

Estudio económico

Objetivo general

Al concluir el estudio de este capítulo el alumno comprenderá cuáles son los elementos y la información necesarios a aplicar en un análisis económico.

Objetivos específicos

- Identificar** las diferencias fundamentales que existen entre la inversión en activo fijo y activo diferido, así como en capital de trabajo.
- Explicar** cuál es la aplicación principal del punto de equilibrio, con sus ventajas y desventajas.
- Describir** cuáles son los elementos que conforman un estado de resultados.
- Exponer** con un ejemplo cómo se construye la tabla de pago de la deuda.
- Enumerar** los elementos o rubros que debe incluir un balance general.
- Definir** el concepto de costo de capital.

Enfoque en competencias

Análisis de datos duros, planeación y manejo de las TIC

El estudio económico o análisis económico dentro de la metodología de evaluación de proyectos, consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. Las decisiones que se hayan tomado en el estudio técnico —en términos de cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos del proceso, cantidad de mano de obra directa e indirecta, cantidad de personal administrativo, número y capacidad de equipo y maquinaria necesarios para el proceso, etc.— ahora deberán aparecer en forma de inversiones y gastos. Las competencias necesarias en esta parte del estudio son análisis de datos duros, planeación y manejo de las TIC (tecnologías de información y comunicación).

Es evidente que la esencia del estudio económico es el análisis de cientos de cifras monetarias que a su vez son la base para el cálculo de la rentabilidad de la inversión. Sin duda la primera competencia necesaria en este capítulo es el análisis de datos duros, pero no se trata sólo del análisis. El alumno debe ser muy cuidadoso con el ordenamiento de tal cantidad de datos y aquí surge la necesidad de un muy buen dominio de las TIC. Si un estudiante es capaz de hacer todas las tablas de inversiones y costos de operación en Excel, estará generando una herramienta muy útil para realizar un análisis de sensibilidad y hacer una planeación correcta de la empresa.

Al hacer el análisis económico en Excel podrá, por un lado, rastrear el origen de cada cifra económica que aparezca en el estudio y, por otro lado, este rastreo de cifras que es posible en Excel, hace que la mayoría de datos estén conectados en su origen y que ésta sea la base para realizar un análisis de sensibilidad. Por ejemplo, un estado de resultados proyectado consta de ingresos, cuyos datos se originan en una tabla que calcula estos ingresos a partir del precio unitario de venta y de la cantidad de producto vendida. Luego, en el estado de resultados aparecen todos los costos, y cada uno de ellos tiene una o varias tablas donde se muestra cuál fue la base de su cálculo, incluyendo costos financieros. La resta de estos dos conceptos, ingresos menos costos totales, genera la utilidad bruta o antes de impuestos. El análisis de sensibilidad consiste en que si se varía el costo de alguna materia prima, Excel hace en forma automática el ajuste en el grado de afectación o sensibilidad que tiene la utilidad bruta debido a un

incremento, por pequeño que sea, en el precio de una materia prima, y este tipo de análisis es posible haciendo variar cualquier costo, incluso el interés de los costos financieros, esto es, variar la tasa de interés de algún préstamo solicitado por la empresa y calcular en forma automática cómo afecta a la utilidad bruta.

El estado de resultados, cuyo objetivo final es calcular el flujo neto de efectivo de cada año, es la cifra base para el cálculo de la rentabilidad económica del proyecto. De acuerdo con lo dicho sobre el análisis de sensibilidad, que se puede hacer al calcular todas las cifras del análisis económico en Excel, también implica que al variar cualquier costo se obtiene la variación correspondiente no sólo en la utilidad bruta, sino también en el flujo neto de efectivo de cada año.

Si, además de lo anterior, en Excel se introduce la fórmula para calcular el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR), indicadores clave de la rentabilidad de una inversión, y se hace la liga para que en este cálculo se tomen los datos del estado de resultados, entonces el análisis de sensibilidad estaría completo, ya que al variar un solo dato de costos o ingresos se puede obtener en forma automática la variación correspondiente en la rentabilidad de la inversión.

Lograr hacer esto en Excel requiere de varias competencias: analizar datos, comprender lo que se está haciendo, dominar una buena parte de Excel y un aspecto adicional que es la planeación. Cuando se hace la evaluación de un proyecto, la palabra proyecto implica el futuro, y cuando se habla del futuro se habla de planeación, ya que la inversión debe estar perfectamente planeada para obtener una rentabilidad económica adecuada.

Se podrá pensar que no sólo esta parte debe estar planeada, sino todas las demás partes también, y esto es cierto, pero la parte económica y el análisis de rentabilidad son definitivos en la decisión de instalar y operar una planta de manufactura. Puede existir mucho mercado para el producto y se puede planear una instalación moderna y muy automatizada, pero lo que al final decide si todo esto es correcto son los análisis económico y de rentabilidad, de manera que se deben planear perfectamente estos aspectos si se quiere tener éxito en la inversión y desarrollar todo este análisis en Excel permite tener la herramienta ideal para una buena planeación económica.

Objetivos generales y estructuración: el estudio económico

Una vez que el investigador concluye el estudio hasta la parte técnica, se habrá dado cuenta de que existe un mercado potencial por cubrir y que no existe impedimento tecnológico para llevar a cabo el proyecto. La parte del análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

En la figura 4.1 se muestra la estructuración general del análisis económico. Las flechas indican dónde se utiliza la información obtenida en ese cuadro. Por ejemplo, los datos de la inversión fija y diferida son la base para calcular el monto de las depreciaciones y amortizaciones anuales, el cual, a su vez, es un dato que se utiliza tanto en el balance general como en el punto de equilibrio y en el estado de resultados. La información que no tiene flecha antecedente, como los costos totales, el capital de trabajo y el costo de capital, indica que esa información hay que obtenerla con investigación. Como se observa, hay cuadros de información, como el balance general y el estado de resultados, que son síntesis o agrupamientos de información de otros cuadros.

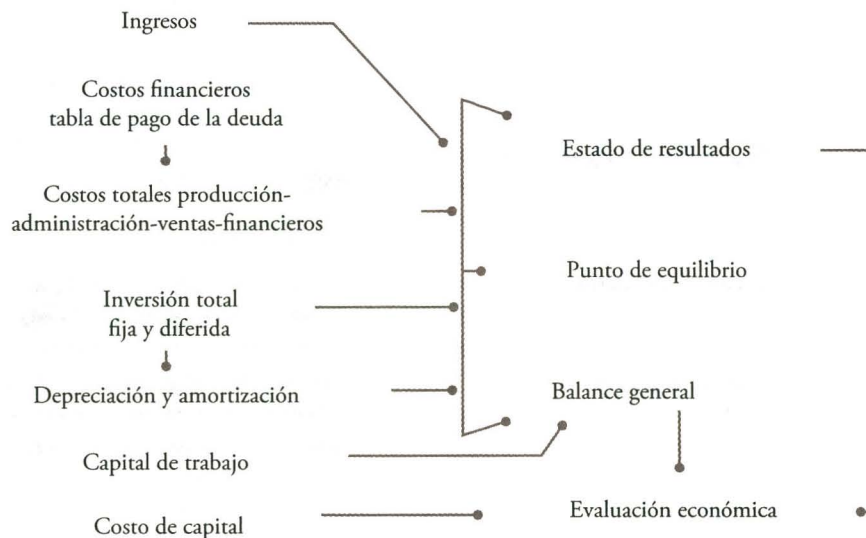


Figura 4.1 Estructuración del análisis económico.

Determinación de los costos

Costo es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud debido a su amplia utilización, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Vea algunos ejemplos: los costos pasados, que no tienen efecto para propósitos de evaluación, se llaman *costos hundidos*, a los costos o desembolsos hechos en el presente (tiempo cero) en una evaluación económica se les llama inversión, en un estado de resultados pro-forma o proyectado en una evaluación, se utilizarían los *costos futuros* y el llamado *costo de oportunidad* sería un buen ejemplo de costo virtual, así como también lo es el asentar cargos por depreciación en un estado de resultados, sin que en realidad se haga un desembolso.

También es importante señalar que la evaluación de proyectos es una técnica de planeación y la forma de tratar el aspecto contable no es tan rigurosa, lo cual se demuestra cuando, por simplicidad, las cifras se redondean al millar más cercano. Esto es así pues no olvide que se trata de predecir lo

costo

es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado (costos hundidos), en el presente (inversión), en el futuro (costos futuros) o en forma virtual (costo de oportunidad)

que sucederá en el futuro y sería absurdo decir, por ejemplo, que los costos de producción para el tercer año de funcionamiento del proyecto serán de \$90 677 804.00. No hay forma de predecir con tanta exactitud el futuro. Por lo anterior, debe quedar claro y aceptado que el redondeo de las cifras a miles no afecta en absoluto la evaluación económica y no se viola ningún principio contable, puesto que aquí no se trata de controlar las cifras del proyecto, sería tanto como querer controlar con esa rigurosidad el futuro, lo cual es imposible.

Costos de producción

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Un error en el costeo de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico. El proceso de costeo en producción es una actividad de ingeniería, más que de contabilidad, si se determina que el proceso productivo requiere de 25 obreros y sucede que cuando arranca la planta se observa que son insuficientes y que aún faltan tres trabajadores más, la responsabilidad no será de contabilidad, que se concretó a anotar el salario de los trabajadores que se le solicitaron. El método de costeo que se utiliza en la evaluación de proyectos se llama *costeo absorbente*. Esto significa que, por ejemplo, en el caso del cálculo del costo de la mano de obra se agrega al menos 35% de prestaciones sociales al costo total anual, lo que significa que no es necesario desglosar el importe específico de cada una, sino que en una sola cifra de 35% se *absorben* todos los conceptos que esas prestaciones implican. Los costos de producción se anotan y determinan con las siguientes bases.

- 1. Costo de materia prima** No se debe tomar en cuenta sólo la cantidad de producto final que se desea, sino también la merma propia de cada proceso productivo. Por ejemplo, si se producirán 50 000 tornillos de 2 pulgadas de cabeza redonda, y cada tornillo pesa 6.5 gramos, no se deberá comprar material para esta cantidad, es decir:

$$50\,000 \times 6.5 \text{ g} = 325 \text{ kg de acero,}$$

ya que cierta cantidad de piezas saldrá defectuosa, ya sea de la cabeza o de la rosca; por lo tanto, un buen cálculo del costo de la materia prima debe tomar en cuenta la merma propia de cada proceso, y para realizar este cálculo correctamente es necesario revisar el balance de materia prima respectivo que se ha presentado en el estudio técnico. En el caso de los tornillos se acepta que una merma normal sea de 1%, entonces la materia prima que se utilizará y se debe comprar es de:

$$325 \times 1.01 = 328.25 \text{ kg de acero.}$$

- 2. Costos de mano de obra** Para este cálculo se consideran las determinaciones del estudio técnico. Hay que dividir la mano de obra del proceso en *directa* e *indirecta*. La mano de obra directa es aquella que interviene personalmente en el proceso de producción, se refiere en específico a los obreros. La mano de obra indirecta se refiere a quienes aun estando en producción no son obreros, tales como supervisores, jefes de turno, gerente de producción, etc. En cualquier cálculo de mano de obra, ya sea directa o indirecta, se debe agregar al menos 35% de prestaciones sociales. Esto significa que sobre el sueldo base anual hay que agregar fondo para la vivienda, seguridad social, vacaciones, días festivos, aguinaldo, y otros, lo cual suma, en promedio, un 35% adicional.
- 3. Envases** Existen dos tipos de envases: el *envase primario* que está en contacto directo con el producto, por ejemplo, en aceite comestible será el envase de plástico de 1 litro y el *envase secundario* sería la caja de cartón o plástico que contiene 12 o 20 botellas. Para este cálculo también es necesario considerar un determinado porcentaje de merma y observar si el envase primario ya contiene una etiqueta impresa o es necesario pegarla, lo cual conlleva un gasto adicional.
- 4. Costos de energía eléctrica** El principal gasto por este insumo en una empresa de manufactura se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso. Para su cálculo se toma en cuenta la capacidad de cada uno de los motores que intervienen en las operaciones del proceso y el tiempo que permanecen en operación por día, datos contenidos en las gráficas de Gantt

que se incluyen en el estudio técnico, donde se muestra el tiempo frente al desempeño de cada una de las máquinas. En general, el costo por alumbrado de las áreas y de las oficinas no es muy significativo respecto del importe total; de hecho, en promedio, es de 2 a 3% del costo de la energía eléctrica que se consume en el proceso productivo.

- 5. Costos de agua** Es un insumo importante en algunos tipos de procesos productivos. Lo mínimo a considerar en el consumo son 150 litros por trabajador, de acuerdo con la reglamentación vigente de la Secretaría (o Ministerio) del Trabajo.
- 6. Combustibles** Se considera cualquier tipo de combustible que se utilice en el proceso, tal como gas, diesel, gasolina, etc. En general se calcula como un rubro por separado debido a que en algunos procesos productivos el consumo de combustible puede ser muy elevado.
- 7. Control de calidad** Durante años se consideró a la función de control de calidad como dependiente de la gerencia de producción. En la actualidad el departamento de control de calidad tiene autonomía y es una función muy importante en la empresa moderna. Realizar un control de calidad adecuado al interior de la planta resulta costoso y para negocios muy pequeños es imposible invertir en todos los equipos necesarios, lo cual no significa que no se lleve a cabo. Si se decide realizar el control de calidad en las propias instalaciones, debe tomarse en cuenta que se requiere de una inversión en equipo, de un área disponible, de personal capacitado que realice cotidianamente los análisis o las pruebas correspondientes y que muchas de ellas requieren de sustancias químicas. En caso contrario, es decir, cuando los promotores del proyecto deciden no tener un departamento de control de calidad dentro de la propia industria, entonces deberán contratar un servicio externo que realice tales pruebas y lleve a cabo esta función cotidianamente. Cualquiera que sea la decisión, dentro de los costos de producción siempre deberá aparecer un rubro llamado *costos de control de calidad*.
- 8. Mantenimiento** El cálculo de este rubro es similar al del control de calidad. Los promotores del proyecto deberán decidir si esta actividad se realiza dentro de la empresa o si se contrata un servicio externo. Si se decide realizarla internamente existe la misma consideración de necesidades de inversión en equipo, área disponible, personal capacitado, etc., además de que este costo dependerá del tipo de mantenimiento que se pretende dar. Sin importar cuál sea la decisión, los costos de producción siempre deberán contener un concepto llamado *costos de mantenimiento*.
- 9. Cargos de depreciación y amortización** Ya se ha mencionado que éstos son costos virtuales, es decir, se tratan y tienen el efecto de un costo, sin serlo. Para calcular el monto de los cargos se utilizan los porcentajes autorizados por la ley tributaria vigente en el país. Los cargos de depreciación y amortización, además de reducir el monto de los impuestos, permiten la recuperación de la inversión por el mecanismo fiscal que la propia ley tributaria ha fijado. Toda inversión que realice el promotor del proyecto (inversionista) puede ser recuperada por medio de estos cargos, de forma que es necesario estar al tanto de los tipos de inversiones realizadas y de la forma en que se recuperará esa inversión. Así, los costos de producción deberán contener este concepto, pero exclusivamente sobre las inversiones realizadas en esa área. Para mayores detalles vea “Depreciaciones y amortizaciones” en la página 183.
- 10. Otros costos** Se han mencionado los principales conceptos relacionados con los costos de producción, pero éstos no son todos los costos que se originan en esa área. También existen gastos por detergentes, refrigerantes, uniformes de trabajo, dispositivos de protección para los trabajadores, etc. Su importe es tan pequeño en relación con los demás costos, que tal vez no vale la pena determinarlos detalladamente. Por esto se agrupan en el rubro *otros costos*, donde se incluye cualquier otro costo pequeño y no considerado en los nueve conceptos antes dichos.
- 11. Costos para combatir la contaminación** Éste es un aspecto que hasta hace pocos años no se tomaba en cuenta. Muchas fábricas contaminaban ríos, lagunas, la atmósfera o la tierra sin que hubiera leyes que protegieran al ambiente. En la actualidad, además de la existencia de tales leyes, se cuenta con las normas ISO14000, que aun cuando no son obligatorias para las empresas contaminantes, cada día se ejerce más presión para que las adopten, instalen equipos anticontaminantes y elaboren programas definidos para que a mediano plazo dejen de contaminar. Las presiones van desde grupos sociales ambientalistas hasta que un banco comercial decline una solicitud de crédito o un cliente se niegue a comprar sus productos.

