo cierto es que en realidad éste pocas veces es el caso: los proyectos no tienen el mismo riesgo, y aceptar uno de ellos puede incrementar o reducir el riesgo general de la empresa. Comenzaremos este capítulo por relajar un poco este supuesto, y enfocándonos en cómo evalúan los administradores los riesgos de distintos proyectos. Por supuesto, emplearemos muchos de los conceptos de riesgo que desarrollamos en el capítulo 8.

Volvamos una vez más al ejemplo de Bennett Company con el que trabajamos en el capítulo 10. Los flujos de efectivo relevantes y los VPN de los proyectos mutuamente excluyentes —A y B— que está examinando la empresa, se presentan en la tabla 12.1.

En las siguientes tres secciones usaremos los conceptos básicos de riesgo que abordamos en el capítulo 8 con el fin de demostrar los enfoques conductuales empleados para afrontarlo, así como la importancia de considerar el riesgo internacional y de aprovechar las tasas de descuento ajustadas al riesgo para reconocer explícitamente este factor en el análisis de los proyectos de presupuesto de capital.

→ PREGUNTA DE REPASO

- 12-1 ¿Se puede considerar que la mayoría de los proyectos de presupuesto de capital mutuamente excluyentes tienen un nivel de riesgo equivalente? Si piensa en una empresa como si se tratara de una cartera de inversión con numerosas clases de inversiones distintas, ¿en qué medida se vería modificado su riesgo general por la aceptación de un proyecto?

TABLA 12.1
Flujos de efectivo relevantes y VPN de los proyectos de Bennett Company

	Proyecto A	Proyecto B
A. Flujos de efectivo relevantes		
Inversión inicial	-\$42,000	-\$45,000
Año	Entradas de efectivo operativas	
1	\$14,000	\$28,000
2	14,000	12,000
3	14,000	10,000
4	14,000	10,000
5	14,000	10,000

B. Técnica de decisión

VPN @ costo de capital de 10% ^a	\$11,071	\$10,924
--	----------	----------

^a De acuerdo con la figura 10.2, página 404; determinado utilizando una calculadora financiera.

OA 2

12.2 Enfoques conductuales para afrontar el riesgo

Es posible emplear *enfoques conductuales* para “hacernos una idea” del nivel de riesgo de un proyecto; además, existen otros enfoques que tratan de cuantificarlo y medirlo. Aquí presentaremos algunos métodos conductuales para afrontar el riesgo en el presupuesto de capital: el análisis de punto de equilibrio, el análisis de sensibilidad y la simulación.

ANÁLISIS DE PUNTO DE EQUILIBRIO

En el contexto del presupuesto de capital, el término **riesgo** se refiere a la incertidumbre que rodea los flujos de efectivo que un proyecto generará. De manera más formal, en el presupuesto de capital el riesgo es el grado de variabilidad de los flujos de efectivo. Los proyectos con un amplio rango de posibles flujos de efectivo son más riesgosos que aquellos cuyo rango es menor.

En muchos proyectos, el riesgo deriva casi exclusivamente de los *flujos de efectivo* que se producirán varios años después, ya que la inversión inicial casi siempre se conoce con relativa certidumbre. Los flujos de efectivo subsecuentes, por supuesto, dependen de muchas variables relacionadas con los ingresos, los gastos y los impuestos. Algunos ejemplos de dichas variables son el nivel de ventas, el costo de la materia prima, las tasas salariales, los costos de los servicios y las tasas fiscales. Por nuestra parte, nos concentraremos en el riesgo inherente a los flujos de efectivo, pero no olvide que éste en realidad es resultado de la interacción de las variables subyacentes mencionadas. Por consiguiente, para evaluar el riesgo de un gasto de capital propuesto, el analista necesita examinar la probabilidad de que las entradas de efectivo serán lo suficientemente grandes como para producir un VPN positivo.

riesgo (en el presupuesto de capital)

La incertidumbre que rodea los flujos de efectivo que un proyecto generará o, de manera más formal, el grado de variabilidad de los flujos de efectivo.

Ejemplo 12.1 ▶

entrada de efectivo de equilibrio

Nivel mínimo de la entrada de efectivo necesaria para que un proyecto sea aceptable, es decir, para que, $VPN > \$0$.

Treadwell Tire Company, una empresa dedicada a la venta minorista de neumáticos que tiene un costo de capital de 10 por ciento, está considerando invertir en uno de dos proyectos mutuamente excluyentes, A y B. Cada uno de ellos requiere una inversión inicial de 10,000 dólares y, de acuerdo con las proyecciones, ambos generarán entradas de efectivo anuales constantes a lo largo de sus ciclos de vida, que son de 15 años. Para que alguno de los proyectos sea aceptable, su VPN debe ser mayor que cero. En otras palabras, el valor presente de la anualidad (esto es, las entradas de efectivo del proyecto) tiene que ser superior a la salida de efectivo inicial. Si igualamos CF a la entrada de efectivo anual y CF_0 a la inversión inicial, los proyectos con entradas de efectivo anuales, como A y B, deben cumplir la condición siguiente para ser aceptables:¹

$$VPN = \left(\frac{CF}{k}\right) \times \left[1 - \frac{1}{(1+k)^n}\right] - CF_0 > \$0 \quad (12.1)$$

Al sustituir $k = 10\%$, $n = 15$ años y $CF_0 = \$10,000$, podemos determinar la **entrada de efectivo de equilibrio**, es decir, el nivel mínimo de entrada de efectivo necesario para que los proyectos de Treadwell sean aceptables.

Solución con calculadora Reconociendo que la inversión inicial (CF_0) es el valor presente (VP), podemos usar los datos que se muestran en la imagen de la izquierda para determinar la entrada de efectivo de equilibrio (CF), que es una anualidad ordinaria (PMT , o pago).

Datos	Función
-10000	VP
15	N
10	I
	CPT
	PMT
Solución	
1,314.74	

1. Esta ecuación utiliza el atajo algebraico para determinar el valor presente de una anualidad, del cual hablamos en el Ejemplo de finanzas personales 5.7, página 175.

Solución con hoja de cálculo La entrada de efectivo de equilibrio también puede calcularse como se muestra en la siguiente hoja de cálculo de Excel.

	A	B
1	ENTRADA DE EFECTIVO DE EQUILIBRIO	
2	Costo de capital	10%
3	Número de años	15
4	Inversión inicial	-\$10.000
5	Entrada de efectivo de equilibrio	\$1,314.74
La fórmula introducida en la celda B5 es =PAGO(B2,B3,B4,0,0). El signo de menos que aparece antes de la inversión inicial en la celda B4, se debe a que se trata de una entrada de efectivo.		

Los valores obtenidos con la calculadora y la hoja de cálculo indican que para que los proyectos sean aceptables, deben tener entradas de efectivo anuales de por lo menos 1,315 dólares. Tomando en cuenta este nivel de entradas de efectivo de equilibrio, el riesgo de cada proyecto puede evaluarse mediante la determinación de la probabilidad de que sus entradas de efectivo sean iguales o superiores al mismo. Las distintas técnicas estadísticas que determinarían tal probabilidad se cubren en cursos más avanzados.² Por el momento, sencillamente daremos por sentado que el análisis da los resultados siguientes:

Probabilidad de $CF_A > \$1,315 \rightarrow 100\%$

Probabilidad de $CF_B > \$1,315 \rightarrow 65\%$

En vista de que el proyecto A ofrece una certidumbre total (probabilidad de 100%) de generar un valor presente neto positivo, pero el proyecto B sólo tiene 65 por ciento de oportunidades de producir un VPN positivo, todo indica que el primero es menos riesgoso que el segundo. Por supuesto, antes de seleccionar el proyecto es preciso evaluar el nivel esperado de las entradas de efectivo anuales y el VPN relacionados con cada proyecto en función de la preferencia de riesgo de la empresa.

Es claro que en el ejemplo anterior el riesgo se identifica a partir de su relación con la probabilidad de que un proyecto sea aceptable, pero no toma en consideración la variabilidad de los flujos de efectivo. Aun cuando el proyecto B tiene mayor probabilidad de generar una pérdida que el proyecto A, podría darse el caso de que tenga también un VPN más alto. Recuerde que lo que determina el valor es la *combinación* del riesgo y el rendimiento. De manera similar, el beneficio de un gasto de capital y su impacto sobre el valor de la empresa deben analizarse de acuerdo con el riesgo y el rendimiento. Por consiguiente, es preciso que el analista considere la *variabilidad* de las entradas de efectivo y de los VPN para hacer un completo examen del riesgo y el rendimiento que puede generar un proyecto.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Al evaluar el riesgo de un proyecto, puede utilizarse el análisis de sensibilidad para determinar la variabilidad de las entradas de efectivo y los VPN. El *análisis de sensibilidad* es un método conductual que usa varios resultados alternativos posibles (*escenarios*) para producir una estimación de la variabilidad de los rendimientos, medida aquí con el VPN. Esta técnica suele ser útil para desarrollar una idea aproximada de la variabilidad de los rendimientos en respuesta a los cambios ocurridos en un resultado clave. En el contexto del presupuesto de capital, uno de los enfoques de

2. Es común utilizar distribuciones normales para desarrollar el concepto de la *probabilidad de éxito*, es decir, de que un proyecto tenga un VPN positivo; El lector interesado en aprender más respecto de esta técnica puede consultar cualquier texto avanzado de administración financiera.

TABLA 12.2 Análisis de sensibilidad de los proyectos A y B de Treadwell

	Proyecto A	Proyecto B
Inversión inicial	-\$10,000	-\$10,000
Entradas de efectivo anuales		
Resultado		
Pesimista	\$1,500	\$ 0
Más probable	2,000	2,000
Optimista	2,500	4,000
Rango	1,000	4,000
Valores presentes netos ^a		
Resultado		
Pesimista	\$1,409	-\$10,000
Más probable	5,212	5,212
Optimista	9,015	20,424
Rango	7,606	30,424

^a Estos valores fueron calculados a partir de las entradas de efectivo anuales correspondientes. Se emplearon un costo de capital de 10 por ciento y una vida de 15 años para la estimación de las entradas de efectivo anuales.

sensibilidad más comunes consiste en calcular los VPN asociados con distintas estimaciones de las entradas de efectivo: la pesimista (la peor), la más probable (esperada) y la optimista (la mejor). El *rango* puede determinarse restando el VPN del resultado pesimista del VPN del resultado optimista.

Ejemplo 12.2 ▶

Volviendo al ejemplo de Treadwell Tire Company, suponga que el administrador financiero creó tres escenarios para cada proyecto: el pesimista, el más probable y el optimista. Las entradas de efectivo y los VPN resultantes en cada caso se resumen en la tabla 12.2. Al comparar los rangos de las entradas de efectivo (\$1,000 para el proyecto A y \$4,000 para el B) y, más importante, los rangos de sus VPN (\$7,606 para el proyecto A y \$30,424 para el B), queda claro que el proyecto A es menos riesgoso que el B. Tomando en cuenta que ambos proyectos tienen el mismo VPN más probable de 5,212 dólares, si el responsable de la toma de decisiones tiene aversión al riesgo elegirá el proyecto A, ya que es menos riesgoso (tiene un rango de VPN menor) y nula posibilidad de pérdida (todos sus VPN > \$0).

La amplia disponibilidad de computadoras y hojas de cálculo ha favorecido enormemente el uso del análisis de sensibilidad, porque la tecnología permite que los analistas creen en muy poco tiempo una amplia diversidad de escenarios.

simulación

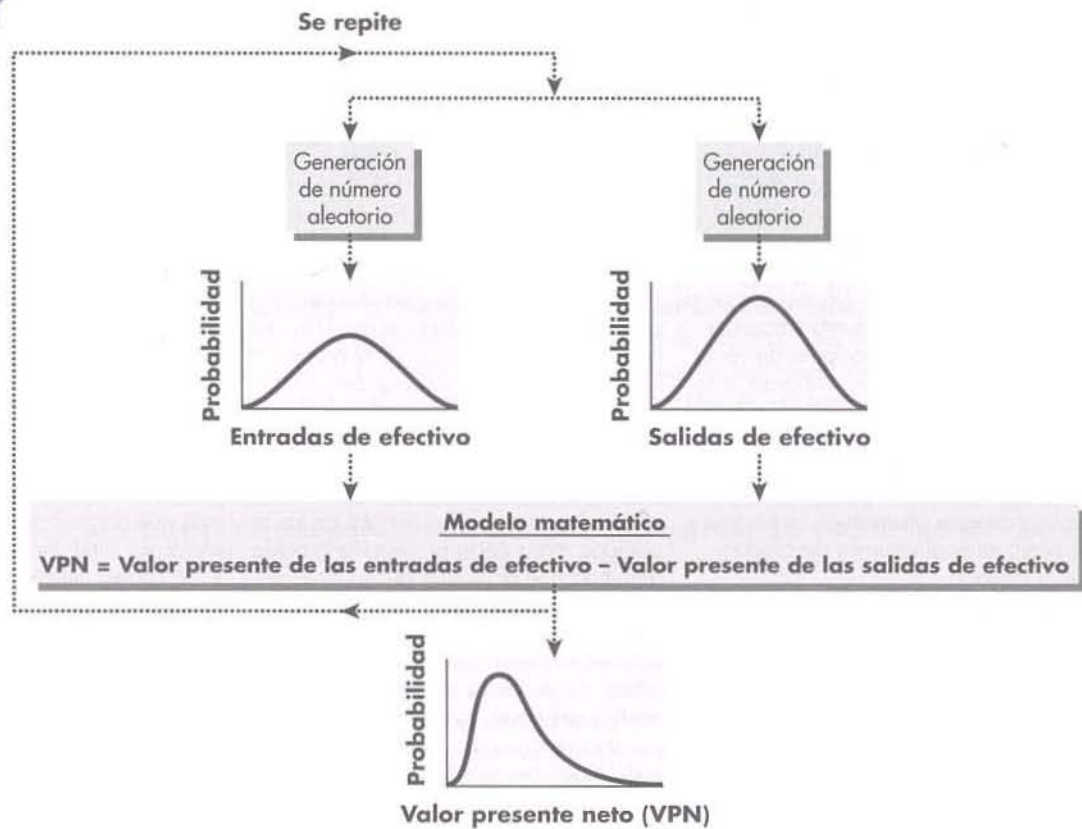
Método conductual basado en estadísticas, que aplica distribuciones de probabilidad predeterminadas para estimar resultados riesgosos.

SIMULACIÓN

La *simulación* es un método conductual basado en estadísticas, que aplica distribuciones de probabilidad predeterminadas y cifras aleatorias para calcular resultados riesgosos. Al vincular entre sí los distintos componentes del flujo de efectivo mediante un modelo matemático y repetir el proceso muchas veces, el administrador

FIGURA 12.1

Simulación de VPN
Diagrama de flujo de una simulación de valor presente neto



financiero puede desarrollar una distribución de probabilidad de los rendimientos de un proyecto.

En la figura 12.1 se presenta un diagrama de flujo de la simulación del valor presente neto de un proyecto. El proceso de generación de números aleatorios y el uso de distribuciones de probabilidad para las entradas y salidas de efectivo, permiten que el administrador financiero determine valores para cada una de esas variables. Al sustituir esos valores en el modelo matemático, se obtiene un VPN. Repitiendo este proceso unas mil veces, los administradores pueden crear una distribución de probabilidad de los valores presentes netos.

Aunque en la figura 12.1 únicamente se simulan entradas y salidas de efectivo brutas, simulaciones más sofisticadas que emplean componentes individuales de entradas y salidas de efectivo (como volúmenes de venta, precios de venta, costo de la materia prima, costos de salarios y gastos de mantenimiento), son bastante comunes. A partir de la distribución de los rendimientos, el responsable de la toma de decisiones puede determinar no sólo el valor esperado del rendimiento, sino también la probabilidad de alcanzar o sobrepasar un rendimiento determinado. El uso de computadoras ha hecho factible el método de simulación. Los programas de simulación Monte Carlo, que se han popularizado gracias al uso generalizado de computadoras, se describen en la sección *Enfoque en la práctica*.

