

# MANUAL PARA LA PREPARACIÓN DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD INDUSTRIAL

*Edición corregida y aumentada*

W. Behrens

P. M. Hawranek

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Viena, 1994

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La mención de empresas en el presente *Manual* no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

ID/372

PUBLICACIÓN DE LA ONUDI

No. de venta: S.91.III.E.18

ISBN 92-1-306166-8

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## Prólogo

La ONUDI publicó el *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial* por primera vez en 1978. Su finalidad era la de proporcionar a los países en desarrollo un instrumento para mejorar la calidad de los proyectos de inversión y contribuir a la normalización de los estudios de viabilidad industrial que, a menudo, resultaban incompletos y mal preparados. Desde esa fecha, los esfuerzos de la ONUDI por alcanzar esos objetivos se han visto recompensados por una respuesta positiva en muchos países, tanto en desarrollo como desarrollados. El planteamiento propugnado por la ONUDI para preparar estudios de viabilidad ha sido adoptado por ministerios, bancos, organismos de promoción de inversiones, universidades y otras instituciones académicas, así como por empresas de consultoría e inversionistas. Muchas instituciones y empresas han cooperado también con la ONUDI para potenciar sus aptitudes decisorias en la esfera de las inversiones mediante la aplicación o la promulgación de metodologías avanzadas de preparación y apreciación previa de proyectos.

En el curso del último decenio, la ONUDI ha constatado una notable mejora de la calidad de los estudios de viabilidad que, en número creciente, han dado por fruto una apreciable inversión en los países en desarrollo. No obstante, también pudo percatarse de que diversos factores negativos impedían la industrialización en la mayoría de los países en desarrollo. En un esfuerzo por superar esas limitaciones, la Conferencia General de la ONUDI determinó esferas prioritarias de acción para la ONUDI en el decenio en curso, haciendo especial hincapié en el perfeccionamiento de recursos humanos, el desarrollo y la transferencia de tecnología, la rehabilitación industrial, las pequeñas y medianas industrias y el medio ambiente y la energía.

Esta nueva edición del *Manual*, ampliamente revisada, se concentra sobre todo en un planteamiento estratégico de la inversión. Dedicó especial atención a la evaluación del impacto ambiental, la transferencia de tecnología, la comercialización y los recursos humanos, así como a la movilización de fondos. El *Manual* debe utilizarse en combinación con otras publicaciones de la ONUDI sobre análisis económico y con el Modelo Computadorizado de la ONUDI para Análisis de Viabilidad y Presentación de Informes (COMFAR). Espero que la segunda edición atraiga nuevamente el interés de todos los que se ocupan de mejorar el proceso de industrialización de los países en desarrollo y resulte tener un valor práctico considerable para un número cada vez mayor de usuarios.

D. L. Siazón, Jr.  
*Director General*

## **Reconocimiento**

Se debe un reconocimiento especial al Ministerio Federal de Cooperación Económica de Alemania por su generoso apoyo financiero, sin el que no habría sido posible publicar esta segunda edición.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## Prefacio

La publicación de esta segunda edición corregida y aumentada del *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial* es fruto de los intensos y abnegados esfuerzos de todos los que han participado en su producción. La revisión del texto exigió que se analizara detenidamente la voluminosa correspondencia con observaciones de los lectores antes de poder adoptar una decisión sobre su alcance y contenido. La inclusión de nuevos temas basados en aportaciones de expertos seleccionados se sumó a las complejidades de redactar la versión definitiva.

Por su concepción, organización y alcance, el presente *Manual* surge de la estrecha colaboración de sus autores principales, Werner Behrens y Peter M. Hawranek, de la División de Apoyo a Operaciones Industriales de la ONUDI, quienes redactaron la mayor parte del texto y compartieron la responsabilidad global de su preparación definitiva. En esta tarea contaron con la asistencia y el asesoramiento valiosos de numerosos consultores y funcionarios de la ONUDI. Los autores se sienten especialmente agradecidos a los consultores de la ONUDI que realizaron las aportaciones descritas a continuación.

El concepto de orientación estratégica se introdujo a propuesta de H. R. Arm, quien redactó el análisis de este concepto presentado en la sección B de la primera parte y realizó también una valiosa aportación al contenido y la reestructuración del capítulo III de la segunda parte, dedicado al análisis de mercado y al concepto de comercialización. R. Irvine revisó los anexos dedicados a las técnicas de previsión de la demanda, los principios de muestreo y los estudios sobre el terreno, y ayudó a revisar el capítulo III. El análisis de las necesidades de mantenimiento y sustitución, así como diversas revisiones del tratamiento de la organización, la capacitación del personal y la planificación de la ejecución, fueron preparados por B. Knauer, que comprobó también todo el manuscrito con arreglo al criterio de la aplicación práctica del *Manual* por los ingenieros. Rana K. D. B. Singh, quien ya había colaborado en la primera edición, redactó la revisión del capítulo VI, que se ocupa de la ingeniería y la tecnología. La creciente preocupación por el impacto ambiental de los proyectos industriales se ha reflejado en la ampliación del capítulo IV, que en esta edición versa sobre la ubicación, el emplazamiento y el medio ambiente. R. Schoenstein, B. Schoerner y D. Sussman facilitaron valiosos datos, comprendida la información sobre la aplicación práctica de la evaluación del impacto ambiental. B. Andersson revisó el texto de los capítulos IV, V y VIII y J. Bendekovic y G. Eckstein hicieron lo propio con el del capítulo X.

Si bien el presente *Manual* se basa en la primera edición, así como en las aportaciones de consultores, la responsabilidad del texto definitivo descansa en los autores, quienes esperan que esta edición corregida y aumentada del *Manual* resulte tan útil a los lectores para su trabajo como lo fue la primera edición publicada hace más de diez años.

## Notas explicativas

Salvo indicación en contrario, la palabra "dólares" o el símbolo (\$) se refieren a dólares de los Estados Unidos.

Es posible que en los cuadros los totales no representen una suma exacta, por haberse redondeado las cifras.

En los cuadros se han empleado los siguientes signos:

Un guión indica que el concepto de que se trata no es aplicable.

La raya (—) indica que la cantidad es nula o despreciable.

Los puntos (..) indican que los datos faltan o no constan por separado.

En esta publicación se han utilizado las siguientes abreviaturas:

c.i.f. costo, seguro y flete

COMFAR Modelo computadorizado para análisis de viabilidad y presentación de informes

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

INTIB Banco de Información Industrial y Tecnológica

OIT Organización Internacional del Trabajo

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RVAN relación del valor actualizado neto

TIR tasa interna de rendimiento

UMN unidad monetaria nacional

VAN valor actualizado neto

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
Prólogo .....	iii
Prefacio .....	v
Notas explicativas .....	vi
Introducción .....	1

### PRIMERA PARTE.

#### LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN Y EL CICLO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

A. El ciclo del proyecto de inversión y los tipos de estudios de preinversión .....	9
B. Aspectos básicos de los estudios de preinversión .....	22
C. Proyectos de rehabilitación y de ampliación .....	41
D. La función de las instituciones, los servicios de consultoría y los sistemas de información .....	48

### SEGUNDA PARTE.

#### EL ESTUDIO DE VIABILIDAD

I. Resumen esquemático .....	57
II. Antecedentes e idea básica del proyecto .....	61
III. Análisis de mercados y concepto de comercialización .....	64
A. Comercialización .....	64
B. Investigación de mercado .....	68
C. Esbozo de la estrategia del proyecto .....	84
D. Marco del concepto de comercialización .....	91
E. Costos e ingresos de comercialización .....	98
IV. Materias primas y suministros .....	108
A. Clasificación de materias primas y suministros .....	108
B. Especificación de las necesidades .....	114

	<i>Página</i>
C. Fuentes y cantidades disponibles .....	116
D. Comercialización de la oferta y programa de suministros .....	118
E. Los costos de las materias primas y los suministros .....	122
<b>V. Ubicación, emplazamiento y medio ambiente .....</b>	<b>129</b>
A. Análisis de la ubicación .....	130
B. El medio natural .....	131
C. La evaluación del impacto ambiental .....	132
D. Las políticas socioeconómicas .....	146
E. Condiciones infraestructurales .....	147
F. Elección definitiva de la ubicación .....	150
G. Selección del emplazamiento .....	153
H. Estimaciones de costos .....	156
<b>VI. Ingeniería y tecnología .....</b>	<b>165</b>
A. Programa de producción y capacidad de la planta .....	166
B. La elección de tecnología .....	171
C. Adquisición y transferencia de tecnología .....	179
D. Plan detallado de la planta e ingeniería básica .....	184
E. Selección de la maquinaria y el equipo .....	186
F. Obras de ingeniería civil .....	190
G. Requisitos de mantenimiento, recambio y sustitución .....	191
H. Estimaciones de los costos generales de inversión .....	192
<b>VII. Organización y gastos generales .....</b>	<b>209</b>
A. Organización y gestión de la planta .....	209
B. Diseño orgánico .....	211
C. Gastos generales .....	217
<b>VIII. Recursos humanos .....</b>	<b>223</b>
A. Categorías y funciones .....	223
B. Medio socioeconómico y cultural .....	225
C. Necesidades relacionadas con el proyecto .....	226
D. Disponibilidad y contratación .....	229
E. Plan de capacitación .....	231
F. Estimaciones de costos .....	233
<b>IX. Planificación y presupuestación de la ejecución .....</b>	<b>238</b>
A. Objetivos de la planificación de la ejecución .....	238
B. Etapas de la ejecución del proyecto .....	240
C. Calendario de ejecución .....	248
D. Proyección del presupuesto de ejecución .....	249

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE



	<i>Página</i>
<b>X. Análisis financiero y apreciación previa de la inversión</b> .....	<b>255</b>
A. Alcance y objetivos del análisis financiero .....	255
B. Principales aspectos del análisis financiero y concepto de apreciación previa de inversiones .....	257
C. Análisis de estimaciones de costos .....	265
D. Estados contables básicos .....	278
E. Métodos de apreciación previa de inversiones .....	281
F. Financiación del proyecto .....	296
G. Relaciones financieras y de eficiencia .....	305
H. Evaluación financiera en condiciones de incertidumbre .....	309
I. Evaluación económica .....	316
<i>Apéndice.</i> Cuadros para los análisis financieros .....	320

### Anexos

I. Estudio monográfico .....	355
II. Esbozos de estudios de oportunidades generales .....	359
III. Esbozo de un estudio de previabilidad .....	362
IV. Tipos de decisiones que se deben adoptar durante las diferentes etapas del proceso de preinversión .....	365
V. Situación de una empresa industrial existente .....	366
VI. Técnicas de pronóstico de la demanda .....	372
VII. Principios de muestreo .....	382
VIII. Encuestas sobre el terreno .....	385

### Cuadros

1. Cómputo de las relaciones del valor actualizado neto .....	286
2. Ejemplo de actualización de corriente de liquidez .....	288
3. Comparación de variantes del proyecto .....	289
4. Ejemplo de diferentes tasas de rendimiento .....	294
5. Tasa de rendimiento anual del capital social .....	295
6. Utilidades netas de variante de proyecto .....	296
7. Ejemplo de desembolso por concepto de inversión y estructura de la financiación .....	300
8. Cálculo de la TIR ponderada .....	314
9. Días mínimos de cobertura para el cálculo del capital de explotación neto ...	357
10. Cobertura de los costos fijos .....	358
11. Factores de los costos de producción .....	358
12. Proyecciones de ingresos y de demanda .....	378
13. Pronóstico del consumo de gasolina .....	380

## Figuras

I.	Fases de preinversión, de inversión y operacional del ciclo del proyecto .....	10
II.	Promoción de proyectos y gastos de capital .....	18
III.	La empresa y su entorno .....	24
IV.	Coordinación y armonización de las estrategias funcionales .....	27
V.	Relación recíproca entre los componentes del estudio de viabilidad .....	28
VI.	Diagrama de corrientes de información para la preparación de estudios de viabilidad industrial .....	37
VII.	Fiabilidad de distintos tipos de estudios de preinversión .....	39
VIII.	Las fases de un proyecto de rehabilitación .....	44
IX.	Investigación de mercados y preparación de un concepto de comercialización .....	66
X.	La gama de comercialización .....	67
XI.	La investigación de mercados y el sistema de comercialización .....	69
XII.	Clasificación de problemas .....	71
XIII.	Volumen del mercado y cuota de mercado .....	75
XIV.	Evaluación del perfil de posibles reacciones de los competidores .....	79
XV.	El ciclo vital de un subsector .....	80
XVI.	Intensidad de la competencia .....	81
XVII.	Perfil de la estrategia del proyecto y del concepto de comercialización ..	85
XVIII.	Tipos de estrategia geográfica de proyecto .....	86
XIX.	Rentabilidad y cuota de mercado .....	87
XX.	Opciones estratégicas básicas .....	87
XXI.	Relación producto-mercado .....	89
XXII.	Estrategia de competencia y estrategia de ampliación del mercado .....	89
XXIII.	Elementos básicos para determinar una estrategia de proyecto .....	91
XXIV.	Evaluación de esferas de grupos objetivo de productos .....	92
XXV.	Formulación de un concepto de comercialización .....	98
XXVI.	Fases de la evaluación del impacto ambiental .....	137
XXVII.	Ejemplo de organigrama de una empresa industrial .....	210
XXVIII.	Estructura del balance .....	272
XXIX.	Origen de las partidas de costos para el cálculo de la rentabilidad (rendimiento del capital social) .....	276
XXX.	El método del VAN y el problema de la clasificación .....	291
XXXI.	Determinación de las condiciones de umbral de rentabilidad .....	313

## Listas-guías y fichas de trabajo

	Lista-guía de objetivos y estrategias funcionales .....	27
III-1.	Definición del mercado y análisis de su estructura .....	100
III-2.	Análisis del sistema de comercialización .....	100
III-3.	Análisis de las características del mercado .....	101
III-4.	Análisis de los competidores .....	101
III-5.	Análisis del medio ambiente .....	102
III-6.	Análisis empresarial (interno) .....	103

	<i>Página</i>
V-1. Ámbitos del medio natural en los que pueden influir los impactos ambientales y que a su vez pueden generarlos .....	158
V-2. Ámbitos del entorno social que están sometidos a impactos ambientales y que a su vez los generan .....	159
V-3. Impactos y factores ambientales .....	159
V-4. Matriz de determinación de impactos ambientales .....	160
VI-1. Ingeniería y tecnología .....	197
VI-2. Subdivisión de las estimaciones de costos .....	199
VII-1. Centros de costos .....	220
VII-2. Costos generales .....	220
VIII-1. Planificación de recursos humanos .....	234
VIII-2. Cálculo de las sobrecargas de salarios y sueldos .....	235
IX-1. Desglose de muestra de los costos de ejecución del proyecto .....	251

### **Cuadros**

II. Costos de los estudios de preinversión y las investigaciones preparatorias	63
III.1. Programa de ventas proyectado .....	105
III.2. Estimación de los costos totales de comercialización .....	106
III.3. Proyección de los costos totales de comercialización .....	107
IV-1. Estimación de los costos de materias primas y suministros .....	126
IV-2. Estimación de los costos de materias primas y suministros .....	127
IV-3. Proyección de los costos totales de materias primas y suministros .....	128
V-1. Estimación de los costos de inversión: preparación del terreno y del emplazamiento .....	161
V-2. Estimación de los costos de inversión: medidas de protección ambiental .	162
V-3. Estimación de los costos de explotación correspondientes al emplazamiento	163
V-4. Estimación de los costos de explotación correspondientes a las medidas de protección ambiental .....	164
VI-1. Estimación de los costos en concepto de tecnología .....	202
VI-2/1. Estimación de los costos de inversión: maquinaria y equipo de la planta .	203
VI-2/2. Sumario de los costos de inversión: maquinaria y equipo .....	204
VI-3/1. Estimación de los costos de inversión: obras de ingeniería civil .....	205
VI-3/2. Sumario de los costos de inversión: obras de ingeniería civil .....	206
VI-4/1. Estimación de los costos de fábrica .....	207
VI-4/2. Proyección de los costos de fábrica .....	208
VII-1. Estimación de los gastos generales (indirectos) .....	221
VII-2. Proyección de los gastos generales (indirectos) .....	222
VIII-1. Plantilla .....	236
VIII-2. Estimación de los costos de personal .....	237
IX-1. Diagramas de ejecución del proyecto .....	253
IX-2. Estimación de los costos de inversión: ejecución del proyecto .....	254
X-1/1. Costos de inversión fijos totales .....	320
X-1/2. Costos de inversión fijos totales: componentes en divisas o moneda local ..	321
X-2/1. Gastos totales previos a la producción .....	322
X-2/2. Gastos totales previos a la producción: componentes en divisas o moneda local .....	323

	<i>Página</i>
X-3/1. Costos anuales totales de los productos vendidos .....	324
X-3/2. Costos anuales totales de los productos vendidos: componentes en divisas o moneda local .....	326
X-3/3. Costos anuales totales de los productos vendidos: componentes variables o fijos .....	328
X-4/1. Necesidades totales de capital de explotación neto .....	330
X-4/2. Necesidades totales de capital de explotación neto: componentes en divisas o moneda local .....	331
X-5/1. Cálculo de las necesidades de capital de explotación de acuerdo con las fluctuaciones estacionales .....	332
X-5/2. Cálculo de la liquidez a corto plazo .....	333
X-6/1. Costos de inversión totales .....	334
X-6/2. Costos de inversión totales: componentes en divisas o moneda local .....	335
X-7/1. Fuentes de financiación .....	336
X-7/2. Corriente de recursos financieros (excluidos recursos propios) .....	337
X-7/3. Corriente de recursos financieros: componentes en divisas o moneda local (excluidos recursos propios) .....	338
X-7/4. Servicio total de la deuda .....	339
X-7/5. Servicio total de la deuda: componentes en divisas o moneda local .....	340
X-7/6. Servicio de la deuda: préstamos en divisas o moneda local .....	341
X-8/1. Cuadro de corrientes de liquidez para planificación financiera .....	342
X-8/2. Cuadro de corrientes de liquidez para planificación financiera: componentes en divisas o moneda local .....	344
X-9/1. Corrientes de liquidez actualizadas — capital invertido total .....	346
X-9/2. Rendimiento actualizado de capital social invertido .....	348
X-10. Estado de ingresos netos de operaciones .....	350
X-11. Proyecto de balance .....	352

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

# Introducción

Desde que fue publicado por primera vez en 1978, el *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial* ha demostrado la utilidad de su planteamiento metodológico al haber sido traducido a 18 idiomas y empleado en todo el mundo, llegando a 11 el número de reimpressiones de la edición en inglés y a cuatro el de la edición en francés<sup>1</sup>. En los últimos años muchos países en desarrollo han normalizado sus actividades de planificación de proyectos de acuerdo con el enfoque de la ONUDI. Compañías consultoras, empresas industriales, bancos y organismos de promoción industrial de países en desarrollo han implantado también el método de la ONUDI o lo han adaptado a sus propias necesidades.