Combatir la contaminación proveniente de un proceso productivo requiere de inversión en equipo y un costo periódico para mantener y controlar el o los equipos adquiridos para combatir la contaminación. Desde luego que la implantación de tales programas también requiere de mano de obra. Todos estos gastos a los que se les puede llamar genéricamente *costos por contaminación o costos para combatir la contaminación*, deben ser atribuidos a los costos de producción, ya que es ahí donde se genera el problema.

Desde luego no todos los negocios tendrán estos costos, pues no todos los procesos son contaminantes, pero sí es importante recalcar que los proyectos de empresas que contaminan deben considerarlos de forma obligatoria, pues tarde o temprano tendrán que incurrir en ellos. Un costo de este tipo puede ser tan pequeño como el equivalente a disponer apropiadamente de toneladas de basura que a diario se generan, o tan grande como comprar equipos o sistemas anticontaminantes y mantenerlos en uso cotidianamente.

Costos de administración

Son, como su nombre lo indica, los costos que provienen de realizar la función de administración en la empresa. Sin embargo, tomados en un sentido amplio, no sólo significan los sueldos del gerente o director general y de los contadores, auxiliares, secretarías, así como los gastos generales de oficina. Una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería (aunque este costo podría cargarse a producción). Esto implica que fuera de las otras dos grandes áreas de una empresa, que son producción y ventas, los gastos de todos los demás departamentos o áreas (como los mencionados) que pudieran existir en una empresa se cargarán a administración y costos generales. También deben incluirse los correspondientes cargos por depreciación y amortización.

Costos de venta

En ocasiones el departamento o gerencia de ventas también es llamado de mercadotecnia. En este sentido vender no significa sólo hacer llegar el producto al intermediario o consumidor, sino que implica una actividad mucho más amplia. **Mercadotecnia** abarca, entre otras muchas actividades, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores; el estudio de la estratificación del mercado; las cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado; la adecuación de la publicidad que realiza la empresa; la tendencia de las ventas, etc. Como se observa, un departamento de mercadotecnia puede constar no sólo de un gerente, una secretaria, vendedores y choferes, sino también de personal altamente capacitado y especializado, cuya función no es precisamente vender. La magnitud del costo de venta dependerá tanto del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que desarrolle ese departamento.

La agrupación de costos que se ha mencionado, como producción, administración y ventas, es arbitraria. Hay quienes agrupan los principales departamentos y funciones de la empresa como productos, recursos humanos, finanzas y mercadotecnia, subrayando así la delegación de responsabilidades. Cualquiera que sea la clasificación que se dé, influye muy poco o nada en la evaluación general del proyecto.

En la presentación del caso práctico se dan las bases y se realiza la determinación de cada uno de los costos.

Costos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un

mercadotecnia

investigación y desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores; estratificación del mercado; cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado; publicidad y tendencia de las ventas

área específica. La ley tributaria permite cargar estos intereses como gastos deducibles de impuestos. El detalle de cómo se calculan y se aplican aparece en “Financiamiento. Tabla de pago de la deuda”, página 194.

Inversión total inicial: fija y diferida

La **inversión inicial** comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Se entiende por activo tangible (que se puede tocar) o fijo, a los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros. Se le llama *fijo* porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas (a diferencia del activo circulante).

Se entiende por activo intangible al conjunto de bienes propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de invención, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos preoperativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como luz, teléfono, internet, agua, corriente trifásica y servicios notariales), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etcétera.

En el caso del costo del terreno, éste debe incluir el precio de compra del lote, las comisiones a agentes, honorarios y gastos notariales, y aun el costo de demolición de estructuras existentes que no se necesiten para los fines que se pretenda dar al terreno. En el caso del costo de equipo y de maquinaria debe verificarse si éste incluye fletes, instalación y puesta en marcha.

En la evaluación de proyectos se acostumbra presentar la lista de todos los activos tangibles e intangibles, anotando qué se incluye en cada uno de ellos.

inversión inicial

comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa

Cronograma de inversiones

Capitalizar el costo de un activo significa registrarlo en los libros contables como un activo. No existen normas que regulen el tiempo en que deba registrarse un activo para correlacionar los fines fiscales con los contables, lo cual provoca diferencias entre ambos criterios. Por lo tanto, el tiempo ocioso durante el cual el equipo no presta servicios mientras se instala, no se capitaliza (no se registra) de ordinario, tanto por razones conservadoras como para reducir el pago de impuestos.

Para controlar y planear mejor lo anterior, es necesario construir un cronograma de inversiones o un programa de instalación del equipo. Éste es simplemente un diagrama de Gantt, en el que, tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores, y de acuerdo con los tiempos que se tarde tanto en instalar como en poner en marcha los equipos, se calcula el tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable. Por lo anterior se recomienda, en una evaluación, elaborar dicho diagrama, el cual se ilustra y desarrolla en la presentación práctica del estudio.

cronograma de inversiones

cálculo del tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable

Depreciaciones y amortizaciones

El término **depreciación** tiene exactamente la misma connotación que amortización, pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que, por ejemplo, si se ha comprado una marca comercial, ésta, con el uso del tiempo, no baja de precio o se deprecia, por lo que el término **amortización** significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión.

depreciación

se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos

amortización

cargo anual que se hace para recuperar la inversión

Cualquier empresa que esté en funcionamiento, para hacer los cargos de depreciación y amortización correspondientes, deberá basarse en la ley tributaria. El monto de los cargos hechos en forma contable puede ser esencialmente distinto de los hechos en forma fiscal. Aquí sólo se tratará el caso fiscal.

Ahora es conveniente preguntar y explicar, ¿cuál es el propósito real de hacer unos cargos llamados *costos por depreciación y amortización*? ¿Qué pretende el gobierno con esto y cuál es el beneficio del usuario o causante?

Suponga que se adquiere un bien por \$200 como parte de la inversión de una empresa. En el momento de la compra se paga el valor total de ese equipo. El objetivo del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión sea recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo y el terreno). Esto lo logra el inversionista haciendo un cargo llamado *costos por depreciación y amortización*. La inversión y el desembolso de dinero ya se realizó en el momento de la compra, y hacer un cargo por el concepto mencionado implica que en realidad ya no se está desembolsando ese dinero; entonces, se está recuperando. Al ser cargado un costo sin hacer el desembolso, se aumentan los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos y, por otro, es dinero en efectivo disponible.

Ahora la pregunta es, ¿qué cantidad porcentual del valor del bien se puede recuperar (cargar como costo) cada año y cuántos años se tardará en recuperar todo el valor del bien? El gobierno, con base en el promedio de vida útil de los bienes les asigna un porcentaje, según su tipo, y sólo permite, en México, el uso del método de depreciación llamado línea recta.

Prosiga con el ejemplo de que se ha adquirido un bien en \$200. Por ejemplo, si éste fuera un mueble de oficina, el porcentaje autorizado sería 10% anual; si fuera un troquel, el porcentaje autorizado sería 35% anual (vea todos los porcentajes autorizados en la ley tributaria). El método de línea recta consiste en depreciar (recuperar) una cantidad igual cada año por determinado número de años, los cuales están dados por el propio porcentaje aplicado. Si el bien fuera el mueble de oficina con un costo de \$200 y una tasa de depreciación anual de 10%, entonces cada año y durante 10 se recuperará 10% de 200, es decir, 20 hasta completar los 200 en 10 años. Si el bien adquirido fuera un troquel, cada año y durante tres años, se recuperaría 35% del valor, y quedaría así:

Primer año	$200 \times 35\% = 70$
Segundo año	$200 \times 35\% = 70$
Tercer año	$\frac{200 \times 30\%}{100\%} = \frac{60}{200}$

Si se tratara del troquel, el efecto fiscal sería que después de que en tres años se hubiera recuperado todo el valor del bien, hacia el cuarto año ya no se podría hacer fiscalmente ningún cargo, aunque la empresa mantuviera el bien en uso.

Con este mecanismo el gobierno pretende que cualquier inversión privada sea recuperable por vía fiscal, sin importar las ganancias que dicha empresa obtenga por concepto de ventas. Además, si las empresas reemplazaran los equipos al término de su vida fiscal, la planta productiva del país se activaría en alto grado.

Si la depreciación normal implica una recuperación de la inversión, la *depreciación acelerada* implica que esa recuperación sea más rápida. El método general (hay varios de ellos) consiste en aplicar tasas más altas en los primeros años, con lo cual se pagan menos impuestos porque se aumentan los costos y se recupera más rápido el capital, sobre todo en los primeros años, cuando las empresas normalmente tienen problemas económicos.

En el caso práctico que se presenta al final de este capítulo se utilizó el método de línea recta y aparecen las tasas autorizadas por la ley y los cargos correspondientes. En el mismo ejemplo aparece una columna llamada *valor de rescate fiscal a los cinco años*. Esto significa que como el estudio sólo se hizo para un horizonte de cinco años, en ese momento se corta artificialmente el tiempo para hacer la evaluación, para hacerla correctamente es necesario considerar el valor fiscal de los bienes de la empresa en ese momento. Para su aplicación en la evaluación vea la sección "Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo", en la página 215. El valor de rescate o de salvamento se calcula restando al valor de adquisición la depreciación acumulada hasta ese

periodo. En el ejemplo de comprar un mueble de oficina con valor de adquisición de \$200 y tasa aplicada de 10%, su valor de salvamento sería:

$$\begin{aligned} & \text{valor de adquisición } \$200 \\ & \text{menos la depreciación acumulada hasta el año } 5 = 20 \times 5 = 100 \end{aligned}$$

Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable el **capital de trabajo** se define como la diferencia aritmética entre el *activo circulante* y el *pasivo circulante*. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Todo esto constituiría el activo circulante. Pero así como hay que invertir en estos rubros, también se puede obtener crédito a corto plazo en conceptos como impuestos y algunos servicios y proveedores, y esto es el pasivo circulante. De aquí se origina el concepto de capital de trabajo, es decir, el capital con que hay que contar para empezar a trabajar.

Aunque el capital de trabajo también es una inversión inicial, tiene una diferencia fundamental respecto de la inversión en activo fijo y diferido, y tal diferencia radica en su naturaleza circulante. Esto implica que mientras la inversión fija y la diferida pueden recuperarse por la vía fiscal, mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, puesto que, dada su naturaleza, la empresa se resarcirá de él a corto plazo.

El **activo circulante** se compone básicamente de tres rubros: valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar. A continuación se describe cada uno de ellos y se da la pauta para su cálculo:

a) Valores e inversiones Este concepto sustituye al antiguo de *caja y bancos*. La razón es simple: es el efectivo que siempre debe tener la empresa para afrontar no sólo gastos cotidianos, sino también los imprevistos y en la actualidad la banca comercial del país se ha diversificado de tal forma que es posible invertir dinero a plazos muy cortos. Se cometería un error si se tuviera efectivo en la empresa para cubrir tales gastos. Los teóricos de las finanzas como Marshall¹ sostienen que aquella empresa que invierte adecuadamente sus excedentes de efectivo a corto plazo, puede elevar el rendimiento de la inversión de la empresa hasta en 30%, lo cual reafirma el hecho de que es erróneo mantener efectivo en la compañía. Lo que se debe hacer es invertir todo el producto de las ventas diarias o cualquier dinero que se reciba por otro concepto, a plazos tales que el dinero esté disponible en la fecha y en las cantidades necesarias, pero ganando siempre un interés, es decir, se puede hacer todo, menos dejar al dinero ocioso. Algunos instrumentos de inversión, como la Cuenta Maestra en México, tienen una disponibilidad de dinero inmediata y a pesar de eso es una inversión que produce buenos rendimientos. La empresa necesita tener siempre dinero disponible por varias razones, la primera, para solventar los gastos cotidianos; la segunda, para enfrentar contingencias, y la tercera para aprovechar ofertas de materia prima que se presentarán en el mercado.

Existen varios modelos para calcular el dinero que se debe tener disponible, como el **modelo Baumol**, que es determinístico; supone que se pueden programar con exactitud las fechas y necesidades de dinero en efectivo, más una cantidad extra como seguridad. Con esto se hace una programación de inversiones en cualquiera de las decenas de instrumentos de inversión que ahora existen, los cuales ofrecen diferentes rendimientos, plazos y liquidez.

Cuando arranca la operación de una empresa, la cantidad de efectivo a tener debe ser suficiente para cubrir todos los gastos de producción y administrativos,

capital de trabajo

diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante

activo circulante

se compone básicamente de tres rubros: valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar

modelo Baumol

programación exacta de las fechas y de las necesidades de dinero en efectivo, más una cantidad extra como seguridad

¹ Marshall John, *Financial Engineering*, Ed. NYIF, Nueva York, 1991.

desde el primer día de operación, hasta el día en que se empiece a recibir dinero por la venta a crédito que se hizo en los primeros días de producción, de forma que esa cantidad dependerá exclusivamente del crédito que se otorgue en los primeros días de venta del producto.