Los resultados derivados de la simulación proporcionan una excelente base para la toma de decisiones, ya que permiten que el responsable de la misma visualice la disyuntiva riesgo-rendimiento en un continuo, en lugar de enfocarse en la estimación de un punto único.

enfoque en la PRÁCTICA

El método Monte Carlo: proyección para reducir la incertidumbre

en la práctica La mayoría de las decisiones de presupuesto de capital involucran algún grado de incertidumbre. Por ejemplo, una empresa afronta cierta incertidumbre en relación con la demanda que generará un producto nuevo. Un método para contabilizar esta incertidumbre consiste en promediar las proyecciones de venta más alta y más baja. Sin embargo, este enfoque no es perfecto. Producir el promedio de la posible demanda esperada puede conducir a una sobreproducción bruta o a una subproducción bruta, y ninguna de esas alternativas es tan rentable como tener el volumen de producción adecuado.

Para combatir la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones, algunas empresas emplean un programa de simulación Monte Carlo, que permite modelar los resultados posibles. Desarrollado en la época de la Segunda Guerra Mundial por matemáticos que trabajaban en la bomba atómica, el método Monte Carlo sólo comenzó a utilizarse a gran escala cuando aparecieron las computadoras. El programa de simulación

Monte Carlo genera una y otra vez valores aleatorios para variables inciertas, con el objetivo de simular un modelo. A continuación, la simulación requiere que personas bien versadas en el proyecto desarrollen estimaciones de costos optimistas, más probables y pesimistas, junto con coeficientes de correlación. Una vez que se obtienen esos datos, el programa Monte Carlo puede ejecutar desde unas pocas simulaciones hasta miles de ellas, todo en cuestión de segundos.

Por lo general, el programa Monte Carlo genera un histograma (conocido como *diagrama de frecuencia*) de los resultados, para cada proyección o celda derivada que el usuario quiera analizar. Luego produce un porcentaje de probabilidad de que una proyección en particular ocurra entre en un rango específico, casi como si se tratara de un pronóstico del clima. Además, el programa cuenta con una característica de optimización que permite que el gerente del proyecto, sujeto a restricciones presupuestales, calcule qué combinación de posibles proyectos dará por resultado la utilidad más alta.

Uno de los problemas que conlleva el uso del programa Monte Carlo, radica en la dificultad para establecer los rangos de datos correctos para las variables y determinar los coeficientes de correlación para las mismas. Sin embargo, el esfuerzo que se haga en el desarrollo de los datos con que se alimentará el programa puede, en muchas ocasiones, restar incertidumbre a un proyecto propuesto. Si bien la simulación Monte Carlo no constituye la respuesta perfecta a los problemas del presupuesto de capital, es una herramienta más que corporaciones como Alcoa, Motorola, Intel, Procter & Gamble y Walt Disney utilizan para manejar el riesgo y tomar decisiones estratégicas y de negocios más informadas.

► *Los programas de simulación Monte Carlo requieren que el usuario cree previamente en Excel un modelo que conjunte las variables clave del proyecto propuesto. ¿Qué problemas y qué beneficios puede tener el usuario a partir de este proceso?*

→ PREGUNTAS DE REPASO

- 12-2 Defina el concepto de *riesgo* en términos de los flujos de efectivo derivados de un proyecto de presupuesto de capital. ¿Cómo se puede utilizar la determinación de la *entrada de efectivo de equilibrio* para evaluar el riesgo de un proyecto?
- 12-3 Describa cómo se puede emplear cada uno de los métodos conductuales siguientes para afrontar el riesgo de un proyecto: (a) análisis de sensibilidad y (b) simulación.

DA 3

12.3 Consideraciones sobre el riesgo internacional



Aunque las técnicas básicas del presupuesto de capital son las mismas para las empresas nacionales que para las multinacionales, las compañías que operan en varios países enfrentan riesgos exclusivos del escenario internacional. En este sentido, hay dos tipos de riesgo —el riesgo cambiario y el riesgo político— que resultan particularmente importantes.

riesgo cambiario

Peligro de que una alteración inesperada en el tipo de cambio entre una moneda determinada y la divisa en que se denomina el flujo de efectivo de un proyecto, reduzca el valor de mercado de dicho flujo.

El riesgo cambiario refleja el peligro de que una modificación inesperada del tipo de cambio entre una moneda determinada y la divisa en que se denomina el flujo de efectivo de un proyecto, reduzca el valor de mercado de dicho flujo. El valor que tienen las futuras entradas de efectivo en una divisa en particular puede verse radicalmente alterado si la moneda en que están denominadas se deprecia o se aprecia respecto de aquella. En el corto plazo, los flujos de efectivo específicos pueden protegerse utilizando instrumentos financieros como los futuros y las opciones sobre divisas. Por lo que se

Los hechos hablan

Ajustes por riesgo cambiario

Una encuesta realizada entre directores financieros, encontró que más de 40 por ciento de ellos consideraban importante ajustar los flujos de efectivo o las tasas de descuento de un proyecto de inversión en función del riesgo cambiario en el extranjero.

refiere al largo plazo, el riesgo cambiario puede minimizarse a través del financiamiento del proyecto —o por lo menos de una parte del mismo— en la moneda local.

Protegerse en contra del *riesgo político* es bastante más difícil. Las empresas que hacen inversiones en el extranjero podrían descubrir que el gobierno anfitrión tiene el poder de limitar la capacidad de la compañía para llevar las utilidades a su país de origen. Por otro lado, los gobiernos pueden decomisar los activos de la empresa o interferir en la operación de un proyecto. Las dificultades de manejar el riesgo político una vez que la inversión ha sido realizada, hacen aún más importante que los administradores tomen en consideración este tipo de circunstancias antes de llevarla a cabo. Para ello pueden ajustar las entradas de efectivo esperadas en función de la probabilidad de interferencia política, o utilizar *tasas de descuento ajustadas al riesgo* (de las cuales hablaremos más adelante en este capítulo) en las fórmulas del presupuesto de capital. En general, es mucho mejor considerar el riesgo político y ajustar subjetivamente los flujos de efectivo individuales de un proyecto, que emplear un ajuste global para todos los proyectos.

Además de los riesgos únicos que deben afrontar las empresas multinacionales, existen varios otros asuntos que son relevantes exclusivamente para el presupuesto de capital internacional. Uno de ellos son los *impuestos*. En vista de que sólo los flujos de efectivo después de impuestos son relevantes para el presupuesto de capital, los administradores financieros tienen que contabilizar con todo cuidado los impuestos que pagan a los gobiernos extranjeros sobre las utilidades generadas dentro de las fronteras de sus países. Asimismo, deben evaluar el impacto que dichos pagos de impuestos tienen en la responsabilidad fiscal de la empresa matriz.

Otro tema especial en el contexto del presupuesto de capital internacional es la *fijación de precios de transferencia*. Buena parte del comercio internacional en el que participan las empresas multinacionales, consiste simplemente en el envío de bienes y servicios de las subsidiarias de una compañía matriz a otra subsidiaria ubicada en el extranjero. Por lo tanto, la compañía matriz tiene el poder de decisión para fijar los *precios de transferencia*, es decir, los precios que se cobran las subsidiarias por los bienes y servicios que comercializan entre sí. El muy difundido uso de la fijación de precios de transferencia en el comercio internacional dificulta mucho los presupuestos de capital de las empresas multinacionales, a menos que los precios resultantes reflejen con precisión los costos y los flujos de efectivo incrementales reales.

Por último, es común que las empresas multinacionales deban enfocar los proyectos de capital internacional desde un *punto de vista estratégico*, en lugar de hacerlo desde una perspectiva estrictamente financiera. Por ejemplo, una empresa multinacional podría sentirse obligada a invertir en un país para garantizar el acceso permanente a él, incluso si el proyecto no tuviera un valor presente neto positivo. Esta motivación fue importante para las automotrices japonesas cuando establecieron plantas de armado en Estados Unidos, a principios de la década de 1980. Razones muy similares justificaron la inversión estadounidense en Europa en los años previos a la integración del mercado de la Comunidad Europea en 1992. Las empresas multinacionales suelen invertir en instalaciones de producción en el país de origen de sus principales rivales, con la intención de evitar que éstos detenten la propiedad absoluta sobre su mercado nacional. Asimismo, podría ocurrir que las empresas multinacionales se sientan obligadas a invertir en ciertas industrias o naciones para cumplir un objetivo corporativo de amplio alcance, como completar una línea de producto o diversificar las fuentes de materias primas, incluso cuando los flujos de efectivo del proyecto no sean lo bastante rentables.

→ PREGUNTA DE REPASO

- 12-4 Explique brevemente cómo afectan los factores siguientes las decisiones de presupuesto de capital de las empresas multinacionales: (a) el riesgo cambiario; (b) el riesgo político; (c) las distintas leyes fiscales; (d) la fijación de precios de transferencia, y (e) una perspectiva estratégica en lugar de un punto de vista estrictamente financiero.

precios de transferencia
Precios que se cobran las subsidiarias por los bienes y servicios comercializados entre sí.

DA 4

12.4 Tasas de descuento ajustadas al riesgo

Los enfoques para afrontar el riesgo que hemos presentado hasta el momento, permiten que el administrador financiero “se haga una idea” del riesgo inherente a un proyecto. Por desgracia, no reconocen de forma explícita dicho riesgo. A continuación ilustraremos la técnica de ajuste al riesgo más conocida, la cual emplea el método de decisión del valor presente neto (VPN). La regla de decisión VPN, según la cual sólo se aceptan los proyectos con $VPN > \$0$, seguirá siendo válida. Un análisis cuidadoso de la ecuación básica para determinar el VPN (ecuación 10.1), debiera dejar en claro que, tomando en cuenta que la inversión inicial (CF_0) es conocida con certidumbre, el riesgo de un proyecto está plasmado en el valor presente de sus entradas de efectivo:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - CF_0$$

Existen dos oportunidades de ajustar al riesgo el valor presente de las entradas de efectivo: (1) ajustar las entradas de efectivo (CF_t), o (2) ajustar la tasa de descuento (r). El primer caso es muy subjetivo, así que aquí describiremos el proceso de ajuste de la tasa de descuento, que es el más utilizado. Por otro lado, consideraremos los efectos que tiene el análisis de proyectos en la cartera de inversión, así como los aspectos prácticos de la tasa de descuento ajustada al riesgo.

DETERMINACIÓN DE LAS TASAS DE DESCUENTO AJUSTADAS AL RIESGO (TDAR)

Un enfoque muy popular para tomar en cuenta el riesgo, consiste en utilizar tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR). Este método emplea la ecuación 10.1, pero con una tasa de descuento ajustada al riesgo, como se indica en la expresión³

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+TDAR)^t} - CF_0 \quad (12.2)$$

tasa de descuento ajustada al riesgo (TDAR)

Tasa de rendimiento que debe ganar un proyecto específico para compensar de manera adecuada a los dueños de la empresa, es decir, para mantener o mejorar el precio de las acciones de esta última.

La tasa de descuento ajustada al riesgo (TDAR) es la tasa de rendimiento que un proyecto determinado debe generar para compensar adecuadamente a los propietarios de la empresa (es decir, para mantener o mejorar el precio de las acciones de la compañía). Entre más alto es el riesgo de un proyecto, mayor es la TDAR y por lo tanto, menor es el valor presente neto de una corriente de entradas de efectivo específica.

Ejemplo de finanzas personales 12.3 ▶

Talor Namtig está considerando invertir 1,000 dólares en una de dos participaciones bursátiles alternativas, A o B. Talor planea conservar las acciones durante exactamente cinco años, y espera que ambas paguen 80 dólares en dividendos en efectivo al final cada año. Nuestra inversionista calcula además que al término del quinto año las acciones A y B podrán venderse por un monto neto de 1,200 y 1,500 dólares, respectivamente. Talor ha investigado con todo cuidado ambas opciones de inversión, y considera que si bien las acciones A tienen un riesgo promedio, las B son bastante riesgosas. Su investigación indica que debe ganar un rendimiento anual de 11 por ciento sobre las acciones con riesgo promedio. En vista de que las acciones B son considerablemente riesgosas, Talor requerirá un rendimiento de 14 por ciento sobre ellas. A continuación se presentan los

3. El método de la tasa de descuento ajustada al riesgo puede aplicarse utilizando tanto el valor presente neto como la tasa interna de rendimiento. Cuando se opta por esta última alternativa, la tasa de descuento ajustada al riesgo se convierte en la tasa de corte que la TIR debe superar para que el proyecto sea aceptable. Por otro lado, al emplear el VPN, las entradas de efectivo proyectadas sencillamente se descuentan de acuerdo con la tasa de descuento ajustada al riesgo.

cálculos que ha realizado para determinar los valores presentes netos (VPN) ajustados al riesgo de las dos acciones:

$$\begin{aligned} \text{VPN}_A &= \frac{\$80}{(1 + 0.11)^1} + \frac{\$80}{(1 + 0.11)^2} + \frac{\$80}{(1 + 0.11)^3} + \frac{\$80}{(1 + 0.11)^4} \\ &\quad + \frac{\$80}{(1 + 0.11)^5} + \frac{\$1,200}{(1 + 0.11)^5} - \$1,000 = \$7.81 \\ \text{VPN}_B &= \frac{\$80}{(1 + 0.14)^1} + \frac{\$80}{(1 + 0.14)^2} + \frac{\$80}{(1 + 0.14)^3} + \frac{\$80}{(1 + 0.14)^4} \\ &\quad + \frac{\$80}{(1 + 0.14)^5} + \frac{\$1,500}{(1 + 0.14)^5} - \$1,000 = \$53.70 \end{aligned}$$

Aunque los cálculos de Talor indican que ambas inversiones bursátiles son aceptables ($\text{VPN} > \$0$) con base en un ajuste al riesgo, ella debiera invertir en las acciones B, porque tienen un VPN más alto.

Puesto que la lógica subyacente en el uso de las TDAR está estrechamente relacionada con el modelo de valuación de activos de capital (CAPM) desarrollado en el capítulo 8, a continuación haremos una revisión del mismo y analizaremos su uso en la determinación de las TDAR.

Revisión del CAPM

En el capítulo 8 utilizamos el *modelo de valuación de activos de capital (CAPM)* para vincular el riesgo y el rendimiento relevantes para todos los activos negociados en los *mercados eficientes*. En el desarrollo del CAPM, el *riesgo total* de un activo se definió como

$$\text{Riesgo total} = \text{riesgo no diversificable} + \text{riesgo diversificable} \quad (12.3)$$

En el caso de los activos negociados en un mercado eficiente, el *riesgo diversificable*, que resulta de eventos aleatorios o imposibles de controlar, puede eliminarse mediante la diversificación. Así pues, el riesgo relevante es el *riesgo no diversificable*, que es por el que los propietarios de los activos deben ser recompensados. Por lo general, el riesgo no diversificable de los valores financieros se mide a través del *coeficiente beta*, que es un índice del grado de movimiento que presenta el rendimiento de un activo en respuesta a un cambio en el rendimiento del mercado.

Utilizando el coeficiente beta, β_i , para medir el riesgo relevante de cualquier activo i , el CAPM es

$$r_i = R_{SR} + [\beta_i \times (r_m - R_{SR})] \quad (12.4)$$

donde

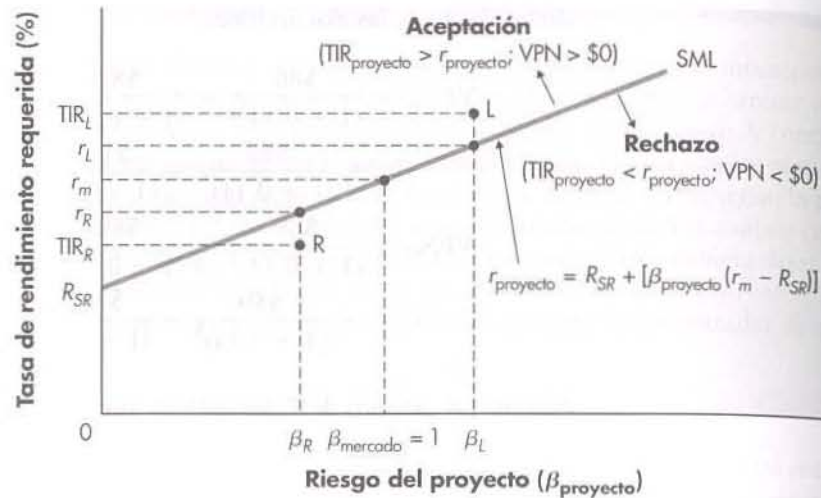
- r_i = rendimiento requerido sobre el activo i
- R_{SR} = tasa de rendimiento sin riesgo
- β_i = coeficiente beta del activo i
- r_m = rendimiento generado por la cartera de activos del mercado

En el capítulo 8 demostramos que el rendimiento requerido sobre cualquier activo puede determinarse sustituyendo los valores de R_{SR} , β_i y r_m en el CAPM (ecuación 12.4). Cualquier valor financiero que de acuerdo con las expectativas genere un monto superior a este rendimiento requerido, sería aceptable, mientras que aquellos que se crea que producirán un rendimiento inferior, serían rechazados.