En el decenio de 1980 se han planteado muchos problemas de nueva índole. En concreto, la situación económica general ha sufrido un gran cambio, con una deuda externa elevada, bajos precios de las materias primas y una carestía generalizada de divisas que han puesto en dificultades a los países en desarrollo para obtener nuevos recursos de inversión. Además, grandes proyectos terminados en el decenio de 1970 no consiguieron en un gran número de casos generar la corriente de efectivo necesaria para atender el servicio de la deuda y financiar nuevas inversiones en actividades de ampliación, modernización, rehabilitación y otros proyectos. La escasez de capital internacional y de ingresos en divisas, sumada a la débil cuantía del ahorro nacional, ha creado la necesidad de que los proyectos se planifiquen de forma más eficiente y que su diseño esté dotado de una orientación estratégica, de acuerdo con un análisis financiero y económico integrado.

La ONUDI ha dispuesto de más de diez años para acumular una amplia experiencia en la aplicación del *Manual* a la preparación de un gran número de estudios de viabilidad realizados en virtud de su programa de cooperación técnica. El *Manual* se utiliza también en los programas de creación de instituciones y de capacitación de la ONUDI. El éxito de la determinación, formulación, preparación, apreciación previa y promoción de proyectos de inversiones industriales depende en gran medida de la existencia de instituciones nacionales que puedan realizar estas tareas. El programa de cooperación técnica de la ONUDI, que gira principalmente en torno a la creación y el fortalecimiento de empresas consultoras, organismos de promoción de inversiones, servicios de apreciación previa de proyectos en instituciones de financiación del desarrollo y centros de desarrollo industrial, contribuye al perfeccionamiento de las aptitudes de los países en desarrollo para preparar estudios de preinversión y realizar la apreciación previa de proyectos de inversión. Estas actividades han crecido considerablemente y han conducido a la creación de una red de cooperación interuniversitaria, cuyos integrantes proceden de países desarrollados y en desarrollo, en la que los manuales y orientaciones de la ONUDI sobre estudios de preinversión sirven de libros de texto y se realizan programas conjuntos de capacitación e investigación.

<sup>1</sup>Tras su publicación en inglés, la ONUDI preparó traducciones del *Manual* al árabe, chino, español, francés y ruso. Los usuarios del *Manual* prepararon traducciones a los siguientes idiomas: alemán, checo, dari, farsi, griego, húngaro, japonés, lao, polaco, portugués, serbocroata, turco y vietnamita.

Los profesionales activos en la esfera de la preinversión en todo el mundo aportaron valiosas sugerencias a la ONUDI sobre la forma de adaptar el *Manual* a las necesidades actuales de la consultoría en materia de inversiones. Por último, el diálogo con los lectores y su propia experiencia dieron pie a la preparación de la presente edición revisada del *Manual*.

Hacen su aparición los siguientes temas en un lugar destacado: la orientación estratégica de la planificación empresarial como base para la preparación de proyectos de inversión y la inclusión de la evaluación del impacto ambiental en la selección de la ubicación, los emplazamientos y las tecnologías del proyecto. El capítulo dedicado al mercado ha sido redactado nuevamente en su totalidad para dar cabida a la creciente importancia que tiene la formulación de conceptos concretos de comercialización para la viabilidad de las inversiones. Se readaptaron varios capítulos del texto original y se añadió un estudio monográfico para conseguir un conjunto coherente y propiciar un uso incluso más amplio del *Manual* con fines de capacitación. La utilización de sistemas informáticos para el análisis financiero y económico se ha convertido en cosa corriente. Se han adaptado los formularios y cuadros de trabajo, concebidos en un principio para cálculos manuales, para hacerse eco de ese cambio y se han compatibilizado por completo con la tercera generación del modelo computadorizado de la ONUDI para análisis de viabilidad y presentación de informes (COMFAR)<sup>2</sup>.

El presente *Manual* consta de tres partes. La primera se ocupa de las categorías y los aspectos básicos de los estudios de preinversión. La segunda —y principal— versa sobre los distintos capítulos del estudio de viabilidad y la tercera contiene información auxiliar complementaria, con un estudio monográfico y descripciones de las técnicas utilizadas para la evaluación y la proyección de datos.

Cabe citar como novedad en la primera parte la introducción del concepto de la orientación estratégica de la planificación empresarial como instrumento válido para la preparación de estudios de preinversión. Se esbozan las distintas bases del ciclo del proyecto de inversión y se describen sus vinculaciones, así como las etapas de la fase de preinversión y las actividades que deben llevarse a cabo simultáneamente, como, por ejemplo, la promoción de inversiones y la planificación tanto de la financiación de las inversiones como de la ejecución de los proyectos. En la primera parte también se indica que el *Manual* puede aplicarse no sólo a la creación de plantas industriales sino también a la rehabilitación y la ampliación de fábricas ya existentes. Concluye con una breve introducción de la infraestructura institucional de los estudios de preinversión y la utilización del procesamiento electrónico de datos en la fase de preinversión.

La segunda parte forma el núcleo del *Manual* y su estructura corresponde al marco de un estudio de viabilidad. Abarca cierto número de cambios importantes con respecto de la primera edición que se consignan a continuación.

El capítulo III ha sido redactado de nuevo en su práctica totalidad y lleva el título "Análisis de mercados y concepto de comercialización". Ha sido concebido con una amplitud de miras mucho mayor y presenta la investigación de mercados como herramienta básica para definir el concepto de comercialización que el proyecto ha de adoptar. Concluye con la determinación del programa de ventas y el pronóstico de las utilidades por concepto de ventas. En esta edición, el diseño del programa de producción y la capacidad de la planta se abordan en el capítulo VI.

El capítulo IV, "Materias primas y suministros", se ocupa de la clasificación y la especificación de las necesidades de insumos, comparándolas con los suministros disponibles.

<sup>2</sup>El COMFAR es propiedad de la ONUDI y está protegido por derecho de propiedad y reproducción de 1982, 1984, 1985, 1988 y 1990.

El capítulo V, titulado “Ubicación, emplazamiento y medio ambiente”, ha sido revisado a fondo y se le ha añadido una nueva sección que trata del impacto ambiental de los proyectos de inversión industrial y de la selección de la ubicación y el solar. En el apéndice de ese capítulo figuran listas-guías y planillas de trabajo para clasificar distintos tipos de impacto ambiental. La atención prestada a los aspectos ambientales se extiende a la totalidad del *Manual*.

En la presente edición, el capítulo VI, dedicado a “Ingeniería y tecnología”, comienza por concretar el programa de producción y la capacidad de la planta que, en la versión anterior, se abordaron en el capítulo III. Incumbe al equipo de ingeniería la tarea de diseñar la disposición funcional y física necesaria para que la planta industrial cumpla las metas de producción. En la presente edición se pone de relieve que la ingeniería de proyectos se ocupa no sólo del diseño técnico, el cálculo de los gastos de inversión y la determinación para la fase operacional de los insumos humanos y materiales, comprendidos sus costos, sino también de una amplia gama de actividades entrelazadas, como la elección, la adquisición y la transferencia de tecnología, que se han de planificar, evaluar y coordinar minuciosamente.

En el capítulo VII, “Organización y gastos generales”, se presta particular atención a la cuestión del diseño orgánico, mientras que en el capítulo VIII, “Recursos humanos”, se hace mayor hincapié en la necesidad de concretar, ya desde la etapa de planificación de proyectos, las necesidades de capacitación y estimar los gastos correspondientes durante la fase de inversión y la operacional. En el capítulo IX, “Planificación y presupuestación de la ejecución”, se presentan de forma coherente las distintas etapas de planificación de la ejecución del proyecto con objeto de facilitar la proyección del presupuesto de ejecución y de la corriente de salida de gastos de capital durante el período de construcción.

El capítulo X, titulado “Análisis financiero y apreciación previa de las inversiones”, ha sido objeto de reestructuración y ampliación. Tras proceder a un examen de los objetivos y el alcance del análisis financiero, se introducen los criterios básicos para las decisiones de inversión y financiación, criterios que atañen a la función de los intereses privados y públicos, las consecuencias de los precios de los insumos y productos de proyectos, el horizonte de planificación y los problemas relacionados con riesgos y decisiones en condiciones de incertidumbre. Se analiza la estructura de los costos de inversión, producción y comercialización teniendo en cuenta la fiabilidad de los datos y la necesidad de concretar variables críticas como condición previa para la evaluación de proyectos de inversión por inversionistas e instituciones financieras. Se examinan detalladamente los métodos básicos de apreciación previa de inversiones, como el cálculo de la corriente de liquidez actualizada (tasa interna de rendimiento, valor actualizado neto) y los coeficientes habituales, así como la interpretación de cifras, definiéndose la inversión<sup>3</sup> como la obligación de recursos económicos a largo plazo con el objetivo de producir y obtener ganancias netas en el futuro, y considerándose la transformación de recursos financieros (es decir, liquidez) en activos productivos como aspecto principal de esa obligación. Tras examinar la financiación de proyectos y distintos aspectos del riesgo y la incertidumbre (análisis de sensibilidad, de umbral de rentabilidad y de probabilidad), el capítulo X concluye con una reseña de los objetivos del análisis económico y una bibliografía de las publicaciones cuyo uso se recomienda para las labores prácticas.

En aras de la claridad y para facilitar su uso práctico, cada capítulo de la segunda parte del *Manual* se presenta en cuatro partes, a saber: reseña del capítulo; examen detallado del tema, comenzando por los principios básicos y la definición

<sup>3</sup>Véase la segunda parte, cap. X, sec. A.

de los términos utilizados y continuando con la preparación del correspondiente capítulo del estudio de viabilidad; bibliografía; y listas-guías, formularios y cuadros de trabajo.

El texto detallado que figura en cada capítulo tiene por objetivo poner al lector al corriente de los problemas conceptuales que se plantean al efectuar el estudio. Los textos brindan todos los pormenores que resultan posibles en un manual dedicado a los numerosos problemas multidisciplinarios de un estudio de viabilidad. Las bibliografías señalan posibilidades de estudiar más a fondo cuestiones concretas planteadas en el *Manual*.

Gracias a este formato puede efectuarse un análisis etapa por etapa de los distintos componentes del estudio, y los conjuntos de cifras correspondientes a cada componente confluyen gradualmente en los totales más importantes. Con este método también puede abordarse por separado cualquier componente del estudio, en el marco de la lógica global de éste. El formato se concibió así porque las propuestas de inversión sólo pueden evaluarse como es debido si se acopian correctamente los datos durante la etapa preparatoria.

Cada uno de los capítulos del *Manual* contiene varios cuadros proforma que resultan indicados para el acopio de datos<sup>4</sup>. Han sido concebidos de forma que se correspondan con las exigencias cronológicas del análisis de las corrientes de liquidez. Además, son secuenciales y pueden facilitar en última instancia la contabilidad de todas las entradas y salidas principales de fondos que se precisa para la evaluación y la planificación financieras.

Por diversos motivos, el *Manual* no trata de los problemas relacionados con la evaluación económica. En primer lugar, el tratamiento adecuado del tema requeriría demasiado espacio. En segundo lugar, cuando se prepara una propuesta de inversión, los inversionistas o los promotores no suelen preocuparse mucho de los costos y beneficios que sus proyectos puedan representar para la economía en su conjunto. Su interés se basa en consideraciones comerciales, es decir, el rendimiento que cabe esperar de la inversión realizada, teniendo en cuenta los precios de mercado que se puedan obtener por los productos y los que se hayan de pagar por los insumos materiales, los servicios públicos, la mano de obra, la maquinaria, el equipo y otros insumos análogos.

Otro motivo importante para que se haya excluido de este *Manual* el tema de la evaluación económica es que diversas publicaciones<sup>5</sup> tratan de él con sumo detalle y prestan especial atención a los factores socioeconómicos que influyen en la elección de proyectos. Solamente en el capítulo final del presente *Manual* se hace hincapié en la utilidad de someter toda propuesta importante de inversión rentable a una evaluación económica a fin de promover entre los inversionistas de los sectores público y privado una mayor conciencia de la importancia de ese tipo de evaluación.

<sup>4</sup>Los cuadros que figuran en la primera edición fueron concebidos fundamentalmente para cálculos manuales. Desde entonces, se ha extendido rápidamente el empleo de computadoras personales y ya se utilizan programas comerciales o elaborados por los usuarios para la actualización, el cálculo de plazos del servicio de deudas, etc. El desarrollo de aplicaciones informáticas para el análisis de proyectos ha significado un considerable aumento del alcance y la calidad de los análisis financieros. En consecuencia, se diseñaron nuevamente los cuadros para que reflejaran mejor esta innovación y para que se correspondieran con los programas informáticos del COMFAR de la ONUDI pertenecientes a la tercera generación, cuya puesta en circulación coincide con la publicación del presente *Manual*. Las cifras citadas en los cuadros del apéndice del capítulo X se basan en los datos contenidos en el ejemplo que se presenta en el anexo I del presente *Manual*.

<sup>5</sup>En concreto, *Pautas para la evaluación de proyectos* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.72.II.B.11), *Guía para la evaluación práctica de proyectos* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta S.78.II.B.3) y *Manual para la evaluación de proyectos industriales* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.80.II.B.2).



La tarea de preparar correcta y cabalmente un estudio de viabilidad exige aportaciones de muchas disciplinas profesionales para los distintos componentes del estudio, siendo las más importantes las siguientes: análisis de mercados y comercialización; ubicación, emplazamiento y medio ambiente; ingeniería y tecnología, y análisis financiero. Por lo tanto, entre los destinatarios previstos de este *Manual* se hallan los analistas de mercados y financieros, los economistas, los ingenieros y los especialistas en ciencias sociales. Al ser su espectro de lectores tan amplio, el *Manual* se ocupa de cada uno de los temas citados únicamente con el grado de detalle necesario para presentar los conceptos y las metodologías que se precisan para preparar un estudio de viabilidad. Cada uno de los tópicos aludidos podría ser tema de una publicación por separado. Como compromiso al respecto, al final de cada capítulo de la segunda parte del *Manual* se ofrece una amplia bibliografía.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**PRIMERA PARTE**

**Los estudios de preinversión  
y el ciclo del proyecto  
de inversión**

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## A. El ciclo del proyecto de inversión y los tipos de estudios de preinversión

El desarrollo de un proyecto de inversión industrial desde la etapa de la idea inicial hasta que la planta entra en funcionamiento se puede representar gráficamente en forma de un ciclo que consta de tres fases distintas, a saber, la de preinversión, la de inversión y la operacional. Cada una de estas tres fases se divide en etapas, algunas de las cuales constituyen importantes actividades de consultoría, ingeniería e industriales. Dado que el objetivo de este *Manual* es el de explorar los problemas que se plantean al realizar los diversos estudios necesarios durante la fase de preinversión, solamente se brindará un breve resumen de las fases de inversión y operacional a fin de indicar la relación recíproca entre las tres.

Durante la fase de preinversión tienen lugar varias actividades paralelas, algunas de las cuales continúan en la fase siguiente, es decir, la de inversión. Así pues, una vez que el estudio de oportunidades ha producido indicadores razonablemente fidedignos de la viabilidad de un proyecto, se inician la promoción de las inversiones y la planificación de la ejecución, pero el esfuerzo principal se reserva, sin embargo, para la apreciación final de la inversión y la fase de la inversión. Para reducir el despilfarro de recursos escasos es preciso comprender con claridad la secuencia de acontecimientos al formular una propuesta de inversión, desde la etapa conceptual hasta la etapa operacional, pasando por las actividades de promoción. También reviste importancia entender la función que han de desempeñar los distintos protagonistas, como los inversionistas, los organismos de promoción, los bancos comerciales, las instituciones de financiación del desarrollo, los proveedores de equipo, las entidades de seguros de créditos a la exportación y las empresas consultoras.