- b) **Inventario** En la sección “Cálculo de las áreas de la planta” de la página 129, ya se han mencionado los tipos de inventario que existen y que es muy difícil, si no imposible, establecer una fórmula general para calcular el inventario del producto en proceso y del producto terminado, por lo que aquí sólo se hablará del inventario de materia prima. Muchos son los textos que se han dedicado al estudio y desarrollo de modelos de inventarios, y aquí, por supuesto, no se tratará detalladamente este aspecto. Se pretende sólo presentar un modelo que ayude al evaluador a determinar de manera aproximada cuál sería la inversión en inventarios que tendrían que hacer los promotores del proyecto al iniciar las operaciones de la empresa.

lote económico

modelo que considera la existencia de ciertos costos que aumentan mientras más inventario se tiene, y que existen otros que disminuyen cuanto mayor es la cantidad existente en inventarios

El modelo que se presenta es el llamado **lote económico**, el cual se basa en la consideración de que existen ciertos costos que aumentan mientras más inventario se tiene, como el costo de almacenamiento, seguros y obsolescencia, y existen otros que disminuyen cuanto mayor es la cantidad existente en inventarios, como ocurre con las interrupciones en producción por falta de materia prima, los posibles descuentos en las compras y otros.

El lote económico encuentra el equilibrio entre los costos que aumentan y los que disminuyen al incrementarse la cantidad del inventario, de manera que al aplicar el modelo se optimiza económicamente el manejo de inventarios. El costo mínimo se encuentra comprando cierta cantidad de inventario, y se calcula como:

$$\text{Lote económico} = LE = \sqrt{\frac{2FU}{CP}} \quad (4.1)$$

donde: LE = la cantidad óptima que será adquirida cada vez que se compre materia prima para inventario.

F = costos fijos de colocar y recibir una orden de compra.

U = consumo anual en unidades de materia prima (litros, kilogramos, toneladas).

C = costo para mantener el inventario, expresado como la tasa de rendimiento que produciría el dinero en una inversión distinta a la inversión en la compra de inventarios. Como referencia se puede usar la tasa bancaria vigente en este momento.

P = precio de compra unitario.

Ejemplo: suponga que los datos que se tienen son:

$$U = 200$$

$$C = 70\% = 0.7$$

$$P = 50$$

$$F = 20$$

Al sustituirlos en la fórmula 4.1 se obtiene

$$LE = \frac{2 \times 20 \times 200}{0.7 \times 50} = 15.1 \text{ unidades}$$

Cada vez que se compre inventario, se deberán adquirir 15.1 piezas, y además $365/15.1 = 24.17$ indicará la frecuencia de compra, que sería de 24 días, aproximadamente. En conclusión, la inversión en inventario inicial, si se sigue el ejemplo, sería de:

$$15.1 \times 50 = 755$$

Falta considerar el *stock* de seguridad y las situaciones inesperadas que pudieran surgir, ya que el modelo presupone que haya reposición instantánea, consumo constante de materia prima y un *stock* de seguridad aceptable. Habrá que calcular el lote económico para cada materia prima tipo A que se utilice en el proceso, y para fines prácticos se ha encontrado en evaluación de proyectos que se puede calcular el valor de la inversión en inventarios como el que tendría la producción en uno de dos meses de trabajo.

c) **Cuentas por cobrar** Este rubro se refiere a que cuando una empresa inicia sus operaciones, normalmente dará a crédito en la venta de sus primeros productos. Las cuentas por cobrar calculan cuál es la inversión necesaria como consecuencia de vender a crédito, lo cual depende, por supuesto, de las condiciones del crédito, es decir, del periodo promedio en que la empresa recupera el capital. La fórmula contable es la siguiente:

$$C \times C = \text{cuentas por cobrar} = \frac{\$ \text{ventas anuales}}{365} \times PPR$$

donde PPR = periodo promedio de recuperación. Por ejemplo, si el crédito a que vende la empresa es 30-60, el PPR sería 45.

Pasivo circulante Así como es necesario invertir en activo circulante, también es posible que cierta parte de esta cantidad se pida prestada; es decir, independientemente de que se deban ciertos servicios a proveedores u otros pagos, también puede financiarse parcialmente la operación. La pregunta ahora es ¿qué cantidad será recomendable pedir prestada a corto plazo (tres a seis meses) para cubrir una parte de la inversión necesaria en capital de trabajo?

En la práctica se ha visto que un criterio apropiado para este cálculo es basarse en el valor de la tasa circulante, definida como:

$$TC = \text{tasa circulante} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}} \quad (4.2)$$

El valor promedio en la industria es de $TC = 2.5$, lo que indica que por cada 2.5 unidades monetarias invertidas en activo circulante, es conveniente deber o financiar una, sin que esto afecte significativamente la posición económica de la empresa. La práctica conservadora aconseja que si disminuye el valor de TC por debajo de uno, la empresa correrá el grave riesgo de no poder pagar sus deudas de corto plazo, y si la TC es muy superior a 2.5, entonces la empresa está dejando de utilizar un recurso valioso, como lo es el financiamiento, aunque la liquidez de la empresa a corto plazo sea muy alta. La cantidad que la empresa quiera pedir prestado también dependerá de las condiciones del crédito y, en especial, de la tasa de interés cargada.

El promedio industrial de $TC = 2.5$ se aplica a empresas que ya están en funcionamiento, y para la evaluación de proyectos es aconsejable asignar una TC mayor que 3, aunque al poner en práctica el proyecto esto dependerá de otras deudas a corto y largo plazos que ya haya adquirido la empresa, pues es claro que mientras más deudas tenga, estará en menores probabilidades de obtener crédito de alguna institución financiera.

Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables.

En primer lugar hay que mencionar que ésta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia a tomar en cuenta; además, tiene las siguientes desventajas:

- Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica.
- Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzará más rápido el punto de equilibrio. Por lo general se entiende que los costos fijos son aquellos independientes del volumen de producción, y que los costos directos o variables son los que varían directamente con el volumen de producción; aunque algunos costos, como salarios y gastos de oficina,

pasivo circulante
financiamiento parcial y a corto
plazo de la operación

punto de equilibrio
nivel de producción en el que los
ingresos por ventas son exacta-
mente iguales a la suma de los
costos fijos y los variables

pueden asignarse a ambas categorías. En el caso práctico presentado al final del capítulo se clasifican los costos y se calcula el punto de equilibrio.

- c) Es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio. Con la situación tan inestable que existe en muchos países, y sobre todo en México, esta herramienta se vuelve poco práctica para fines de evaluación.

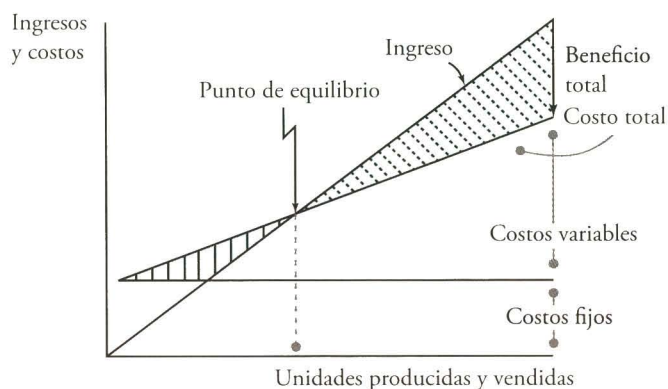


Figura 4.2 Gráfica del punto de equilibrio.

El punto de equilibrio se puede calcular en forma gráfica, tal como aparece en la figura 4.2, o bien, en forma matemática, como se describe a continuación. Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio, $\text{Ingresos} = P + Q$. Se designa por costos fijos a CF , y los costos variables se designan por CV . En el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales:

$$P \times Q = CF + CV \quad (4.3)$$

pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio se define matemáticamente como:

$$\text{Punto de equilibrio (volumen de ventas)} = \frac{\text{costos fijos totales}}{\left(\frac{\text{costos variables totales}}{\text{volumen total de ventas}} \right)} \quad (4.4)$$

$$\text{punto de equilibrio} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P \times Q}} \quad (4.5)$$

El punto de equilibrio puede mostrar otra información valiosa, si se utiliza para representar las ganancias probables de una planta muy automatizada comparada con las de una planta operada casi manualmente. Considere el siguiente ejemplo:

Se quiere instalar una planta de manufactura y las alternativas son una planta muy automatizada y una planta con muy poca automatización. Se han hecho proyecciones de ventas probables, ingresos y costos, cuyos datos se muestran en las tablas 4.1 y 4.2.

Planta poco automatizada

El producto tiene un precio de venta de $P = \$2$ por unidad, con costos fijos de $CF = \$10\,000$ y un costo variable $CV = 1.5Q$. El costo total se obtiene sumando al costo fijo el producto de multiplicar el costo variable por Q . El ingreso neto resulta de restar el ingreso bruto menos el costo total.

Planta muy automatizada

El producto tiene un precio de venta de $P = \$2$ por unidad, pues es exactamente el mismo que se produce en la planta con poca automatización, con costos fijos de $CF = \$30\,000$ y un costo variable

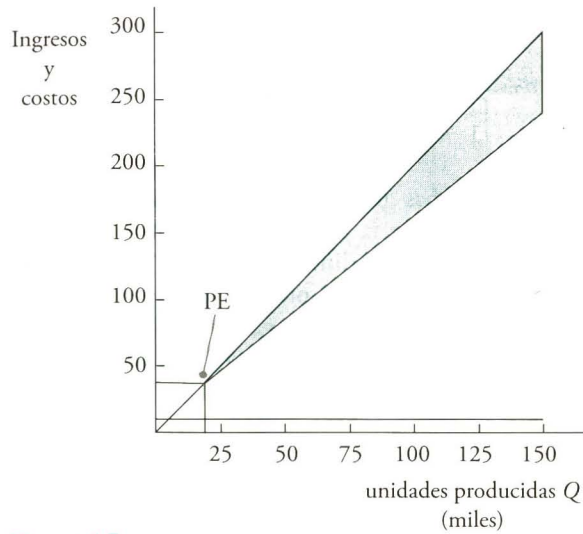


Figura 4.3

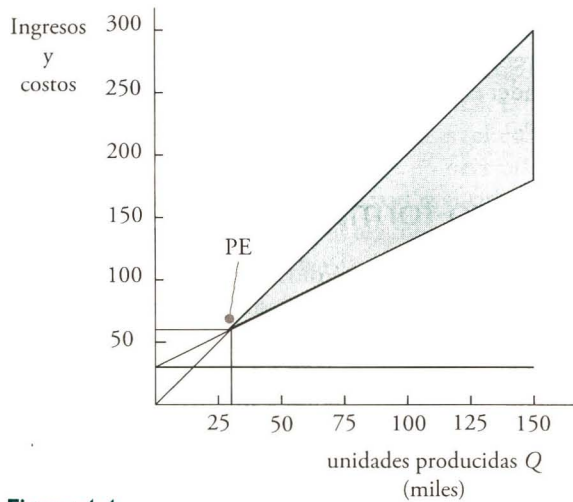


Figura 4.4

Tabla 4.1

Unidades producidas Q	Ingreso bruto	Costo total	Ingreso neto
5 000	10 000	17 500	-7 500
15 000	30 000	32 500	-2 500
30 000	60 000	55 000	5 000
45 000	90 000	77 500	12 500
60 000	120 000	100 000	20 000
75 000	150 000	122 500	27 500
90 000	180 000	145 000	35 000
105 000	210 000	167 500	42 500
150 000	300 000	235 000	65 000

Tabla 4.2

Unidades producidas Q	Ingreso bruto	Costo total	Ingreso neto
5 000	10 000	35 000	-25 000
15 000	30 000	45 000	-15 000
30 000	60 000	60 000	0
45 000	90 000	75 000	15 000
60 000	120 000	90 000	30 000
75 000	150 000	105 000	45 000
90 000	180 000	120 000	60 000
105 000	210 000	135 000	75 000
150 000	300 000	180 000	110 000

$CV = 1.0 Q$. El costo total se obtiene sumando al costo fijo el producto de multiplicar el costo variable por Q . El ingreso neto resulta de restar el ingreso bruto menos el costo total.

Observe que el costo es menor en la alternativa de menor automatización, pues el costo de depreciación, que es un costo fijo, no es muy elevado, lo cual indica que no se tiene mucho equipo de producción. También hay que observar que el costo variable es mayor en la alternativa de menor automatización, que aquel que tiene la alternativa de mayor automatización; esto indica que el uso de mano de obra es más intensivo en la alternativa de menor automatización.

Las fórmulas alternativas para calcular el punto de equilibrio son:

$$\text{En unidades: } Q = \frac{CF}{P - CV}$$

$$\text{En dinero: } Q = \frac{CF}{\left[1 - \frac{CV}{P}\right]}$$

Para la alternativa poco automatizada:

$$Q = \frac{10\,000}{2 - 1.5} = 20\,000 \text{ unidades} \quad Q = \frac{10\,000}{\left[1 - \frac{1.5}{2}\right]} = \$40\,000$$

Para la alternativa muy automatizada:

$$Q = \frac{30\,000}{2 - 1} = 30\,000 \text{ unidades} \quad Q = \frac{30\,000}{\left[1 - \frac{1}{2}\right]} = \$60\,000$$

También hay que observar el área sombreada en ambas gráficas, la cual indica las ganancias conforme se incrementa la producción. Es muy claro que en la planta poco automatizada, si se produce por debajo del punto de equilibrio, se pierde muy poco dinero, y si se está por arriba del punto de equilibrio también se gana, pero no mucho dinero. En la planta muy automatizada la situación es opuesta: si se produce por arriba del punto de equilibrio las ganancias son muy superiores a aquellas producidas por la planta poco automatizada. La razón de estos resultados es obvia: la planta muy automatizada invirtió más, por lo que está arriesgando más dinero y si puede vender un gran volumen de producto sus ganancias serán mayores.

La conclusión de este ejemplo es que si el inversionista tiene suficiente dinero, podrá invertir en una planta muy automatizada, siempre que el mercado sea amplio, de lo contrario, tendrá una gran inversión en equipo, pero con pocas ventas, lo cual le causará una pérdida cuantiosa. También si se obtiene el costo unitario del producto, elaborando 150 mil unidades, que es la capacidad máxima en ambas plantas, se observará que para la planta poco automatizada, el costo unitario es de 1.56 \$/un, en tanto que para la planta muy automatizada el costo unitario es de tan solo 1.2 \$/un. Esto sugiere que la planta muy automatizada tiene una ventaja competitiva, al poder elaborar el producto a menor costo unitario y de esta forma podría vender el producto en el mercado a un precio menor a \$2 por unidad, lo cual lo haría más competitivo.

estado de resultados

calcula la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto

Estado de resultados pro-forma

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar. Esta definición no es muy completa, pues habrá que aclarar que los ingresos pueden provenir de fuentes externas e internas y no sólo de la venta de los productos.

Una situación similar ocurre con los costos, ya que los hay de varios tipos y pueden provenir tanto del exterior como del interior de la empresa. Para realizar un estado de resultados adecuado, el evaluador deberá basarse en la ley tributaria, en las secciones referentes a la determinación de ingresos y costos deducibles de impuestos, aunque no hay que olvidar que en la evaluación de proyectos se planean y pronostican los resultados probables que tendrá una entidad productiva, y esto, de hecho, simplifica la presentación del estado de resultados. Se le llama *pro-forma* porque esto significa proyectado, lo que en realidad hace el evaluador: proyectar (normalmente a cinco años) los resultados económicos que supone tendrá la empresa.