FIGURA 12.2

CAPM y SML

CAPM y SML en la toma de decisiones del presupuesto de capital



Uso del CAPM para determinar las TDAR

Si suponemos por un momento que los activos corporativos reales, como computadoras, máquinas herramienta y equipos mecánicos de propósito especial, son negociados en los mercados eficientes, podríamos redefinir el CAPM como

$$r_{\text{proyecto } i} = R_{SR} + [\beta_{\text{proyecto } i} \times (r_m - R_{SR})] \quad (12.5)$$

En la figura 12.2 se muestra la *línea del mercado de valores* (SML) —esto es, la representación gráfica del CAPM— de la ecuación 12.5. Cualquier proyecto con una TIR por arriba de la SML sería aceptable, ya que su TIR excede el rendimiento requerido, r_{proyecto} ; cualquier proyecto con una TIR por debajo de r_{proyecto} sería rechazado. En términos del VPN, cualquier proyecto que quede por arriba de la SML tendría un VPN positivo, y cualquier proyecto que caiga por debajo de la SML tendría un VPN negativo.⁴

Ejemplo 12.4 ▶

En la figura 12.2 se presentan dos proyectos, L y R. El proyecto L tiene un coeficiente beta, β_L , y genera una tasa interna de rendimiento, TIR_L . El rendimiento requerido para un proyecto con el riesgo β_L es r_L . En vista de que el proyecto L genera un rendimiento más alto que el requerido ($TIR_L > r_L$), es aceptable. El proyecto L tendrá un VPN positivo cuando sus entradas de efectivo se descuenten a su rendimiento requerido, r_L . El proyecto R, por otro lado, genera una TIR por debajo de la requerida en función de su nivel de riesgo, β_R ($TIR_R < r_R$). Este proyecto tendrá un VPN negativo cuando sus entradas de efectivo se descuenten a su rendimiento requerido, r_R . El proyecto R tendría que ser rechazado.

4. Siempre que la TIR es superior al costo de capital o al rendimiento requerido ($TIR > r$), el VPN es positivo, y cuando la TIR es inferior al costo de capital o al rendimiento requerido ($TIR < r$), el VPN es negativo. Tomando en cuenta que, por definición, la TIR es la tasa de descuento que iguala a cero el VPN, y que la TIR y el VPN siempre coinciden en las decisiones de aceptación-rechazo, lógicamente se sigue la relación señalada en la figura 12.2.

Enfoque en la **ÉTICA**

Ética y costo de capital

en la práctica En el amanecer del nuevo milenio, la compañía antes conocida como British Petroleum estaba tratando de reinventarse. BP presentó un nuevo logotipo corporativo, un sol estilizado en colores verde, blanco y amarillo, que "simboliza la energía en todas sus formas dinámicas". En su revisión de sustentabilidad de 2009, BP definió ese concepto como "la capacidad de perdurar como grupo mediante: la renovación de activos; la creación y entrega de mejores productos y servicios que satisfagan las cambiantes necesidades de la sociedad; la capacidad de atraer a sucesivas generaciones de empleados; la contribución a un medio ambiente sustentable; y la conservación de la confianza y el respaldo de nuestros clientes, accionistas y de las comunidades en las que operamos".²

Sin embargo, el récord de acciones ecológicas de BP no siempre ha sido coherente con la imagen que la empresa

trata de comunicar. En 2005, un incendio ocurrido en la refinería de BP en Texas City mató a 15 trabajadores y dejó heridos a muchos más. Al año siguiente, BP cerró su campo petrolero Prudhoe Bay (Alaska), debido a que la corrosión en el gasoducto ocasionó un derrame de petróleo. BP fue muy criticada por esos acontecimientos, pero eso no evitó que protagonizara el mayor derrame petrolero de la historia estadounidense, cuando la plataforma semisumergible Deepwater Horizon explotó y se hundió en abril de 2010.

El accidente de Deepwater Horizon y el derrame petrolero subsecuente tuvieron un impacto significativo en el costo de capital de BP. Para junio de 2010, el precio de las acciones de la compañía era 50 por ciento más bajo que sus niveles previos a la crisis, y sus bonos se negociaban a niveles comparables con los de los bonos "chatarra". En el transcurso de una sola semana, cuando la operación

top kill, puesta en práctica por BP con la intención de frenar el derrame mediante la inyección de lodo y cemento, resultó infructuosa, el rendimiento del principal bono en dólares a cinco años de la compañía dio un salto de 2 por ciento. Las agencias calificadoras de bonos degradaron a BP, aunque la empresa logró conservar una de las calificaciones de crédito grado de inversión más altas. Con todo, las instancias calificadoras advirtieron que la calificación de la empresa podría seguir cayendo si la crisis, y los costos esperados, continuaban aumentando.

► *¿El objetivo fundamental de la empresa —maximizar la riqueza de los propietarios para los cuales está siendo operada— es ético?*

► *¿De qué forma podrían verse beneficiadas las empresas éticas por un costo de capital más bajo, en contraste con la que ocurre con las compañías menos éticas?*

www.bp.com/content/dam/bp/pdf/sustainability/group-reports/bp_sustainability_review_2009.pdf

APLICACIÓN DE LAS TDAR

En vista que el CAPM parte de la suposición de un mercado eficiente, algo que *no* siempre existe por lo que se refiere a los activos corporativos reales (no financieros) como la planta y el equipo, a veces los administradores argumentan que el CAPM no es directamente aplicable al cálculo de las TDAR. Es por ello que, en ocasiones, los administradores financieros evalúan el *riesgo total* de un proyecto y lo usan para determinar la tasa de descuento ajustada al riesgo (TDAR), la cual puede emplearse en la ecuación 12.2 para determinar el VPN.

Si no quiere perjudicar su valor de mercado, la empresa debe usar la tasa de descuento adecuada para evaluar un proyecto. La sección *Enfoque en la ética* describe el ejemplo real de una compañía que no logró reconocer (o que ignoró deliberadamente) ciertos riesgos asociados con sus operaciones de negocios. En consecuencia, la empresa experimentó sanciones monetarias. Si una organización no incorpora todos los riesgos relevantes en su proceso de toma de decisiones, podría descontar las entradas de efectivo de un proyecto riesgoso con una tasa demasiado baja y terminar aceptándolo. A consecuencia de lo anterior, el precio de mercado de la empresa podría desplomarse a medida que los inversionistas se percaten de que ella también se ha vuelto más riesgosa. Por el contrario, si la compañía descuenta las entradas de efectivo de un proyecto con una tasa demasiado alta, quizá cometería el error de rechazar proyectos que serían ventajosos. En un momento dado, el precio de mercado de la empresa llegaría a caer, debido a que los inversionistas venderían sus acciones bajo la creencia de que la organización está siendo excesivamente conservadora, lo cual pondría mayor presión sobre su valor de mercado.

Por desgracia, no existe un mecanismo formal para vincular el *riesgo total del proyecto* con el nivel del rendimiento requerido. En consecuencia, casi todas las empresas determinan subjetivamente la TDAR, ajustando su rendimiento requerido. El

ajuste se realiza hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de si el proyecto propuesto es más o menos riesgoso, respectivamente, que el riesgo promedio de la empresa. Este método tipo CAPM genera una “estimación aproximada” del riesgo y el rendimiento requerido del proyecto, porque tanto la medición del riesgo como la relación entre éste y el rendimiento requerido son meros cálculos.

Ejemplo 12.5 ▶

Bennett Company quiere usar el enfoque de la tasa de descuento ajustada al riesgo para determinar, de acuerdo con el VPN, si debe implementar el proyecto A o el B. Además de los datos presentados en la parte A de la tabla 12.1, tras mucho análisis, la administración de Bennett asignó subjetivamente “índices de riesgo” de 1.6 al proyecto A y de 1.0 al proyecto B. El índice de riesgo no es más que una escala numérica empleada para clasificar el riesgo del proyecto: los índices con valores altos son asignados a proyectos con mucho riesgo, y viceversa. La relación tipo CAPM utilizada por la empresa para vincular el riesgo (medido por el índice de riesgo) y el rendimiento requerido (TDAR), se muestra en la tabla siguiente. La administración desarrolló esta relación después de analizar el CAPM y las relaciones riesgo-rendimiento de los proyectos que consideraron e implementaron en los años previos.

	Índice de riesgo	Rendimiento requerido (TDAR)
	0.0	6% (tasa libre de riesgo, R_{SK})
	0.2	7
	0.4	8
	0.6	9
	0.8	10
Proyecto B →	1.0	11
	1.2	12
	1.4	13
Proyecto A →	1.6	14
	1.8	16
	2.0	18

Datos	Función
-42000	CF ₀
14000	CF ₁
5	N
14	I
	VPN
Solución	
6,063.13	

Proyecto A

Datos	Función
-45000	CF ₀
28000	CF ₁
12000	CF ₂
10000	CF ₃
3	N
11	I
	VPN
Solución	
9,798.43	

Proyecto B

Tomando en cuenta que el proyecto A es más riesgoso que el proyecto B, su TDAR de 14 por ciento es mayor que la del proyecto B, que es de 11 por ciento. El valor presente neto de cada proyecto, calculado utilizando su TDAR, se determina como se muestra en las líneas de tiempo de la figura 12.3. Los resultados indican claramente que el proyecto B es preferible, ya que su VPN ajustado al riesgo (\$9,798) es mayor que el VPN ajustado al riesgo del proyecto A (\$6,063). Como se refleja en los VPN de la parte B de la tabla 12.1, si las tasas de descuento no fueran ajustadas al riesgo, el proyecto A sería preferible al B.

Solución con calculadora Podemos usar una vez más la función VPN integrada en una calculadora financiera para simplificar el cálculo del VPN. La secuencia de teclas a utilizar para el proyecto A —la anualidad— suele ser la que se indica en la imagen superior de la izquierda; la secuencia correspondiente al cálculo del VPN del proyecto B —la corriente mixta— aparece en la imagen inferior. Los VPN calculados para los proyectos A y B (\$6,063 y \$9,798, respectivamente), concuerdan con los que se señalan en la figura 12.3.

Solución con hoja de cálculo El análisis de proyectos a partir de tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR) también puede llevarse a cabo como se muestra en la siguiente hoja de cálculo de Excel.

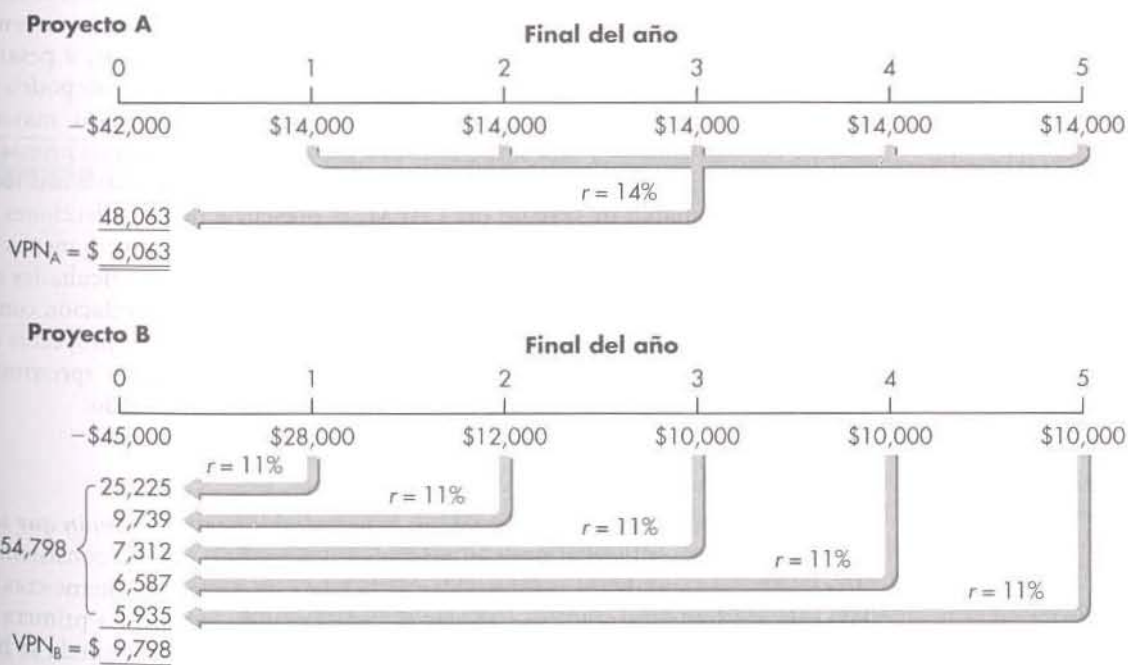
	A	B	C	D
1	ANÁLISIS DE PROYECTOS CON TASAS DE DESCUENTO AJUSTADAS AL RIESGO			
2	Año(s)	Entrada de efectivo	Valor presente	Fórmulas de los valores calculados en la columna C
3	Proyecto A			
4	5	\$14,000	\$48,063	=-VA(C7,A4,B4,0,0)
5	Inversión inicial		-\$42,000	
6	Valor presente neto		\$6,063	=SUMA(C4:C5)
7	Rendimiento requerido (TDAR)		14%	
8	Proyecto B			
9	1	\$28,000	\$25,225	=-VA(C16,A9,0,B9,0)
10	2	\$12,000	\$9,739	=-VA(C16,A10,0,B10,0)
11	3	\$10,000	\$7,312	=-VA(C16,A11,0,B11,0)
12	4	\$10,000	\$6,587	=-VA(C16,A12,0,B12,0)
13	5	\$10,000	\$5,935	=-VA(C16,A13,0,B13,0)
14	Inversión inicial		-\$45,000	
15	Valor presente neto		\$9,798	=SUMA(C9:C14)
16	Rendimiento requerido (TDAR)		11%	
17	Proyecto elegido		B	=SI(C6>=C15,"A","B")

Los signos de menos que aparecen antes de las entradas de las celdas C4 y C9:C13 se utilizan para convertir los resultados en valores positivos.

FIGURA 12.3

Cálculo de los VPN de las alternativas de gasto de capital de Bennett Company, utilizando TDAR

Lineas de tiempo que representan los flujos de efectivo y los cálculos de VPN utilizando TDAR para los proyectos A y B



Nota: cuando usamos los índices de riesgo de 1.6 y 1.0 para los proyectos A y B, respectivamente, junto con la tabla anterior, obtenemos una tasa de descuento ajustada al riesgo (TDAR) de 1.4 por ciento para el proyecto A, y de 11 por ciento para el proyecto B.

Ahora resulta clara la utilidad de las tasas de descuento ajustadas al riesgo. La dificultad real radica en estimar el riesgo del proyecto y vincularlo con el rendimiento requerido (TDAR).

EFFECTOS EN LA CARTERA DE INVERSIÓN

Como se señaló en el capítulo 8, en vista de que los inversionistas no están siendo recompensados por asumir un riesgo no diversificable, debieran desarrollar una cartera de instrumentos financieros diversificada para eliminar ese riesgo. Dado que las empresas comerciales pueden ser visualizadas como carteras de activos, ¿es posible considerar que es igual de importante que la compañía mantenga una cartera de activos diversificada?

Sería lógico suponer que la empresa podría reducir la variabilidad de sus flujos de efectivo al desarrollar una cartera diversificada. Al combinar dos proyectos con entradas de efectivo que tengan una correlación negativa, la compañía sería capaz de disminuir la variabilidad de la entrada de efectivo combinada y por lo tanto, también el riesgo.