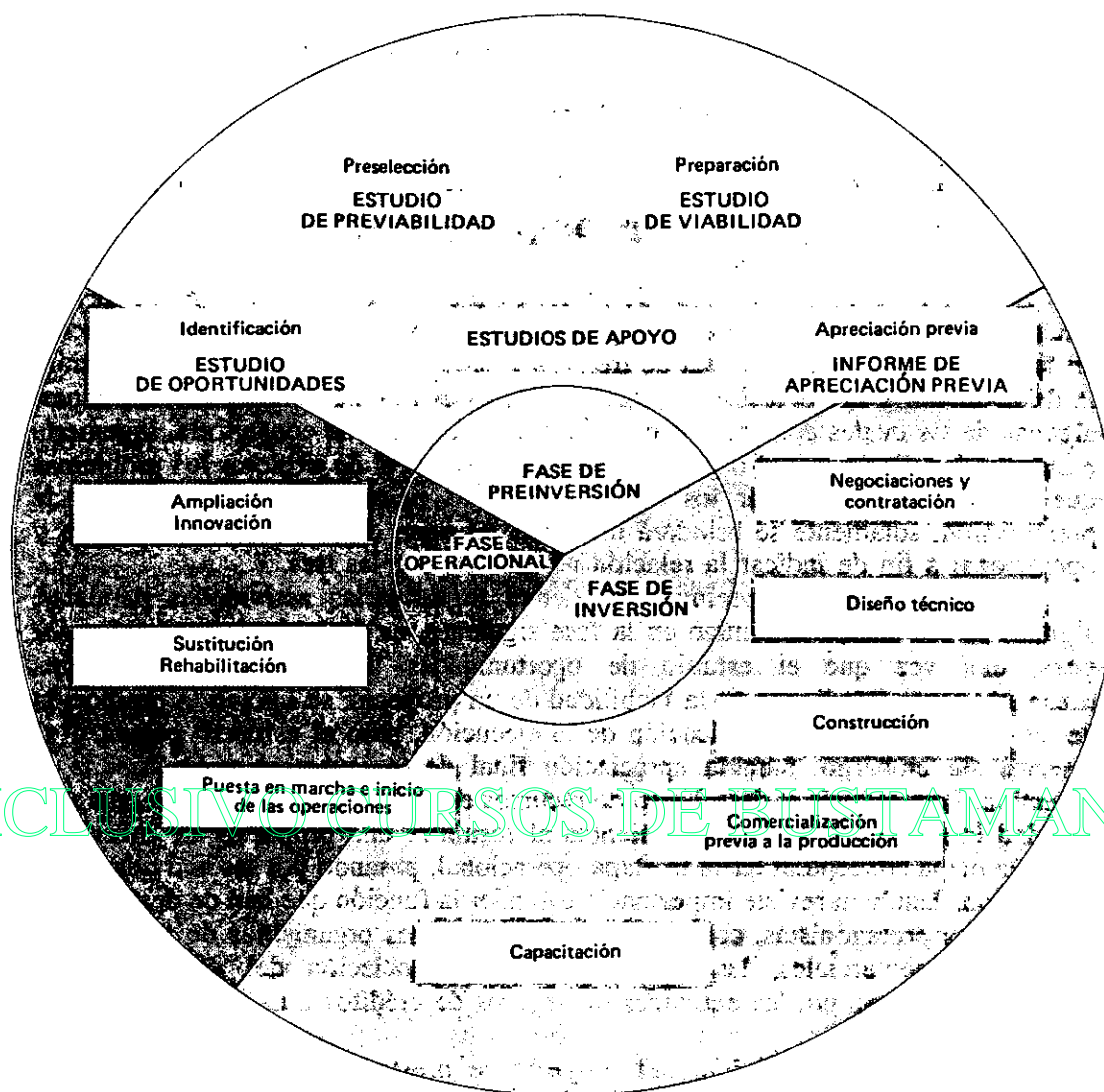
Todas las fases del ciclo del proyecto se prestan a que los protagonistas anteriormente citados desempeñen importantes labores de consultoría e ingeniería. No obstante, cabe otorgar creciente importancia a la fase de preinversión como centro de atención, porque el éxito o el fracaso de un proyecto industrial depende en última instancia de las conclusiones técnicas, financieras, económicas y de comercialización, y de su interpretación, sobre todo en el estudio de viabilidad. Los costos que ello representa no deben constituir un obstáculo para que el proyecto sea objeto de un examen y una apreciación previa adecuados en la fase de preinversión, pues con ello podrían obtenerse considerables ahorros, comprendidos los relacionados con los costos de inversiones desacertadas, una vez que la empresa se encuentre en marcha<sup>6</sup>.

### 1. La fase de preinversión

La fase de preinversión (figura I) comprende varias etapas, a saber: identificación de oportunidades de inversión (estudios de oportunidades); análisis de

<sup>6</sup>Werner Behrens, "Investitionsberatung", en *Handwörterbuch. Export und Internationale Beratung* (Stuttgart, C. E. Poeschel, 1989), pág. 1002.

**Figura I. Fases de preinversión, de inversión y operacional del ciclo del proyecto**



alternativas y selección preliminar del proyecto, así como preparación del proyecto<sup>7</sup> (estudios de previabilidad y de viabilidad); y apreciación previa del proyecto y decisiones de inversión (informes de apreciación previa). Los estudios de apoyo o funcionales forman parte también de la etapa de preparación del proyecto y se suelen realizar por separado para integrarlos más tarde en el estudio de previabilidad o en el de viabilidad, según proceda. Desarrollar un proyecto a través de varias etapas facilita también la promoción de inversiones y proporciona una mejor base para adoptar decisiones sobre el proyecto y ejecutarlo al imprimir mayor transparencia al proceso.

Aunque resulta más sencillo percibir el alcance de un estudio de oportunidad, distinguir entre un estudio de previabilidad y un estudio de viabilidad no es tarea fácil dado el uso a menudo impreciso que se hace de estos términos. Por consiguiente, en este *Manual* las definiciones son de carácter suficientemente general para que puedan ser aceptadas y aplicadas ampliamente en los países en desarrollo.

<sup>7</sup>Denominada también en ocasiones formulación del proyecto.

Al dividir la fase de preinversión en etapas se evita pasar directamente de la idea del proyecto al estudio final de viabilidad sin que se haya examinado antes la idea del proyecto paso a paso o se hayan presentado otras soluciones. De ese modo se eliminan también muchos estudios de viabilidad superfluos cuyas posibilidades de alcanzar la fase de inversión serían probablemente escasas. Por último, garantiza que la apreciación previa del proyecto que han de efectuar las instituciones financieras nacionales e internacionales resulte más fácil al estar basada en estudios bien preparados. Con demasiada frecuencia, la apreciación previa de proyectos equivale en realidad a la preparación de proyectos, debido a la deficiente calidad del estudio de viabilidad que se presenta.

### *Estudios de oportunidades*

La determinación de oportunidades de inversión es el punto de partida de una serie de actividades relacionadas con las inversiones (figura I). En determinadas circunstancias puede constituir incluso el comienzo de la movilización de fondos de inversión. A los posibles inversionistas, privados o públicos, de los países desarrollados y en desarrollo les interesa obtener información sobre oportunidades viables de inversión recientemente localizadas. Para generar esa información será preciso adoptar los enfoques sectorial y empresarial de la identificación de proyectos de inversión. Ambos tienen dos dimensiones. En el plano sectorial se precisará un análisis de las posibilidades globales de inversión en países en desarrollo y del interés general de los países desarrollados por invertir en el extranjero, es decir, en países en desarrollo. En el plano empresarial será menester determinar los requisitos concretos de inversión de promotores de proyectos en los países en desarrollo y en los desarrollados.

El enfoque sectorial de la determinación de las posibilidades de inversión en países en desarrollo suele ir vinculado a la recopilación de estudios regionales, de sectores industriales y de recursos y a la preparación de *planes maestros industriales*. Para analizar el interés de los países desarrollados por invertir en países en desarrollo es preciso examinar la coyuntura económica en estos últimos países, estudiando también los problemas estructurales con que se enfrenta su sector manufacturero. El enfoque microeconómico se ocupa principalmente de examinar las ideas de inversión de los industriales, de las oficinas de promoción de inversiones y de las instituciones financieras, tanto de los países en desarrollo como de los desarrollados.

El principal instrumento utilizado para cuantificar los parámetros, la información y los datos necesarios para convertir una idea de proyecto en una propuesta es el estudio de oportunidades, que debería analizar lo siguiente:

- Los recursos naturales que pueden servir de base para actividades de elaboración y fabricación, tales como los bosques para las industrias basadas en la madera;
- La estructura agrícola existente que sirve de base para las industrias basadas en la agricultura;
- La demanda futura de determinados bienes de consumo, que puede aumentar como resultado del crecimiento demográfico o de un mayor poder adquisitivo, o de artículos de nueva aparición, tales como los tejidos sintéticos o los electrodomésticos;
- Las importaciones, a fin de concretar posibilidades de sustituirlas;

- El impacto ambiental;
- Los sectores manufactureros que funcionan satisfactoriamente en otros países en situación económica y con niveles de desarrollo, capital, mano de obra y recursos naturales similares;
- La posible vinculación con otras industrias, autóctonas o transnacionales;
- La posible ampliación de líneas de fabricación existentes mediante la integración regresiva o progresiva, vinculando, por ejemplo, una industria petroquímica de transformación con una refinería, o una planta siderúrgica de arco eléctrico con un tren de laminación de acero;
- Las posibilidades de diversificación; por ejemplo, para pasar de un complejo petroquímico a la industria farmacéutica;
- La posible ampliación de la capacidad industrial existente a fin de conseguir economías de escala;
- El clima general de inversión;
- Las políticas industriales;
- La disponibilidad y el costo de los factores de producción;
- Las posibilidades de exportación.

Los estudios de oportunidades son de carácter superficial y se basan en la agregación de estimaciones más que en un análisis detallado. Los costos se suelen calcular utilizando datos de proyectos existentes comparables, sin tener en cuenta los precios cotizados por fuentes como los proveedores de equipo. Las condiciones dominantes que se estén investigando dictarán la necesidad de realizar estudios de oportunidades generales (enfoque sectorial) o estudios de oportunidades referidos a un proyecto concreto (enfoque empresarial), o ambos a la vez.

#### *Estudios de oportunidades generales*

Los estudios de oportunidades generales (anexo II) pueden dividirse en las tres categorías siguientes:

- Estudios de ámbito regional, en los que se procura concretar oportunidades en una zona determinada, como una provincia administrativa, una región subdesarrollada o una comarca del interior de un puerto;
- Estudios industriales, en los que se procura concretar oportunidades en una rama industrial determinada, como la de los materiales de construcción o la de la elaboración de alimentos;
- Estudios basados en los recursos, en los que se procura detectar oportunidades basadas en el aprovechamiento de recursos naturales, agrícolas o industriales, tales como las industrias basadas en la silvicultura, las industrias petroquímicas de transformación y las industrias metalúrgicas.

#### *Estudios de oportunidades de proyectos concretos*

Deben efectuarse estudios de oportunidades de proyectos concretos después de que se hayan determinado las oportunidades de inversión generales en forma de productos con posibilidades de fabricación nacional y se debe preparar un perfil de inversión para distribuirlo entre posibles inversionistas. Si bien en muchos países en desarrollo esta tarea está a cargo de un organismo oficial de promoción de

inversiones o de una cámara de comercio e industria, en la práctica es más común que el posible inversionista o un grupo empresarial se ocupen de ella.

Los estudios de oportunidades de proyectos concretos, que son más comunes que los estudios de oportunidades generales, pueden definirse como la transformación de una idea de proyecto en una propuesta de inversión amplia. Dado que su objetivo es estimular el interés de los inversionistas, los estudios de oportunidad de proyectos concretos deben incluir cierta información básica; no basta la mera enumeración de productos con posibilidades de fabricación en el país. Si bien se puede utilizar como punto de partida una lista de esa índole —derivada de indicadores económicos generales tales como las importaciones anteriores o el crecimiento de la demanda de bienes de consumo, o de uno de los estudios de oportunidades generales referidos a regiones, subsectores o recursos—, es necesario, en primer lugar, emplear un criterio selectivo en cuanto a los productos enumerados y, en segundo lugar, incorporar datos relativos a cada producto de modo que el posible inversionista, ya sea nacional o extranjero, pueda considerar si las posibilidades son lo suficientemente atractivas como para pasar a la etapa siguiente de preparación del proyecto. Esos datos pueden ser complementados con información sobre normas y medidas básicas que puedan aplicarse a la producción de un artículo determinado. De todo ello surgirá un perfil de inversión amplio que servirá el propósito de estimular el interés de los inversionistas.

Preparar la información que se transmite en los estudios de oportunidades no debe suponer ningún gasto sustancial, ya que su finalidad principal es poner de relieve los aspectos primordiales de inversión de una posible propuesta industrial. El propósito de tales estudios es determinar de forma rápida y barata los hechos más destacados de una posibilidad de inversión. Cuando un organismo nacional o internacional de promoción de inversiones o de financiación realiza el estudio de oportunidades de un proyecto con el objeto de estimular el interés de los empresarios, el estudio de previabilidad ha de realizarse siempre y cuando se manifieste ese interés empresarial.

### *Estudios de previabilidad*

La idea del proyecto debe ampliarse y concretarse en un estudio más detallado. Sin embargo, formular un estudio de viabilidad que permita adoptar una decisión definitiva respecto del proyecto es una tarea costosa y que precisa mucho tiempo. Por lo tanto, antes de asignar más fondos para un estudio de este tipo se podrá realizar otra evaluación de la idea del proyecto en un estudio de previabilidad (anexo III), cuyos principales objetivos serán determinar los siguientes aspectos:

- Si se han examinado todas las alternativas posibles del proyecto;
- Si el concepto del proyecto justifica un análisis detallado por medio de un estudio de viabilidad;
- Si algún aspecto del proyecto es crítico para su viabilidad y requiere una investigación a fondo mediante estudios funcionales o de apoyo, tales como estudios de mercado, ensayos de laboratorio o ensayos en plantas piloto;
- Si, a tenor de la información disponible, cabe estimar que la idea del proyecto no es viable o no resulta suficientemente atractiva para un determinado inversionista o grupo de inversionistas;
- Si la situación ambiental en el emplazamiento previsto y el posible impacto del proceso de producción proyectado se ajustan a la normativa nacional.

Cabe considerar el estudio de previabilidad como una etapa intermedia entre el estudio de oportunidades del proyecto y el estudio de viabilidad detallado; la diferencia radica en el grado de detalle de la información que contienen y la intensidad con que se examinan las alternativas del proyecto<sup>8</sup>. La estructura de un estudio de previabilidad (anexo III) viene a ser igual a la de un estudio de viabilidad detallado.

Durante la etapa del estudio de previabilidad debe realizarse un detenido examen de las alternativas disponibles, ya que resultaría sumamente costoso hacerlo en la etapa del estudio de viabilidad y llevaría mucho tiempo. En concreto, el examen debe girar en torno a las diversas alternativas que se determinen en los siguientes ámbitos (componentes) principales del estudio:

- Estrategias de proyecto o empresariales y ámbito del proyecto;
- Mercado y concepto de comercialización;
- Materias primas y suministros de fábrica;
- Ubicación, emplazamiento y medio ambiente;
- Ingeniería y tecnología;
- Organización y gastos generales;
- Recursos humanos, en concreto personal directivo (empresarial), costos de mano de obra y necesidades y costos de capacitación;
- Calendario de ejecución y presupuestación del proyecto.

Deben estimarse las repercusiones financieras y económicas de cada uno de los factores arriba expuestos. En algunas ocasiones, puede ocurrir que un estudio de oportunidades bien preparado y amplio justifique prescindir de la etapa del estudio de previabilidad. Esos casos deben limitarse a aquellos inversionistas que posean un conocimiento completo de las condiciones del proyecto. Ahora bien, el estudio de previabilidad se lleva a cabo si existen dudas acerca de los fundamentos económicos del proyecto. Puede abreviarse el procedimiento para determinar los componentes de inversión y los costos de producción de menor cuantía, pero en ningún caso para determinar las grandes partidas de costos. Estas últimas deben calcularse con arreglo a fuentes primarias fidedignas.

### *Estudios de apoyo (funcionales)*

Los estudios de apoyo o funcionales (figura I) abarcan aspectos concretos de un proyecto de inversión y son un requisito previo para la realización de estudios de previabilidad o de viabilidad, o en apoyo de éstos, sobre todo respecto de propuestas de inversión en gran escala. Pueden citarse los siguientes ejemplos de ese tipo de estudios:

- Estudios de mercado respecto de los productos que se han de fabricar, comprendidas proyecciones de la demanda en el mercado de que se trate y la penetración prevista en el mismo;
- Estudios sobre materias primas y suministros de fábrica, que versan sobre la disponibilidad presente y proyectada de materias primas e insumos básicos para el proyecto, y las tendencias actuales y proyectadas de los precios de tales materiales e insumos;

<sup>8</sup>En el anexo IV del presente *Manual* se brinda un esbozo de los tipos de decisiones que han de adoptarse durante distintas etapas de preinversión.



- Ensayos de laboratorio y a nivel de planta piloto, con el detalle que sea necesario para determinar la idoneidad de materias primas o productos concretos;
- Estudios de ubicación, en especial para proyectos en que los costos de transporte hayan de constituir un factor determinante principal;
- Evaluación del impacto ambiental, que abarca las condiciones reinantes en la zona que rodea al emplazamiento previsto (emanaciones actuales y posible desplazamiento de los contaminantes a larga distancia), posibles tecnologías de bajas emanaciones o tecnologías de protección ambiental, otros emplazamientos, el empleo de materias primas y materiales auxiliares distintos. Será preciso efectuar un análisis del impacto ambiental sobre todo en los proyectos en los que lleven aparejados, por ejemplo, fábricas de productos químicos, fábricas de papel y celulosa, refinerías de petróleo, industrias siderúrgicas y centrales nucleares, térmicas e hidroeléctricas;
- Estudios sobre economías de escala, que por lo general se realizan como parte de estudios sobre selección de tecnología. Éstos se encargan por separado cuando hay que investigar diversas tecnologías y mercados de distinta envergadura, pero se refieren sólo a las economías de escala y no a las complejidades tecnológicas. Su principal objetivo es determinar el tamaño de planta que resultaría más económico después de considerar diversas posibilidades en cuanto a tecnologías, costos de inversión, costos de producción y precios. Se analizan varias plantas de diversas capacidades y se desarrollan las características generales del proyecto, computándose los resultados respecto de cada tipo de planta;
- Estudios de selección de equipo, que se requieren cuando se trata de grandes plantas con numerosos departamentos y de fuentes de suministros y costos que difieren ampliamente. Los encargos de equipo, comprendida la preparación de ofertas y la convocatoria de concursos, su evaluación, la contratación y las entregas, suelen realizarse durante la fase de inversión o de ejecución. Si se trata de inversiones muy grandes, la estructura y los aspectos económicos del proyecto dependen en gran medida del tipo del equipo y de sus costos de capital y de producción. También la eficiencia operacional del proyecto es una función directa del equipo seleccionado.