La tabla 4.3 muestra que el estado de resultados es un cuadro que sintetiza la información que se ha obtenido en secciones anteriores. Aunque los ingresos no se han calculado explícitamente con anterioridad, sí se han dado las bases para ello; éstos se calculan como el producto del precio unitario de venta multiplicado por la cantidad vendida. El precio de venta se calculó en “Proyección del precio al producto”, página 65 y en “Determinación del tamaño óptimo de la planta”, página 104, es posible llegar a presentar un breve programa de producción (como se podrá ver en el caso práctico presentado al final de este capítulo), en el que, por supuesto, ya se ha calculado la cantidad por producir y vender en cada uno de los años. De este modo, el cálculo de los ingresos se simplifica al máximo. Sólo si la planta estudiada tuviera una producción de varios artículos esencialmente distintos en uso y precio, sería necesario el cálculo separado y detallado de los ingresos provenientes de la venta de esos productos. Otro caso que ameritaría la presentación por separado de los ingresos se da cuando existe un subproducto o desecho en la producción, que se puede vender y que además representa un porcentaje considerable de los ingresos.

Los otros rubros, como los costos, ya fueron fijados en “Determinación de los costos”, página 179. La depreciación y la amortización, también fueron determinadas en la sección “Depreciatio-

Tabla 4.3 Estado de resultados

Flujo	Concepto	Observaciones
+	Ingresos	Precio de venta multiplicado por el número de unidades vendidas
-	Costo de producción	Véase "Costos de producción"
=	Utilidad marginal	
-	Costos de administración	Véase "Costos de administración"
-	Costos de venta	Véase "Costos de venta"
-	Costos financieros	Véanse las secciones "Costos financieros y Financiamiento. Tabla de pago de deuda"
=	Utilidad bruta	Impuesto sobre la renta
-	ISR (42%)	Reparto de utilidades a los trabajadores
-	RUT (10%)	
=	Utilidad neta	Véase "Depreciaciones y amortizaciones"
+	Depreciación y amortización	Véase "Financiamiento. Tabla de pago de deuda"
-	Pago a principal	Véase su aplicación en la evaluación en el capítulo 5
=	Flujo neto de efectivo (<i>FNE</i>)	

Nota: La política impositiva es variable en cualquier país. En la tabla 4.3 aparece una tasa del ISR (impuesto sobre la renta) de 42%. El lector debe estar consciente de que esa tasa va a variar con el tiempo y con las circunstancias económicas del país.

nes y amortizaciones" de la página 183. Los únicos rubros que hasta ahora no han sido analizados son los costos financieros y el pago de capital; esto se hará en la próxima sección, y la razón es la siguiente: estos dos rubros sólo aparecen en el estado de resultados cuando se pide un préstamo a corto o a largo plazos, y esta situación no necesariamente se presenta en una empresa. Por lo anterior, el análisis es optativo tanto para el evaluador como para los promotores del proyecto.

Un punto muy discutido por algunos autores es el hecho de sumar a la utilidad neta, después de los impuestos, la depreciación y la amortización total. El enfoque que se puede dar a esta situación es el siguiente: los cargos por depreciación y amortización son un mecanismo fiscal ideado por el gobierno para que el proyecto recupere la inversión hecha en cualquiera de sus fases. Por otro lado, la importancia de calcular el estado de resultados radica en la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivo, que son las cantidades que se usan en la evaluación económica. Mientras mayores sean los flujos netos de efectivo (*FNE*), mejor será la rentabilidad económica de la empresa o del proyecto de que se trate. Los *FNE* reales de un proyecto en marcha sí contienen los montos de depreciación y amortización, pues en realidad sí representan dinero sobrante, pero se discute el hecho de que en la evaluación económica se inflen los *FNE* con dinero que no provenga de las operaciones propias de la empresa, sino que provenga de la vía fiscal; esto es, si no se sumaran los cargos de depreciación y amortización a los *FNE*, éstos serían menores, y lo mismo ocurriría con la rentabilidad del proyecto, pero sería una rentabilidad más realista, pues sólo estarían considerados los *FNE* provenientes de las operaciones de la empresa. A pesar de lo anterior, lo más usual es sumar los cargos de depreciación y amortización. En el ejemplo que se presenta al final del capítulo así se hace.

Otros rubros que aparecen en el estado de resultados son los impuestos que deberán pagarse. El porcentaje de impuestos que se considera en el caso práctico es sólo un ejemplo. Los porcentajes pagados, así como los conceptos por los cuales se pagan impuestos pueden variar de un año a otro. Esto depende de la política fiscal que apliquen los gobiernos para controlar la economía de un país. La política impositiva es variable en cualquier país. En la tabla 4.3 aparecen tres columnas: la izquierda, que dice flujo, indica el sentido del flujo de efectivo; es decir, si existe un ingreso para la empresa, el flujo es positivo, y si es egreso, es negativo, como todos los costos y el pago de impuestos. La columna central indica el concepto o rubro, y la columna derecha está destinada a las observaciones.

Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento

Para formarse cualquier empresa debe realizar una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: sólo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas

morales (otras empresas), de inversionistas e instituciones de crédito (bancos) o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos. Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio. A continuación se analizará detalladamente cómo se calcularía este costo cuando se presentan mezclas de capitales como las mencionadas.

Suponga el caso más simple, cuando el capital necesario para llevar a cabo un proyecto es aportado totalmente por una persona física. Antes de invertir, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (*TMAR*). La pregunta sería ¿en qué debe basarse un individuo para fijar su propia *TMAR*?

Es una creencia común que la *TMAR* de referencia debe ser la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo. Al realizar un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación, siempre habrá una pérdida neta del poder adquisitivo o valor real de la moneda si se mantiene el dinero invertido en un banco; esto es lógico, pues un banco no puede, por el solo hecho de invertir en él, enriquecer a nadie.

Ahora ya se sabe que el banco no debe ser la referencia. ¿Cuál es, entonces? En el párrafo anterior se habló de que la tasa de rendimiento bancario siempre es menor al índice inflacionario vigente, lo cual produce una pérdida del poder adquisitivo del dinero depositado en un banco. Esto conduce a la reflexión de que si se ganara un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo, entonces, la referencia debe ser el índice inflacionario.

La referencia firme es, pues, el índice inflacionario. Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atractivo mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Si se define a la *TMAR* como:

$$TMAR = i + f + if; i = \text{premio al riesgo}; f = \text{inflación} \quad (4.6)$$

esto significa que la *TMAR* que un inversionista le pediría a una inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, debe ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios y, en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión. Cuando se evalúa un proyecto en un horizonte de tiempo de cinco años, la *TMAR* calculada debe ser válida no sólo en el momento de la evaluación, sino durante los cinco años. El índice inflacionario para calcular la *TMAR* de la fórmula 4.6, debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para los próximos cinco años. Los pronósticos pueden ser de varias fuentes, nacionales (como los pronósticos del Banco de México) o extranjeros (como los pronósticos de Ciemex-Wefa y otros).

Ahora ya se sabe cómo calcular el primer término de los dos que componen la *TMAR* y sólo falta preguntar, ¿cuál debe ser el valor del premio al riesgo que deba ganarse? La respuesta no es fácil, pero en términos generales se considera que un premio al riesgo, considerado ahora como la tasa de crecimiento real del dinero invertido, habiendo compensado los efectos inflacionarios, debe ser entre 10 y 15%. Esto no es totalmente satisfactorio, ya que su valor debe depender del riesgo en que se incurra al hacer esa inversión y, de hecho, cada inversión es distinta.

Una primera referencia para darse una idea de la relación riesgo-rendimiento es el mercado de valores (bolsa de valores). Ahí existen diferentes tipos de riesgo en las inversiones, según el tipo de acción que se haya adquirido y, por supuesto, diferentes rendimientos. Se puede realizar un análisis de actividades por tipo de acciones. Por ejemplo, si se fuera a invertir en una empresa elaboradora de productos químicos terminados, se analizaría lo referente a acciones comunes, y a la actividad de preparar productos químicos terminados. Se observa su evolución y el rendimiento por acción de esa actividad en el presente. Ésta podría ser una referencia para fijar el premio al riesgo, ya que se supone que la nueva empresa formará parte de esa actividad y estará sujeta a condiciones (y rendimientos sobre inversión) similares a los de las industrias que desarrollan esa actividad.

La forma de utilizar los datos de una bolsa de valores, para inferir cuál podría ser la *TMAR* asignada a la empresa, se muestra con el siguiente ejemplo. El texto presenta el proyecto de una empresa elaboradora de mermeladas y una empresa que cotiza en la bolsa de valores de México y que elabora mermeladas entre muchos otros productos, que es Grupo Herdez.

La siguiente información es pública y puede ser consultada en la página de la Bolsa Mexicana de Valores, en Empresas Emisoras, donde al consultar los resultados financieros anuales de Grupo Herdez se muestra la información de la derecha.

Donde:

Margen bruto o utilidad bruta. Es el resultado de restar el ingreso de las ventas del costo de las ventas o costos de producción.

Margen de operación o utilidad de la operación. Es el resultado de restar a la utilidad o margen bruto los gastos de operación, esto es, los gastos de administración y ventas.

UAFIDA. Es la utilidad de operación más depreciación y amortización, pero antes de gastos financieros e impuestos; es ligeramente mayor que el margen de operación, porque suma depreciación y amortización.

Margen neto mayoritario. Se refiere a las subsidiarias de la empresa y la forma en que están repartidas las acciones.

Estos datos pueden ser útiles para ayudar a determinar el valor de la *TMAR* de una nueva empresa que tenga la misma actividad de manufactura que Herdez, como la empresa elaboradora de mermeladas. Entonces, si Herdez es una empresa bien administrada, que ha tenido éxito internacional, ha logrado tener rendimientos anualizados en los años señalados de 13.5% hasta 19.8%, se puede deducir que una nueva unidad productora, diseñada y estructurada habiendo optimizado todos sus insumos, podrá obtener rendimientos similares, por más pequeña que sea.

La *TMAR* no se determina calculando el promedio de ganancia de los tres años señalados, porque podrían agregarse más años históricos, lo cual podría cambiar el promedio, sino lo que se hace es deducir que si Herdez no ha logrado una ganancia anual mayor del 20%, incluyendo a la inflación, pero tampoco una ganancia menor al 13%, entonces en la nueva unidad productiva no deberán esperarse resultados ni muy por debajo ni muy por arriba de estas ganancias.

Otra buena referencia para tener idea del riesgo, es el propio estudio de mercado, en el que con una buena información de fuentes secundarias es posible darse cuenta de las condiciones reales del mercado y, desde luego, del riesgo que se tiene al tratar de introducirse en él. En el caso práctico que se presenta al final de este capítulo, se considera satisfactorio un premio de 15%. No hay que olvidar que a mayor riesgo, mayor es la tasa de rendimiento. Un consumo histórico inestable del producto indica un alto riesgo. Las tasas de ganancia recomendadas son: bajo riesgo 1 a 10%; riesgo medio 11 a 20 %; riesgo alto, *TMAR* mayor a 20% sin límite superior.

Ahora analice el caso cuando un capital proviene de varias fuentes. Suponga la siguiente situación: para llevar a cabo un proyecto se requiere un capital de \$200 000 000. Los inversionistas aportan 50%, otras empresas aportan 25%, y una institución financiera aporta el resto. Las *TMAR* de cada uno son:

Inversionistas: $TMAR = 12\% \text{ inflación} + 10\% \text{ premio al riesgo} + 0.12 \times 0.1 = 0.232$

Otras empresas: $TMAR = 12\% \text{ inflación} + 12\% \text{ premio al riesgo} + 0.12 \times 0.12 = 0.2544$
Banco $TMAR = 25\%$

La *TMAR* de los inversionistas y otras empresas que aportarán capital son muy similares, ya que consideran la inversión desde el punto de vista privado, esto es, las *TMAR* que exigen para su horizonte de planeación, que es de cinco años, prevén compensar la inflación; para ello, han calculado que el índice inflacionario promedio de ese periodo es de 12%. El premio al riesgo de las otras empresas es ligeramente mayor (dos puntos porcentuales) que el premio exigido por los inversionistas mayoritarios, lo cual es normal, ya que el financiamiento privado siempre es más costoso que el bancario. La *TMAR* del banco es muy baja. La *TMAR* bancaria es simplemente el interés que la institución cobra por hacer un préstamo, y aquí se está suponiendo una tasa de interés preferencial. Con estos datos se puede calcular la *TMAR* del capital total, la cual se obtiene con una ponderación del porcentaje de aportación y la *TMAR* exigida por cada uno.

Tabla 4.4

Año	2010	2009	2008
Margen bruto	39.0%	36.0%	33.4%
Margen de operación	18.4%	15.5%	11.9%
Margen UAFIDA	19.8%	17.0%	13.6%
Margen neto mayoritario	8.9%	9.0%	8.0%

Fuente: Reporte anual de resultados financieros de Grupo Herdez. BMV. 2011.

<i>Accionista</i>	<i>% aportación</i>		<i>TMAR</i>	<i>Ponderación</i>
Inversionista privado	0.50	×	0.232	= 0.116
Otras empresas	0.25	×	0.2544	= 0.0636
Institución financiera	0.25	×	0.25	= 0.0625
			<u>TMAR global mixta</u>	<u>0.2421</u>

La *TMAR* del capital total (\$200 000 000) resultó ser de 24.21%; esto significa que es el rendimiento mínimo que deberá ganar la empresa para pagar 23.2% de interés sobre \$100 000 000 aportado por los inversionistas mayoritarios; 25.44% de interés sobre \$50 000 000 aportados por otras empresas y 25% de interés a la aportación bancaria de \$50 000 000. Aquí parece más claro por qué se le llama *TMAR*. Si el rendimiento de esta empresa no fuera de 24.21% (el mínimo que puede ganar para operar) no alcanzaría a cubrir el pago de intereses a los otros accionistas ni su propia *TMAR*, y por eso se le llama tasa mínima aceptable.

En conclusión, se puede decir que siempre que haya una mezcla de capitales (o capital mixto) para formar una empresa, debe calcularse la *TMAR* de esa empresa como el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales y *TMAR* exigidas en forma individual.

Financiamiento. Tabla de pago de la deuda

Una empresa está financiada cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión. Debe entenderse por dinero barato los capitales pedidos en préstamo a tasas mucho más bajas que las vigentes en las instituciones bancarias.

En cualquier país, las leyes tributarias permiten deducir de impuestos los intereses pagados por deudas adquiridas por la propia empresa. Esto implica que cuando se pide un préstamo, hay que saber hacer el tratamiento fiscal adecuado a los intereses y pago a principal, lo cual es un aspecto vital al momento de realizar la evaluación económica. Esto exige el conocimiento de métodos para calcular este tipo de pagos.