Ahora bien, ¿las empresas son recompensadas por diversificar el riesgo de esa manera? Sí; de hecho, el valor de la compañía podría mejorarse mediante su diversificación en otras líneas de negocio. Lo sorprendente es, sin embargo, que el valor bursátil de las empresas cuyas acciones se negocian públicamente en un mercado eficiente por lo general *no* se ve afectado por la diversificación. En otras palabras, lo normal es que la diversificación no sea recompensada y por consiguiente, casi nunca resulte necesaria.

¿A qué se debe que las empresas no sean recompensadas por su diversificación? A que los mismos inversionistas pueden diversificarse al adquirir instrumentos financieros de diversas empresas; no necesitan que una sola compañía lleve a cabo la diversificación. Y además, los inversionistas pueden hacerlo más fácilmente: pueden hacer transacciones sin dificultad y a un menor costo, ya que tienen mayor disponibilidad de información y de mecanismos de negociación.

Por supuesto, si una empresa adquiere una nueva línea de negocio y sus flujos de efectivo tienden a mostrar una mayor sensibilidad ante las cambiantes condiciones económicas (lo cual implica un riesgo no diversificable más elevado), cabría esperar rendimientos más altos. Si debido al riesgo adicional la empresa gana un rendimiento superior al requerido ($TIR > r$), su valor podría mejorar. Además, a pesar de cualquier impacto inmediato sobre el flujo de efectivo, la diversificación podría producir otros beneficios —suficientes para justificarla—, como más efectivo, mayor capacidad de endeudamiento y una disponibilidad garantizada de materias primas.

Aunque el punto de vista estrictamente teórico aconseja el uso de una técnica que se apoye en el marco de trabajo del CAPM, la presencia de imperfecciones ocasiona que el mercado de activos corporativos reales sea ineficiente, por lo menos parte del tiempo. La relativa ineficiencia de este mercado, junto con las dificultades asociadas con la medición del riesgo no diversificable de un proyecto y su relación con el rendimiento, tiende a favorecer el uso del riesgo total para evaluar los proyectos de presupuesto de capital. Por consiguiente, emplear el *riesgo total* como aproximación del riesgo relevante tiene ciertamente un atractivo práctico bien ganado.

TDAR EN LA PRÁCTICA

A pesar del atractivo del riesgo total, *en la práctica es bastante común que se utilicen las TDAR*. Su popularidad tiene su origen en dos hechos: (1) son consistentes con la disposición general de los responsables de la toma de decisiones financieras hacia las tasas de rendimiento, y (2) son fáciles de calcular y de aplicar. La primera razón es evidentemente una cuestión de preferencias personales, pero la segunda se basa en la conveniencia aritmética y en los bien desarrollados procedimientos involucrados en el uso de las TDAR.

En la práctica, las empresas suelen establecer varias *clases de riesgo*, para luego asignar una TDAR a cada una de ellas. De manera similar a la relación riesgo-rendimiento

TABLA 12.3 Clases de riesgo y TDAR de Bennett Company

Clase de riesgo	Descripción	Tasa de descuento ajustada al riesgo, TDAR
I	<i>Riesgo por debajo del promedio:</i> Aquí entran los proyectos de bajo riesgo. Por lo general, involucran reemplazos de rutina sin renovación de las actividades existentes.	8%
II	<i>Riesgo promedio:</i> Proyectos similares a los que están en implementación en la actualidad. Casi siempre involucran el reemplazo o la renovación de las actividades existentes.	10% ^d
III	<i>Riesgo por arriba del promedio:</i> Proyectos con un riesgo más alto del normal, pero no excesivo. Suele involucrar la expansión de las actividades existentes o de otras similares.	14%
IV	<i>Riesgo más alto:</i> Proyectos con un riesgo muy elevado. Típicamente involucran la expansión de actividades nuevas o poco conocidas.	20%

^d Esta TDAR es de hecho el costo de capital de la empresa, del cual hablamos con detalle en el capítulo 9. Representa el rendimiento requerido de la empresa sobre su cartera actual de proyectos, la cual se supone que no sufrirá cambios a partir de la aceptación del proyecto con "riesgo promedio".

tipo CAPM que comentamos antes, la administración desarrolla las clases de riesgo y las TDAR con base tanto en el CAPM como en los comportamientos de riesgo-rendimiento exhibidos por proyectos anteriores. A continuación, cada nuevo proyecto se coloca en la clase de riesgo adecuada, y se utiliza la TDAR correspondiente para evaluarlo. A veces esta evaluación se lleva a cabo división por división, en cuyo caso cada una de ellas cuenta con su propio conjunto de clases de riesgo y TDAR asociadas, tal como se muestra en la tabla 12.3 para el ejemplo de Bennett Company. El uso de *costos de capital por división* y clases de riesgo relacionadas, permite que una empresa muy grande, conformada por múltiples divisiones, incorpore distintos niveles de riesgo por división en el proceso de presupuesto de capital y aun así pueda reconocer las diferencias en los niveles de riesgo de un proyecto individual.

Ejemplo 12.6 ▶

Imagine que la administración de Bennett Company decidió utilizar las clases de riesgo para clasificar y analizar los proyectos de acuerdo con su riesgo percibido. Las clases han sido identificadas con números romanos secuenciales, donde I corresponde a los proyectos de menor riesgo y IV a los de riesgo más elevado. Cada clase tiene una TDAR asociada, según el nivel de riesgo de los proyectos que la conforman (vea la tabla 12.3). Bennett clasificó como de menor riesgo los proyectos que tienden a involucrar actividades de reemplazo o renovación rutinarias; en el otro extremo, los proyectos de mayor riesgo involucran la expansión de actividades nuevas o poco conocidas.

El administrador financiero de Bennett ha asignado el proyecto A a la clase III, y el proyecto B a la clase II. Así, los flujos de efectivo del proyecto A tendrían que ser evaluados con una TDAR de 14 por ciento, y los del proyecto B con una TDAR de 10 por ciento.⁵ Como muestra el cálculo de la figura 12.3, el VPN del proyecto A a 14 por ciento es de 6,063 dólares; por su parte, el VPN del proyecto B con una TDAR de 10 por ciento se indica en la tabla 12.1, y es de 10,924 dólares. Evidentemente, con las TDAR basadas en el uso de clases de riesgo, el proyecto B es preferible que el A. Como señalamos antes, este resultado contradice las preferencias que se muestran en

5. Observe que la TDAR de 10 por ciento asignada al proyecto B con base en las clases de riesgo de la tabla 10.3, difiere de la TDAR de 11 por ciento utilizada para dicho proyecto en el ejemplo anterior. Esta diferencia es atribuible a la naturaleza menos precisa de los valores producidos por las clases de riesgo.

la tabla 12.1, en donde no se tomaron en consideración los distintos niveles de riesgo de los proyectos A y B.

→ PREGUNTAS DE REPASO

- 12-5 Describa los procedimientos básicos involucrados en el uso de las *tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR)*. ¿En qué se relaciona este enfoque con el *modelo de valuación de activos de capital (CAPM)*?
- 12-6 Explique por qué una empresa cuyas acciones se negocian activamente en los mercados bursátiles no necesita preocuparse por la diversificación. A pesar de esto, ¿cómo suele medirse el riesgo de los proyectos del presupuesto de capital? ¿Por qué?
- 12-7 ¿De qué manera suelen utilizarse las *clases de riesgo* para aplicar las TDAR?

OA 5

OA 6

12.5 Depuración del presupuesto de capital

Con el fin de responder a circunstancias especiales, es común que se tengan que hacer depuraciones al análisis de los proyectos del presupuesto de capital. Los ajustes involucrados permiten la relajación de ciertos supuestos simplificadores que mencionamos antes. Tres áreas que demandan con frecuencia formas especiales de análisis son (1) la comparación de proyectos mutuamente excluyentes con periodos de vida desiguales, (2) el reconocimiento de opciones reales y (3) el racionamiento de capital provocado por una restricción presupuestaria indispensable.

COMPARACIÓN DE PROYECTOS CON PERIODOS DE VIDA DESIGUALES

Suele suceder que el administrador financiero tenga que seleccionar el mejor de varios proyectos con periodos de vida desiguales. Si los proyectos son independientes, su duración no es un factor determinante. Sin embargo, cuando los proyectos con vidas desiguales son mutuamente excluyentes, el impacto de su duración debe ser tomado en cuenta, porque los proyectos no proporcionan servicio a lo largo de periodos comparables. Este paso es particularmente importante cuando se requiere que el proyecto bajo consideración dé un servicio continuo. El análisis siguiente da por sentado que los proyectos mutuamente excluyentes con vidas desiguales a comparar *están en marcha*. De lo contrario, el proyecto con el VPN más alto sería el seleccionado.

El problema

Un ejemplo sencillo demostrará el problema general de la imposibilidad de hacer comparaciones cuando existe la necesidad de seleccionar la mejor alternativa entre un grupo de proyectos mutuamente excluyentes con diferentes vidas útiles.

Ejemplo 12.7 ▶

AT Company, una empresa de televisión por cable, está evaluando dos proyectos, X y Y. Los flujos de efectivo relevantes de cada proyecto se enlistan en la tabla siguiente. El costo de capital aplicable para evaluar estos proyectos con el mismo nivel de riesgo, es de 10 por ciento.

	Proyecto X	Proyecto Y
Inversión inicial	-\$70,000	-\$85,000
Año	Entradas de efectivo anuales	
1	\$28,000	\$35,000
2	33,000	30,000
3	38,000	25,000
4	—	20,000
5	—	15,000
6	—	10,000

Datos	Función
-70000	CF ₀
28000	CF ₁
33000	CF ₂
38000	CF ₃
10	I
	VPN
Solución	
11,277.24	

Proyecto X

Datos	Función
-85000	CF ₀
35000	CF ₁
30000	CF ₂
25000	CF ₃
20000	CF ₄
15000	CF ₅
10000	CF ₆
10	I
	VPN
Solución	
19,013.27	

Proyecto Y

Solución con calculadora Empleando la función VPN integrada en una calculadora financiera, utilizamos la sucesión de teclas indicada en las figuras de la izquierda para los proyectos X y Y para determinar sus VPN respectivos, que resultaron ser de 11,277.24 y 19,013.27 dólares.

Solución con hoja de cálculo Los valores presentes netos de los dos proyectos con vidas desiguales, también pueden compararse como se muestra en la siguiente hoja de cálculo de Excel.

	A	B	C
COMPARACIÓN DE LOS VALORES PRESENTES NETOS DE DOS PROYECTOS CON VIDAS DESIGUALES			
1			
2		Costo de capital	10%
3		Flujos de efectivo a final de año	
4	Año	Proyecto X	Proyecto Y
5	0	-\$70,000	-\$85,000
6	1	\$28,000	\$35,000
7	2	\$33,000	\$30,000
8	3	\$38,000	\$25,000
9	4		\$20,000
10	5		\$15,000
11	6		\$10,000
12	VPN	\$11,277.24	\$19,013.27
13	Proyecto elegido		Proyecto Y
La fórmula introducida en la celda B12 es =VNA(\$C\$2,B6:B11)+B5. Copie la fórmula en las celdas B12 a C12. La fórmula introducida en la celda B13 es =SI(B12>C12,B4,SI(C12>B12,C4,"Indiferente")).			

Dejando de lado la diferencia en las vidas de los proyectos, podemos ver que ambos son aceptables (los VPN de los dos son mayores que cero) y que el proyecto Y es preferible al X. Si los proyectos fueran independientes y sólo uno pudiera ser aceptado, el proyecto Y —que tiene el VPN más alto— sería el elegido. Si los proyectos fueran mutuamente excluyentes, sus vidas desiguales tendrían que considerarse en la decisión. El proyecto Y ofrece tres años más de servicio que el proyecto X.

El análisis realizado en el ejemplo anterior está incompleto si los proyectos son mutuamente excluyentes (y en el resto de nuestro estudio, ésa será la suposición que nos servirá de punto de partida). Para comparar de forma correcta estos proyectos mutuamente excluyentes y con vidas desiguales, en nuestro análisis, deberemos tomar

método del valor presente neto anualizado (VPNA)

Método para evaluar proyectos con vidas diferentes, que convierte el valor presente neto de proyectos mutuamente excluyentes, con vidas desiguales, en una anualidad equivalente (en términos del VPN).

en consideración su duración; la elección del mejor proyecto basándonos únicamente en el VPN podría ocasionar una decisión errónea. Aunque existen distintos métodos para afrontar las vidas desiguales, a continuación nos enfocaremos en la técnica más eficiente: el *método del valor presente neto anualizado (VPNA)*.

Método del valor presente neto anualizado (VPNA)

El método del valor presente neto anualizado (VPNA)⁶ convierte el valor presente neto de proyectos mutuamente excluyentes, con vidas desiguales, en una anualidad equivalente (en términos del VPN) que puede usarse para seleccionar el mejor de ellos.⁷ Este método basado en el valor presente neto consta de los pasos siguientes:

Paso 1 Calcular el valor presente neto de cada proyecto i , VPN_i , a lo largo de su vida, n_i , utilizando el costo de capital apropiado, k .

Paso 2 Convertir el VPN_i en una anualidad con vida n_i . En otras palabras, determinar una anualidad que tenga la misma vida y el mismo VPN que el proyecto.

Paso 3 Seleccionar el proyecto que tenga el VPNA más alto.

Ejemplo 12.8 ▶

Utilizando los datos de AT Company que presentamos antes en relación con los proyectos X y Y, podemos aplicar los tres pasos del método VPNA como sigue:

Paso 1 Los valores presentes netos de los proyectos X y Y descontados a 10 por ciento —como se calculó en el ejemplo anterior para una sola adquisición de cada activo— son

$$VPN_X = \$11,277.24$$

$$VPN_Y = \$19,013.27$$

Paso 2 En este paso queremos convertir los VPN del paso 1 en anualidades. En el caso del proyecto X, tratamos de determinar la respuesta a esta pregunta: ¿qué anualidad de tres años (igual a la vida del proyecto X) tiene un valor presente de 11,277.24 dólares (el VPN del proyecto X)? De manera similar, en el caso del proyecto Y queremos saber qué anualidad de seis años tiene un valor presente de 19,013.27 dólares. Una vez que obtengamos esos valores, podremos determinar cuál de los proyectos (X o Y) genera un flujo de efectivo anual más alto sobre un valor presente.

Solución con calculadora La secuencia de teclas requerida para determinar el VPNA en una calculadora financiera es la misma que señalamos en el capítulo 5 para encontrar los pagos anuales sobre un préstamo pagadero en cuotas. En las figuras de la izquierda se indica el procedimiento para los proyectos X y Y. Los VPNA resultantes son de 4,534.74 y 4,365.59 dólares, respectivamente. (Observe que las soluciones generadas por la calculadora aparecen como cifras negativas; esto se debe a que los datos correspondientes al valor presente fueron introducidos como números positivos).

Solución con hoja de cálculo Los valores presentes netos anualizados de los dos proyectos con vidas desiguales también pueden compararse como se muestra en la siguiente hoja de cálculo de Excel.

Datos	Función
11277.24	VP
3	N
10	I
	CPT
	PMT
Solución	
-4,534.74	

Proyecto X

Datos	Función
19013.27	PV
6	N
10	I
	CPT
	PMT
Solución	
-4,365.59	

Proyecto Y

6. Este método también se conoce como "valor anual equivalente (VEA)" o "costo anual equivalente". Aquí empleamos el término *valor presente neto anualizado (VPNA)* debido a su claridad descriptiva.

7. La teoría subyacente en éste y otros métodos utilizados para comparar proyectos con vidas desiguales, da por sentado que cada proyecto puede ser reemplazado en el futuro por la misma inversión inicial, y que cada uno generará las mismas futuras entradas de efectivo esperadas. Aunque los cambios tecnológicos y la inflación afectarán la inversión inicial y las entradas de efectivo esperadas, la falta de atención específica a dichos factores no merma la utilidad de esta técnica.