El contenido de los estudios de apoyo varía según el tipo a que corresponde el estudio y la índole de los proyectos. Sin embargo, como estos estudios se relacionan con un aspecto vital del proyecto, las conclusiones a que se llegue en ellos deben ser lo bastante claras como para poder fijar un rumbo a la etapa subsiguiente de la preparación del proyecto. En la mayoría de los casos, si el estudio de apoyo se ha realizado con anterioridad al estudio de viabilidad o al mismo tiempo que éste, sus resultados forman parte integrante del último y contribuyen a reducir los trabajos y gastos relacionados con el mismo.

Si un insumo básico puede tener una influencia decisiva en la determinación de la viabilidad de un proyecto se lleva a cabo un estudio de apoyo antes de encargar un estudio de previabilidad o de viabilidad. Cuando la labor detallada que se requiere para un resultado específico es demasiado complicada para realizarla como parte del estudio de viabilidad se encarga un estudio de apoyo por separado pero simultáneo con el estudio de previabilidad o de viabilidad. Después de haber realizado un estudio de viabilidad se efectúa un estudio de apoyo si en el curso del primero se descubre que resultaría más seguro determinar un aspecto concreto del proyecto con muchos más detalles, aunque la evaluación preliminar como parte del proceso decisorio pueda comenzar antes.

## *Estudios de viabilidad*

Los estudios de viabilidad deberían proporcionar todos los datos necesarios para adoptar la decisión de efectuar una inversión (figura I). Por lo tanto, los requisitos previos de orden comercial, técnico, financiero, económico y ambiental para un proyecto de inversión debieran definirse y examinarse con ojo crítico sobre la base de las demás soluciones posibles que ya se han examinado en el estudio de previabilidad. El fruto de todos esos esfuerzos es un proyecto cuyas condiciones fundamentales y propósitos han quedado claramente definidos respecto de su objetivo central y de sus posibles estrategias de comercialización, la posible participación en el mercado que puede alcanzarse, las correspondientes capacidades de producción, la ubicación de la planta, las materias primas existentes, la tecnología y el equipo mecánico apropiados y, si procede, la evaluación del impacto ambiental. La parte financiera del estudio abarca la envergadura de la inversión, comprendidos el capital de explotación neto, los costos de producción y comercialización, las utilidades procedentes de las ventas y el rendimiento del capital invertido.

Las estimaciones finales de los costos de inversión y de producción, y los cálculos subsiguientes de rentabilidad financiera y económica, sólo tienen sentido si se define inequívocamente el alcance del proyecto a fin de no omitir ninguna parte esencial ni su costo concomitante. Se debe definir el alcance en diagramas y cuadros que posteriormente servirán de estructura de apoyo para la labor futura del proyecto.

No existe un planteamiento o una modalidad uniforme que abarque todos los proyectos industriales del tipo, volumen o categoría a que correspondan. Además, el hincapié hecho en los distintos elementos, así como la consideración que se les da, varía de un proyecto a otro. Ahora bien, en la mayoría de los proyectos industriales el formato amplio que se describe en el presente *Manual* es de aplicación general —teniendo presente que cuanto más grande sea el proyecto tanto más compleja será la información necesaria.

Aunque los estudios de viabilidad son análogos a los estudios de previabilidad en su contenido, los proyectos de inversión industrial deben prepararse con la máxima exactitud en un proceso iterativo de optimización, con corrientes de retroinformación y vinculaciones, comprendida la determinación de todos los riesgos comerciales, técnicos y empresariales. Si se descubrieran puntos débiles desde un principio y resultara inadecuada la rentabilidad del proyecto, cabría examinar con más detalle los parámetros sensibles, tales como el volumen del mercado, el programa de producción o el equipo mecánico seleccionado, y explorar mejores variantes con objeto de potenciar la viabilidad del proyecto. Deben describirse y justificarse todos los supuestos asumidos, los datos utilizados y las soluciones seleccionadas en un estudio de viabilidad con objeto de que el proyecto resulte más comprensible para el promotor o el inversionista cuando éste evalúe el estudio. Si un proyecto no es viable pese a haberse examinado todas las variantes, se debe exponer así con claridad y declarar los motivos. Dicho de otra forma, incluso el estudio de viabilidad que no conduce a una recomendación de inversión tiene un gran valor, ya que impide la asignación incorrecta de escasos recursos de capital.

La expresión “estudio de viabilidad” suele ser objeto de interpretaciones erróneas y los proveedores de equipo y tecnología la aplican deliberadamente de forma equívoca. Con frecuencia se da el nombre de estudio de viabilidad a esbozos de proyectos principalmente orientados hacia el suministro de equipo o la elección de determinadas técnicas, pese a que se trata de un estudio técnico de apoyo que no abarca todos los aspectos de viabilidad como lo exige la apreciación previa de un proyecto realizada con imparcialidad. A veces, las estimaciones sobre producción o venta se basan en la experiencia obtenida en un país industrializado y guardan escasa

relación con las condiciones reinantes en un país en desarrollo. Como esos estudios no guardan relación con el entorno empresarial local o se adaptan mal a ese entorno, pueden inducir a error y a la asignación desacertada de recursos, como ya ha ocurrido con frecuencia en países en desarrollo. En el estudio de viabilidad se deben tener en cuenta los factores de producción vigentes y el mercado y las condiciones de producción del país, y esto exige un análisis que ha de expresarse en costos, ingresos y ganancias netas.

Los estudios de viabilidad deben llevarse a cabo únicamente si se pueden concretar con un grado aceptable de precisión los medios necesarios de financiación que se hayan determinado mediante los estudios oportunos. Tendría escaso sentido realizar un estudio de viabilidad sin la certeza de que, en caso de conclusiones positivas, podría disponerse de fondos. Por ese motivo, es menester considerar la posible financiación del proyecto en la fase del estudio de viabilidad, ya que las condiciones de financiación influyen directamente en los costos totales y, por ende, en la viabilidad financiera del proyecto.

### *Informe de apreciación previa*

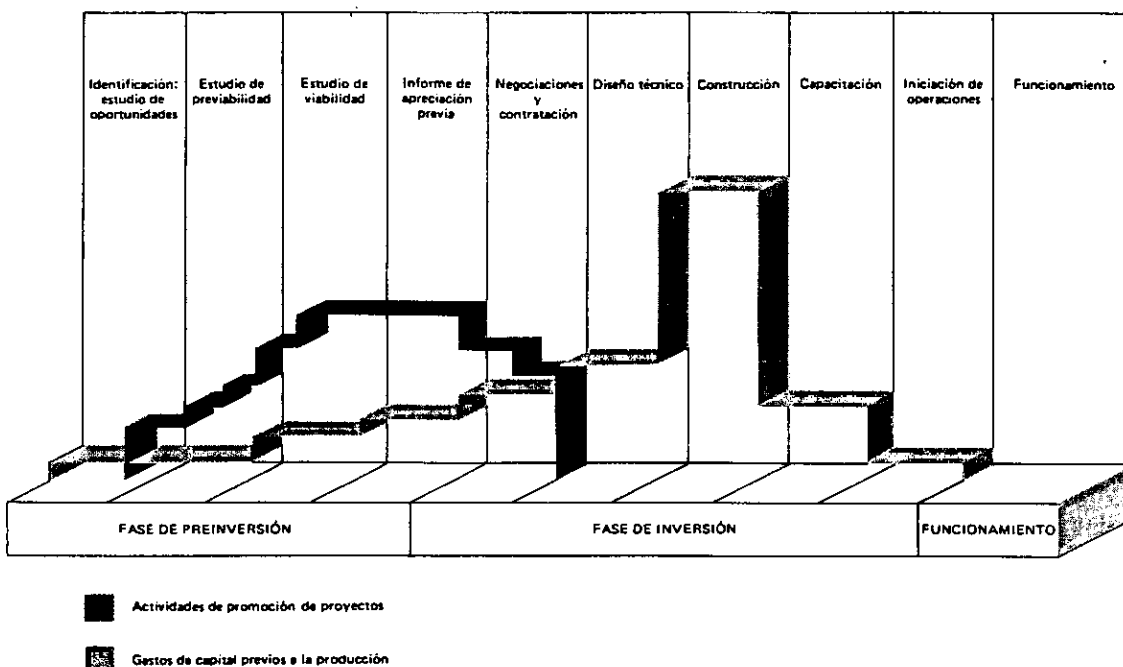
Cuando se termina el estudio de viabilidad, las diversas partes interesadas en el proyecto realizan su propia apreciación previa del proyecto de inversión en función de sus objetivos concretos y de su evaluación de los riesgos, los costos y los beneficios previstos. Las instituciones de financiación de grandes inversiones y del desarrollo formalizan los trámites de apreciación previa del proyecto y suelen preparar un informe de apreciación previa. He ahí el motivo de que la apreciación previa de proyectos se considere etapa independiente de la fase de preinversión (figura I), marcada por las decisiones definitivas de inversión y financiación adoptadas por los promotores del proyecto.

Cuanto mayor sea la calidad de estudios de viabilidad, tanto más fácil resultará la labor de apreciación previa. Antes de llegar a esa fase, pueden haberse invertido ya considerables cantidades de tiempo y de fondos desde que se puso en marcha la idea del proyecto (figura II). El informe de apreciación previa demostrará si estos gastos previos a la producción fueron bien invertidos. La apreciación previa de proyectos que llevan a cabo las instituciones financieras se concentra en la solidez de la empresa que se ha de financiar, los rendimientos obtenidos por los accionistas y la protección de sus acreedores. Las técnicas empleadas para realizar la apreciación previa de proyectos de conformidad con estos criterios giran en torno a aspectos técnicos, comerciales, de mercado, de gestión, de organización, financieros y, posiblemente, también económicos. Las conclusiones de este tipo de valoración inicial pasan a formar parte del informe de apreciación previa.

El presente *Manual* ha sido concebido también para facilitar la labor de apreciación previa de los proyectos y, por lo tanto, basta señalar a la atención los capítulos pertinentes de la segunda parte en los que se abordan los aspectos de esa labor. En concreto, en el capítulo X se explica la forma de proyectar cuadros de corrientes de liquidez, estados de ingresos y balances y de desarrollar las necesidades de capital de explotación y la financiación y los planes de servicio de la deuda de una empresa. Las propuestas de proyectos se someten a un análisis detallado de sensibilidad a fin de prever ajustes múltiples de los factores de insumos y productos. También podrá aplicarse el análisis de riesgo con objeto de evaluar las incertidumbres que conlleven los datos y las variantes del proyecto.

Los informes de apreciación previa suelen abordar no sólo el proyecto sino también las industrias en las que se llevará a cabo y sus consecuencias para el

Figura II. Promoción de proyectos y gastos de capital



conjunto de la economía. Así pues, si corresponde evaluar una fábrica de automóviles, el informe examinará también la vinculación de la planta con su industria auxiliar, el sector del transporte, la existencia de carreteras y la oferta de energía. Cuando se trate de proyectos en gran escala, los informes de apreciación previa obligarán a realizar misiones sobre el terreno para verificar los datos recogidos<sup>9</sup> y examinar todos los factores del proyecto que estén supeditados a su entorno empresarial, su ubicación y mercados y a la disponibilidad de recursos.

### *Promoción de proyectos de inversión industrial*

El proceso de promoción de proyectos de inversión cubre toda la fase de preinversión y puede trascender incluso a la fase de inversión propiamente dicha (figura II). Abarca una serie de actividades conexas como, por ejemplo, la determinación de posibles patrocinadores, las negociaciones y la concertación de acuerdos de cooperación para todo el proyecto de inversión o para esferas concretas de interés (comercialización de importaciones, transferencia de conocimientos técnicos o de gestión, suministros críticos, etc.), así como la concreción de posibles fuentes de financiación. Para que la promoción de inversiones dé fruto se requiere también la colaboración concienzuda de todas las partes interesadas.

El éxito de la promoción de inversiones depende en gran medida del entorno empresarial (el clima de inversiones reinante), los objetivos de desarrollo, las políticas o estrategias de desarrollo industrial, la infraestructura institucional<sup>10</sup> y los mecanismos utilizados por los encargados de adoptar las decisiones. Es preciso que los objetivos de desarrollo y las políticas de promoción de inversiones del gobierno estén claramente definidos, sobre todo la función que puedan desempeñar los inversionistas nacionales del sector privado y los extranjeros. La participación extranjera suele buscarse para que suministre conocimientos especializados, tanto

<sup>9</sup>Deben citarse siempre las fuentes de los datos. Véase también la primera parte, sec. B 3.

<sup>10</sup>Véase también la primera parte, sec. E.

técnicos, de gestión y de comercialización, y raras veces se limita a la financiación en forma de préstamos o de participación en el capital social. La combinación concreta de insumos extranjeros que se necesitan varía por supuesto según el tipo de proyecto y según el país. Otro factor importante es el equilibrio "justo" entre el sector público y el privado. En muchos países en desarrollo el sector público desempeñó una función importante hasta mediados del decenio de 1980, pero en la actualidad se está restando importancia a su papel para dar más margen de maniobra a la iniciativa privada.

Como puede verse en la figura II, el proceso de promoción de inversiones abarca toda la fase de preinversión y puede extenderse incluso a la fase de inversión inicial. El estudio de oportunidades<sup>11</sup>, que representa la fase de identificación del proyecto del ciclo de proyecto, se sitúa al principio de las actividades de promoción. Se pueden utilizar estudios concretos de oportunidades de proyectos para atraer a posibles inversionistas o para buscar patrocinadores nacionales o internacionales.

Para que la promoción de inversiones se vea coronada por el éxito, las partes interesadas deben estudiar detalladamente los proyectos que se hayan concretado. Esto significa que, en el caso de un proyecto de inversión nacional, el promotor local principal y otros posibles copartícipes deben intervenir lo antes posible en la preparación del estudio de viabilidad y, posiblemente también, del estudio de previabilidad. Ahora bien, si se necesitan promotores extranjeros habrá que entablar contactos internacionales. Por otra parte, cabe que los empresarios extranjeros busquen socios locales en países en desarrollo. En ambos casos, podrá iniciarse el proyecto de promoción a través de una serie de instrumentos conocidos, como las reuniones especiales de promoción de proyectos de inversiones, las giras de presentación de países, la asistencia a ferias internacionales o la distribución de guías para inversionistas nacionales. En lo que se refiere concretamente a las empresas conjuntas internacionales, ha de prestarse atención a la realización conjunta de estudios de viabilidad por todas las partes interesadas para velar por que la decisión sobre la inversión conjunta se fundamente en los resultados de un estudio aceptado por todos los interesados. Los costos del estudio se suelen repartir entre sus participantes.

En la figura II se indica también la distribución de los gastos de capital durante las distintas etapas de desarrollo y promoción del proyecto. Los gastos de capital siguen aumentando y alcanzan un máximo en la etapa de construcción, mientras que las actividades de construcción suelen tocar techo durante la preparación del estudio de viabilidad y la apreciación previa del proyecto.

Por lo que se refiere a la financiación, en la mayoría de los países en desarrollo se sigue dependiendo de fondos extranjeros para las inversiones, sobre todo porque su capacidad de ahorro es relativamente baja. Ahora bien, la promoción de la financiación de inversiones se ha hecho particularmente difícil por la malsana acumulación de deuda externa —la crisis de la deuda— en muchos países en desarrollo. No cabe ninguna duda de que, para promocionar proyectos y encontrar la financiación necesaria, los estudios de viabilidad pertinentes han de estar bien preparados.

Ya se ha señalado que es necesario un apoyo institucional suficiente para que la promoción de proyectos de inversión tenga éxito. En casi todos los países en desarrollo, así como en muchos países desarrollados, se establecieron con este objetivo organismos especializados nacionales de promoción de inversiones y desarrollo cuyos principales objetivos consisten no sólo en concretar oportunidades de inversión y preparar estudios de oportunidades sino también en buscar socios nacionales y extranjeros adecuados que estén interesados en invertir en tales empresas, aspecto éste que es incluso más importante. En el plano internacional, la

<sup>11</sup>Véase también la primera parte, sec. A 1.

ONUDI tiene un Programa de Promoción Industrial que consta de los tres elementos principales siguientes: el Sistema de Consultas, como foro internacional para entablar contactos entre entidades internacionales, regionales y no gubernamentales y para definir oportunidades de inversión y proyectos de cooperación; el Programa de Desarrollo y Transferencia de Tecnología, para ayudar a los países en desarrollo a adquirir tecnología, conocimientos especializados y capacidades de negociación, y el Programa de Inversiones Industriales, que cuenta con oficinas en varios países industrializados<sup>12</sup>.

## 2. La fase de inversión

La fase de inversión, o de ejecución (figura I), de un proyecto brinda amplias oportunidades para labores de consultoría y técnicas, ante todo y sobre todo en la esfera de la gestión de proyectos. La fase de inversión puede dividirse en las siguientes etapas<sup>13</sup>:

- Creación de la base jurídica, financiera y orgánica para ejecutar el proyecto;
- Adquisición y transferencia de tecnología, comprendida la ingeniería básica;
- Diseño de la ingeniería de detalle y contratación, comprendidas la licitación, la evaluación de ofertas y las negociaciones;
- Adquisición de terrenos, obras de construcción e instalación;
- Comercialización previa a la producción, comprendidos la obtención de suministros y el establecimiento de la administración de la empresa;
- Contratación y capacitación del personal;
- Puesta en marcha e iniciación de las operaciones de la planta.

El diseño de ingeniería de detalle comprende la labor preliminar de preparación del emplazamiento, la selección final de la tecnología y el equipo, toda la gama de planificación de la construcción y el calendario de la construcción de la fábrica, así como la preparación de diagramas de flujo, dibujos a escala y una amplia variedad de planes de distribución.