Existen cuatro formas de pagar un préstamo. Aquí se presentarán tanto los métodos de pago como las fórmulas que se utilizan en el cálculo de intereses y capital. Aunque estas fórmulas no se analizan a fondo, pues no es el objeto del texto. Para obtener mayores detalles consulte cualquiera de los libros de ingeniería económica que aparecen mencionados en la bibliografía.

Suponga el siguiente ejemplo: al iniciar sus operaciones una empresa pide prestados \$20 000 000 a una institución bancaria, a una tasa preferencial de interés de 36.5%, y le conceden un plazo de cinco años para cubrir el adeudo. El interés que se paga se capitaliza anualmente sobre saldos insolutos. A continuación se presentan los cuatro métodos o formas generales sobre cómo cubrir el adeudo, así como la forma de calcular cada uno, tanto en lo referente al capital como a los intereses.

1. Pago de capital e intereses al final de los cinco años. En este caso es muy sencillo el cálculo, pues sólo aparecerá al final de ese periodo el pago de una suma total, que es:

$$\text{Pago de fin de año} = \text{Pago a principal} + \text{Intereses}$$

Si se designa por F a esa suma futura por pagar, a P como la cantidad prestada u otorgada en el presente (tiempo cero), a i como interés cargado al préstamo y a n como el número de periodos o años necesarios para cubrir el préstamo, la fórmula empleada es:

$$F = P(1 + i)^n \quad (4.7)$$

al sustituir valores:

$$F = 20\,000\,000(1 + 0.365)^5 = \$94\,774\,800$$

de esta suma, sólo \$20 000 000 corresponden al pago de capital o principal, y \$74 774 800 al pago de intereses.

- Pago de interés al final de cada año, y de interés y todo el capital al final del quinto año. En este caso debe hacerse una sencilla tabla de pago de la deuda, donde se muestre el pago año con año, tanto de capital como de intereses (vea tabla 4.5).
- Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los cinco años. Para hacer este cálculo primero es necesario determinar el monto de la cantidad igual que se pagará cada año. Para ello se emplea la fórmula:

$$A = p \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n + 1} \right] \quad (4.8)$$

donde A (anualidad) es el pago igual que se hace cada fin de año. Al sustituir valores:

$$A = 20\,000\,000 \left[\frac{0.365(1+0.365)^5}{(1+0.365)^5 - 1} \right] = \$9\,252\,530$$

con esto se construye la tabla de pago de la deuda para determinar qué parte de $A = \$9\,252\,530$ pagada cada año corresponde a capital e interés (vea tabla 4.6).

Tabla 4.6

Año	Interés	Pago de fin de año	Pago a principal	Deuda después del pago
0				20 000 000
1	7 300 000	9 252 530	1 952 530	18 047 471
2	6 587 327	9 252 530	2 665 203	15 382 268
3	5 614 528	9 252 530	3 638 002	11 744 266
4	4 286 657	9 252 530	4 965 873	6 778 393
5	2 474 113	9 252 530	6 778 416	23
			20 000 024	

En la tabla 4.6 los intereses se obtienen al multiplicar por 0.365, que es la tasa de interés cobrado, la columna de deuda después de pago del año anterior, es decir, por el saldo insoluto o deuda no pagada. El pago de principal o de capital se obtiene restando a cada anualidad \$9 252 530 el pago de interés de ese mismo año. Se observa que la suma del pago a principal de cada uno de los años es de \$20 000 000, lo que significa que el resto pagado en todos los años es atribuible sólo a intereses.

- Pago de intereses y una parte proporcional del capital (20% cada año) al final de cada uno de los cinco años. En este caso, en la columna del pago hecho a principal aparecerá cada año la cantidad de 4 000 000, que es 20% de la deuda total. Los intereses pagados serán sobre saldos insolutos (vea tabla 4.7).

Tabla 4.7

Año	Interés	Pago a capital	Pago anual	Deuda después del pago
0				20 000 000
1	7 300 000	4 000 000	11 300 000	16 000 000
2	5 840 000	4 000 000	9 840 000	12 000 000
3	4 380 000	4 000 000	8 380 000	8 000 000
4	2 920 000	4 000 000	6 920 000	4 000 000
5	1 460 000	4 000 000	5 460 000	0

El método de pago que elija una empresa dependerá de la tasa interna de rendimiento que esté ganando. De hecho, para la institución financiera los cuatro planes son equivalentes, pues si alguno le representara una desventaja lo eliminaría de inmediato. No hay que olvidar que el pago de una deuda es sólo una parte de la operación total.

Balance general

Activo, para una empresa, significa cualquier pertenencia material o inmaterial; pasivo significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros.

Capital significa los activos, representados en dinero o en títulos, que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa.

La igualdad fundamental del balance:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital} \quad (4.9)$$

Todos los valores
de la empresa

Activo fijo
Activo diferido
Capital de trabajo
Otros activos

}

=

Le pertenecen a

Terceras personas o entidades
con deudas a corto, mediano
y largo plazos

+

Accionistas o propietarios
directos de la empresa

significa, por lo tanto, que todo lo que tiene de valor la empresa (activo fijo, diferido y capital de trabajo) le pertenece a alguien. Este alguien pueden ser terceros (tales como instituciones bancarias o de crédito), y lo que no debe, entonces, es propiedad de los dueños o accionistas. Por esto es que la igualdad siempre debe cumplirse. Todo lo que hay en la empresa siempre le pertenecerá a alguien (vea figura 4.5).

Cuando una empresa tiene en operación determinado tiempo de funcionar, la diversificación de sus operaciones monetarias es demasiado amplia. Puede tener inversiones en varias empresas por medio de la compra de acciones; poseer bienes raíces, como terrenos o edificios; comprar ciertas marcas, patentes o crédito comercial, etc. Respecto al pasivo, es posible tener cierto número de deudas a corto plazo, principalmente con proveedores, o a mediano y largo plazos, sobre todo con instituciones de crédito.

En el rubro de capital pueden variar año con año tanto las utilidades distribuidas y las retenidas, o cargarse en diferentes porcentajes con pérdidas de años anteriores, entre otras situaciones posibles.

Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto y se debe presentar el balance general, se recomienda, por lo anterior, sólo referirse al balance general inicial; es decir, sería conveniente presentar un balance a lo largo de cada uno de los años considerados en el estudio (cinco años), pero debido a que cuando una empresa empieza a generar ganancias no se sabe con toda certeza el destino de las mismas, se puede decidir en la práctica distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertir en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones, o invertir en cualquier otra alternativa. Como al hacer la hoja de balance no es posible precisar lo anterior, pues sería tanto como suponer la mayoría de los datos sin una base realmente firme, entonces la recomendación es presentar sólo el balance general inicial.

Por otra parte, los balances tienen como objetivo principal determinar anualmente cuál se considera que es el valor real de la empresa en ese momento. Aquí surge el problema de la revaluación de activos. En muchos países se ha generalizado la práctica de revaluar los activos de acuerdo con la inflación del año anterior, lo cual ayuda a tener un valor más real de la empresa año con año.

Como se observa, un balance general en la práctica es un aspecto contable muy dinámico y, por ende, muy difícil de realizar adecuadamente, sobre todo si se tienen en cuenta los altos índices inflacionarios que cada año padecen los países, lo cual provoca acalorados debates en los círculos contables sobre cuál es la mejor manera de presentar los balances de fin de año para que indiquen, en la forma más realista, el valor de la empresa. Un balance inicial (en tiempo cero) presentado en la evaluación de un proyecto, dado que los datos asentados son muy recientes, es probable que sí revele el valor real de la empresa en el momento del inicio de sus operaciones.

Por las razones expuestas, en el caso práctico de este capítulo sólo aparece el balance general inicial que se muestra más adelante en la sección "Costo total de operación de la empresa", en la página 202.

Figura 4.5 Balance general esquematizado.

Caso práctico

Estudio económico

Costos de producción

La planta productora de mermelada de fresa está planeada, hasta ahora, para laborar un solo turno de trabajo, por lo que queda abierta la posibilidad de que funcione hasta por dos e incluso tres turnos diarios. A partir de los resultados del estudio de mercado y puesto que la marca y una parte del producto (la mermelada para diabéticos) son nuevos, se planea en primera instancia laborar un turno durante los tres primeros años, y elevar la jornada a dos turnos de trabajo los últimos dos años del horizonte de análisis, tal y como se muestra en la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Aprovechamiento de la capacidad instalada a través de los años

Periodo anual	Producción anual (toneladas)	Aprovechamiento de la capacidad
8	1 050	33%
9	1 050	33%
10	1 050	33%
11	2 100	67%
12	2 100	67%

Presupuesto de costos de producción

El costo de producción está conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en producción. En las tablas 4.9 a 4.12 se muestra cada una de ellas.

Tabla 4.9 Costo de materia prima

Materia prima	Cantidad por lote (kg)	Consumo diario en 7 lotes (kg)	Costo pesos/kg	Consumo anual (kg)	Costo total anual en pesos
Benzoato de sodio	0.5	3.5	35.0	1 050	36 750
Ácido cítrico	0.1	0.7	250.0	210	52 500
Pectina	10.0	70.0	220.0	21 000	4 620 000
Azúcar	100.0	700.0	4.8	210 000	1 008 000
Fresa	213.0	1 491.0	8.0	447 300	3 578 400
				Total	9 295 650

Notas: Se toma como base de cálculo la cantidad total de producto que se pretende vender y el balance de materia prima mostrado en el estudio técnico. Se ha dicho que 5% de la producción será de mermelada dietética y 95% de mermelada normal. Estrictamente, la tabla de materia prima debería contener, además del azúcar, un edulcorante distinto, tal como el *aspartame* o la fructosa pero, por razones de simplicidad, en lo sucesivo se considerará que 100% de la producción es de mermelada normal. Se considera un año laboral de 300 días.

De acuerdo con la ley del impuesto sobre la renta en vigor en México, para el cálculo del precio de las materias primas no se considera el impuesto al valor agregado (IVA), ya que este impuesto sólo es una transferencia de dinero.

Tabla 4.10 Costo de envases y embalajes

	Cantidad por lote	Cantidad por día	+3% de merma	Costo por millar	Consumo/año (miles)	Costo anual en pesos
Frasco de 500 g	1 000	7 000	7 210	3 440	2 163.0	7 440 720
Etiquetas	1 000	7 000	7 210	465	2 163.0	1 005 795
Tapas	1 000	7 000	7 210	1 200	2 163.0	2 595 600
Cajas de cartón	83	581	599	2 400	179.7	431 280
					Total	11 473 395

Tabla 4.11 Otros materiales

Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario en pesos	Costo anual en pesos
Cubrebocas desechables	60 pzas	720 pzas	0.5 pza	360
Guantes de látex	30 pares	360 pares	11.0 par	3 960
Cofias	14 pzas	168 pzas	0.8 pza	135
Batas	5 pzas	60 pzas	70.0 pza	4 200
Botas de látex	5 pares	60 pares	60.0 par	3 600
Bota industrial	2 pares	4 pares	250.0 par	1 000
Franela	20 m	240 m	3.10 m	744
Detergente industrial	25 kg	300 kg	75.0 kg	22 500
Escobas	5 pzas	60 pzas	10.0 pza	600
Bactericida	7.5 litros	90 litros	150.0 litros	13 500
Cepillos industriales	5 litros	60 pzas	15.0 pza	900
			Total anual	51 500

Tabla 4.12 Consumo de energía eléctrica

Equipo	Unidades	Núm. motores	HP del motor	Consumo kw/h/motor	Consumo kw/h total	h/día	Total Consumo kw-h/día
Báscula	2	2	0.5	0.5	1.0	2	2.0
Bandas transp.	2	1	0.5	0.5	0.5	8	4.0
Banda transp. larga	1	2	1.0	2.5	5.0	8	40.0
Lavadora	1	3	3.0	4.0	12.0	8	96.0
Tanque de AI	3	2	3.0	3.5	7.0	1	7.0
Tanque concentr. AI	2	1	3.0	3.5	3.5	1	3.5
Tanque mezcla materia prima	1	1	3.0	3.5	3.5	3	10.5
Tapadora	1	3	0.75	1.25	3.75	6	22.5
Ventilador	1	1	1.0	2.5	2.5	3	7.5
Caldera	1	2	1.0	2.5	5.0	6	30.0
Etiquetadora	1	1	1.0	2.5	2.5	6	15.0
Envasadora	1	3	0.75	1.25	3.75	6	22.5
Esterilizadora	1	1	1.0	2.5	2.5	8	20.0
Preesterilizadora de vapor	1	1	1.0	2.5	2.5	8	20.0
Computadora	2	2	0.15	0.5	0.3	8	2.4
Alumbrado	—	—	—	9.0	9.0	8	72
						Total	410.9

Consumo anual = consumo diario total \times 300 = 410.9 \times 300 = 123 270 kw/h

Se considera un 5% adicional de imprevistos:

Consumo total = 123 270 \times 1.05 = 129 434 kw/año

Carga total por hora = 129 434 kw/año \times 1 año/12 meses \times 1 mes/25 días \times 1 día/8 h = 53.93 kw/h

Demanda concentrada = 70% de la carga total = 53.93 \times 0.7 = 37.75 kw/h

Cargo por mantenimiento: 25% adicional sobre la carga total

Cargo por alumbrado público = 6% adicional sobre la carga total

Carga total neta = 129 434 kw/año \times 1.25 \times 1.06 = 171 500 kw/año

Costo = 0.953 pesos/kw/h

Horas por año = 8 h/día \times 300 días/año = 2 400 h

Costo anual = 37.75 kw/h \times 2 400 h/año \times 0.953 pesos/kw = 86 342 pesos/año

Consumo de agua

De acuerdo con el reglamento de seguridad e higiene vigente, un trabajador debe contar con una disponibilidad de 150 litros diarios de agua potable por día. La plantilla laboral de la empresa será de 26 personas, por lo que se deberá contar con 3 900 litros de agua potable, tan sólo para los trabajadores. La empresa tiene otras necesidades de agua como son:

- Limpieza diaria del equipo de producción = 600 litros
- Limpieza diaria general de la empresa = 500 litros
- Riego de áreas verdes = 300 litros
- Agua disponible para el personal = 3 900 litros
- Lavado de fruta y proceso en general = 3 000 litros
- Consumo diario total = 8 300 litros/día
- Consumo anual = 8 300 L/día \times 300 días/año + 5% imprevistos = 2 615 m³/año

De acuerdo con la tarifa vigente para el consumo industrial de agua, que es de 12.35 pesos/m³, se tiene un costo anual de:

$$\text{Costo total anual} = 12.35 \text{ pesos/m}^3 \times 2\,615 \text{ m}^3/\text{año} = 32\,295 \text{ pesos/año}$$

Tabla 4.13 Costo de mano de obra directa

Plaza	Plazas/ turno	Turnos/ día	Sueldo mensual/ plaza en pesos	Sueldo anual plaza en pesos	Sueldo total anual en pesos
Obrero	14	1	2 200	26 400	369 600
Almacenista	1	1	2 500	30 000	30 000
				Total	399 600

Tabla 4.14 Costo de mano de obra indirecta

Personal	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gerente de producción	8 000	96 000
Secretaria	2 000	24 000
	Subtotal	141 600
	+35% de prestaciones	42 000
	Total anual	183 600

A este total anual hay que agregar 35% de prestaciones que incluye pago al fondo de vivienda (INFONAVIT en México), pago de servicios de salud (IMSS en México), pago para fondo de jubilación (SAR en México), vacaciones, aguinaldos y días de descanso obligatorio. Por tanto, el costo total de la mano de obra directa es igual a:

$$399\,600 \text{ pesos/año} \times 1.35 = 539\,460 \text{ pesos/año}$$

Se considera como mano de obra directa a los obreros de producción y al almacenista; este último controla directamente los insumos y el producto terminado.