	A	B	C
	COMPARACIÓN DE LOS VALORES PRESENTES NETOS ANUALIZADOS DE DOS PROYECTOS CON VIDAS DESIGUALES		
1			
2		Costo de capital	10%
3		Flujos de efectivo a final de año	
4	Año	Proyecto X	Proyecto Y
5	0	-\$70,000	-\$85,000
6	1	\$28,000	\$35,000
7	2	\$33,000	\$30,000
8	3	\$38,000	\$25,000
9	4		\$20,000
10	5		\$15,000
11	6		\$10,000
12	VPN	\$11,277.24	\$19,013.27
13	VPNA	\$4,534.74	\$4,365.59
14	Proyecto elegido		Proyecto X
	La fórmula introducida en la celda B12 es =VPN(\$C\$2,B6:B11)+B5. Copie la fórmula en las celdas B12 a C12 La fórmula introducida en la celda B13 es =-PAGO(C2,A8,B12,0,0). La fórmula en la celda C13 es =-PAGO(C2,A11,C12,0,0). La fórmula introducida en la celda C14 es =SI(B13>C13,B4,SI(C13>B13,C4,"Indiferente")).		

Paso 3 Al revisar los VPNA calculados en el paso 2, podemos ver que el proyecto X sería preferible al Y. Considerando que los proyectos X y Y son mutuamente excluyentes, el proyecto X sería el más recomendable, porque genera el valor presente neto anualizado más alto.

RECONOCIMIENTO DE LAS OPCIONES REALES

Los procedimientos descritos en los capítulos 10 y 11, y hasta este punto del presente capítulo, sugieren que para tomar decisiones relativas al presupuesto de capital debemos (1) calcular los flujos de efectivo relevantes, (2) aplicar la técnica de decisión apropiada (ya sea el VPN o la TIR) a dichos flujos de efectivo y (3) tomar en consideración el riesgo del proyecto y ajustar consecuentemente la técnica de decisión. Aunque se considera que este procedimiento tradicional produce buenas decisiones, en años recientes ha surgido un *enfoque más estratégico* para tomar determinaciones de este tipo. La perspectiva en cuestión hace uso de las **opciones reales**, es decir, de oportunidades incorporadas en los proyectos de capital (inversiones en activos “reales”, más que financieros), que permiten a los administradores modificar los flujos de efectivo y el nivel de riesgo de estos últimos, de una manera que afecta su aceptabilidad (VPN). En vista de que hay más probabilidades de que tales oportunidades existan en —y sean más importantes para— los grandes proyectos “estratégicos” de capital, a veces se les llama también *opciones estratégicas*.

En la tabla 12.4 se describen brevemente algunos de los tipos de opciones reales más comunes: abandono, flexibilidad, crecimiento y periodos de ocurrencia. A partir de su descripción, deberá resultar claro de qué manera podrían estar integrados estos tipos de opciones en una decisión de presupuesto de capital; será evidente, también, su capacidad de alterar el flujo de efectivo y el riesgo de un proyecto, y de modificar su VPN.

Al reconocer explícitamente estas opciones cuando se toman decisiones relativas al presupuesto de capital, los administradores podrán tomar mejores decisiones, más estratégicas, que tomen en cuenta de antemano el impacto económico de ciertas acciones sobre el riesgo y el flujo de efectivo del proyecto. La identificación explícita de las

opciones reales
Oportunidades incorporadas en los proyectos de capital, que permiten a los administradores modificar sus flujos de efectivo y su nivel de riesgo de una manera que afecta la aceptabilidad de los proyectos (VPN). Se denominan también *opciones estratégicas*.

TABLA 12.4 Principales tipos de opciones reales

Tipo de opción	Descripción
Opción de abandono	Se trata de la alternativa de abandonar o dar por concluido un proyecto, antes del fin de su vida planeada. Esta opción permite que la administración evite o minimice las pérdidas inherentes a un proyecto que no está funcionando como debiera. El reconocimiento explícito de la opción de abandono durante la evaluación de un proyecto, suele incrementar su VPN.
Opción de flexibilidad	Se refiere a la alternativa de incorporar flexibilidad en las operaciones de la empresa, en particular en las relativas a la producción. Por lo general incluye la oportunidad de diseñar el proceso de producción de manera que sean aceptables múltiples insumos, de usar tecnología de manufactura flexible para crear distintos productos con sólo reconfigurar la misma planta y el mismo equipo, y de adquirir y conservar un exceso de capacidad en las industrias de capital intensivo, que están sujetas a grandes cambios en la demanda y a largos tiempos de espera si pretenden crear nueva capacidad desde cero. El reconocimiento de esta opción integrada en un gasto de capital, debería aumentar el VPN del proyecto.
Opción de crecimiento	Se trata de la alternativa de desarrollar proyectos de seguimiento, expandir mercados, ampliar o reequipar las plantas, así como otras iniciativas que serían imposibles sin la implementación del proyecto bajo evaluación. Si se considera que un proyecto tiene un potencial mensurable de abrir nuevas puertas en caso de tener éxito, el reconocimiento de los flujos de efectivo derivados de tales oportunidades deberá ser incluido en el proceso de decisión inicial. Las oportunidades de crecimiento integradas en un proyecto suelen incrementar su VPN.
Opción de periodos de ocurrencia	Es la alternativa que permite determinar en qué momentos deberán implementarse distintas acciones relacionadas con un proyecto determinado. Esta opción reconoce la oportunidad de la empresa para retrasar por un periodo o más la aceptación de un proyecto, acelerar o frenar su implementación en respuesta a nueva información, o cancelarlo temporalmente debido a las cambiantes condiciones del mercado o de la competencia. Así como en los demás tipos de opciones, el reconocimiento explícito de las oportunidades de los periodos de ocurrencia puede mejorar el VPN del proyecto.

opciones reales integradas en los proyectos, provocará que el *VPN estratégico* de los mismos sea distinto de su *VPN tradicional*, tal como se indica en la ecuación 12.6.

$$\text{VPN}_{\text{estratégico}} = \text{VPN}_{\text{tradicional}} + \text{valor de las opciones reales} \quad (12.6)$$

La aplicación de esta relación se ilustra en el ejemplo siguiente.

Ejemplo 12.9 ▶

Imagine que un análisis estratégico de los proyectos A y B de Bennett Company (vea los flujos de efectivo y los VPN correspondientes en la tabla 12.1) determina que el proyecto A no incluye opciones reales, y que en el proyecto B están integradas dos de ellas. Las dos opciones reales incluidas en el proyecto B son: (1) durante los primeros dos años, el proyecto tendría ciertos periodos de inactividad que ocasionarán una capacidad de producción desaprovechada, misma que podría utilizarse para hacer manufactura bajo pedido para otra empresa; y (2) el sistema de control computarizado del proyecto podría, con algunas modificaciones, controlar otras dos máquinas; esto reduciría el costo de mano de obra sin afectar la operación del nuevo proyecto.

La administración de Bennett calculó que el VPN de un contrato de manufactura bajo pedido durante los dos años posteriores a la implementación del proyecto B sería de 1,500 dólares, y que el VPN de compartir el control computarizado sería de 2,000 dólares. Los directivos creen que existe una probabilidad de 60 por ciento de llegar a ejercer la alternativa de un contrato de manufactura bajo pedido, y únicamente una probabilidad de 30 por ciento de ejercer la opción de compartir el control computarizado. El valor combinado de estas dos opciones reales sería la suma de sus valores esperados:

$$\begin{aligned} \text{Valor de las opciones reales del proyecto B} &= (0.60 \times \$1,500) + (0.30 \times \$2,000) \\ &= \$900 + \$600 = \$1,500 \end{aligned}$$

Sustituyendo el valor de 1,500 dólares de las opciones reales y el VPN de 10,924 dólares del proyecto B (tomado de la tabla 12.1) en la ecuación 12.7, obtenemos el VPN estratégico del proyecto B:

$$\text{VPN}_{\text{estratégico}} = \$10,924 + \$1,500 = \underline{\$12,424}$$

Así pues, el proyecto B de Bennett Company tiene un VPN estratégico de 12,424 dólares, que es superior a su VPN tradicional y ahora también al VPN del proyecto A (\$11,071). No hay duda de que el reconocimiento de las opciones reales del proyecto B mejoró su VPN (de \$10,924 a \$12,424), y provoca que sea preferible al proyecto A (con un VPN de \$12,424 para B > VPN de \$11,071 para A), que carece de opciones reales integradas.

Es importante tener en cuenta que el reconocimiento de opciones reales atractivas durante la determinación del VPN, podría ocasionar que un proyecto que de otra forma sería inaceptable ($\text{VPN}_{\text{tradicional}} < \0) se vuelva aceptable ($\text{VPN}_{\text{estratégico}} > \0). Por lo tanto, la incapacidad de reconocer el valor de las opciones reales ocasionaría que la empresa rechazara proyectos que en realidad son aceptables. Aunque hacerlo exige mayor análisis y más pensamiento estratégico, es importante que el administrador financiero identifique e incorpore las opciones reales en el proceso de cálculo del VPN. Los procedimientos para lograrlo de manera eficiente apenas están en vías de gestación, pero se considera que el uso del VPN estratégico que incorpora las opciones reales se convertirá en una práctica común en el futuro.

RACIONAMIENTO DE CAPITAL

Al tener en sus manos más proyectos independientes aceptables de los que pueden financiar, las empresas suelen operar bajo *racionamiento de capital*. En teoría, el racionamiento de capital no debería existir. Las compañías tendrían que aceptar todos los proyectos que muestren VPN positivos (o TIR > el costo de capital). Sin embargo, en la práctica, casi todas ellas operan bajo racionamiento de capital. Por lo general, las organizaciones intentan aislar y seleccionar los mejores proyectos, tomando en cuenta las restricciones del presupuesto de gasto de capital establecidas por la administración. La investigación ha encontrado que los directivos imponen este tipo de restricciones internamente para evitar lo que a su juicio serían niveles “excesivos” de nuevo financiamiento, deuda en particular. Aunque no financiar todos los proyectos independientes aceptables es teóricamente inconsistente con el objetivo de maximizar la riqueza de los propietarios, aquí analizaremos los procedimientos de racionamiento de capital porque son muy utilizados en la práctica.

El objetivo del *racionamiento de capital* es seleccionar el grupo de proyectos que genera el *valor presente neto general más alto*, y que no requieren más dinero del presupuestado. Como prerrequisito del racionamiento de capital, deberá elegirse el mejor de los proyectos mutuamente excluyentes para colocarlo dentro del grupo de proyectos independientes. Esta selección se lleva a cabo a partir de dos métodos básicos, mismos de los que hablaremos a continuación.

Método de la tasa interna de rendimiento

El método de la tasa interna de rendimiento consiste en graficar las TIR de un proyecto en orden descendente y contra la inversión monetaria total. La gráfica resultante recibe el nombre de *programa de oportunidades de inversión (POI)*. Al trazar la línea del costo de capital y luego imponerle una restricción presupuestal, el administrador financiero puede determinar el grupo de proyectos aceptables. El problema de esta técnica radica en que no garantiza el rendimiento monetario máximo para la empresa. Tan solo proporciona una solución intuitiva a los problemas de racionamiento de capital.

método de la tasa interna de rendimiento

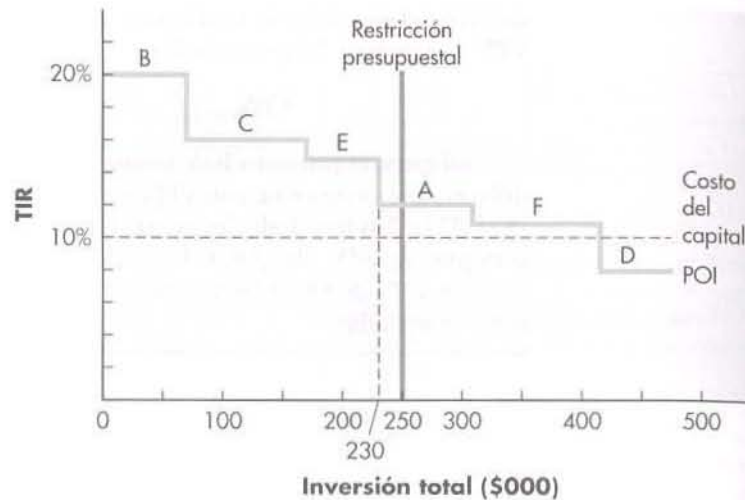
Enfoque para el racionamiento de capital, que implica graficar las TIR de los proyectos, en orden descendente, contra la inversión monetaria total, con el propósito de determinar el grupo de proyectos aceptables.

programa de oportunidades de inversión (POI)

Gráfica que registra las TIR de los proyectos, en orden descendente, contra la inversión monetaria.

FIGURA 12.4

Programa de oportunidades de inversión
Programa de oportunidades de inversión (POI) de los proyectos de Tate Company

**Ejemplo 12.10**

Tate Company, una empresa dedicada a la producción de plásticos que está creciendo a gran velocidad, tiene bajo análisis seis proyectos que compiten por su presupuesto fijo de 250,000 dólares. La inversión inicial y la TIR de cada proyecto son las siguientes:

Proyecto	Inversión inicial	TIR
A	-\$ 80,000	12%
B	-70,000	20
C	-100,000	16
D	-40,000	8
E	-60,000	15
F	-110,000	11

La empresa tiene un costo de capital de 10 por ciento. En la figura 12.4 se presenta el POI resultante de clasificar los seis proyectos en orden descendente con base en sus TIR. De acuerdo con el programa, únicamente los proyectos B, C y E deberían ser aceptados. En conjunto, absorberían 230,000 dólares del presupuesto de \$250,000. Los proyectos A y F son aceptables, pero no fueron elegidos debido a la restricción presupuestal. El proyecto D ni siquiera se pone bajo consideración, toda vez que su TIR es inferior al costo de capital de 10 por ciento de la empresa.

La desventaja de este método es que no garantiza que la aceptación de los proyectos B, C y E maximizará el *total de rendimientos monetarios* y, por lo tanto, la riqueza de los propietarios.

método del valor presente neto

Enfoque para el racionamiento de capital que se basa en el uso de valores presentes para determinar el grupo de proyectos que incrementarán al máximo la riqueza de los propietarios.

Método del valor presente neto

El método del valor presente neto se basa en el uso de valores presentes para determinar el grupo de proyectos que maximizarán la riqueza de los propietarios. Su implementación consiste en la clasificación de los proyectos a partir de sus TIR, para luego evaluar el valor presente neto de los beneficios generados por cada proyecto potencial.

TABLA 12.5 Clasificaciones de los proyectos de Tate Company

Proyecto	Inversión inicial	TIR	Valor presente de las entradas a 10%	
B	-\$ 70,000	20%	\$112,000	
C	-100,000	16	145,000	
E	-60,000	15	79,000	Tasa mínima de rendimiento
A	-80,000	12	100,000	(punto de corte)
F	-110,000	11	126,500	(TIR < 10%)
D	-40,000	8	36,000	

con el fin de determinar la combinación de proyectos con el valor presente general más alto. Este método es equivalente a la maximización del valor presente neto, ya que todo el presupuesto se considera como la inversión inicial total. Cualquier parte del presupuesto de la empresa que quede sin utilizar no incrementará el valor de la compañía. En el mejor de los casos, el dinero desaprovechado puede invertirse en valores negociables o ser devuelto a los propietarios en forma de dividendos en efectivo. En cualquier caso, la riqueza de los propietarios no experimenta mejora alguna.

Ejemplo 12.11 ►

Los proyectos descritos en el ejemplo anterior fueron clasificados en la tabla 12.5 con base en sus TIR. El valor presente de las entradas de efectivo relacionadas con los mismos también se incluye en la tabla. Los proyectos B, C y E, que requieren en conjunto 230,000 dólares, generan un valor presente de 336,000 dólares. Sin embargo, si los proyectos B, C y A fueran implementados, el presupuesto total de 250,000 dólares se utilizaría por completo, y el valor presente de las entradas de efectivo sería de 357,000 dólares, monto superior al rendimiento esperado si los proyectos fueran seleccionados a partir de las TIR más altas. La implementación de los proyectos B, C y A es preferible, ya que son los que maximizan el valor presente con el presupuesto determinado. El objetivo de la empresa es utilizar su presupuesto para generar el mayor valor presente de las entradas de efectivo. Suponiendo que una parte desaprovechada del presupuesto no genera ni pierde dinero, el VPN de los proyectos B, C y E sería de 106,000 dólares ($\$336,000 - \$230,000$), mientras que el VPN total de los proyectos B, C y A sería de 107,000 dólares ($\$357,000 - \$250,000$). Por lo tanto, la selección de los proyectos B, C y A maximizaría el VPN.