Durante la etapa de licitación y evaluación de ofertas reviste especial importancia que se reciban ofertas globales de bienes y servicios para el proyecto de un número suficientemente grande de proveedores nacionales e internacionales de demostrada eficiencia y con buena capacidad de entrega. Las negociaciones y la contratación se ocupan de las obligaciones jurídicas emanadas de la adquisición de tecnología, la construcción de edificios, la compra e instalación de maquinaria y equipo y la financiación. A esta etapa corresponde la firma de los contratos entre el inversionista o el empresario, por una parte, y, por la otra, las entidades financieras, los consultores, los arquitectos y los proveedores de materias primas e insumos necesarios. Durante las negociaciones los países en desarrollo en particular se enfrentan a importantes problemas que obligan a cooperar con empresas de consultoría experimentadas. Ahora bien, incluso la selección de empresas de consultoría apropiadas suele resultar difícil y se lleva a cabo sobre la base de los conocimientos especializados pertinentes y la confianza.

<sup>12</sup>La ONUDI administra Servicios de Promoción de Inversiones en Colonia, Milán, París, Seúl, Tokio, Varsovia, Viena, Washington D.C., y Zurich, y Oficinas de Cooperación Industrial en Beijing y Moscú, que fomentan la corriente de inversiones hacia países en desarrollo.

<sup>13</sup>La mayoría de estos temas han sido abordados en las publicaciones de la ONUDI que se enumeran en la bibliografía de la primera parte del presente *Manual*.

En la etapa de construcción intervienen la preparación del emplazamiento, la construcción de edificios y otras obras civiles, así como el montaje y la instalación de equipos con arreglo a una programación y una planificación adecuadas.

La etapa de contratación y capacitación de personal, que debe realizarse en paralelo a la etapa de construcción, puede revestir un carácter crítico para el crecimiento previsto de la productividad y la eficiencia de las operaciones de la fábrica. Particular importancia tiene la iniciación oportuna de arreglos de comercialización con objeto de preparar el mercado para los nuevos productos (comercialización previa a la producción) y obtener suministros críticos (comercialización de suministros).

La puesta en marcha y la iniciación de las operaciones de la planta suelen ocupar un plazo breve, pero crítico desde el punto de vista técnico, en la ejecución del proyecto. Eslabonan la fase de construcción precedente y la fase operacional (de producción) siguiente. El éxito que se haya conseguido ya en este momento demostrará la eficacia de realización y ejecución del proyecto, y será un presagio de su rendimiento futuro.

Para que la planificación del proyecto sea competente y su gestión eficiente es menester velar por que se tomen las medidas necesarias para el establecimiento de una fábrica, como la construcción, la entrega y el montaje del equipo, la contratación y la capacitación del personal de explotación y la entrega de todos los insumos de producción, con la suficiente antelación a la iniciación de las operaciones del proyecto. Cualquier retraso o laguna que se produzca en la planificación de una de las etapas que acaban de citarse repercutirá negativamente en la correcta ejecución del proyecto, sobre todo durante la fase de iniciación. Para evitarlo es preciso organizar las distintas actividades eficaz y equilibradamente y el único método de conseguirlo es elaborar minuciosamente un calendario. Se han creado varios métodos con ese propósito, como, por ejemplo, el Método del Camino Crítico y la Técnica de Evaluación y Examen de Proyectos (PERT). Con independencia de los métodos que se escojan, es importante revisar periódicamente el calendario original durante la ejecución del proyecto para comprobar si existen discrepancias que puedan haber surgido durante las obras de construcción y tener en cuenta sus efectos en los costos. Por lo tanto, en el estudio de viabilidad deben describirse todas las tareas críticas de trabajo que puedan servir de orientación valiosa al revisar el calendario.

Es preciso comparar continuamente las previsiones realizadas en el estudio de viabilidad con los datos reales de costos de inversión y de producción que vayan surgiendo durante la fase de inversión con objeto de verificar y controlar los correspondientes cambios en la rentabilidad global del proyecto, lo que a su vez tal vez exija ajustes en la financiación del proyecto de inversión mediante créditos a corto plazo o participación en el capital.

Para resumir, cabe observar que, en la fase de preinversión, la calidad y la regularidad de cumplimiento del proyecto revisten más importancia que el factor cronológico, mientras que en la fase de inversión, el factor cronológico es más crítico para que el proyecto se ajuste a las previsiones efectuadas en el estudio de viabilidad. Por lo tanto, se comete un error desde el punto de vista conceptual cuando los inversionistas, quejándose de los costos y del tiempo que se invierte en el proceso de preparación de proyectos, tratan de saltarse las etapas de preparación y análisis, pasando directamente de la identificación de un proyecto a la solicitud de un crédito. La inversión industrial suele entrañar compromisos financieros a largo plazo y el tiempo invertido en estudiar todas las variantes estratégicas relacionadas con el mercado, la ubicación, los aspectos técnicos, la gestión, la organización y la financiación del proyecto para llegar a la solución óptima suele amortizarse con creces<sup>14</sup>.

<sup>14</sup>Véase W. C. Baum, *The Project Cycle, Finance and Development* (Washington, D.C., Banco Mundial, 1978).

### 3. La fase operacional

Los problemas de la fase operacional (figura I) deben ser considerados desde dos puntos de vista, a saber: a corto plazo y a largo plazo. El criterio a corto plazo se refiere al período inicial después de comenzada la producción, cuando pueden plantearse diversos problemas relativos a cuestiones tales como la aplicación de técnicas de producción, el funcionamiento del equipo o la insuficiente productividad de la mano de obra por la falta de personal administrativo y técnico y de operarios calificados. La mayoría de estos problemas tiene su origen en la fase de ejecución. El criterio a largo plazo se relaciona con las estrategias elegidas y los costos de producción y comercialización correspondientes, así como con los ingresos procedentes de las ventas. Ambos están directamente vinculados a las proyecciones formuladas en la fase de preinversión. Si esas estrategias y proyecciones resultan erróneas, las medidas de corrección no sólo serán difíciles sino que podrán resultar sumamente costosas.

El esbozo precedente de las fases de inversión y operacional de los proyectos industriales es sin duda una simplificación exagerada respecto a muchos proyectos y, efectivamente, otros aspectos pueden tener una repercusión mayor a corto o a largo plazo. La amplia gama de temas que es necesario abordar durante estas fases pone de relieve la complejidad de la fase de preinversión, que constituye la base para las fases posteriores. La suficiencia de un estudio y análisis de preinversión determina en gran medida el éxito o el fracaso final de una actividad industrial, siempre que no existan graves deficiencias en las fases de ejecución y operacional. Si el estudio de preinversión se basa en información y supuestos erróneos o insuficientes, será muy difícil rectificar el proyecto desde el punto de vista técnico-económico por mucho que haya sido ejecutado y administrado satisfactoriamente.

A continuación y en la sección C se examinan proyectos de rehabilitación y ampliación.

## B. Aspectos básicos de los estudios de preinversión

### 1. Orientación estratégica

La orientación estratégica de la planificación empresarial no constituye un tema enteramente nuevo. No obstante, como concepto y metodología formalizados sí es relativamente nueva y se ha convertido en un instrumento de la gestión moderna cada vez más atractivo y útil. Una de las razones de esta innovación es que se necesitan instrumentos de gestión en un mundo empresarial en rápida evolución para hacer frente a los riesgos que acompañan a las decisiones de gestión. Las decisiones de inversión son críticas para el éxito de una empresa, e incluso su supervivencia, cuando el volumen relativo de obligaciones financieras es importante.

#### *Características de la orientación estratégica*

Los enfoques que se señalan a continuación caracterizan de forma óptima la orientación estratégica de la planificación empresarial.

#### *Cómo proceder correctamente: la búsqueda de la inversión adecuada*

En una época de espectaculares y crecientes cambios económicos, tecnológicos, ecológicos y políticos, la supervivencia y el éxito en el mundo empresarial dependen



más que nunca de que se adopten las decisiones adecuadas. La decisión de invertir es una de las iniciativas comerciales más críticas que puede tomar un empresario o un gerente porque las inversiones inmovilizan recursos financieros durante un plazo relativamente largo pese a las previsiones de una evolución continua. Ahora bien, ¿cómo puede reconocerse si una inversión es adecuada? Desde el punto de vista empresarial, puede considerarse adecuada toda inversión que alcance de forma económica sus objetivos básicos durante su período de vigencia. Es importante entender que los objetivos básicos de los proyectos de inversión no son la maximización del valor del producto ni la minimización de los costos de los insumos, ni tampoco la eficiencia técnica del proyecto o la maximización de los beneficios, sino la combinación óptima de todos estos aspectos técnicos y económicos, que deben formar la meta de la planificación empresarial a largo plazo. La orientación de la gestión hacia la combinación óptima significa que, en líneas generales, el desarrollo de una estrategia correcta en un entorno inestable debe regirse por el objetivo principal de minimizar los riesgos. ¿De qué forma pueden determinar el mejor curso de acción los gerentes o los inversionistas? El concepto de la orientación estratégica exige que los planificadores y los que adoptan las decisiones comprendan los factores que subyacen al proceso de cambio, y concreten y fomenten las aptitudes indispensables para sobrevivir en un entorno competitivo.

#### *Cómo comprender el cambio*

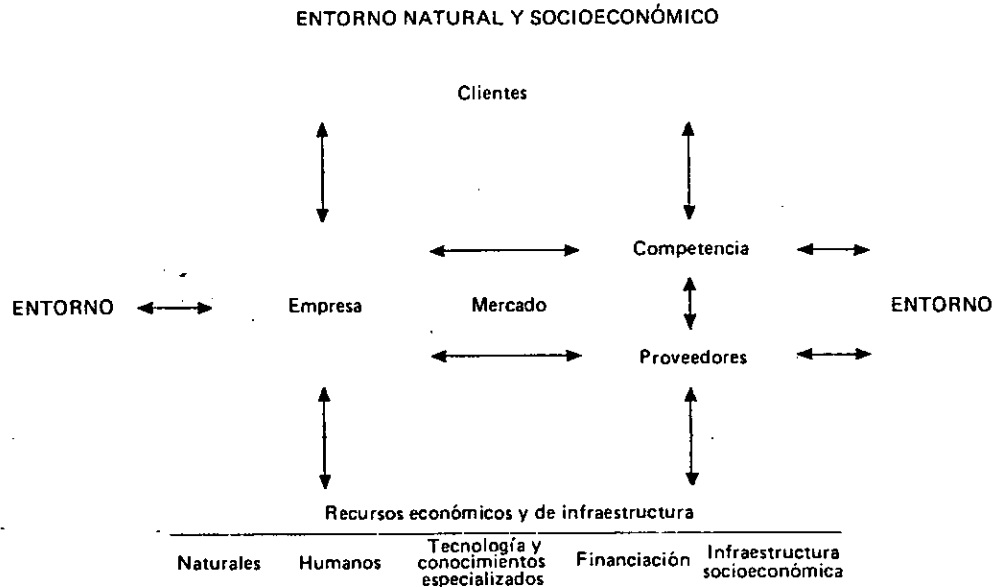
Debe considerarse toda empresa o proyecto de inversión como parte integrante de un sistema socioeconómico y ecológico. Entre el sistema y la empresa existe una relación de interdependencia. Aunque las características del proyecto, en concreto sus objetivos y sus necesidades, dependen del sistema, que es superior a la empresa, el propio proyecto tendrá también ciertas repercusiones en el sistema. Este sistema superior suele denominarse el entorno empresarial o de inversión global, que consta de dos entornos vinculados, a saber, el socioeconómico y el natural (o ecológico), como se indica en la figura III.

En el contexto del entorno global de inversión empresarial puede considerarse a la empresa o al proyecto de inversión objeto de estudio como una entidad económica y social situada como mediadora entre los consumidores y los recursos. Al formar parte de ese entorno actúa en un mercado competitivo en el que compite con otros productores para obtener recursos (proveedores) y conseguir consumidores. La interdependencia entre la empresa y el entorno tiene dos consecuencias: en primer lugar, la empresa debe adaptarse al cambio del entorno en el momento y en el lugar precisos, y en segundo lugar, debe tratar de influir en ese cambio o de controlarlo. Por lo tanto, hay que concebir los proyectos de inversión para que puedan hacer frente al cambio del entorno en el futuro. Por ello no basta con que un estudio de viabilidad evalúe el entorno actual, sino que también debe analizar y comprender las fuerzas que mueven el proceso de cambio. Para ello, deben determinarse y vigilarse los factores ambientales potencialmente importantes o críticos antes de adoptar una decisión de invertir.

#### *Perfeccionamiento de aptitudes*

Para sobrevivir en un entorno competitivo una empresa necesita ciertas aptitudes básicas que la distinguen de sus competidores porque con esas aptitudes puede conseguir ventajas competitivas y, a la larga, lograr mejores resultados que la competencia. Las empresas deben perfeccionar y mantener aptitudes básicas centradas alrededor del diseño de productos, los costos de producción reducidos, el

Figura III. La empresa y su entorno



Nota. Se ha simplificado el presente diagrama con la exclusión de la dimensión internacional.

control de los conductos de distribución, períodos de gestación breves, etc. En el estudio de viabilidad se debe tratar de precisar aptitudes básicas que resulten difícil de imitar para los competidores, que aprovechen de la mejor forma posible las fuerzas del mercado existentes y futuras, y que garanticen un éxito empresarial a largo plazo.

### Importancia y utilidad de una estrategia

Una característica de la adopción de decisiones estratégicas es que se orienta a alcanzar y mantener posiciones óptimas para la empresa en un entorno competitivo. Para ello pueden determinarse objetivos de planificación concretos y claramente definidos a corto y mediano plazo, así como los medios con los que pueden alcanzarse esos objetivos. La estrategia central<sup>15</sup> (estrategia empresarial) de la empresa rige sus actividades en esferas como la comercialización, la producción, la investigación y el desarrollo, la inversión y la desinversión y determina las correspondientes estrategias funcionales de comercialización, investigación y desarrollo, etc. Debe centralizarse la coordinación de todas las actividades de una empresa para poder lograr los resultados óptimos. En consecuencia, cuando se prepare un estudio de viabilidad para los inversionistas y promotores de un proyecto es importante formular en primer lugar sus objetivos generales y, seguidamente, determinar los objetivos inmediatos con objeto de poder seleccionar una estrategia central adecuada que rija la preparación del proyecto de inversión. En la sección dedicada a la formulación de una estrategia *infra* se presenta un esbozo del procedimiento de planificación estratégica.

<sup>15</sup>Cuando se va a fundar una empresa el objetivo básico del proyecto es idéntico al objetivo empresarial, como también lo son las estrategias para alcanzar ese objetivo. Si se trata de proyectos de ampliación, modernización o rehabilitación, el objetivo y la estrategia básicos del proyecto dependen de los objetivos y estrategias empresariales superiores.

## *Principios estratégicos básicos*

La formulación de estrategias fructíferas puede fundamentarse en los tres principios de aceptación general señalados a continuación, que conservan su validez con independencia del tipo de industria y de la índole o el volumen de un proyecto.

### *Concentración de fuerzas*

Tal vez la concentración de fuerzas es el principio más importante de la planificación estratégica. En la planificación de inversiones significa que los proyectos se planifican para evitar puntos débiles en la medida de lo posible y desarrollar las fuerzas necesarias para concentrarse en posibles esferas de éxito. Pueden concentrarse las fuerzas en determinadas combinaciones de producto-mercado y en el perfeccionamiento de aptitudes esenciales, así como en la provisión de los recursos financieros, materiales, de personal y de gestión necesarios. Una estrategia positiva se caracteriza por la minuciosa reconciliación de los objetivos y los medios. Si se establecen unos objetivos demasiado altos, tal vez se le acaben los recursos a la empresa antes de alcanzar esos objetivos. Ahora bien, si las metas son demasiado bajas no se activará ni se aprovechará todo el potencial de la empresa, lo que dará lugar a que no se pueda alcanzar la mejor posición de competencia posible.

### *Equilibrio de riesgos*

Todas las estrategias entrañan riesgos que deben precisarse en el estudio de viabilidad. Al concretar los riesgos se puede determinar la forma de gestionarlos y minimizarlos. Si se considera que ello no es factible, no debe adoptarse la decisión de invertir. Equilibrar riesgos significa que los recursos no se concentran por completo en una sola estrategia y que el diseño del proyecto exige un firme equilibrio entre los distintos riesgos, comprendidos los relacionados con el mercado, la oferta, la tecnología y las cuestiones políticas.

### *Cooperación*

Reunir todos los medios o aptitudes necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto suele resultar muy costoso en términos de dinero y tiempo. El estudio de posibilidades de cooperación y su puesta en práctica mediante una estrategia de coalición pueden aportar considerables beneficios a todas las partes interesadas. Existen distintas formas de cooperación que pueden consistir en acuerdos flexibles, asociaciones, empresas conjuntas, sociedades de cartera y la adquisición o fusión de empresas. En el estudio de viabilidad se deben analizar las posibilidades y las posibles ventajas de una cooperación de esa índole.

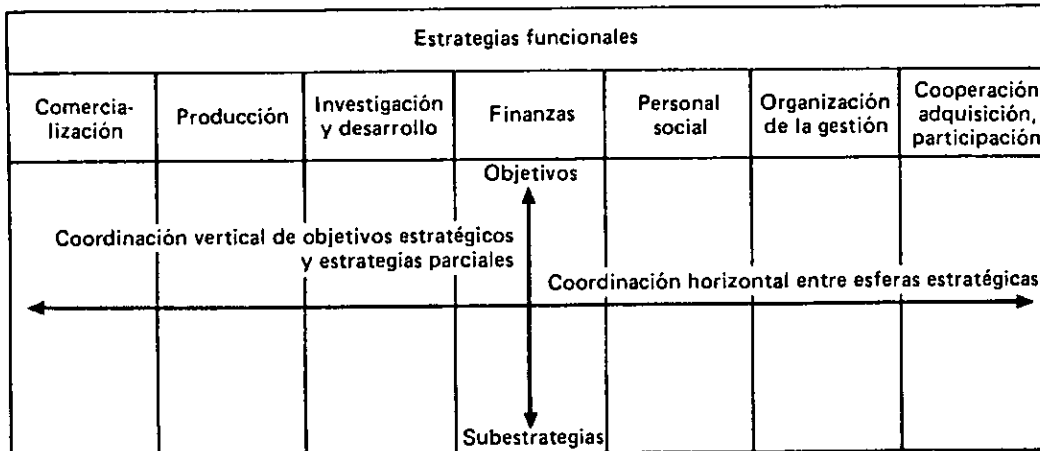
### *Cómo formular una estrategia*

La responsabilidad central de formular la estrategia de proyecto, así como las estrategias funcionales, incumbe a la dirección del proyecto y no puede delegarse en el personal técnico. No obstante, las estrategias deben elaborarse sistemáticamente mediante la labor en equipo, con la participación desde una primera fase de los distintos estamentos encargados de su ejecución. En los estudios de preinversión, la formulación de estrategias debe organizarse de conformidad con las medidas que se indican en el proceso de planificación estratégica presentado a continuación.