Combustibles

El único gasto de combustible atribuible a producción es el diesel que consumirá la caldera. Su costo es igual a:

- Consumo de la caldera en litros de diesel por hora = 8 litros/h
- Horas que permanece encendida por día = 7 h/día
- Consumo diario = 56 litros
- Consumo anual = 56 litros/día \times 300 días/año = 16 800 litros/año
- Precio del diesel = 4.2 pesos/litro
- Costo anual = 16 800 litros/año \times 4.2 pesos/litros = 70 560 pesos/año

Mantenimiento

El costo de mantenimiento implica una revisión periódica de los sistemas neumáticos, de rodamiento, de bandas y, en general, de todas las máquinas que lo requieran. Se dijo en el estudio técnico que era más conveniente para la empresa contratar externamente este servicio (*outsourcing*). Los equipos que requieren mantenimiento son:

- lavadora.
- preesterilizadora.
- envasadora.
- tapadora.
- etiquetadora.
- esterilizadora.
- caldera.
- montacargas.

El resto del equipo de producción, tal como bombas centrífugas, la plomería y el sistema eléctrico general, requieren de un mantenimiento sencillo que será proporcionado por el técnico especialista contratado por la propia empresa.

El costo por aplicar mantenimiento preventivo a los equipos mencionados asciende a 4% al año de su valor de adquisición.

Esto es:

$$\text{Costo de adquisición de equipos especiales} \times 0.04 = 1\,459\,750 \times 0.04 = 58\,390 \text{ pesos/año}$$

Además de lo anterior está el sueldo del técnico y el costo del mantenimiento. Éstos son:

Sueldo del técnico: salario mensual	\$ 3 000
anual	36 000
+ 35% de prestaciones	12 600
total anual	\$48 600

El costo interno por proporcionar mantenimiento a la planta se calcula como el 2% del costo total del inmueble, sin incluir a los activos que recibirán mantenimiento externo. Esto asciende a \$25 000 anuales. Por lo tanto, el costo total de mantenimiento anual es:

Costo de mantenimiento externo	\$ 58 390
Costo de mantenimiento interno	25 000
Sueldo del técnico	48 600
Total anual	\$131 990

Costo de control de calidad

Ya se había acordado en el estudio técnico que dado el tipo de pruebas de control de calidad que es necesario realizar sobre el producto y la periodicidad que las leyes sanitarias exigen para la realización de tales pruebas, era más conveniente contratar a un laboratorio externo para llevarlas a cabo que invertir en equipo y en el laboratorio mismo. Estas pruebas son:

- Microbiológicas. Cuenta total. Se debe realizar una prueba por semana.
- Contenido proteico. Se debe realizar una prueba cada seis meses.

Se pidió cotización a un laboratorio especializado que proporcionó una cifra de costo anual de \$32 800.

Las otras dos pruebas que son peso neto del producto y prueba de vacío del producto terminado se harán en la propia planta, y aunque la prueba de vacío es una prueba destructiva, se considera sin costo para la planta, ya que se realizará una vez al día.

Cargos de depreciación

Las leyes impositivas vigentes consideran a la depreciación como un cargo deducible de impuestos. Estrictamente hablando, debería hacerse un cargo de depreciación para producción, otro para administración y uno más para ventas; sin embargo, para efectos de simplicidad y para evitar un prorrateo de área construida y de instalaciones hidráulicas y eléctricas, se atribuye todo el cargo de depreciación a producción. El dato aparece en la tabla 4.27 de depreciación y amortización. Por lo tanto, este cargo ya no aparecerá en la determinación del costo de administración y de ventas. Éste asciende a \$443 490 para la inversión total.

Presupuesto de costos de producción

Al resumir en una sola tabla todos los datos obtenidos, se tiene el siguiente costo de producción (vea tabla 4.15).

Presupuesto de gastos de administración

De acuerdo con el organigrama general de la empresa, mostrado en el estudio técnico, ésta contaría con un gerente general, una secretaria, un servicio externo de contabilidad, dos asistentes de limpieza general y un vigilante. El sueldo del personal administrativo aparece en la tabla 4.16.

Además, la administración tiene otros egresos como los gastos de oficina, los cuales incluyen papelería, lápices, plumas, facturas, café, discos de PC, teléfono, mensajería y otros; esto asciende a un total de \$3 000 mensuales o \$36 000 anuales.

La empresa está en posibilidad de ofrecer un servicio de comedor, concesionándolo externamente. Esto es independiente de la comida que cada trabajador pueda llevar. Se otorgará una comida por trabajador a un costo de \$10 por cubierto; considerando que se tendrán 25 trabajadores en la empresa, pero al menos uno de los choferes estará fuera a la hora de la comida, el costo es el que sigue:

$$\$10 \times 24 \times 300 \text{ días laborables por año} = 72\,000 \text{ pesos/año}$$

El costo anual de administración puede apreciarse en la tabla 4.17.

Presupuesto de gastos de venta

De acuerdo con el organigrama general de la empresa, presentado en el estudio técnico, se tendría un gerente de ventas, un repartidor y dos choferes, los cuales se consideran suficientes para el nivel de ventas que tendrá la empresa en la primera etapa de funcionamiento, en la que se venderán 1 050 toneladas/año. El sueldo de este personal se muestra en la tabla 4.18.

Se observa que el sueldo del gerente de ventas es muy bajo, pero esto obedece a que él ganará una comisión de 0.5% sobre las ventas netas, lo cual eleva enormemente su sueldo. Se pretende vender 1 050 toneladas/año, es decir, 1 050 000 kilogramos pero en frascos de 500 gramos, lo cual duplica el número de frascos. El precio de venta del producto al consumidor es de \$16.83 bajo un escenario optimista y de \$18.25 bajo un escenario pesimista. Sin embargo, el precio de venta para la empresa es 25% menor, debido a la ganancia que tiene el intermediario. Bajo un escenario optimista y para efectos del cálculo de la comisión por ventas, el precio de venta considerado para la empresa es de \$16.83 (0.75) = \$12.62.

$$\text{Comisión por ventas} = 2\,100\,000 \times 0.005 \times 12.62 = 132\,510 \text{ pesos/año}$$

esto elevaría su sueldo mensual a $132\,510/12 + 2\,000 = 13\,042$ pesos/mes. Desde luego que para mantener este ingreso también debe mantener la venta al máximo e incluso incrementarla (tabla 4.19).

Además de estos costos, existen tres conceptos adicionales importantes. El primero son los gastos de oficina, básicamente papelería y teléfono, cuyo costo puede ascender a unos \$15 000 anuales. Luego está la publicidad. Es evidente que como el producto es novedoso en el mercado necesita de una gran promoción. Se asigna un gasto anual de \$200 000 y el tipo de publicidad que se utilice, ya sea por radio, en revistas, en el periódico, internet o promoción en el sitio de venta, se deberá ajustar al presupuesto.

El último concepto que demanda gastos para la gerencia de ventas son los gastos de mantenimiento de los vehículos, el combustible que consumen y los viáticos de choferes y repartidor. Su costo anual es el siguiente:

Tabla 4.15 Presupuesto de costos de producción

Concepto	Costo total anual
Materia prima	\$ 9 295 650
Envases y embalajes	11 473 395
Otros materiales	51 500
Energía eléctrica	86 342
Agua	20 618
Combustible	70 560
Mano de obra directa	539 460
Mano de obra indirecta	183 600
Mantenimiento	131 990
Control de calidad	32 800
Depreciación	443 490
Total	\$22 329 405

Tabla 4.16 Gastos de administración

Concepto	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gerente general	12 000	144 000
Secretaria	2 500	30 000
Contabilidad externa ^a	3 000	36 000
Limpieza general ^b	4 000	48 000
Vigilancia	2 000	24 000
	Subtotal	282 000
	+35% de prestaciones	98 700
	Total anual	380 700

^a Es el costo de una cotización de un despacho de contabilidad.

^b El sueldo incluye dos plazas.

Tabla 4.17 Gastos de administración

Concepto	Costo
Sueldos del personal	\$380 700
Gastos de oficina	36 000
Comida para empleados	72 000
Total anual	\$453 060

Tabla 4.18 Gastos de venta

Personal	Sueldo mensual en pesos	Sueldo anual en pesos
Gerente de ventas	2 000	24 000
Choferes	7 000	84 000
Repartidor	3 500	42 000
	Subtotal	150 000
	+35% de prestaciones	52 500
	Total anual	202 500

Tabla 4.19 Gastos de venta

Concepto	Costo
Sueldos	\$202 500
Comisión por ventas	132 510
Publicidad	200 000
Operación de vehículos	216 000
Total anual	\$751 010

Mantenimiento anual de los dos vehículos	\$ 90 000
Combustible de los dos vehículos	120 000
Viáticos	≤6 000
Total anual	\$216 000

Por lo tanto, el costo total anual de la gerencia de ventas aparece en la tabla 4.19.

Tabla 4.20 Costos totales de producción

Concepto	Costo
Materia prima	\$ 9 295 650
Envases y embalajes	\$11 473 395
Otros materiales	51 500
Energía eléctrica	86 342
Agua	20 618
Mano de obra directa	539 460
Mano de obra indirecta	183 600
Combustible	70 560
Mantenimiento	131 990
Control de calidad	32 800
Depreciación	443 490
Total	\$22 329 405

Costos totales de producción

Con todos los datos anteriores se calcula el costo de producción, que se muestra en la tabla 4.20

Costo total de operación de la empresa

En la tabla 4.21 se muestra el costo total que tendría la producción anual de 1 050 toneladas de mermelada. Hay que tener presente que todas estas cifras se determinaron en el periodo cero, es decir, antes de realizar la inversión.

Tabla 4.21 Costo total de operación

Concepto	Costo	Porcentaje
Costo de producción	\$22 329 405	94.5
Costo de administración	453 060	1.9
Costo de ventas	844 215	3.6
Total	\$23 626 680	100
Costo unitario/500 g	\$11.25	

Inversión inicial en activo fijo y diferido

La inversión en activos se puede diferenciar claramente, según su tipo. En este apartado se define la inversión monetaria sólo en los activos fijo y diferido, que corresponden a todos los bienes necesarios para operar la empresa desde los puntos de vista de producción, administración y ventas (tablas 4.22 y 4.23). El activo circulante, que es otro tipo de inversión, se determina en otro apartado. De acuerdo con las leyes impositivas vigentes, el impuesto al valor agregado no se considera como parte de la inversión inicial.

Tabla 4.22 Activo fijo de producción

Cantidad	Equipo	Precio unitario en pesos	5% fletes y seguros en pesos	Costo total puesto en planta en pesos
1	Báscula 1.5 toneladas	37 600	—	37 600
1	Báscula 0.5 toneladas	28 300	—	28 300
1	Lavadora de aspersión	115 000	5 750	120 750
1	Tanque AI 400 litros	61 000	3 050	64 050
3	Tanque de AI 800 litros	84 800	12 750	267 120
2	Tanque de concentración	248 100	24 810	521 010
11	Válvulas de paso de AI 2 pulgadas	6 500	—	71 500
1	Preesterilizadora de vapor	201 700	10 085	211 785
3	Bomba de AI 2, pulgadas	16 900	—	50 700
7	Tubería AI 2, pulgadas (metros)	2 800	—	19 600
18	Banda transportadora (metros)	25 000	22 500	472 500
1	Envasadora	163 350	8 178	171 728
1	Tapadora	108 100	5 405	113 505
1	Esterilizadora	482 900	24 145	507 045
1	Etiquetadora	122 400	6 120	128 520
1	Ventilador	5 500	—	5 500
2	Montacargas	84 800	8 480	178 080
1	Caldera	96 500	4 825	101 325
1	Sistema purificador de agua	8 100	—	8 100
2	Estibas para esterilizadora	3 900	—	3 900
1	Equipo para verificar vacío	3 100	—	3 100
1	Herramienta para mantenimiento	17 100	—	17 100
	Total			3 248 055

Tabla 4.23 Activo fijo de oficinas y ventas

Cantidad	Concepto	Precio unitario en pesos	Costo total en pesos
2	Computadoras e impresora	22 500	45 000
6	Escritorio secretarial	2 800	16 800
12	Silla secretarial	700	8 400
14	Vestidor	400	5 600
1	Máquina de escribir	1 100	1 100
1	Fax	3 100	3 100
2	Camioneta 2 toneladas	160 000	320 000
6	Muebles de baño regaderas	2 100	12 600
1	Estufa de gas	1 800	1 800
1	Horno de microondas	2 500	2 500
20	Silla comedor	150	3 000
1	Mesa	200	200
	Total		420 100

Terreno y obra civil

El terreno que se pretende adquirir es de una superficie de $25 \times 30 \text{ m} = 750 \text{ m}^2$ según fue determinado en el estudio técnico. En la zona industrial donde se localizará la empresa, el suelo tiene un costo de \$800 por m^2 , por lo que el costo del terreno es de \$600 000.

La superficie construida es la siguiente:

Planta = 750 m^2

Almacenes = 125 m^2

Oficinas y sanitarios = 175 m^2 en planta alta

Jardines 189 m^2

Caldera 20 m^2

Estacionamiento = 200 m^2

Producción = 216 m^2

Construcción de concreto: almacenes y oficinas = $125 + 175 = 300 \text{ m}^2$

Costo/ $\text{m}^2 = \$3 000$; costo total = \$900 000

Construcción con techo de lámina, bardeada con ladrillo y concreto para producción, caldera y caseta de vigilancia. Superficie de 236 m^2 . Costo/ $\text{m}^2 = \$1 500$. Costo total = \$354 000.