→ PREGUNTAS DE REPASO

- 12-8 Explique por qué una simple comparación de los VPN de proyectos mutuamente excluyentes y con vidas desiguales, es inapropiada. Describa el método del valor presente neto anualizado (VPNA) para comparar este tipo de proyectos
- 12-9 ¿Qué son las opciones reales? ¿Cuáles son sus tipos principales?
- 12-10 ¿Cuál es la diferencia entre el VPN estratégico y el VPN tradicional? ¿Estos dos valores producen siempre las mismas decisiones de aceptación-rechazo?
- 12-11 ¿Qué es el racionamiento de capital? ¿Esta restricción debería existir, teóricamente hablando? ¿Por qué suele ocurrir en la práctica?
- 12-12 Compare y contraste el método de la tasa interna de rendimiento y el método del valor presente neto que se utilizan en el racionamiento de capital. ¿Cuál es mejor? ¿Por qué?

Resumen

ENFOQUE EN EL VALOR

No todos los proyectos que participan en el presupuesto de capital tienen el mismo riesgo que la cartera de proyectos que maneja la empresa. Al evaluar su aceptabilidad, el administrador financiero debe ajustar los proyectos en función de sus distintos niveles de riesgo. De no realizar tal ajuste, la administración podría aceptar erróneamente proyectos que destruyen el valor de los accionistas, o rechazar proyectos que contribuyen a generarlo. Para garantizar que ninguno de tales resultados ocurra, el administrador financiero debe asegurarse de recomendar únicamente aquellos proyectos que crean valor para el accionista.

Las tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR) ofrecen un mecanismo para ajustar la tasa de descuento de manera que sea consistente con las preferencias de riesgo-rendimiento de los participantes en el mercado. Los procedimientos para comparar proyectos con vidas desiguales, para reconocer explícitamente las opciones reales integradas en los proyectos de capital, y para seleccionar los proyectos en situaciones de racionamiento de capital, permiten que el administrador financiero depure todavía más el proceso de elaboración del presupuesto de capital. Estos procedimientos, junto con las técnicas de ajuste al riesgo, favorecen la toma de decisiones de presupuesto consistentes con el objetivo de la empresa: maximizar el precio de las acciones.

REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OA 1 Comprender la importancia que tiene identificar el riesgo en el análisis de los proyectos del presupuesto de capital. Las entradas de efectivo relacionadas con los proyectos que participan en el presupuesto de capital suelen tener distintos niveles de riesgo y por lo general, la aceptación de uno de ellos afecta el riesgo general de la empresa. Por consiguiente, es importante incorporar consideraciones relativas al riesgo en la elaboración del presupuesto de capital. Es posible utilizar varios enfoques conductuales para hacerse una idea del nivel de riesgo de un proyecto. Otros métodos reconocen explícitamente el riesgo en el análisis de los proyectos del presupuesto de capital.

OA 2 Analizar el riesgo y aprender a usar las entradas de efectivo, el análisis de sensibilidad y la simulación como métodos conductuales para afrontarlo. En términos del presupuesto de capital, el riesgo es el grado de variabilidad que presentan los flujos de efectivo, mismo que, en el caso de los proyectos convencionales, deriva casi por completo de los *flujos de efectivo* netos. Determinar la entrada de efectivo de equilibrio y calcular la probabilidad de que se consiga, constituyen otro método conductual para evaluar el riesgo en la elaboración del presupuesto de capital. El análisis de sensibilidad es un enfoque conductual más para capturar la variabilidad de las entradas de efectivo y los VPN. La simulación es un método basado en estadística que da por resultado una distribución de probabilidad de los rendimientos de un proyecto.

OA 3 Revisar los riesgos particulares que enfrentan las compañías multinacionales. Aunque las técnicas básicas de elaboración del presupuesto de capital son las mismas en el caso de las empresas nacionales que en el de las compañías multinacionales, las que operan en varios países deben lidiar además con los riesgos cambiarios y políticos, con diferentes leyes fiscales, con los precios de transferencia y con temas de índole estratégica.

OA 4 Describir la determinación y el uso de las tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR), sus efectos en las carteras de inversión y sus aspectos prácticos. El riesgo de un proyecto cuya inversión inicial es conocida con certeza, está integrado al valor presente de sus entradas de efectivo, usando el VPN. Existen dos oportunidades de ajustar el riesgo en el valor presente neto de las entradas de efectivo: (1) ajustar las entradas de efectivo o (2) ajustar la tasa de descuento. En vista de que ajustar las entradas de efectivo es un procedimiento muy subjetivo, es más usual ajustar las tasas de descuento. Las TDAR emplean el ajuste de la tasa de descuento con base en el mercado para calcular el VPN. La TDAR está estrechamente vinculada con el CAPM, pero como los activos corporativos reales pocas veces se negocian en un mercado eficiente, no es posible aplicar el CAPM directamente al presupuesto de capital. En lugar de ello, las empresas desarrollan alguna relación tipo CAPM para vincular el riesgo de un proyecto con su rendimiento requerido, y luego la utilizan como tasa de descuento. Por conveniencia, es frecuente que las compañías se apoyen en el riesgo total como una aproximación del riesgo relevante al estimar los rendimientos requeridos de un proyecto. Las TDAR son muy utilizadas en la práctica, ya que los responsables de la toma de decisiones encuentran que las tasas de rendimiento son fáciles de calcular y de aplicar.

OA 5 Seleccionar las mejores alternativas dentro de un conjunto de proyectos mutuamente excluyentes y con periodos de vida diferentes, mediante los valores presentes netos anualizados (VPNA). El método del VPNA es el más eficiente para comparar proyectos mutuamente excluyentes y en curso, que tienen vidas útiles desiguales. Consiste en convertir el VPN de cada proyecto con vida desigual en un monto anual equivalente, es decir, su VPNA. El VPNA puede calcularse mediante ecuaciones, con una calculadora financiera o con una hoja de cálculo. El proyecto con el VPNA más alto es el mejor.

OA 6 Explicar el papel que juegan las opciones reales, junto con el objetivo y los procedimientos para seleccionar proyectos en condiciones de racionamiento de capital. Las opciones reales son las oportunidades integradas en los proyectos de capital, que permiten a los administradores alterar sus flujos de efectivo y sus niveles de riesgo de forma que afecte su aceptabilidad (VPN). Al reconocer explícitamente las opciones reales, el administrador financiero puede determinar el VPN estratégico de un proyecto. Entre los tipos de opciones reales más comunes están el abandono, la flexibilidad, el crecimiento y los periodos de ocurrencia. El VPN estratégico mejora la calidad de la decisión relativa al presupuesto de capital.

El racionamiento de capital ocurre cuando las empresas tienen más proyectos independientes aceptables de los que pueden financiar. El racionamiento de capital es muy común en la práctica. Su objetivo es seleccionar, entre un conjunto de proyectos aceptables, aquellos que generen el valor presente neto más alto y que no requieran más dinero del presupuestado. Los dos enfoques básicos para elegir proyectos bajo una situación de racionamiento de capital son el método de la tasa interna de rendimiento y el método del valor presente neto. Este último logra mejor el objetivo de usar el presupuesto para generar el valor presente neto más alto de las entradas de efectivo.

Revisión del texto introductorio

En el texto introductorio se describió la expropiación a que se vio sujeta la inversión de una compañía española en una empresa argentina dedicada a la explotación de petróleo y gas, así como la decisión que tomó Chevron de realizar una nueva inversión de importancia en esa nación. Si usted fuera un analista financiero de Chevron, ¿cómo podría usar el análisis de sensibilidad para evaluar el riesgo de participar en una empresa conjunta con YPF en Argentina?

Problema de autoevaluación

(Soluciones en el apéndice)

- DA 4 AE12-1** Tasas de descuento ajustadas al riesgo CBA Company está considerando dos proyectos mutuamente excluyentes, A y B. La tabla siguiente muestra la relación tipo CAPM que existe entre un índice de riesgo y el rendimiento requerido (TDAR) aplicable a la empresa.

Índice de riesgo	Rendimiento requerido (TDAR)
0.0	7.0% (tasa libre de riesgo, R_{SR})
0.2	8.0
0.4	9.0
0.6	10.0
0.8	11.0
1.0	12.0
1.2	13.0
1.4	14.0
1.6	15.0
1.8	16.0
2.0	17.0

Los siguientes son los datos relativos al proyecto:

	Proyecto A	Proyecto B
Inversión inicial (CF_0)	-\$15,000	-\$20,000
Vida del proyecto	3 años	3 años
Entrada de efectivo anual (CF)	\$7,000	\$10,000
Índice de riesgo	0.4	1.8

- Ignorando todas las diferencias en términos de riesgo y suponiendo que el costo de capital de la empresa es de 10 por ciento, calcule el *valor presente neto* (VPN) de cada proyecto.
- Use el VPN para evaluar los proyectos; emplee las *tasas de descuento ajustadas al riesgo* (TDAR) para considerar el riesgo.
- Compare, contraste y explique los resultados que obtuvo en los incisos a y b.

Ejercicios de preparación

- DA 2 E12-1** Birkenstock está considerando invertir en una máquina de tejido de nailon. La máquina requiere una inversión inicial de 25,000 dólares, tiene una vida de cinco años y carece de valor de rescate al término de dicho periodo. El costo de capital de la empresa es de 12 por ciento. Existe cierto nivel de certidumbre respecto de las entradas de efectivo reales después de impuestos en cada uno de los cinco años. La compañía ha calculado entradas de efectivo esperadas considerando tres escenarios: pesimista, más probable y optimista. Los resultados se enlistan en la tabla siguiente. Calcule el rango del VPN tomando en cuenta cada escenario.

Año	Entradas de efectivo esperadas		
	Pesimista	Más probable	Optimista
1	\$5,500	\$ 8,000	\$10,500
2	6,000	9,000	12,000
3	7,500	10,500	14,500
4	6,500	9,500	11,500
5	4,500	6,500	7,500

- OA 2 E12-2** Usted quiere evaluar un proyecto que requiere una inversión inicial de 45,000 dólares y tiene una vida útil de cinco años. ¿A cuánto asciende el monto mínimo de las entradas de efectivo anuales que necesita obtener, si su empresa tiene un costo de capital de 8 por ciento? Si las proyecciones indican que el proyecto generará 12,500 dólares anuales durante los cinco años de su vida útil, ¿cuál es su TIR? ¿El proyecto es aceptable?
- OA 4 E12-3** Como la mayoría de las empresas que participan en la industria de la panificación, Yeastime Bakeries emplea una herramienta de evaluación subjetiva del riesgo diseñada por la misma compañía. Dicha herramienta consiste de un simple índice que permite calificar los proyectos de acuerdo con su nivel de riesgo percibido mediante una escala de 0 a 10, como se muestra en la tabla siguiente.

Índice de riesgo	Rendimiento requerido
0	4.0% (tasa libre de riesgo actual)
1	4.5
2	5.0
3	5.5
4	6.0
5	6.5 (TIR actual)
6	7.0
7	7.5
8	8.0
9	8.5
10	9.0

La empresa está analizando dos proyectos con base en sus TDAR. El proyecto Sourdough requiere una inversión inicial de 12,500 dólares y tiene asignado un índice de riesgo de 6. El proyecto Greek Salad demanda una inversión inicial de 7,500 dólares y su índice de riesgo asignado es de 8. Ambos proyectos tienen una vida útil de siete años. Según los pronósticos, Sourdough generará entradas de efectivo de 5,500 dólares anuales; se cree que Greek Salad producirá entradas de efectivo de 4,000 dólares por año. Emplee la TDAR de cada proyecto para seleccionar el mejor de ellos.

- OA 5 E12-4** Outcast, Inc. lo contrató para que brinde su asesoría sobre un problema de presupuesto de capital que involucra dos proyectos mutuamente excluyentes, con vidas desiguales, M y N. Los flujos de efectivo de cada proyecto se presentan en la tabla siguiente. Calcule el VPN y el *valor presente neto anualizado (VPNA)* de cada proyecto, utilizando un costo de capital de 8 por ciento para la empresa. ¿Cuál proyecto recomendaría?

	Proyecto M	Proyecto N
Inversión inicial	-\$35,000	-\$55,000
Año	Entradas de efectivo	
1	\$12,000	\$18,000
2	25,000	15,000
3	30,000	25,000
4	-	10,000
5	-	8,000
6	-	5,000
7	-	5,000

- OA 6** E12-5 Longchamps Electric tiene un presupuesto de capital de 150,000 dólares para el año próximo. Sus directivos están considerando seis proyectos de inversión; la empresa tiene un costo de capital de 7 por ciento. Los seis proyectos, sus inversiones iniciales y sus TIR se enlistan en la tabla siguiente. Utilizando los datos presentados, prepare un *programa de oportunidades de inversión (POI)*. ¿Qué proyectos debieran ser financiados, de acuerdo con el POI? ¿Este grupo de proyectos maximiza el VPN? Explique.

Proyecto	Inversión inicial	TIR
1	-\$75,000	8%
2	-40,000	10
3	-35,000	7
4	-50,000	11
5	-45,000	9
6	-20,000	6

Problemas

- OA 1** P12-1 Reconocimiento del riesgo Caradine Corp., una empresa de servicios de medios de comunicación, tuvo utilidades netas de 3'200,000 dólares el año pasado, y está considerando los siguientes proyectos.

Proyecto	Inversión inicial	Detalles
A	-\$ 35,000	Reemplazo del mobiliario de oficina actual.
B	-500,000	Adquisición de un equipo de edición de video digital para usarlo en varias cuentas existentes.
C	-450,000	Desarrollo de una propuesta para participar en el concurso de un contrato por 10 años con valor de 2'000,000 de dólares con la armada estadounidense, que no es un cliente de la empresa en este momento.
D	-685,000	Compra de los derechos exclusivos para comercializar un programa de televisión educativa de calidad, para su redifusión en los mercados locales de la Unión Europea, mismos que forman parte de las actividades de negocios actuales de la empresa.

El negocio de servicios de medios de comunicación es cíclico y altamente competitivo. El consejo directivo le pide a usted, director ejecutivo de finanzas de la empresa, que:

- Evalúe el riesgo de cada proyecto propuesto y lo clasifique como "bajo", "medio" o "alto".
- Comente por qué eligió cada clasificación.

- DA 2 P12-2 Entradas de efectivo de equilibrio** One Ring Company, empresa líder en la producción de joyería fina con baño de plata, está considerando la compra de un nuevo equipo de moldeado que le permitirá expandir su línea de producción. El costo por adelantado del equipo es de 750,000 dólares. La compañía espera que el equipo generará un ingreso estable a lo largo de sus 10 años de vida útil.
- Si One Ring Company requiere un rendimiento de 9 por ciento sobre esta inversión, ¿cuál es el monto mínimo de las entradas de efectivo anuales necesario para que la compañía siga adelante con la implementación de este proyecto?
 - ¿Cuál sería el cambio de la entrada de efectivo anual mínima si la empresa requiriera un rendimiento de 12 por ciento sobre su inversión?

- DA 2 P12-3 Riesgo y entradas de efectivo de equilibrio** Blair Gasses and Chemicals es un proveedor de gases de alta pureza para fabricantes de semiconductores. Un importante productor de microprocesadores le ha pedido a Blair que construya una nueva instalación de producción de gas cerca de una de sus plantas de fabricación. Una vez que la nueva instalación esté edificada, Blair se convertirá en proveedor exclusivo de dicha planta durante los cinco años posteriores. Blair tiene dos diseños disponibles para la edificación. El primero corresponde a una planta "estándar" de la compañía, y su construcción costaría 30 millones de dólares. El segundo diseño plantea una fábrica "a la medida", y su construcción costaría 40 millones de dólares. La planta a la medida permitirá que Blair produzca los gases de alta especialización necesarios para el proceso de fabricación de un nuevo semiconductor. Los directivos de Blair calculan que si se construye la planta tradicional, su cliente ordenará anualmente productos con valor de 10 millones de dólares; sin embargo, si edifica la planta a la medida, el pronóstico indica que el valor de la producción anual para el cliente en cuestión sería de 15 millones de dólares. La empresa cuenta con el dinero suficiente para construir cualquiera de los tipos de planta descritos y, toda vez que no existen diferencias en términos de riesgo, aceptará el proyecto que genere el VPN más alto. El costo de capital es de 12 por ciento.
- Determine el VPN de cada proyecto. ¿Son aceptables?
 - Determine la *entrada de efectivo de equilibrio* de cada proyecto.
 - En la tabla siguiente se presentan las probabilidades calculadas por la empresa de lograr varios rangos de entradas de efectivo con cada proyecto. ¿Cuál es la probabilidad de que éstos consigan generar por lo menos la entrada de efectivo de equilibrio determinada en el inciso b)?