1. Formulación de los objetivos generales del proyecto de inversión
  - ¿En qué consiste la idea rectora (la visión del proyecto)?
  - ¿Cuáles son las opciones y las preferencias respecto de los principios estratégicos básicos?
2. Determinación de los objetivos inmediatos del proyecto (capítulo III)
  - ¿Qué productos y servicios se van a ofrecer?
  - ¿En qué mercados?
  - ¿Qué posición en el mercado y qué tasas de crecimiento se van a lograr?
  - ¿Cuáles son los objetivos de las dependencias funcionales de la empresa (comercialización, producción, suministro, finanzas, administración de personal y organización)?
  - ¿Qué política de beneficios o de riesgos se va a observar?
  - ¿Qué política de cooperación, de fusión o de adquisición se va a observar?
3. Selección de la estrategia del proyecto
  - ¿Qué estrategia básica se ajusta mejor a los objetivos (ámbito geográfico, participación en el mercado, liderazgo en costos, etc.)?
  - ¿Cuál es el alcance del proyecto?
  - ¿Cuáles son los recursos y los insumos principales (críticos) necesarios?
  - ¿Cuál es el emplazamiento?
4. Determinación de los objetivos y las estrategias funcionales
  - Objetivos, estrategias y actividades de comercialización (concepto de comercialización, capítulo III; véase también la lista-guía *infra*)
  - Objetivos y estrategias de suministro (materiales e insumos) (comercialización de suministros, capítulo IV)
  - Objetivos y estrategias de producción (capítulo VI)
  - Objetivos y estrategias de tecnología (investigación y desarrollo) (capítulo VI)
  - Objetivos y estrategias financieros (capítulo X)
  - Recursos humanos, relaciones sociales (capítulo VIII)
5. Desarrollo de la gama adecuada (competitiva) de objetivos y estrategias funcionales (véase también la figura IV *infra*)
6. Planificación de la implantación de la estrategia
  - Planificación y combinación óptima de los recursos necesarios (capítulo IX)
7. Comprobación y adaptación de la estrategia durante su implantación y puesta en práctica.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Figura IV. Coordinación y armonización de las estrategias funcionales**

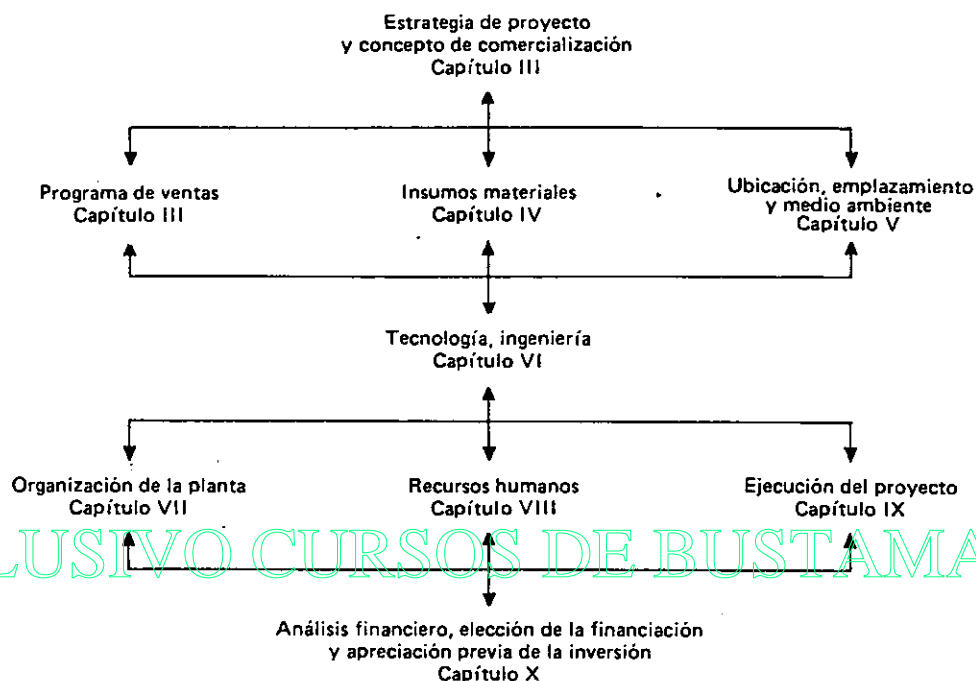


**Lista-guía de objetivos y estrategias funcionales**

<i>Estrategias</i>	<i>Objetivos estratégicos</i>	<i>Subestrategias</i>
Comercialización	Mercados Productos Comercialización y productividad	Comportamiento del mercado Precio Tratamiento del mercado Distribución
Producción y suministros	Producción Productividad Suministros	Métodos de producción Ubicación Automatización Inversión Proveedores, recursos, existencias, inventarios
Investigación y desarrollo	Investigación y desarrollo	Desarrollo interno y externo Patentes y licencias
Financiación	Beneficios Liquidez Seguridad	Financiación Beneficios Eficiencia Liquidez Riesgo y seguridad
Personal	Objetivos orientados al personal técnico y los operarios Objetivos sociales externos	Empleo, contratación Capacitación Sueldos y salarios Servicios sociales y sanidad Estrategias sociales externas
Gestión y organización	Gestión Organización	Sistemas de gestión Medios de gestión Métodos de gestión Organización Información Participación
Participación, adquisición y cooperación	Participación Adquisición Cooperación	Adquisición Cooperación Coalición

La estructura de la segunda parte del presente *Manual* corresponde en principio a las medidas necesarias para formular estrategias, aunque el proceso de formulación, al igual que la preparación de todo el estudio de viabilidad, no es estrictamente secuencial sino iterativo, como lo indica el empleo de flechas bidireccionales en la figura V.

**Figura V. Relación recíproca entre los componentes del estudio de viabilidad**



EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Tanto si se proyecta una nueva empresa como si lo que se propone es una inversión voluminosa e importante en una firma ya existente, es menester analizar y determinar en el estudio de viabilidad la situación óptima a largo plazo del proyecto en cada uno de los casos. En el capítulo III de la segunda parte se describe detalladamente la determinación del objetivo central del proyecto y la formulación y selección de la estrategia del proyecto. Importa observar que la estrategia del proyecto determina el volumen de producción, los recursos y la tecnología necesarios y la ubicación del proyecto. En la figura V se indica la interrelación entre los temas principales de que ha de ocuparse un estudio de preinversión.

## 2. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto debe estar claramente definido a fin de que se puedan pronosticar con precisión los costos de inversión, de producción y de comercialización. Como los proyectos industriales rebasan a menudo el marco de la planta de producción, es preciso definir los límites de la instalación de producción directa del proyecto e incluir cálculos, estimaciones y proyecciones de costos relativos al suministro de insumos, la entrega de productos y las inversiones secundarias. Por lo tanto, el "alcance del proyecto" debe abarcar los siguientes

aspectos: todas las actividades cuya realización está prevista en el emplazamiento de la planta; las operaciones auxiliares relacionadas con la producción, la extracción, las aguas residuales y el tratamiento de contaminantes; el transporte y el almacenaje de insumos y productos (comprendidos los productos finales, subproductos, desechos y efluentes) fuera del emplazamiento; y las actividades auxiliares que tienen lugar fuera del emplazamiento, como la construcción de viviendas y de instalaciones docentes, de capacitación y de recreo, en la medida en que resulten necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto.

El principal motivo para organizar las cosas de esta forma es obligar al planificador a considerar las corrientes de materiales y productos no sólo durante la etapa de elaboración sino también durante las etapas precedentes y posteriores. Además, habrá que decidir si las inversiones relacionadas con el almacenaje y el transporte de insumos y productos fuera del emplazamiento han de correr por cuenta del proyecto o de terceros, como los proveedores de insumos o los distribuidores de los productos finales.

Para comprender mejor la estructura del proyecto y facilitar el cálculo de los costos de inversión, producción y comercialización, el planificador debe dividir seguidamente todo el proyecto en componentes funcionales como naves de producción, edificios de almacenaje y administrativos e instalaciones auxiliares, comprendidas las redes de agua, gas electricidad y teléfono, caminos de comunicación internos, sistemas de control de calidad, laboratorios, grupos de mantenimiento y talleres. También las piezas de equipo más grandes, es decir, las denominadas piezas básicas de planta (por ejemplo, un horno rotatorio para una fábrica de cemento o una gran taladradora de torreta vertical para una industria mecánica pesada) pueden ser consideradas como componentes.

A fin de facilitar el cálculo de los costos de inversión, producción y comercialización, a menudo resultará necesario subdividir los componentes ya que pueden estar comprendidos en varios departamentos o centros de costos. La subdivisión debe basarse en el plan de distribución física del proyecto y las dimensiones de sus componentes. El cálculo de los costos del proyecto puede resultar incluso más fácil si los componentes se consideran como "subproyectos" cuya suma total equivaldrá a los costos de inversión, producción y comercialización de todo el proyecto. Al definir el alcance del proyecto se debe prestar especial atención a las posibles consecuencias ambientales. Así pues, cabe que las tecnologías de desechos limpios (como los procesos en circuito cerrado) y las tecnologías de protección ambiental (por ejemplo, en filtros y sistemas para la eliminación de los óxidos de nitrógeno) para cumplir los reglamentos del país que acoge el proyecto y las recomendaciones pertinentes vigentes en todo el mundo obliguen a ampliar el alcance del proyecto.

### *3. Datos que deben tenerse en cuenta para los estudios de preinversión*

Si bien los costos de inversión, producción y comercialización deben concretarse o estimarse con la mayor precisión posible, los gastos y el tiempo que supone obtener esos datos no siempre se justifican, por lo que el equipo del proyecto tal vez tenga que depender de hipótesis. Cuando éste sea el caso, debe hacerse constar así en el estudio<sup>16</sup>.

<sup>16</sup>En los estudios de preinversión deben citarse siempre las fuentes de los datos para poder comprobar posteriormente su veracidad (tanto evaluada como asumida) y actualizarlos. También deben respetarse los derechos de autor y de reproducción, etc.

Las estimaciones de los costos de inversión, que pueden clasificarse según su precisión y los gastos y el tiempo necesarios para obtenerlas, se realizan con arreglo a los siguientes métodos<sup>17</sup>:

- Convocatoria de licitación sobre la base de especificaciones y estados de dimensiones. Es el método más exacto, pero también el más costoso y el que más tiempo lleva;
- Utilización de los precios cotizados para proyectos análogos para calcular los costos basados en especificaciones y estados de dimensiones;
- Utilización de los parámetros de costos unitarios derivados de proyectos en funcionamiento comparables calculados, por ejemplo, según el costo por metro cúbico de espacio cerrado o el costo por metro cuadrado de superficie construida;
- Estimación de costos totales de grupos de equipo o de partes funcionales del proyecto sobre la base de los costos de proyectos existentes comparables. De este modo disminuye el grado de precisión y aumenta la posibilidad de que se omitan partes esenciales del proyecto al aumentar la magnitud de las sumas globales.

Las estimaciones de los costos de inversión basadas en parámetros de costos y en sumas globales se deben ajustar teniendo en cuenta, entre otras cosas, lo siguiente:

- Tasas anuales de inflación, variaciones de los tipos de cambio;
- Diferencias de las condiciones locales, como el clima, que pueden dar lugar a costos suplementarios en aire acondicionado;
- Leyes y reglamentos distintos, por ejemplo, sobre seguridad;
- Acceso al emplazamiento de construcción;
- Posibilidad de errores debidos a la falta de datos fidedignos, al diseño preliminar del proyecto, a deficiencias metodológicas, a imprevistos físicos relacionados con otros conceptos, etc.

La fiabilidad de las estimaciones de los costos de producción depende de que existan datos sobre los materiales, el personal y los gastos generales. Estos últimos son difíciles de estimar, sobre todo en las etapas de los estudios de oportunidad y de previabilidad.

Pueden obtenerse cotizaciones de costos de material y de mano de obra localmente o, si se trata de importaciones, mediante ofertas de proveedores extranjeros. Es preciso tener en cuenta la legislación laboral vigente, el grado de especialización de la mano de obra local, etc., al estimar los costos de mano de obra. Para estimar las necesidades de insumos deben tenerse en cuenta los siguientes parámetros: concepto de comercialización; programa de producción; programa de trabajo (número de turnos, días laborables al año, etc.); tipo de tecnología y equipo; aptitudes de los operarios y del personal administrativo y técnico; calidad de los insumos materiales; y requisitos de protección ambiental.

Los materiales de consulta que publican los bancos de datos especializados, las asociaciones industriales, los fabricantes de equipo, los bancos de desarrollo y las organizaciones internacionales constituyen importantes fuentes de datos. Cabe emplearlos con cautela, teniendo debidamente en cuenta la fecha en que fueron

---

<sup>17</sup>Véase también la segunda parte, cap. VI, sec. H.



recogidos, el tamaño de la planta y las posibles economías de escala, el país de origen y los factores de conversión técnicos y económicos utilizados. Dado que los datos sobre la ubicación, el emplazamiento y la ingeniería civil se obtienen frecuentemente sobre el terreno, se recomienda que se concreten las fuentes o los grupos de datos conexos con objeto de verificarlos o completarlos. Debe hacerse constar la fecha de obtención de los datos, la persona o el equipo que los recogió y las muestras y métodos utilizados. Si se precisan ensayos de laboratorio o de elaboración en planta piloto, se deben describir someramente y se deben comunicar los resultados obtenidos.

#### 4. Selección y verificación de variantes

El número de variantes existentes (en cuanto a la selección de tecnología, equipo, capacidad, ubicación, financiación, etc.) y los supuestos en los que ha de basarse el proceso de adopción de decisiones suelen dificultar la preparación del estudio de viabilidad. Por regla general, las posibles variantes se deben haber examinado y preseleccionado en la etapa del estudio de previabilidad. Ahora bien, a veces puede resultar necesario determinar detalladamente, en la etapa del estudio de viabilidad, los costos y las utilidades de un número limitado de variantes, como dos o tres ubicaciones posibles, o dos programas de producción con tecnologías apropiadas distintas. Debe presentarse una justificación detallada de la selección de una variante concreta, así como una descripción de los métodos y fórmulas utilizados en el proceso de selección.

#### 5. Terminología contable y cuestiones conexas

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

En el análisis financiero, es importante diferenciar entre la corriente de caja y los asientos del balance.

##### *Gastos y costos*

Los gastos representan una salida de efectivo en un plazo dado. Los costos no están vinculados a una salida de fondos durante un cierto plazo, sino que representan los gastos totales necesarios para producir un producto o un servicio concreto. Cabe distinguir entre los gastos (que representan la salida real de efectivo) y los costos (necesarios para calcular el ingreso neto) de inversión, de producción y de comercialización.

##### *Utilidades e ingresos*

La expresión “utilidades” —denominadas también producto de las ventas o ventas— se emplea en el presente *Manual* para representar una entrada de efectivo, siendo así lo contrario de los gastos. La expresión “ingresos” se utiliza en relación con la cuenta de pérdidas y ganancias o el estado de ingresos netos. Los ingresos se suelen definir como la remuneración recibida, por ejemplo, de las ventas de productos o por servicios. Tras deducir los costos conexos (directos e indirectos) y los impuestos directos, se obtiene el ingreso neto o el beneficio neto. Las expresiones “utilidades e ingresos brutos” suelen utilizarse con carácter de sinónimo y, a los efectos del análisis financiero, suele suponerse que los ingresos indicados en

el estado de ingresos netos es igual a la entrada de efectivo derivada de la venta del producto<sup>18</sup>. Ahora bien, la expresión “ingresos” incluiría también el interés percibido o todo ingreso extraordinario (como el producto de la venta de activos). A los efectos del análisis financiero, se debe tener en cuenta únicamente el ingreso que se derive del uso productivo de la inversión.

La diferencia entre los términos “costos” y “gastos” y entre “utilidades” e “ingresos” resulta más clara si se comparan los gastos con la utilización de los valores (por ejemplo, el costo de las materias primas) respecto de un producto en un período determinado (por ejemplo, un año). Con respecto a las materias primas, la diferencia se observa entre la compra y la elaboración, que se producen en momentos diferentes o que se superponen; con respecto al equipo, la diferencia entre gastos y costos se equilibra amortizando los gastos de inversión dentro de un cierto plazo (determinado principalmente por la legislación tributaria<sup>19</sup>), con objeto de distribuir los costos de inversión mediante depreciaciones anuales de conformidad con la utilización del equipo, es decir, el activo fijo. A continuación se explica la utilización de estos términos.

Para los cálculos financieros (por ejemplo, financiación de un proyecto, liquidez) se utilizan los términos “gastos” y “utilidades procedentes de ventas” o “ingresos procedentes de operaciones”. Lo mismo se aplica a los análisis de corrientes de liquidez y a los métodos de actualización conexos (tasa interna de rendimiento (TIR) y valor actualizado neto (VAN)). Ahora bien, las depreciaciones forman parte de los costos anuales<sup>20</sup>, pero no de los gastos del mismo año, ya que todo el costo de la inversión se incluyó como salida de fondos en el momento de realizarse la inversión. El término “costos” se debe utilizar únicamente en el contexto de contabilidad, al calcular costos unitarios o costos de productos vendidos. Al calcular la tasa interna de rendimiento o el valor actualizado, se introduce a menudo una simplificación en relación con los gastos y las utilidades, así como con los costos y los ingresos, basada en el supuesto de que la diferencia entre las utilidades y los gastos anuales es, en promedio, igual a los beneficios netos anuales (ingresos menos costos) más las depreciaciones anuales. No obstante, esa simplificación puede aplicarse únicamente si no se han producido cambios importantes en las existencias de activos fijos y corrientes.