Activo diferido

El activo diferido comprende todos los activos intangibles de la empresa, que están perfectamente definidos en las leyes impositivas y hacendarias. Para la empresa y en la etapa inicial, los activos diferidos relevantes son: planeación e integración del proyecto, el cual se calcula como el 3% de la inversión total (sin incluir activo diferido); la ingeniería del proyecto, que comprende la instalación y puesta en funcionamiento de todos los equipos, el cual se calcula como el 3.5% de la inversión en activos de producción; la supervisión del proyecto, que comprende la verificación de precios de equipo, compra de equipo y materiales, verificación de traslado a planta, verificación de la instalación de servicios contratados, etc., y se calcula como el 1.5% de la inversión total, sin incluir activo diferido; y la administración del proyecto, la cual incluye desde la construcción y administración de la ruta crítica para el control de obra civil e instalaciones, hasta la puesta en funcionamiento de la empresa y se calcula como el 0.5% de la inversión total. El cálculo de estos conceptos se muestra en la tabla 4.25.

Como una medida de protección para el inversionista siempre se utiliza el 5% o hasta el 10% de imprevistos. En realidad, la cifra que deberá utilizarse para la evaluación económica es el subtotal, que en este caso es de \$5 935 015. Sin embargo, el

Tabla 4.24 Costo total de terreno y obra civil

Concepto	Costo en pesos
Terreno	600 000
Construcción concreto	900 000
Construcción lámina	354 000
Barra perimetral	22 000
Total	1 876 000

Tabla 4.25 Inversión en activo diferido

Concepto	Cálculo	Total en pesos
Planeación e integración	$5 543 555 \times 0.03$	166 307
Ingeniería del proyecto	$3 248 055 \times 0.035$	113 682
Supervisión	$5 543 555 \times 0.015$	83 153
Administración del proyecto	$5 543 555 \times 0.005$	27 718
Total		390 860

Tabla 4.26 Inversión total en activo fijo y diferido

Concepto	Costo en pesos
Equipo de producción	3 248 055
Equipo de oficinas y ventas	420 100
Terreno y obra civil	1 876 000
Activo diferido	390 860
Subtotal	5 935 015
+5% imprevistos	296 751
Total	6 231 766

cálculo de los imprevistos significa que el inversionista deberá estar preparado con un crédito que esté disponible por \$296 751, lo cual no significa que necesariamente se utilizará. Si no lo tiene disponible como crédito y lo llegara a necesitar, entonces sí tendría un problema porque seguramente detendría alguna actividad o compra importante (tabla 4.26).

Depreciación y amortización

Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la imposibilidad de que disminuya su precio por el uso o por el paso del tiempo. El término amortización indica la cantidad de dinero que se ha recuperado de la inversión inicial con el paso de los años. Los cargos anuales se calculan con base en los porcentajes de depreciación permitidos por las leyes impositivas; los porcentajes mostrados en la tabla 4.27 son los autorizados por el gobierno mexicano.

Tabla 4.27 Depreciación y amortización de activo fijo y diferido (en pesos)

Concepto	Valor	%	1	2	3	4	5	VS
Eq. de producción	3 248 055	8	259 844	259 844	259 844	259 844	259 844	1 948 835
Vehículos	320 000	20	64 000	64 000	64 000	64 000	64 000	0
Equipo de oficina	55 100	10	5 510	5 510	5 510	5 510	5 510	27 550
Computadoras	45 000	25	11 250	11 250	11 250	11 250	0	0
Obra civil	1 276 000	5	63 800	63 800	63 800	63 800	63 800	957 000
Inversión diferida	390 860	10	39 086	39 086	39 086	39 086	39 086	195 430
Total:			443 490	443 490	443 490	443 490	443 490	3 128 815

Notas: El valor de salvamento (VS) que se utilizará en la evaluación económica se calculó como el valor residual de las depreciaciones, \$3 128 815 más el valor del terreno \$600 000, lo cual arroja un total de \$3 788 815.

Todo el equipo de producción está formado por más de 20 máquinas distintas, la mayoría de las cuales tiene diferentes porcentajes de depreciación (distinta vida fiscal). Un procedimiento aceptado para fines de planeación es calcular los cargos de depreciación considerando, de manera general, el promedio de los porcentajes autorizados en las leyes impositivas para cada uno de los activos. En este caso resultó que el promedio de los porcentajes de depreciación de todos los equipos de producción es de 8%, que fue el utilizado en la tabla 4.27.

Las leyes impositivas no permiten la depreciación de los terrenos, por considerar que ni su uso ni el paso del tiempo disminuyen su valor.

Determinación de la *TMAR* de la empresa y la inflación considerada

Como se dijo, la *TMAR* (tasa mínima aceptable de rendimiento) sin inflación es la tasa de ganancia anual que solicita ganar el inversionista para llevar a cabo la instalación y operación de la empresa. Como no se considera inflación, la *TMAR* es la tasa de crecimiento real de la empresa por arriba de la inflación. Esta tasa también es conocida como *premio al riesgo*, de forma que en su valor debe reflejar el riesgo que corre el inversionista de no obtener las ganancias pronosticadas y que eventualmente vaya a la bancarrota.

El valor que se le asigne depende básicamente de tres parámetros: de la estabilidad de la venta de productos similares (mermeladas), de la estabilidad o inestabilidad de las condiciones macroeconómicas del país y de las condiciones de competencia en el mercado. A mayor riesgo, mayor ganancia.

En el caso a que se hace referencia, las ventas históricas de otras mermeladas muestran estabilidad aceptable con una tendencia siempre a la alza, con diferentes pendientes alcistas, lo cual, en primera instancia, habla de poco riesgo en las ventas.

Finalmente está la fiera competencia en el mercado de las mermeladas, dominado por cinco marcas que son: Elías Pando, Herdez, Grupo Sanha, Kraft y McCormick, abarcando cerca del 70%

de las ventas totales. Por fortuna estas cinco empresas no se han unido ni han intentado formar un oligopolio, por lo que en el estrato restante del mercado, que es cercano a 30%, existen por lo menos 10 marcas adicionales de mermeladas, algunas de las cuales incluso son de importación, lo cual habla de un riesgo intermedio.

Por todo lo anterior, se considera que la inversión en una empresa elaboradora de mermeladas tiene un riesgo intermedio y se le asigna un premio al riesgo de 15% anual, que equivale a la *TMAR* sin inflación.

Respecto a la inflación considerada en el estudio, de acuerdo no sólo con el desarrollo histórico de este parámetro macroeconómico, sino con las perspectivas económicas del país, se considerará una inflación de 20% anual promedio para cada uno de los cinco años que es el horizonte de planeación del proyecto.

III Determinación del capital de trabajo

El capital de trabajo es la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar el producto. Contablemente se define como *activo circulante menos pasivo circulante*. A su vez, el activo circulante se conforma de los rubros *valores e inversiones, inventario y cuentas por cobrar*. Por su lado, el pasivo circulante se conforma de los rubros *sueldos y salarios, proveedores, impuestos e intereses*.

VALORES E INVERSIONES

Es el dinero invertido a muy corto plazo en alguna institución bancaria o bursátil, con el fin de tener efectivo disponible para apoyar las actividades de venta del producto. Dado que la nueva empresa pretende otorgar un crédito en sus ventas de 30 días, es necesario tener en valores e inversiones el equivalente a 45 días de gastos de ventas y puesto que ascienden a \$751 010 anuales (vea tabla 4.28), el equivalente de 45 días es:

$$\$751\,010/300 \times 45 = \$112\,652$$

Tabla 4.28 Costo de inventario de materias primas

Concepto	Consumo anual	Costo anual en pesos	Costo de 45 días en pesos
Benzoato de sodio	1 050 kg	36 750	5 513
Ácido cítrico	210 kg	52 500	7 875
Pectina	21 ton	4 620 000	693 000
Frascos 500 g	2 163 miles	7 440 720	1 116 108
Etiquetas	2 163 miles	1 005 795	150 869
Tapas	2 163 miles	2 595 600	389 340
Cajas de cartón	179.7 miles	431 280	64 692
		Total	2 427 397

INVENTARIOS

La cantidad de dinero que se asigne para este rubro depende directamente del crédito otorgado en las ventas. Si la hipótesis es que todas las ventas son al contado, entonces habría una entrada de dinero desde el primer día de producción y sería necesario tener un mínimo en inventario; sin embargo, la realidad es distinta.

La empresa pretende vender el producto a 30 días neto o 25 días de producción, antes de percibir su primer ingreso. En el estudio técnico se mencionó que la fresa, una de las principales materias primas, dado su carácter de producto perecedero, se adquiriría cada tercer día en una cantidad de 3 toneladas. Como su costo por kilogramo es de \$8 y se comprará el equivalente a 1.5 ton/día, entonces el dinero que se requiere para comprar la fresa antes de percibir el primer ingreso es:

$$30 \times 1\,500 \times \$8 = \$360\,000$$

La inversión en azúcar la determina el lote económico. En el estudio técnico se calculó que se consumirían 210 toneladas por año y el lote económico es de 15 toneladas. Esto implica que se debe comprar azúcar $210/15 = 14$ veces en el año, lo que equivale a una compra de 15 toneladas cada 25 días. Como no se recibe dinero hasta los 30 días de haber iniciado la producción, es necesario tener dinero suficiente para comprar dos lotes económicos de azúcar, lo cual equivale a:

$$2 \times 15\,000 \times \$4.8/\text{kg} = \$144\,000$$

Para las demás materias primas se requiere dinero suficiente para comprar 45 días de producción. Su cálculo se muestra en la tabla 4.28.

Por lo tanto, el dinero que se debe tener en inventario es $= 2\,427\,397 + 360\,000 + 144\,000 = \$2\,931\,397$.

CUENTAS POR COBRAR

Es el crédito que se extiende a los compradores. Como política inicial de la empresa se pretende vender con un crédito de 30 días neto, por lo que además de los conceptos de inventarios y valores e inversiones, habría que invertir una cantidad de dinero tal que sea suficiente para una venta de 30 días de producto terminado. El cálculo se realiza tomando en cuenta el costo total de la empresa durante un año, dato calculado en la tabla 4.21. La suma asciende a \$23 626 680. Por lo tanto, el costo mensual es de:

$$\$23\,626\,680/12 = \$1\,968\,890$$

De las determinaciones anteriores se tiene que el activo circulante es:

Tabla 4.29 Valor del activo circulante

Concepto	Costo en pesos
Valores e inversiones	112 652
Inventarios	2 931 397
Cuentas por cobrar	1 968 890
Total	5 012 939

■■■ Pasivo circulante

Como ya se ha mencionado, el pasivo circulante comprende los sueldos y salarios, proveedores de materias primas y servicios, y los impuestos. En realidad es complicado determinar con precisión estos rubros. Lo que se puede hacer es considerar que estos pasivos son en realidad créditos a corto plazo. Se ha encontrado que, estadísticamente, las empresas mejor administradas guardan una relación promedio entre activos circulantes (AC) y pasivos circulantes (PC) de:

$$AC/PC = 2 \text{ a } 2.5$$

es decir, los proveedores dan crédito en la medida en que se tenga esta proporción en la tasa circulante. Si ya se conoce el valor del activo circulante, que es de \$5 012 939 y los proveedores otorgan crédito con una relación de $AC/PC = 2$, entonces el pasivo circulante tendría un valor aproximado a:

$$PC = AC/2 = 5\,012\,939/2 = \$2\,506\,469$$

Si se ha definido al capital de trabajo como la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante, entonces este último tiene un valor de \$2 506 469 que corresponde al capital adicional necesario para que la empresa inicie la elaboración del producto.

■■■ Financiamiento de la inversión

De los \$5 935 015 que se requieren de inversión fija y diferida, se pretende solicitar un préstamo por \$1.5 millones, el cual se liquidará en cinco anualidades iguales, pagando la primera anualidad al final del primer año, por el cual se cobrará un interés de 34% anual. Esta tasa de interés ya contiene a la inflación pronosticada. La anualidad que se pagará se calcula como:

$$A = 1\,500\,000 \left[\frac{0.34(1.34)^5}{(1.34)^5 - 1} \right] = \$663\,595.90$$

Con este dato se construye la tabla de pago de la deuda para determinar los abonos anuales de interés y capital que se realizarán (tabla 4.30).

Tabla 4.30 Tabla de pago de la deuda (en pesos)

Año	Interés	Anualidad	Pago a capital	Deuda después de pago
0				1 500 000
1	510 000.0	663 595.9	153 595.9	1 346 404.1
2	457 777.4	663 595.9	205 818.5	1 140 585.6
3	387 799.1	663 595.9	275 796.8	864 788.8
4	294 028.2	663 595.9	369 567.7	495 221.1
5	168 375.2	663 595.9	495 220.7	0.37

La deuda equivale a una aportación porcentual de capital de $1\,500\,000/5\,935\,015 = 25.27\%$, por lo que la empresa deberá aportar el 74.73% del capital total sin incluir capital de trabajo.

III Determinación del punto de equilibrio o producción mínima económica

Con base en el presupuesto de ingresos y de los costos de producción, administración y ventas, se clasifican los costos como fijos y variables, con la finalidad de determinar cuál es el nivel de producción donde los costos totales se igualan a los ingresos. El primer problema que presenta esta determinación es la clasificación de los costos; algunos de ellos pueden ser clasificados como semifijos (o semivariables). En la tabla 4.31 se presenta la clasificación de los costos para un volumen de producción de 1 050 toneladas anuales programados y con una capacidad instalada de 3 150 toneladas, o sea sólo con 33% de utilización de la planta.

Con estos datos se construye la gráfica del punto de equilibrio. Se traza una línea paralela al eje horizontal a un nivel de costos de \$2 140 655, que representa los costos fijos. Luego, desde el origen se traza otra línea que debe intersectarse en 1 050 toneladas de producción y un ingreso de \$26 502 000; finalmente se traza una línea donde se interseca el eje vertical y la línea de costos fijos, para terminar en el punto de 1 050 toneladas y unos costos totales de \$23 626 680. El punto donde se cruzan las dos líneas es el punto de equilibrio.

En la figura 4.6 se observa que el punto de equilibrio es de alrededor de 447.8 toneladas de producción o de un ingreso por ventas cercano a los \$12.6 millones. Aritméticamente, se generan los datos de ingresos y costos para diferentes niveles de producción.

Se nota en la tabla 4.32 y en la figura 4.6 que los costos prácticamente son iguales a los ingresos con un nivel de producción de 447.8 toneladas.

Para determinar el punto de equilibrio por la fórmula:

$$Q = \frac{F}{p - V}$$

- donde Q = punto de equilibrio en unidades;
- F = costos fijos = 2 140 655;
- P = precio unitario del producto = 12.62 \$/frasco;
- V = costo variable unitario = 10.23 \$/frasco.