Rango de entrada de efectivo (\$ millones)	Probabilidad de lograr la entrada de efectivo en el rango determinado	
	Planta estándar	Planta a la medida
\$0 a \$5	0%	5%
\$5 a \$8	10	10
\$8 a \$11	60	15
\$11 a \$14	25	25
\$14 a \$17	5	20
\$17 a \$20	0	15
Más de \$20	0	10

- ¿Cuál proyecto es más riesgoso? ¿Cuál tiene el VPN potencialmente más alto? Analice las disyuntivas riesgo-rendimiento de los dos proyectos.
- Si la empresa quisiera minimizar las pérdidas (es decir, si $VPN < \$0$), ¿cuál proyecto le recomendaría? ¿Cuál aconsejaría si el objetivo fuera lograr un VPN más alto?

- DA 2 P12-4** Análisis de sensibilidad básico Murdock Paints está en el proceso de evaluar dos ampliaciones de su capacidad de procesamiento que son mutuamente excluyentes. Los analistas financieros de la empresa han desarrollado estimaciones pesimistas, más probables y optimistas de las entradas de efectivo anuales relacionadas con cada proyecto. Sus cálculos se presentan en la tabla siguiente.

	Proyecto A	Proyecto B
Inversión inicial (CF_0)	-\$8,000	-\$8,000
Resultado	Entradas de efectivo anuales (CF)	
Pesimista	\$ 200	\$ 900
Más probable	1,000	1,000
Optimista	1,800	1,100

- Determine el *rango* de las entradas de efectivo anuales de cada uno de los proyectos.
 - Imagine que el costo de capital es de 10 por ciento, y que ambos proyectos tienen una vida útil de 20 años. Elabore una tabla similar a la anterior para consignar los VPN de cada proyecto. Incluya el *rango* de los VPN correspondientes.
 - ¿Los resultados de los incisos a y b proporcionan perspectivas consistentes de ambos proyectos? Explique.
 - ¿Cuál proyecto recomendaría? ¿Por qué?
- DA 2 P12-5** Análisis de sensibilidad Automated Food Distribution Corp. (AFDC) fabrica máquinas expendedoras y las coloca en edificios públicos. La empresa ha obtenido autorización para ubicar una de sus máquinas en una biblioteca local. AFDC fabrica dos tipos de máquina: una expende bebidas gaseosas y la otra bocadillos. La compañía espera que ambas máquinas generen beneficios a lo largo de un periodo de 10 años, y la fabricación de cada una requiere una inversión inicial de 3,000 dólares. La empresa usa un costo de capital de 10 por ciento. La administración ha elaborado la siguiente tabla de estimaciones pesimistas, más probables y optimistas de las entradas de efectivo anuales.

	Bebidas gaseosas	Bocadillos
Inversión inicial (CF_0)	-\$3,000	-\$3,000
Resultado	Entradas de efectivo anuales (CF)	
Pesimista	\$ 500	\$ 400
Más probable	750	750
Optimista	1,000	1,200

- Determine el *rango* de las entradas de efectivo anuales de cada una de las máquinas expendedoras.
 - Elabore una tabla similar a la anterior para registrar los VPN asociados con cada resultado para ambas máquinas.
 - Determine el *rango* de los VPN, y compare subjetivamente los riesgos relacionados con estas máquinas.
- Problema de finanzas personales**
- DA 2 P12-6** Impacto de la inflación sobre las inversiones Usted está interesado en un proyecto de inversión con un costo inicial de 40,000 dólares. La inversión tiene un horizonte de cinco años y promete futuras entradas de efectivo cada fin de año por 12,000, 12,500, 11,500, 9,000 y 8,500 dólares, respectivamente. Su costo de capital actual es de 6.5 por ciento al año. Sin embargo, de acuerdo con datos oficiales, existe la posibilidad de que la inflación aumente 1.5 por ciento —o experimente una caída por el mismo porcentaje— en el espacio de los próximos cinco años.

Suponga que la inflación tiene un impacto positivo directo sobre las tasas vigentes (efecto Fisher), y responda las preguntas siguientes. (Imagine que la inflación tiene un impacto en el costo de oportunidad, pero que los flujos de efectivo son fijos por contrato y no se ven afectados por la inflación).

- ¿Cuál es el *valor presente neto (VPN)* de la inversión bajo la tasa de rendimiento requerido actual?
- ¿Cuál es el *valor presente neto (VPN)* de la inversión en un periodo de inflación creciente?
- ¿Cuál es el *valor presente neto (VPN)* de la inversión en un periodo de inflación decreciente?
- De acuerdo con las respuestas que dio a los incisos **a**, **b** y **c**, ¿qué relación considera que surge entre los cambios en la inflación y la valuación de los activos?

OA 2 P12-7 Simulación Ogden Corporation ha recopilado la información siguiente sobre una propuesta de gasto de capital:

- Las *entradas* de efectivo proyectadas tienen una distribución normal, con una media de 36,000 dólares y una desviación estándar de 9,000 dólares.
 - Las *salidas* de efectivo proyectadas tienen una distribución normal, con una media de 30,000 dólares y una desviación estándar de 6,000 dólares.
 - La empresa tiene un costo de capital de 11 por ciento.
 - Se espera que las distribuciones de probabilidad de las entradas y salidas de efectivo se mantendrán sin cambio durante los 10 años de vida útil del proyecto.
- Describa de qué manera los datos precedentes pueden utilizarse para desarrollar un modelo de simulación para determinar el valor presente neto del proyecto.
 - Analice las ventajas de utilizar una simulación para evaluar el proyecto propuesto.

OA 4 P12-8 Tasas de descuento ajustadas al riesgo: aspectos básicos Country Wallpapers está considerando invertir en uno de tres proyectos mutuamente excluyentes, E, F y G. El costo de capital de la empresa, k , es de 15 por ciento, y la tasa libre de riesgo, R_{SR} , es de 10 por ciento. En la tabla siguiente se muestra la información que ha recopilado la compañía sobre los índices de riesgo y los flujos de efectivo de cada proyecto.

	Proyecto (i)		
	E	F	G
Inversión inicial (CF_0)	-\$15,000	-\$11,000	-\$19,000
Año (t)	Entradas de efectivo (CF_t)		
1	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 4,000
2	6,000	4,000	6,000
3	6,000	5,000	8,000
4	6,000	2,000	12,000
Índice de riesgo (IR_i)	1.80	1.00	0.60

- Determine el *valor presente neto (VPN)* de cada proyecto, utilizando el costo de capital de la empresa. ¿Cuál proyecto sería preferible en esta situación?
- La empresa emplea la ecuación siguiente para determinar la tasa de descuento ajustada al riesgo, $TDAR_i$, de cada proyecto i :

$$TDAR_i = R_{SR} + [IR_i \times (k - R_{SR})]$$

donde

R_{SR} = tasa de rendimiento libre de riesgo

IR_i = índice de riesgo del proyecto i

k = costo de capital

Sustituya el índice de riesgo de cada proyecto en esta ecuación para determinar su TDAR.

- Use la TDAR de cada proyecto para determinar su *VPN ajustado al riesgo*. ¿Cuál proyecto es preferible en esta situación?
- Compare y analice las respuestas que dio a los incisos a y c. ¿Cuál proyecto recomendaría que acepte la empresa?

OA 4 P12-9 Tasas de descuento ajustadas al riesgo: esquema tabular Después de llevar a cabo una evaluación cuidadosa de las alternativas y las oportunidades de inversión, Masters School Supplies ha desarrollado una relación tipo CAPM para vincular el índice de riesgo con el rendimiento requerido (TDAR), como se muestra en la tabla siguiente.

Índice de riesgo	Rendimiento requerido (TDAR)
0.0	7.0% (tasa libre de riesgo, R_{SR})
0.2	8.0
0.4	9.0
0.6	10.0
0.8	11.0
1.0	12.0
1.2	13.0
1.4	14.0
1.6	15.0
1.8	16.0
2.0	17.0

La empresa está considerando dos proyectos mutuamente excluyentes, A y B. A continuación se dan los datos que la empresa ha podido recopilar en relación con los proyectos.

	Proyecto A	Proyecto B
Inversión inicial (CF_0)	-\$20,000	-\$30,000
Vida del proyecto	5 años	5 años
Entrada de efectivo anual (CF)	\$7,000	\$10,000
Índice de riesgo	0.2	1.4

Todas las entradas de efectivo de la compañía ya han sido ajustadas a los impuestos.

- Evalúe los proyectos utilizando *tasas de descuento ajustadas al riesgo*.
- Analice las respuestas que dio al inciso a, y recomiende el mejor proyecto.

Problema de finanzas personales

OA 4 P12-10 Riesgo e inversiones mutuamente excluyentes Lara Fredericks está interesada en dos inversiones mutuamente excluyentes. Ambas cubren el mismo horizonte temporal de seis años. El costo de la primera inversión es de 10,000 dólares, y Lara espera recibir pagos

iguales y consecutivos de 3,000 dólares al final de cada año. La segunda inversión promete pagos iguales y consecutivos de 3,800 dólares a partir de un desembolso inicial de 12,000 dólares. La tasa de rendimiento requerido actual sobre la primera inversión es de 8.5 por ciento, y la segunda implica un rendimiento requerido de 10.5 por ciento.

- ¿Cuál es el *valor presente neto* de la primera inversión?
- ¿Cuál es el *valor presente neto* de la segunda inversión?
- Considerando que son mutuamente excluyentes, ¿qué inversión debería elegir Lara? Explique.
- ¿Qué inversión resultó relativamente más riesgosa? Explique.

- OA 4 P12-11 Tasas de rendimiento ajustadas al riesgo a partir del CAPM** Centennial Catering, Inc. está considerando dos inversiones mutuamente excluyentes. La compañía desea utilizar una tasa de descuento ajustada al riesgo tipo CAPM (TDAR) en su análisis. Los administradores de Centennial consideran que la tasa de rendimiento de mercado apropiada es de 12 por ciento, e indican que la tasa de rendimiento libre de riesgo actual es de 7 por ciento. En la tabla siguiente se presentan los flujos de efectivo relacionados con los dos proyectos.

	Proyecto X	Proyecto Y
Inversión inicial (CF_0)	-\$70,000	-\$78,000
Año (t)	Entradas de efectivo (CF_t)	
1	\$30,000	\$22,000
2	30,000	32,000
3	30,000	38,000
4	30,000	46,000

- Use un enfoque de *tasa de descuento ajustada al riesgo* para calcular el valor presente neto de cada proyecto, tomando en cuenta que el proyecto X tiene un factor TDAR de 1.20 y el del proyecto Y es de 1.40. Los factores TDAR son similares a los coeficientes beta del proyecto. (Emplee la ecuación 12.5 para calcular el rendimiento requerido de cada proyecto).
- Analice las respuestas que dio al inciso a, y recomiende el mejor proyecto.

- OA 4 P12-12 Clases de riesgo y TDAR** Moses Manufacturing está tratando de seleccionar el mejor de tres proyectos mutuamente excluyentes, X, Y y Z. Aunque todos los proyectos tienen una vida útil de cinco años, cada uno tiene un grado de riesgo distinto. El proyecto X se ubica en la clase V, la clase con el riesgo más alto; el proyecto Y está en la clase II, la clase por debajo del riesgo promedio, y el proyecto Z pertenece a la clase III, la clase del riesgo promedio. Los datos básicos respecto de los flujos de efectivo de cada proyecto, así como las clases de riesgo y las tasas de descuento ajustadas al riesgo (TDAR) empleadas por la empresa se presentan en las tablas siguientes.

	Proyecto X	Proyecto Y	Proyecto Z
Inversión inicial (CF_0)	-\$180,000	-\$235,000	-\$310,000
Año (t)	Entradas de efectivo (CF_t)		
1	\$80,000	\$50,000	\$90,000
2	70,000	60,000	90,000
3	60,000	70,000	90,000
4	60,000	80,000	90,000
5	60,000	90,000	90,000

Clases de riesgo y TDAR		
Clase de riesgo	Descripción	Tasa de descuento ajustada al riesgo (TDAR)
I	Riesgo más bajo	10%
II	Riesgo por debajo del promedio	13
III	Riesgo promedio	15
IV	Riesgo por arriba del promedio	19
V	Riesgo más alto	22

- Determine el *VPN ajustado al riesgo* de cada proyecto.
- ¿Le recomendaría a la empresa invertir en alguno de estos proyectos? ¿En cuál de ellos?

OA 5 P12-13 **Vidas desiguales: método VPNA** Evans Industries quiere seleccionar la mejor de tres máquinas posibles, cada una de las cuales se espera satisfará la necesidad continua de la empresa de capacidad adicional de extrusión de aluminio. Las tres máquinas —A, B y C— tienen el mismo nivel de riesgo. La compañía planea usar un costo de capital de 12 por ciento para evaluarlas. La inversión inicial y las entradas de efectivo anuales durante la vida de cada máquina se indican en la tabla siguiente.

Inversión inicial (CF_0)	Máquina A	Máquina B	Máquina C
	-\$92,000	-\$65,000	-\$100,500
Año (t)	Entradas de efectivo (CF_t)		
1	\$12,000	\$10,000	\$30,000
2	12,000	20,000	30,000
3	12,000	30,000	30,000
4	12,000	40,000	30,000
5	12,000	—	30,000
6	12,000	—	—

- Calcule el *VPN* de cada máquina a lo largo de su vida. Clasifíquelas en orden descendente con base en el *VPN*.
- Use el método del *valor presente neto anualizado (VPNA)* para evaluar y clasificar las máquinas en orden descendente.
- Compare y contraste las respuestas que dio a los incisos a y b. ¿Cuál máquina recomendaría que adquiriera la empresa? ¿Por qué?

OA 5 P12-14 **Vidas desiguales: método VPNA** Portland Products está considerando la adquisición de uno de tres proyectos mutuamente excluyentes para incrementar la eficiencia de la producción. La empresa planea usar un costo de capital de 14 por ciento para evaluar estos proyectos con igual nivel de riesgo. La inversión inicial y las entradas de efectivo durante la vida de cada proyecto se presentan en la tabla siguiente.

	Proyecto X	Proyecto Y	Proyecto Z
Inversión inicial (CF_0)	-\$78,000	-\$52,000	-\$66,000
Año (t)	Entradas de efectivo (CF_t)		
1	\$17,000	\$28,000	\$15,000
2	25,000	38,000	15,000
3	33,000	—	15,000
4	41,000	—	15,000
5	—	—	15,000
6	—	—	15,000
7	—	—	15,000
8	—	—	15,000

- Calcule el *VPN* de cada proyecto a lo largo de su vida. Clasifique los proyectos en orden descendente con base en su *VPN*.
- Use el método del *valor presente neto anualizado (VPNA)* para evaluar y clasificar los proyectos en orden descendente.
- Compare y contraste las respuestas que dio a los incisos a y b. ¿Cuál proyecto recomendaría que adquiriera la empresa? ¿Por qué?

DA 5

P12-15 Vidas desiguales: método VPNA JBL Co. ha diseñado un nuevo sistema transportador. La administración de la empresa debe elegir entre tres cursos de acción alternativos: (1) vender el diseño completo a otra corporación y recibir el pago dividido en dos anualidades; (2) otorgar licencia de uso sobre el diseño a otra fábrica por un periodo de cinco años, que es su vida productiva probable, o (3) fabricar y comercializar el sistema por sí misma, una opción que daría como resultado entradas de efectivo a lo largo de seis años. La compañía tiene un costo de capital de 12 por ciento. Los flujos de efectivo relacionados con cada alternativa se indican en la tabla siguiente.