### *Costos totales de inversión*

Como ya se ha citado en relación con el alcance del proyecto, los costos de inversión<sup>21</sup> relativos a la preparación de los terrenos y el emplazamiento, los gastos previos a la producción y el capital de explotación se refieren a todo el proyecto y no tienen que ser calculados separadamente por componentes de proyecto. En cambio, los costos de inversión correspondientes a tecnología, equipo y obra civil deben ser calculados por componentes de proyecto y centros de costos.

<sup>18</sup>Las utilidades anuales procedentes de las ventas, o el efectivo recibido en un año, corresponden a los ingresos procedentes de las ventas, más las cuentas por cobrar del año anterior, menos las cuentas por cobrar del año en curso. Aparte del primer año de producción, o en el caso de una variación considerable en las cuentas por cobrar, el supuesto de que las cuentas por cobrar del año anterior son iguales a las cuentas por cobrar del año en curso es suficientemente preciso para los efectos de un estudio de viabilidad.

<sup>19</sup>En algunos casos, la legislación tributaria no determina la depreciación que hay que notificar a los accionistas.

<sup>20</sup>Las depreciaciones anuales repercuten en la salida de fondos relacionada con el pago de los impuestos sobre sociedades o sobre la renta (véase la segunda parte, cap. X, sec. E).

<sup>21</sup>En la segunda parte, cap. X, sec. A, se define el término “inversión”.

Los diferentes costos de inversión se tratan en la segunda parte del presente *Manual* de la siguiente manera:

<i>Tema</i>	<i>Capítulos</i>
<i>Inversiones fijas</i>	
Preparación de terrenos y emplazamientos	V y VI
Tecnología (suma global y pagos iniciales)	VI
Equipo	
Producción	VI
Auxiliar	VI
Costos de tecnología de protección ambiental, eliminación de desechos, servicios internos de infraestructura	V y VI
Recambios y repuestos, herramientas	VI
Obras civiles	
Preparación y acondicionamiento del emplazamiento	V y VI
Edificios	VI
Obras exteriores	VI
Costos de ingeniería y diseño (salvo que estén incluidos en el equipo)	VI
Activo inmovilizado (intangibles)	VI y IX
Costos de diseño del proyecto (ingeniería, etc.) (salvo que estén incluidos en grupos anteriores)	
Costos y gastos de transporte y manutención	
Seguro	
Derechos, impuestos	
Gastos previos a la producción	
Costo de estudios previos	II
Costos preliminares y de emisión de capital, honorarios de abogados, etc.	IX y X
Gestión del proyecto y del emplazamiento	IX
Costos de comercialización previos a la producción	III
Costos de ejecución previos a la producción	IX
Contratación, capacitación, administración y gastos generales de personal	VII y IX
Ensayos de funcionamiento, iniciación y puesta en marcha	IX
Intereses sobre préstamos, devengados durante la construcción	X
<i>Capital de explotación</i>	X
<i>Costos totales de inversión</i>	X

### *Costos totales de los productos vendidos*

Los costos totales de los productos vendidos están compuestos por los dos distintos tipos de costos siguientes: los costos totales de producción o fabricación (que se abordan en el capítulo VI) y los costos de comercialización (vistos en el capítulo III), que también se denominan costos de ventas y distribución.

### *Costos de producción*

Las estimaciones de los costos de producción se deben basar en los insumos necesarios para que la planta funcione a la capacidad normal viable que se puede alcanzar en condiciones normales de trabajo, teniendo en cuenta la capacidad del equipo instalado y las condiciones técnicas de la planta, tales como interrupciones normales, tiempo muerto, vacaciones, mantenimiento, cambios de herramientas, estructuras convenientes de turnos e indivisibilidades de la maquinaria principal, así

como posibles rechazos. La capacidad normal viable es el número de unidades producidas durante un año en las condiciones arriba citadas.

Por otro lado, la capacidad nominal es la capacidad técnicamente viable y suele corresponder a la capacidad instalada, según las garantías dadas por el proveedor de la planta. Podría alcanzarse una mayor capacidad —capacidad máxima nominal— pero ello supondría horas de trabajo extraordinarias, un consumo excesivo de suministros de fábrica, de servicios, de recambios y repuestos, así como unos aumentos desproporcionados de los costos de producción.

Los diversos costos de producción y comercialización se tratan en la segunda parte del presente *Manual*, de la siguiente manera:

<i>Tema</i>	<i>Capítulos</i>
A. Costos de fábrica	
Insumos materiales (habitualmente costos variables directos), en concreto materias primas y suministros de fábrica	IV
Costos de recursos humanos (salarios, sueldos, sobre todo costos directos, ya fijos o variables, según el tipo)	VIII
Productos rechazados o devueltos	III y VI
Tratamiento de efluentes y desechos, costos de protección ambiental	V y VI
B. Gastos generales de fábrica (costos de producción fijos directos e indirectos)	
Servicios (supervisión, control de calidad, climatización interior, transporte interior, ingenieros consultores, etc.)	VI y VII
Cánones (costos fijos y variables)	VI
Alquileres, derechos de arrendamiento de edificios, maquinaria y equipo de producción (costos fijos o variables)	VI
Costos de investigación y desarrollo	VI y VII
Costos de almacenaje de productos (costos directos e indirectos)	VI y VII
C. Gastos generales de administración (costos habitualmente indirectos, básicamente fijos)	
Sueldos, salarios (personal de gestión, administrativo, etc.)	VII y VIII
Suministros y materiales de oficina	VII
Alquileres, derechos de arrendamiento de edificios y equipo de oficina	VI y VII
Servicios, (comunicaciones, transportes, etc.)	VI, VII y VIII
D. Costos de explotación (A + B + C)	X
E. Costos de depreciación (habitualmente costos fijos indirectos)	VI y X
F. Costos de financiación	X
G. Costos de producción (D + E + F)	X
H. Costos de comercialización	III y X
Costos directos de comercialización	III
Embalaje y envasado, almacenaje	
Costos de ventas (personal de ventas, comisiones descuentos, productos devueltos, cánones, etc.)	
Costos de promoción (anuncios, muestras, etc.)	
Costos de distribución (transporte, almacenaje transitorio, seguro, etc.)	
Costos indirectos de comercialización	III
Costos generales del departamento de comercialización (personal, comunicaciones, materiales y servicios, investigación de mercados, actividades generales de promoción, etc.)	
I. Costos totales de los productos vendidos (G + H)	X

## *Cuadros modelo*

Cada capítulo contiene varios cuadros modelo para la presentación de las estimaciones de los costos de inversión, de producción y de comercialización. Por lo general, será necesario desglosar el proyecto en sus componentes y centros de costos a fin de obtener los costos de inversión y del producto que se ha de vender. En estos casos se deben preparar cuadros separados para cada componente y un sumario en el que figuren todas las partidas de costos. Los cuadros y sumarios constituyen la base de los cuadros del capítulo X, en los que se suman todos los costos de inversión, de producción y de comercialización y se realizan proyecciones con miras a evaluar la viabilidad del proyecto. En la figura VI se indica la corriente de datos y la vinculación entre todos los cuadros.

## *Moneda local y divisas*

En la mayoría de los países en desarrollo la financiación de las inversiones en nuevos proyectos industriales requiere moneda local y divisas. Se necesitan fondos en moneda local, por lo general no convertible, para las compras que se hacen en el país, y las divisas, en su mayoría convertibles, para costear las importaciones de bienes y servicios extranjeros. La mayoría de las monedas no convertibles ha sufrido unas tasas de inflación más elevadas que la de las monedas convertibles. Además, muchos inversionistas y banqueros extranjeros no están muy familiarizados con las fluctuaciones del valor de las numerosas monedas no convertibles y, por lo tanto, prefieren leer y analizar proyecciones y datos financieros expresados en una moneda internacional, como el dólar de los Estados Unidos.

EXCLUSIVO DE LOS RECURSOS DE ESTADÍSTICA

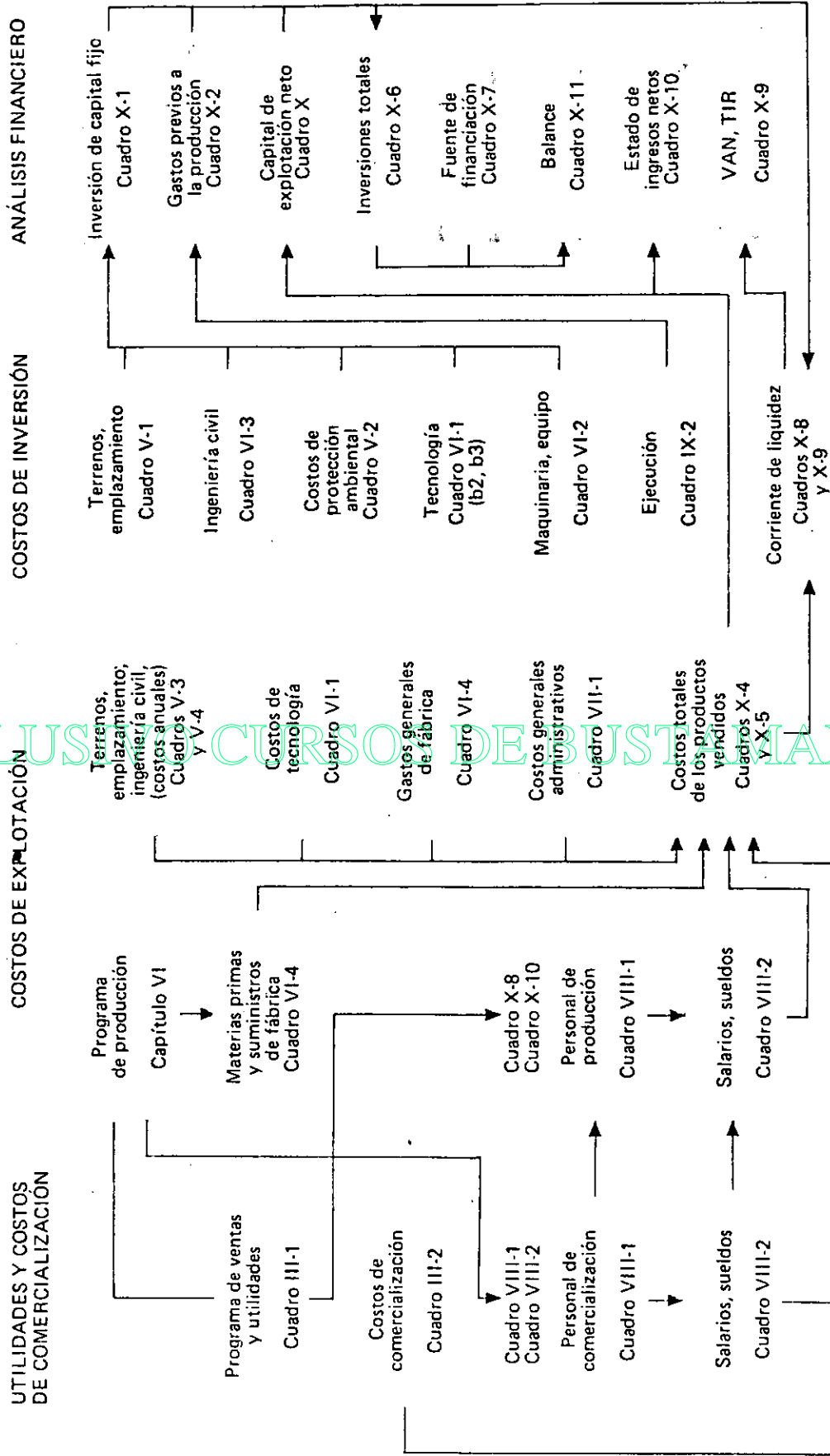
Cuando alguna institución financiera indica su interés en financiar parcialmente una nueva empresa, se deben tener en cuenta sus reglamentaciones acerca de la selección de la moneda que se ha de utilizar para presentar datos financieros en estudios de viabilidad. En la práctica esto significa que todos los costos locales (en su mayoría en moneda no convertible) deberán convertirse a la moneda internacional convenida (libremente convertible). Asimismo, por lo que se refiere a los análisis nacionales de rentabilidad, es preciso diferenciar en los estudios de preinversión entre las necesidades de moneda local y de divisas.

## *Imprevistos e inflación*

Durante la planificación de un proyecto de inversión suelen darse dos tipos de imprevistos, los físicos y los financieros. Los imprevistos de carácter físico están vinculados al margen probable de fiabilidad de los pronósticos de ventas, del diseño de ingeniería y el plan de distribución de la planta, los materiales de producción y los servicios. Tal vez no resulte posible determinar con precisión, en la fase de preinversión, la cantidad de materias primas, suministros de fábrica, etc., pero esta deficiencia se compensa agregando cierto porcentaje (por ejemplo, de un 5% a un 10%) a los volúmenes físicos. Aunque el margen de error en las estimaciones será distinto según las partidas, suele aplicarse una tasa común lineal. No debe insistirse mucho en este enfoque ya que se corre el peligro de que se utilice como medio de compensar los errores. Por lo tanto, todos los elementos del proyecto de inversión deben ser estimados con la mayor precisión posible y se debe indicar el grado de fiabilidad de las estimaciones<sup>22</sup>.

<sup>22</sup>En la primera edición de este *Manual* no se previó una reserva para imprevistos en los cuadros. Muchos lectores y usuarios del COMFAR han sugerido que se incluyan imprevistos, que pueden resultar particularmente importantes si se utilizan los cuadros, o programas de informática, para estudios de oportunidad y de previabilidad, en cuyo caso el alcance de la inversión y el esbozo del proyecto suelen tener un carácter más bien preliminar.

Figura VI. Diagrama de corrientes de información para la preparación de estudios de viabilidad industrial



EXCLUSIVO CURSO DE SUSTENTANTE

Los imprevistos de tipo financiero (como la inflación) que se producen durante la vida de un proyecto pueden tener una influencia en su viabilidad financiera mucho mayor que los imprevistos de tipo físico, ya que inciden en la cuantía de las inversiones fijas, el capital de explotación, los costos de producción y de comercialización y las ventas. Es muy difícil estimar la repercusión de la inflación en esos cinco elementos, ya que las ventas, los salarios, los sueldos, el precio del equipo, los servicios públicos, etc., pueden tener distintas tasas de aumento.

El impacto de la inflación sobre los costos de inversión es especialmente fuerte en el caso de proyectos con períodos de ejecución que se extienden a lo largo de varios años. Para poder ajustar los planes financieros a la inflación prevista, las estimaciones de los desembolsos anuales o semestrales con cargo a los costos totales de inversión (incluidos los imprevistos físicos, si procediera) se deben aumentar acumulativamente aplicando un factor de inflación estimado. Este mismo enfoque se aplica a los costos de producción<sup>23</sup>.

Para resumir, se recomienda que, en el caso de que la inflación tenga una influencia importante en los resultados de los análisis de viabilidad, se apliquen distintas tasas de inflación en distintos países en lo referente a los componentes de los costos de producción, las inversiones fijas, el capital de explotación y las ventas. Como los márgenes de error son bastante amplios, es difícil formular proyecciones válidas. En consecuencia, se recomienda realizar un análisis de sensibilidad (véase el capítulo X), utilizando para ello programas de informática.

Cuando se examina una propuesta de proyecto en condiciones de inflación, se deben tener presentes los dos factores siguientes: la relación endeudamiento-capital propio y la tasa de rendimiento real. Con respecto a la relación endeudamiento-capital propio, si el proyecto se financia con una combinación de capital social y préstamos, la inflación beneficia a los tenedores de acciones. Es más fácil pagar un préstamo a plazo fijo cuando existe inflación ya que el costo real del préstamo disminuye. Por consiguiente, se puede afirmar que la inflación suele alentar la financiación mediante préstamos de una parte desproporcionadamente elevada del monto del proyecto. Por lo que se refiere a la tasa de rendimiento real, cabe señalar que si la tasa interna de rendimiento (TIR) se calcula utilizando precios constantes, esta TIR se debe comparar con el costo real del dinero, es decir, si el interés de los préstamos es X% y la tasa de inflación es Y%, el costo real del capital es X% menos Y%.

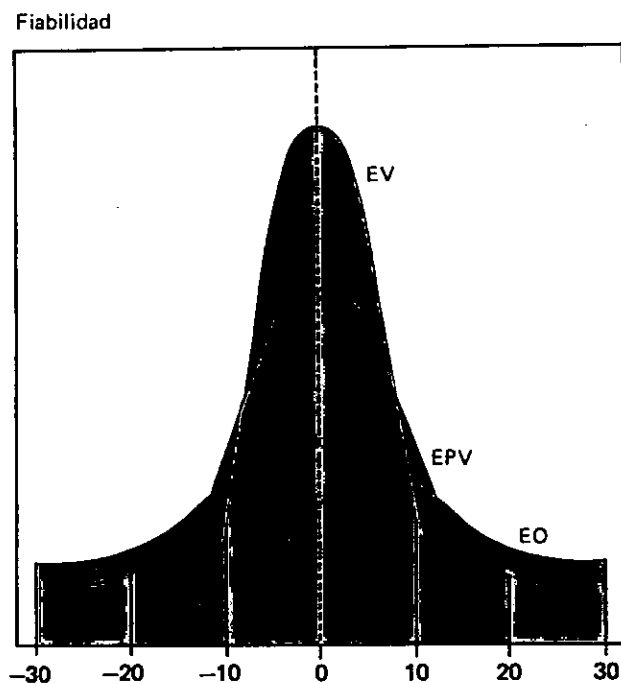
### *Fiabilidad de las estimaciones de los costos*

La fiabilidad de las estimaciones de costos de inversión y de producción aumenta a medida que el proyecto avanza de una etapa a otra. Los márgenes de fiabilidad que se indican a continuación (véase la figura VII) pueden considerarse aceptables para cada una de las distintas etapas:

Estudio de oportunidad	± 30%
Estudio de previabilidad	± 20%
Estudio de viabilidad	± 10%

<sup>23</sup>La práctica recomendada consiste en emplear precios corrientes (con inflación) en la fase de construcción y precios constantes en la fase de funcionamiento al calcular las corrientes de liquidez actualizadas del proyecto de inversión. Los precios corrientes se aplican a la planificación financiera, sobre todo si las tasas de inflación son importantes. Véase un examen detallado del tema en la segunda parte, cap. X.