De la tabla 4.31 se toman los datos para el cálculo:

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{21\,486\,025}{2\,100\,000} = 10.23 \frac{\$}{\text{frasco}}$$

$$Q = \frac{2\,140\,655}{12.62 - 10.23} = 895\,672 \text{ frascos de } 500 \text{ g cada uno, equivalentes a } Q = 447.8 \text{ toneladas.}$$

Tabla 4.31 Clasificación de costos

Concepto	Costos (en miles de pesos)
Ingresos	26 502 000
Costos totales	23 626 680
Costos variables	21 486 025
Costos fijos	2 140 655

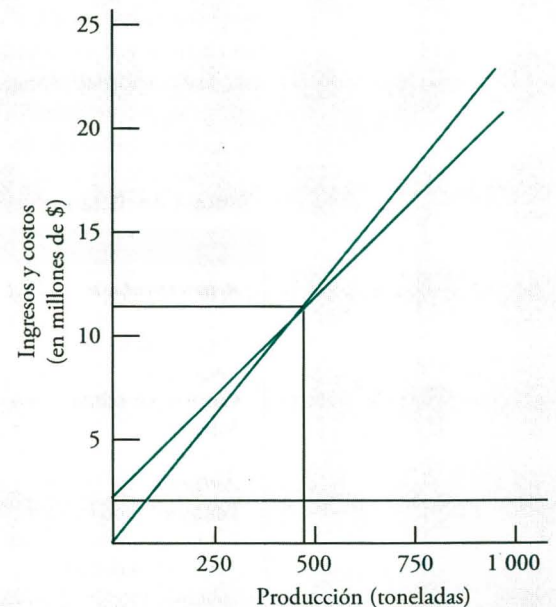


Figura 4.6 Gráfica del punto de equilibrio.

Tabla 4.32 Ingresos y costos totales a diferentes niveles de producción

Producción (toneladas)	Ingresos en miles de pesos	Costo total en miles de pesos
250	6 310	7 255
500	12 620	12 370
750	18 930	17 485
1 050	26 502	23 626

III Determinación de los ingresos por ventas sin inflación

De acuerdo con el estudio técnico producir 1 050 toneladas anuales de producto en presentación de frascos de 500 gramos cada uno, equivale a vender \$2 100 000 anuales con precio unitario de \$12.62 por frasco. Con estos datos se calculan los ingresos que se tendrían en caso de vender la cantidad programada en su totalidad. El cálculo de los ingresos se realiza sin inflación (tabla 4.33).

En realidad hasta ahora no se había contemplado la posibilidad de incrementar otro turno de trabajo y, por lo tanto, aumentar la producción al doble. Ahora se hace esta suposición con el único objeto de llegar a un análisis de sensibilidad de la rentabilidad de la inversión respecto a las ventas, aspecto que se tratará posteriormente.

Tabla 4.33 Determinación de ingresos sin inflación

Año	Núm. frascos de 500 g	Precio unitario en pesos	Ingreso total en pesos
1	2 100 000	12.62	26 502 000
2	2 100 000	12.62	26 502 000
3	2 100 000	12.62	26 502 000
4	4 200 000	12.62	53 004 000
5	4 200 000	12.62	53 004 000

III Balance general inicial

El balance general inicial mostrará la aportación neta que deberán realizar los accionistas o promotores del proyecto. Notará que la aportación inicial de los accionistas es mucho mayor que los \$5 935 015 calculados para la inversión en activo fijo y diferido, ya que ahora se incluye el capital de trabajo. Generalmente para esta aportación adicional se solicita un crédito a corto plazo, recuerde que la naturaleza del capital de trabajo es a corto plazo, no más de tres o cuatro meses; por lo tanto, los intereses de este préstamo no aparecen en el estado de resultados (tabla 4.34).

Tabla 4.34 Balance general inicial

Activo		Pasivo	
<i>Activo circulante</i>		<i>Pasivo circulante</i>	
Valores e inversiones	\$ 112 652	Sueldos, deudores, impuestos	\$ 2 506 469
Inventarios	2 931 397		
Cuentas por cobrar	1 968 890	<i>Pasivo fijo</i>	
Subtotal	\$ 5 012 939	Préstamo a 5 años	\$ 1 500 000
<i>Activo fijo</i>			
Equipo de producción	3 248 005	CAPITAL	
Equipo de oficinas y ventas	420 100	Capital social	\$6 941 485
Terreno y obra civil	1 876 000		
Subtotal	\$5 544 155		
<i>Activo diferido</i>	390 860		
Total de activos	\$10 947 954	Pasivo + Capital	\$10 947 954

III Determinación del estado de resultados pro-forma

El estado de resultados pro-forma o proyectado es la base para calcular los flujos netos de efectivo (FNE) con los cuales se realiza la evaluación económica. Se presentarán tres estados de resultados, las cifras se redondean a miles de pesos; esto es una práctica aceptada cuando se trabaja con cifras monetarias que se pretende se generen en el futuro.

Estado de resultados sin inflación, sin financiamiento y con producción constante (miles de pesos)

Este primer estado de resultados se forma de las cifras básicas obtenidas en el periodo cero, es decir, antes de realizar la inversión. Como la producción es constante y no se toma en cuenta la inflación, entonces la hipótesis es considerar que las cifras de los flujos netos de efectivo se repiten cada fin de año durante todo el horizonte de análisis del proyecto.

Estado de resultados con inflación, sin financiamiento y con producción constante

Para la construcción de este segundo estado de resultados hay que considerar que las cifras investigadas sobre costos e ingresos realmente están determinadas en el periodo cero, es decir, antes de realizar la inversión. Si en realidad se instalara la planta, las ganancias, los costos y los flujos netos de efectivo ya no serían los mismos que se mostraron en la tabla 4.35, sino que se verían afectados por la inflación. Por esta causa, en la tabla 4.36, aparece una columna llamada año cero, que corresponde a las mismas cifras de la tabla 4.35.

Tabla 4.35

Concepto	Años 1 al 5
Producción	1 050 ton
+ Ingreso ^a	\$26 502
– Costo de producción ^b	22 329
– Costo de administración ^c	453
– Costo de ventas ^d	844
= Utilidad antes de impuestos (UAI)	2 876
– Impuestos 47% ^e	1 352
= Utilidad después de impuestos (UDI)	1 524
+ Depreciación ^f	443
= Flujo neto de efectivo (FNE)	\$1 967

Notas:

^a Vea tabla 4.33.

^b Vea tabla 4.15.

^c Vea tabla 4.17.

^d Vea tabla 4.19.

^e En México se paga 35% de impuesto sobre la renta, 10 al 12% de reparto de utilidades a los trabajadores y 2% de impuesto al activo, que no corresponde exactamente al 2% sobre la utilidad antes de impuesto. Como una cifra promedio esperada y por las razones anteriores, se consideró el 47% de impuesto anual sobre las utilidades.

^f Vea tabla 4.24.

Nota: Se aclara que el porcentaje impositivo en México ha variado mucho en los últimos años. La variación no consiste sólo en el porcentaje sino en el tipo de impuesto. Para 2009, en México, existían para las empresas el impuesto sobre la renta, el impuesto al activo y el impuesto empresarial a tasa única, por lo que el impuesto considerado en la tabla 4.35 debe ser actualizado cada vez que se elabore un nuevo proyecto.

Tabla 4.36 Estado de resultados con inflación, sin financiamiento y producción constante

Año	0	1	2	3	4	5
Producción	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton
+ Ingreso	\$26 502	\$31 802	\$38 163	\$45 795	\$54 955	\$65 945
– C. producción	22 329	26 795	32 154	38 585	46 301	55 562
– C. administración	453	544	652	783	939	1 127
– C. ventas	844	1 013	1 215	1 458	1 750	2 100
= UAI	2 876	3 450	4 142	4 969	5 965	7 156
– Impuestos 47%	1 352	1 622	1 947	2 336	2 804	3 363
= UDI	1 524	1 829	2 195	2 633	3 161	3 793
+ Depreciación	443	532	638	766	919	1 102
= FNE	\$1 967	\$2 361	\$2 832	\$3 399	\$4 080	\$4 895

Estado de resultados con inflación, con financiamiento y con producción constante

En este tercer estado de resultados se considera el financiamiento de \$1 500 000 pagado en la forma en que ya se describió en el punto "Financiamiento de la inversión" de este capítulo 4. Para construir este estado de resultados, los datos de ingresos y costos deben considerar la inflación, ya que las cifras del préstamo también contienen inflación, es decir, deben ser congruentes en este sentido. Hay que recordar que en la tasa de interés del préstamo ya se toma en cuenta la inflación (tabla 4.37).

Posición financiera inicial de la empresa

Otra forma de evaluar la posición económica de la empresa es mediante métodos que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como las razones financieras o contables. Este tipo de indicadores muestran la *salud financiera* de cualquier empresa. Existen cuatro tasas contables muy importantes que deben analizarse: las tasas de liquidez y de solvencia o apalancamiento, las cuales se calculan a continuación.

Tabla 4.37 Estado de resultados con inflación, financiamiento y producción constante

Año	1	2	3	4	5
Producción	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton	1 050 ton
+ Ingreso	\$31 802	\$38 165	\$45 795	\$54 955	\$65 945
- C. producción	26 795	32 154	38 585	46 301	55 562
- C. administración	544	652	783	939	1 187
- C. ventas	1 013	1 215	1 458	1 750	2 100
- C. financieros	510	458	388	294	168
= UAI	2 940	3 684	4 581	5 671	6 988
- Impuestos 47%	1 382	1 731	2 153	2 665	3 284
= UDI	1 558	1 953	2 428	3 006	3 704
+ Depreciación	532	638	766	919	1 102
- Pago de capital	154	206	276	370	495
= FNE	\$1 936	\$2 385	\$2 918	\$3 555	\$4 311

TASAS DE LIQUIDEZ

Son básicamente la tasa circulante y la tasa rápida o prueba del ácido. Para la primera un valor aceptado está entre 2 y 2.5; para la segunda un valor aceptado es de 1. Si la tasa rápida adquiere un valor de 1, significará que puede enfrentar sus deudas a corto plazo con el 100% de probabilidad de cubrirlas casi de inmediato. El cálculo de ambas tasas para el proyecto se muestra en seguida:

Tasa circulante (TC)

$$TC = \frac{AC}{PC} = \frac{5\,012\,939}{2\,506\,469} = 2$$

Tasa rápida o prueba del ácido (TR)

$$TR = \frac{AC - \text{inventarios}}{PC} = \frac{5\,012\,939 - 2\,931\,397}{2\,506\,469} = 0.83$$

donde: AC = activo circulante
PC = pasivo circulante

Se observará que, de acuerdo con el valor aceptado de 1 para la tasa rápida, la empresa padecería de falta de liquidez.

TASAS DE SOLVENCIA O APALANCAMIENTO

También son básicamente dos tasas las que se utilizan en la evaluación de proyectos: la tasa de deuda y el número de veces que se gana el interés. Sus cálculos son los siguientes:

Tasa de deuda (TD)

$$TD = \frac{\text{deuda}}{AFT} = \frac{1\,500\,000}{5\,935\,015} = 0.2527$$

donde AFT es el total de activos fijos y diferidos. El valor de TD = 25.27%. Este valor no es muy alto debido a que no hay referencias en cuanto a cuál es el nivel óptimo de endeudamiento. En realidad las instituciones financieras observan otra tasa contable para asignar un préstamo, el número de veces que se gana el interés. Ésta se obtiene dividiendo la ganancia antes de pagar intereses e impuestos entre los intereses que se deben pagar por concepto de deudas. Ambas cifras se toman del estado de resultados con financiamiento. Su cálculo es el que sigue:

$$\text{Número de veces que se gana el interés} = \frac{3\,410}{510} = 6.76$$

Un valor aceptado para esta tasa es un mínimo de 7 y se observa que prácticamente se alcanza este valor. Lo que esto significa es que será difícil para la empresa conseguir un crédito por \$1 500 000, de manera que se aconseja disminuir un poco el valor del crédito, probablemente unos \$100 000. Si esto fuera así, entonces la tasa de deuda también disminuiría ligeramente.

III Cronograma de inversiones

Es conveniente construir un programa de instalación de la empresa, desde las primeras actividades de compra de terreno, hasta el mes en que probablemente sea puesta en marcha la actividad productiva de la empresa. En un estudio de factibilidad basta con un cronograma (figura 4.7); en el proyecto definitivo será necesaria la construcción de una ruta crítica.²

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración de estudio										
Constitución de la empresa										
Tramitación de financiamiento										
Compra de terreno										
Acondicionamiento de terreno										
Construcción obra civil										
Compra de maquinaria y mobiliario										
Recepción de maquinaria										
Instalación de máquinas										
Instalación de servicios industriales										
Colocación de mobiliario										
Recepción de vehículos										
Prueba de arranque										
Inicio de producción										

Figura 4.7 Cronograma de inversiones.

² El contenido del ejemplo que aparece en este capítulo es producto del Proyecto de Investigación DEPI970185



Preguntas y problemas

- De los distintos tipos de inversión, explique las diferencias y en qué consiste cada uno.
- Analice el método expuesto para determinar el monto de la inversión en su capital de trabajo.
- Analice los factores de costos que influyen en el cálculo del monto óptimo para invertir en efectivo.
- Describa y analice el método de cálculo de la inversión óptima en inventarios.
- Describa las variables que influyen en la determinación de la inversión óptima en cuentas por cobrar.
- ¿Qué efectos tiene la estacionalidad en las ventas sobre la inversión en capital de trabajo?
- Explique la composición y determinación de un flujo de efectivo para un proyecto.
- Justifique por qué debe considerarse el valor de salvamento en la evaluación de un proyecto.
- Describa en forma sistemática los costos de producción de un proyecto.
- Explique cuál es la diferencia básica que existe entre la depreciación en línea recta y la depreciación acelerada.
- Explique la relación existente entre las fuentes de financiamiento y el riesgo asociado a ellas.
- ¿Qué se entiende por fuente de financiamiento propia? ¿Qué ventajas tiene?
- ¿Qué se entiende por fuentes de financiamiento ajenas?
- ¿Qué elementos deben considerarse al evaluar las diversas opciones de financiamiento?
- Demuestre que los cuatro planes de pago de un préstamo, presentados en el texto, son equivalentes para la institución bancaria.
- ¿Qué factores deben considerarse al determinar la *TMAR* propia?
- ¿Cómo se define una *TMAR* de capital mixto?
- ¿Cuál es el objetivo de la presentación periódica de un balance general?
- Señale los factores que se tomarían en cuenta si se tuviera que elegir alguno de los cuatro planes de pago presentados para pagar un préstamo.



Bibliografía

Amez, F. (coordinador), *Diccionario de contabilidad y finanzas*, Editorial Cultura, Madrid, 2003.

Horngren, C. Datar, S. Foster, C., *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*, 12a. ed., Ed. Pearson Prentice Hall, México, 2010.

Liquidez, diciembre de 2010, Banco de Pagos Internacionales 2010.

NIF 2014, Boletín B-10, *Efectos de la inflación*.

Normas de Información Financiera, 2015, Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera, A.C.

Principios de contabilidad generalmente aceptados, 19a. ed., Instituto Mexicano de Contadores Públicos, México, 2004.

Reexpresión de los estados financieros, Boletín b-10 del IMPC, México, 2005.