Alternativa	Vender	Licenciar	Fabricar
Inversión inicial (CF_0)	-\$200,000	-\$200,000	-\$450,000
Año (t)	Entradas de efectivo (CF_t)		
1	\$200,000	\$250,000	\$200,000
2	250,000	100,000	250,000
3	—	80,000	200,000
4	—	60,000	200,000
5	—	40,000	200,000
6	—	—	200,000

- Calcule el *valor presente neto* de cada alternativa, y clasifíquelas con base en su *VPN*.
- Calcule el *valor presente neto anualizado (VPNA)* de cada alternativa, y clasifíquelas consecuentemente.
- ¿A qué se debe que el *VPNA* sea mejor que el *VPN* para clasificar proyectos con vidas desiguales?

Problema de finanzas personales

DA 5 P12-16 Decisiones basadas en el VPN y el VPNA Richard y Linda Butler decidieron que es tiempo de adquirir un televisor de alta definición (HD), porque en los últimos tres años la tecnología ha mejorado y los precios han disminuido. Después de investigar, limitaron sus opciones a dos televisores, el Samsung y el Sony, ambos de 64 pulgadas y con una resolución de 1080p. El precio del modelo Samsung es de 2,350 dólares, y el televisor Sony cuesta 2,700 dólares. Los Butler esperan conservar el Samsung por tres años; si compran el modelo Sony, que es más caro, lo conservarían por cuatro años. Según su punto de vista, podrían vender el televisor Samsung por 400 dólares al término de los tres años, y calculan que el Sony tendría un valor de 350 dólares al final del cuarto año. Richard y Linda estiman que, en términos de entretenimiento, los beneficios resultantes al final de cada año (esto es, no tener que ir al cine ni asistir a otros eventos que podrán ver en casa) tendrían un valor de 900 dólares con el televisor Samsung y de 1,000 con el televisor Sony. Ambos aparatos pueden considerarse de buena calidad, y constituyen compras con el mismo nivel de riesgo. Linda y Richard estiman que su costo de oportunidad es de 9 por ciento.

Los Butler quieren elegir la mejor alternativa desde el punto de vista estrictamente financiero. Para llevar a cabo este análisis les interesa:

- Determinar el VPN del televisor Samsung.
- Determinar el VPNA del televisor Samsung.
- Determinar el VPN del televisor Sony.
- Determinar el VPNA del televisor Sony.
- ¿Cuál televisor deberían elegir los Butler? ¿Por qué?

DA 6 P12-17 Opciones reales y VPN estratégico Jenny Rene, directora financiera de Asor Product, Inc., acaba de terminar la evaluación de la propuesta de un gasto de capital para la adquisición de un equipo que expandiría la capacidad de manufactura de la empresa. Utilizando la metodología VPN tradicional, Jenny determinó que el proyecto es inaceptable, porque

$$VPN_{\text{tradicional}} = \$1,700 < \$0$$

Antes de hacer la recomendación de rechazar el proyecto propuesto, Jenny ha decidido averiguar si los flujos de efectivo de la empresa pudieran tener integradas algunas opciones reales. Su evaluación evidenció tres opciones:

Opción 1: abandono. El proyecto podría abandonarse al término de tres años, con lo cual se obtendría un incremento de 1,200 dólares en el VPN.

Opción 2: crecimiento. Si el proyecto genera los resultados esperados, transcurridos cuatro años surgiría una oportunidad de expandir todavía más las ofertas de producto de la compañía. Jenny calcula que ejercer esta alternativa generaría un incremento de 3,000 dólares en el VPN del proyecto.

Opción 3: opción de periodos de ocurrencia. Ciertas fases del proyecto propuesto podrían retrasarse si las condiciones del mercado y la competencia ocasionan que las utilidades esperadas por la empresa tengan un desarrollo más lento de lo planeado. El retraso en la implementación en ese punto tiene un VPN de 10,000 dólares.

Jenny calculó que hay una probabilidad de 25 por ciento de que la opción de abandono tenga que ejercerse en algún momento, una probabilidad de 30 por ciento de que se deba ejercer la opción de crecimiento, y una probabilidad de sólo 10 por ciento de que el retraso de ciertas fases del proyecto pudiera tener algún efecto sobre su implementación.

- Use la información provista para calcular el VPN estratégico, $VPN_{\text{estratégico}}$ de la propuesta de gasto en equipo de Asor Products.
- A juzgar por su respuesta al inciso a, ¿qué curso de acción debiera recomendar que siguiera la administración respecto de la propuesta de gasto en equipo?
- En términos generales, ¿de qué manera demuestra este problema la importancia de considerar las opciones reales cuando se toman decisiones concernientes al presupuesto de capital?

OA 6

P12-18

Racionamiento de capital: métodos TIR y VPN Valley Corporation está tratando de seleccionar el mejor de un grupo de proyectos independientes que compiten por el presupuesto de capital fijo de la empresa, que asciende a 4.5 millones de dólares. Los directivos de la empresa son conscientes de que cualquier parte desaprovechada de este presupuesto generaría una utilidad inferior a su costo de capital de 15 por ciento, derivando en un valor presente de las entradas de efectivo menor que la inversión inicial. La empresa ha resumido, en la tabla siguiente, los datos clave utilizados para seleccionar el mejor grupo de proyectos.

Proyecto	Inversión inicial	TIR	Valor presente de las entradas de efectivo a 15%
A	-\$5'000,000	17%	\$5'400,000
B	-800,000	18	1'100,000
C	-2'000,000	19	2'300,000
D	-1'500,000	16	1'600,000
E	-800,000	22	900,000
F	-2'500,000	23	3'000,000
G	-1'200,000	20	1'300,000

- Use el *método de la tasa interna de rendimiento (TIR)* para seleccionar el mejor grupo de proyectos.
- Use el *método del valor presente neto (VPN)* para seleccionar el mejor grupo de proyectos.
- Compare, contraste y analice las respuestas que dio a los incisos a y b.
- ¿Qué proyectos debería implementar la empresa? ¿Por qué?

OA 6

P12-19

Racionamiento de capital: método VPN Una empresa con un costo de capital de 13 por ciento debe seleccionar el grupo de proyectos óptimo entre los que se muestran en la tabla siguiente, considerando su presupuesto de capital de un millón de dólares.

Proyecto	Inversión inicial	VPN con costo de capital de 13%
A	-\$300,000	\$ 84,000
B	-200,000	10,000
C	-100,000	25,000
D	-900,000	90,000
E	-500,000	70,000
F	-100,000	50,000
G	-800,000	160,000

- Calcule el *valor presente de las entradas de efectivo* relacionadas con cada proyecto.
- Seleccione el grupo de proyectos óptimo, tomando en cuenta que los fondos desaprovechados son costosos.

OA 4

P12-20

PROBLEMA DE ÉTICA La Agencia de protección del medio ambiente de Estados Unidos impone ocasionalmente penalizaciones a las empresas que contaminan el entorno (vea la sección *Enfoque en la ética*, página 481). ¿Pero sabía que existe un mercado legal para la contaminación? El uso de créditos por la emisión de dióxido de carbono es un mecanismo que ha sido desarrollado para limitar la excesiva contaminación atmosférica. Estos créditos constituyen un esquema de autorización negociable que permite a las empresas que exceden sus límites de emisión de gases de invernadero, adquirir créditos de las compañías que están por debajo de la cuota autorizada. Al admitir que los créditos se compran y se vendan, una compañía a la que le resulte muy costoso o limitante reducir sus emisiones puede pagar a otra para que lleve a cabo una disminución de las suyas. ¿Le parece bien este acuerdo? ¿Cómo se sentiría si invirtiera en una compañía que emplea créditos por la emisión de dióxido de carbono para exceder sus límites de contaminación?

Ejercicio de hoja de cálculo



Isis Corporation tiene dos proyectos y le gustaría implementarlos. Sin embargo, debido a las restricciones de capital, ambos proyectos —Alpha y Beta— deben tratarse como si fueran mutuamente excluyentes. Los dos tienen el mismo nivel de riesgo, y la empresa planea usar un costo de capital de 10 por ciento para evaluarlos. El proyecto Alpha tiene una vida útil estimada de 12 años, y la del proyecto Beta se ha calculado en nueve años. Los datos relativos a los flujos de efectivo correspondientes se presentan en la tabla siguiente.

	Flujos de efectivo	
	Proyecto Alpha	Proyecto Beta
CF_0	-\$5'500,000	-\$6'500,000
CF_1	300,000	400,000
CF_2	500,000	600,000
CF_3	500,000	800,000
CF_4	550,000	1'100,000
CF_5	700,000	1'400,000
CF_6	800,000	2'000,000
CF_7	950,000	2'500,000
CF_8	1'000,000	2'000,000
CF_9	1'250,000	1'000,000
CF_{10}	1'500,000	
CF_{11}	2'000,000	
CF_{12}	2'500,000	

RESOLVER

Elabore una hoja de cálculo para llevar a cabo lo que se pide.

- Calcule el *VPN* de cada proyecto a lo largo de su vida útil respectiva. Clasifique los proyectos en orden descendente, con base en el *VPN*. ¿Cuál elegiría?
- Use el *método del valor presente neto anualizado (VPNA)* para evaluar y clasificar los proyectos en orden descendente. ¿Cuál elegiría?
- Compare y contraste las respuestas que dio a los incisos a y b. ¿Cuál proyecto recomendaría que elija la empresa? Explique.

Lasting Impressions Company

Lasting Impressions (LI) Company es una imprenta comercial de tamaño medio, dedicada a la producción de volantes, folletos y otras piezas publicitarias utilizadas en los sistemas de correo directo. Los principales clientes de la empresa son agencias publicitarias con sede en Nueva York y Chicago. Sus trabajos están caracterizados por una alta calidad, y la producción genera más de 50,000 unidades de cada pieza. LI no ha podido competir eficazmente con imprentas más grandes, debido a que sus máquinas de impresión son viejas y poco efectivas. En la actualidad la compañía enfrenta problemas para satisfacer los requerimientos de productividad y los estándares de calidad en términos de efectividad de costos.

El gerente general ha propuesto la compra de una de dos grandes impresoras a seis tintas, diseñadas para impresiones en grandes volúmenes y alta calidad. La adquisición de una nueva impresora permitiría que LI redujera su costo de mano de obra y por lo tanto, el precio que ofrece a la clientela, lo cual colocaría a la empresa en una situación más competitiva. Las características financieras clave de la impresora antigua y de las dos impresoras propuestas se resumen de esta manera:

Impresora antigua Comprada originalmente hace tres años, con un costo instalado de 400,000 dólares; se ha depreciado bajo el esquema MACRS con un periodo de recuperación de cinco años. Esta impresora tiene una vida útil remanente de cinco años y puede venderse por un precio neto de 450,000 dólares antes de impuestos; de conservarla, la empresa podría venderla a un precio neto de 150,000 dólares antes de impuestos al término de cinco años.

Impresora A Esta impresora altamente automatizada puede ser adquirida por 830,000 dólares, y requerirá costos de instalación de 40,000 dólares. Se depreciará bajo el esquema MACRS con un periodo de recuperación de cinco años. Al término de ese periodo, la máquina podría ser vendida por un monto neto de 400,000 dólares antes de impuestos. Si la empresa adquiriera esta impresora, calcula obtener los cambios contables que se indican en la tabla siguiente.

Efectivo	+ \$ 25,400
Cuentas por cobrar	+ 120,000
Inventarios	- 20,000
Cuentas por pagar	+ 35,000

Impresora B Esta impresora no es tan sofisticada como la máquina A. Su costo es de 640,000 dólares y requiere costos de instalación de 20,000 dólares. Se depreciará de acuerdo con el esquema MACRS, con un periodo de recuperación de cinco años. Al término de ese periodo, podría venderse por un monto neto de 330,000 dólares antes de impuestos. La adquisición de esta impresora no tendría efecto alguno en la inversión en capital de trabajo neto de la empresa.

La compañía calcula que sus ganancias (antes de depreciación, intereses e impuestos) en cada uno de los siguientes cinco años con la impresora antigua, con la máquina modelo A y con la modelo B, serían las que se indican en la tabla siguiente. La empresa está sujeta a una tasa impositiva de 40 por ciento; el costo de capital, k , aplicable al reemplazo propuesto es de 14 por ciento.

Ganancias antes de depreciación, intereses e impuestos con las impresoras de Lasting Impressions Company

Año	Impresora antigua	Impresora A	Impresora B
1	\$120,000	\$250,000	\$210,000
2	120,000	270,000	210,000
3	120,000	300,000	210,000
4	120,000	330,000	210,000
5	120,000	370,000	210,000

RESOLVER

- a. Determine, en función de cada una de las impresoras propuestas para el reemplazo:
 - (1) La inversión inicial.
 - (2) Las entradas de efectivo operativas. (*Nota:* asegúrese de considerar la depreciación del sexto año).
 - (3) El flujo de efectivo terminal. (*Nota:* éste ocurre al término del quinto año).
- b. Utilizando los datos desarrollados en el inciso a, determine y grafique sobre una línea de tiempo la corriente de flujos de efectivo relevantes asociados con cada una de las impresoras propuestas, suponiendo que cada una de ellas alcanza el final de su vida útil al término de los cinco años.
- c. Utilizando los datos desarrollados en el inciso b, aplique cada una de las siguientes técnicas de decisión:
 - (1) Período de recuperación. (*Nota:* cuando haga el cálculo correspondiente al quinto año, use solamente las entradas de efectivo operativas; es decir, excluya el flujo de efectivo terminal).
 - (2) Valor presente neto (VPN).
 - (3) Tasa interna de rendimiento (TIR).
- d. Trace los *perfiles del valor presente neto* de las dos impresoras sobre el mismo conjunto de ejes, y analice las calificaciones conflictivas (si las hubiera) derivadas del uso de las técnicas de decisión VPN y TIR.
- e. Recomiende cuál de las impresoras debiera adquirir la empresa (si cree que alguna reúne los requisitos necesarios), considerando (1) que la empresa cuenta con fondos ilimitados, o (2) que se ve obligada a racionar el capital.
- f. Las entradas de efectivo operativas relacionadas con la impresora A se caracterizan por ser muy riesgosas, en contraste con las de la impresora B, que son de bajo riesgo. ¿Qué impacto tiene esta situación sobre su recomendación?

Parte 6

Decisiones financieras a largo plazo

Capítulos de esta parte

13 Apalancamiento y estructura de capital

14 Política de pagos

CASO DE INTEGRACIÓN 6 O'Grady Apparel Company

Los capítulos 10 a 12 se enfocaron en la manera en que las empresas deben invertir el dinero, pero no mencionaron en absoluto las fuentes a partir de las cuales se obtiene el capital para hacerlo. En los capítulos 13 y 14 se analizan las decisiones financieras a largo plazo de la empresa. En términos generales, estos capítulos se centran en las disyuntivas relacionadas con diferentes fuentes de capital de inversión.

El capítulo 13 analiza la decisión financiera a largo plazo fundamental de las compañías: recaudar dinero a partir de la venta de acciones (capital patrimonial) u obteniendo préstamos (capital de deuda). La mezcla de financiamiento con capital patrimonial y capital de deuda constituye la estructura de capital de la empresa. Algunas compañías eligen una estructura de capital sin participación de deuda, mientras que otras se respaldan más en el financiamiento con deuda que con capital patrimonial. La elección de la estructura de capital es extremadamente importante, porque la cantidad de deuda empleada por la empresa influye en los rendimientos que puede proporcionar a sus inversionistas, y también afecta los riesgos asociados con dichos rendimientos. Un endeudamiento más elevado suele implicar rendimientos más altos, pero también mayores riesgos. En el capítulo 13 se ilustra qué hacen las empresas para mantener en equilibrio esta disyuntiva.

El capítulo 14 se enfoca en la política de pagos. Este concepto se refiere a las decisiones que toman las empresas respecto de si deben distribuir efectivo a través de dividendos entre los accionistas, cómo hacerlo y de qué manera recuperar la participación que éstos detentan sobre la empresa. En torno de la política de pagos, podemos hacer una observación similar a la que formulamos acerca de la estructura de capital. Algunas compañías deciden no realizar distribución alguna de efectivo, pues prefieren reinvertirlo en el negocio o incrementar sus reservas de efectivo y utilizarlas, en un momento dado, para llevar a cabo inversiones estratégicas (una adquisición, por ejemplo). Otras empresas pagan cada año enormes cantidades de dinero en dividendos y readquisición de acciones. El capítulo 14 explica los factores que las organizaciones toman en cuenta cuando establecen sus políticas de pagos.