Figura VII. Fiabilidad de distintos tipos de estudios de preinversión



Margen de error (porcentaje)

Clave: EV = Estudio de viabilidad  
EPV = Estudio de previabilidad  
EO = Estudio de oportunidad

Nota: La superficie abarcada por cada curva entre los márgenes de fiabilidad (expresados en porcentajes de desviación) indica la probabilidad aproximada de que el presupuesto final de ejecución quede dentro de los límites de confianza de las estimaciones.

Los porcentajes que se citan *supra* pueden ser distintos de un proyecto a otro y según el método de estimaciones de costos que se utilice<sup>24</sup>. No deben utilizarse para pasar de una etapa a la siguiente, por ejemplo añadiendo un 30% a los costos estimados del estudio de oportunidades, sin comprobar antes todos los factores pertinentes y cerciorarse de su influencia en el proyecto y en los costos.

## 6. Realización de los estudios

### *El grupo de expertos del proyecto*

Es conveniente que los estudios de viabilidad los realicen grupos de expertos, aunque con frecuencia se utilice un grupo muy reducido de expertos debido a las limitaciones impuestas por la escasez de fondos o por no disponerse de expertos idóneos en el momento adecuado. Por regla general, los miembros del grupo se deben seleccionar de modo que sus especialidades abarquen las principales esferas sustantivas del proyecto. Según las condiciones, el tipo y el ámbito de cada proyecto, las calificaciones de los integrantes del grupo deberían abarcar, por lo menos, las siguientes esferas:

<sup>24</sup>Véase también la segunda parte, cap. VI, sec. H.



- Economía industrial (de preferencia como jefe del grupo);
- Comercialización (a cargo de un analista de mercados o de un experto en comercialización);
- Ingeniería y tecnología de procesos (a cargo de un especialista en ese ramo industrial);
- Ingeniería mecánica e industrial;
- Ingeniería civil (en caso necesario);
- Evaluación del impacto ambiental;
- Gestión industrial (comprendida la gestión de personal);
- Financiación y contabilidad industriales (comprendidos los aspectos fiscales).

Este grupo debería contar con la asistencia de expertos a corto plazo tales como agrimensores, edafólogos, técnicos de laboratorio y sociólogos en la medida en que se precisen. El jefe del grupo, además de realizar las tareas propias de su especialidad, estaría encargado de planificar, organizar, dirigir y supervisar todas las actividades del grupo hasta que se termine el estudio.

Conviene que los promotores del proyecto participen activamente en la preparación del estudio. En muchos casos, el proyecto ha sido iniciado por el promotor, que a menudo ha realizado también un estudio de oportunidad, por lo que se puede considerar como fuente importante de información sobre los antecedentes y el historial del proyecto. Durante la preparación del estudio los promotores habrán de tomar muchas decisiones (por ejemplo, sobre los programas de comercialización y de producción y sobre la selección de variantes).

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Costo y financiación de los estudios*

No existen normas fijas respecto del costo de los estudios de preinversión, que dependen de factores como la magnitud y la naturaleza del proyecto, el tipo, el ámbito y el grado de detalle del estudio de preinversión, los organismos que encargan y realizan el estudio, y el tiempo y los esfuerzos requeridos para reunir y evaluar la información necesaria. Lo que se suele hacer es relacionar el costo de los estudios con el número estimado de meses/hombre requerido<sup>25</sup>. Los costos se deben calcular en cada caso y deben abarcar sueldos, gastos de viaje, dietas, dibujos, mapas, redacción e impresión, así como los gastos generales de oficina.

Dado que en ciertos tipos de estudios de preinversión los costos son un factor determinante fundamental, cuando los estudios los realicen organismos externos es preferible indicar el orden de magnitud de los costos. Los costos de los estudios de preinversión, expresados como porcentajes de los costos de inversión, deben ser aproximadamente los siguientes:

- Estudios de oportunidad: 0,2%-1,0%;
- Estudios de previabilidad: 0,25%-1,5%;

<sup>25</sup>A título de orientación, un estudio de oportunidades de un proyecto concreto no debería precisar normalmente más de 2 a 3 meses/hombre; el estudio de previabilidad exigiría de 6 a 12 meses/hombre de trabajo y el estudio de viabilidad necesitaría un insumo de 12-15 meses/hombre, como mínimo. Estas cifras se aplican a la mayoría de los proyectos de inversión industrial cuyo valor oscile entre los 10 y los 15 millones de dólares.

- Estudios de viabilidad para proyectos industriales pequeños y medianos: 1,0%-3,0%;
- Para grandes industrias o grandes proyectos con tecnología avanzada o mercados difíciles: 0,2%-1,0%.

Estos porcentajes deben utilizarse con cautela y considerarse como guía aproximada. Los honorarios que cobran realmente las empresas de ingenieros consultores pueden variar considerablemente debido a factores como los siguientes:

- La experiencia del consultor;
- El alcance de la labor a realizar;
- La complejidad de la industria de que se trate —las plantas de elaboración en las que concurren diversas variables requerirán mayores insumos técnicos que las de funcionamiento relativamente sencillo;
- La situación de los costos en el país del consultor;
- La competencia entre los consultores y la situación de su lista de encargos, existiendo la posibilidad de que se coticen precios más bajos cuando no hay mucha demanda;
- El interés que tenga el consultor por obtener otros encargos para el mismo proyecto, que podría llevarle a cotizar un precio bajo para establecer relaciones profesionales;
- La capacidad de negociación del cliente y su capacidad técnica para prestar apoyo adecuado al consultor pueden facilitar la tarea de éste y también reducir sus costos.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Los estudios de viabilidad pueden financiarse de alguna de las siguientes formas: por el inversionista; conjuntamente por el inversionista y un socio; y con cargo a subvenciones en concepto de cooperación técnica concedidas a través de programas bilaterales internacionales con la participación de órganos como el Programa de las Naciones para el Desarrollo (PNUD) y la ONUDI. Para ello se han establecido distintos tipos de mecanismos de financiación en los planos bilateral y multilateral (por ejemplo, la Corporación Financiera Internacional, la ONUDI y el PNUD), cuyas modalidades oscilan desde la subvención al 100% hasta distintas formas de cofinanciación entre el promotor del proyecto y el organismo de financiación. También funcionan los fondos rotatorios. La experiencia demuestra que los estudios de preinversión sufragados con cargo a acuerdos de cofinanciación cuentan con mejores posibilidades de que la inversión se materialice.

### **C. Proyectos de rehabilitación y de ampliación**

En el decenio de 1970 la posibilidad de obtener dinero con relativa facilidad sirvió para estimular un gran volumen de actividades de inversión en países en desarrollo. Las decisiones de inversión tomadas en esa época se cristalizaron en la ejecución de un gran número de proyectos que hoy en día siguen sin funcionar satisfactoriamente. En algunos casos, la gran facilidad para obtener fondos, procedentes del sobrante de ganancias en divisas de los países exportadores de petróleo que se reciclaba a los países en desarrollo a través del sistema bancario internacional, proporcionó suficiente razón a estos países para invertir. A menudo, la comunidad internacional ni siquiera solicitó que se prepararan estudios de

viabilidad en los que se analizara suficientemente la viabilidad técnica, financiera y socioeconómica de las propuestas de inversión porque los protagonistas que intervinieran en el proceso de inversión tenían intereses muy diversos.

### 1. Estudios de rehabilitación

En la actualidad se está produciendo en muchos países en desarrollo y desarrollados una amplia reestructuración en los planos empresarial, industrial, regional y nacional. El Grupo del Banco Mundial, órganos de las Naciones Unidas y organizaciones de asistencia bilateral han emprendido, en cooperación con los gobiernos nacionales interesados, programas de reestructuración en gran escala tanto en el plano de la economía nacional como en el empresarial.

Durante todo este proceso, las medidas de rehabilitación en el ámbito de la empresa o de la fábrica han adquirido una importancia creciente. Cada vez es mayor el número de fábricas en mala situación que son objeto de exámenes técnicos, comerciales, financieros y económicos completos para poder aumentar la eficiencia de sus operaciones y su rentabilidad y mantenerlas como entidades independientes, así como para decidir sobre su fusión con otras plantas o incluso su cierre definitivo. Además, la crisis del endeudamiento obliga a muchos bancos comerciales y de desarrollo a revisar sus carteras de proyectos de inversión industrial antieconómicos con miras a rehabilitarlos, permutar sus participaciones en capital por las deudas acumuladas o eliminar definitivamente en libros las inversiones.

Con independencia de las razones que muevan a iniciar el proceso de rehabilitación, es preciso llevar a cabo las siguientes etapas con una planificación minuciosa.

- *Etapas de prediagnóstico.* Las empresas industriales que precisan de rehabilitación deben concretarse en la etapa de prediagnóstico, en la que se realiza una encuesta de la economía y del sector o la rama industrial para determinar las posibles empresas y elegir las que han de rehabilitarse;
- *Etapas de diagnóstico.* La segunda etapa es la de diagnóstico, en la que se determinan los puntos débiles y las posibilidades de rehabilitación, así como los medios para ello. En esta etapa la tarea principal consiste en elaborar planes detallados a mediano y largo plazo para rehabilitar toda la empresa y cada una de sus dependencias, respectivamente. En la etapa de diagnóstico habría que ocuparse de cada uno de los aspectos del funcionamiento de la empresa, comprendidos la gestión, la utilización de energía, el medio ambiente, la comercialización, la tecnología y el equipo. En ese contexto, han de realizarse estudios de viabilidad de la rehabilitación. Esta labor la realizarán empresas consultoras locales o internacionales según la capacidad local de que se disponga para realizar análisis de reestructuración y rehabilitación;
- *Medidas de rehabilitación a corto plazo.* Durante esta etapa se podrán aplicar medidas de reorganización y reestructuración a corto plazo (por ejemplo, en los ámbitos de la gestión financiera, el control de existencias, el control de calidad o el mantenimiento preventivo) que no precisan todavía de una gran inversión de capital;
- *Apreciación previa de proyectos y recaudación de fondos.* Una vez que se ha terminado el análisis de diagnóstico, los inversionistas han de evaluar las necesidades del proyecto y aprobarlas. Si se precisa la financiación mediante

créditos, la propuesta tendría que ser sometida a una apreciación previa por una institución de financiación. Tal vez se necesiten socios para ejecutar grandes proyectos de rehabilitación. En tales casos, será necesario emprender actividades de promoción (por ejemplo, un foro de inversionistas) para ayudar a los países a solicitar apoyo financiero para las actividades de reestructuración planificadas;

- **Rehabilitación.** La cuarta etapa pone el punto final al proceso con la rehabilitación propiamente dicha, que podría consistir en una amplia gama de actividades como la reparación/renovación técnica y tecnológica, la inversión o la desinversión, las actividades de capacitación en todos los aspectos de la rehabilitación, la introducción de mantenimiento preventivo y control de calidad, la mejora de la gestión financiera y general, y el asesoramiento sobre estrategia sectorial y planificación.

La rehabilitación es una operación que puede resultar muy costosa. En la mayoría de los casos supone desembolsos en inversiones complementarias para poder aumentar el rendimiento del equipo existente, capacitar al personal, realizar inversiones complementarias (por ejemplo, en infraestructura), contratar consultores extranjeros para la fase de rehabilitación propiamente dicha y explotar mejor la planta a largo plazo.

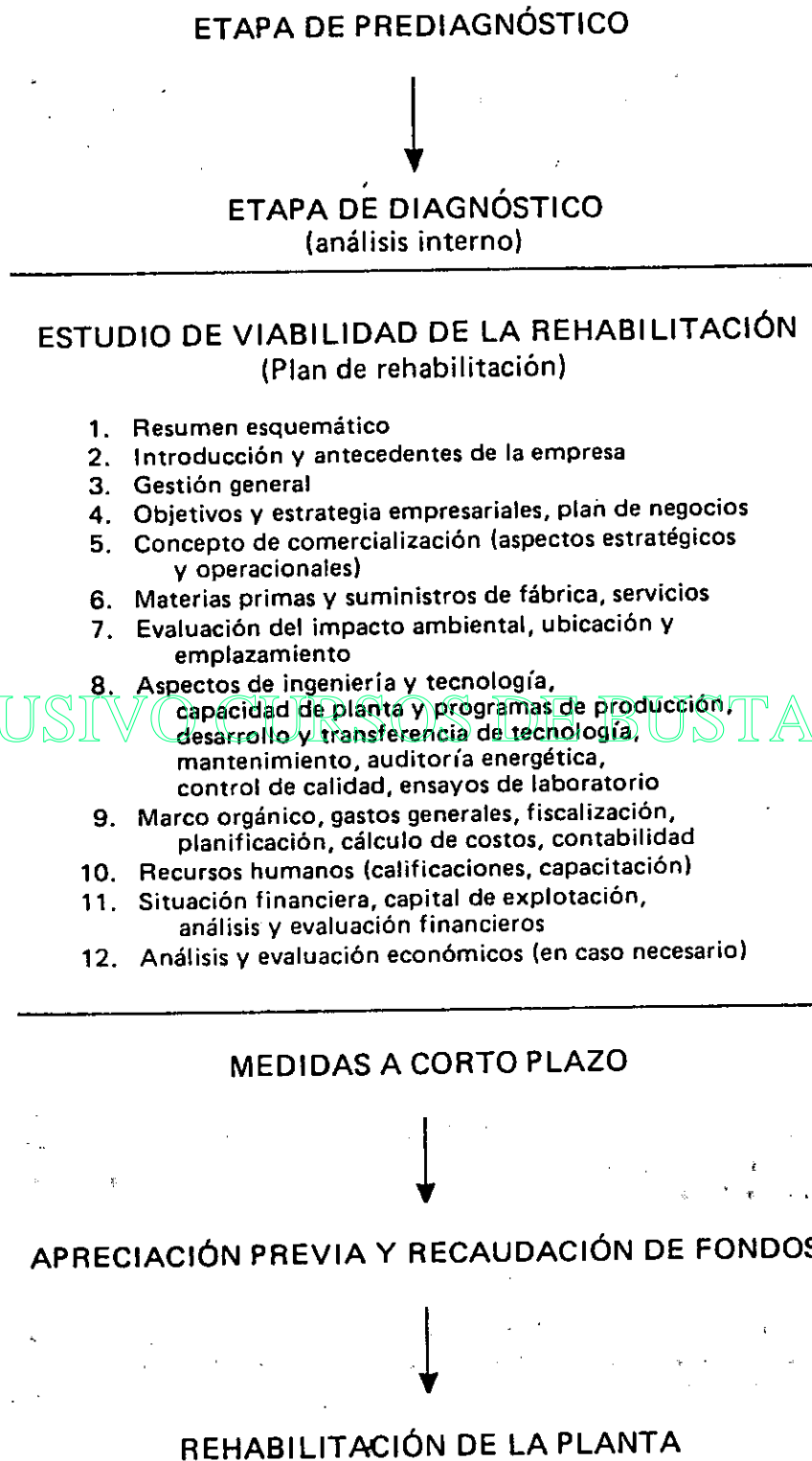
En la figura VIII se describen e ilustran las tareas que han de emprenderse para poder reestructurar una planta.

El resultado del proceso de reestructuración ha de ser sometido a un estudio minucioso antes de tomar una decisión sobre la rehabilitación. Se ha de preparar un estudio de viabilidad exhaustivo sobre la rehabilitación (estudio de rehabilitación). En él se deben examinar el alcance y el costo del trabajo que se ha de hacer en comparación con los beneficios previstos durante la vida del proyecto. Los resultados positivos del estudio sirven de indicación para decidir si se procede con la rehabilitación o se abandona la idea. Como ya se ha indicado *supra*, una de las razones por las que muchas plantas han fracasado ha sido la falta de estudios de viabilidad correctamente preparados. La rehabilitación de una planta que no esté sustentada por un estudio de viabilidad es una lotería en la que el inversionista y las instituciones financieras arriesgan mucho sin conocer las posibilidades de éxito. Al contrario de lo que ocurre en las nuevas inversiones, el elevado costo de los estudios de rehabilitación no asusta a los propietarios de las plantas y a sus bancos, ya que saben que una rehabilitación eficiente puede ser la última alternativa a la quiebra y la única posibilidad de recuperar las deudas pendientes.

Para preparar un estudio de rehabilitación se necesita un equipo de expertos. Su composición depende de la complejidad de la labor que se haya de realizar, pero deberá estar formado al menos por un analista financiero y de gestión (jefe del proyecto), un economista industrial, un especialista en comercialización, un especialista en organización, un especialista en procesos (ingeniero industrial) y, en su momento, consultores especializados a corto plazo (sobre medio ambiente, aspectos sociológicos, etc.) que se incorporarán al grupo según la naturaleza concreta del proyecto.

Únicamente mediante el trabajo en equipo se puede garantizar la coordinación de las labores realizadas por los consultores y la consecución de una conclusión final amplia que indique si se debe realizar la rehabilitación o se debe abandonar el proyecto. Las conclusiones de los distintos consultores son valiosas, pero suelen ser contradictorias, y la labor de coordinación es costosa y no basta en todos los casos para garantizar la plena coherencia del estudio de rehabilitación.

**Figura VIII. Las fases de un proyecto de rehabilitación**



EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## *Estructura de los estudios de rehabilitación*

La estructura de un estudio de viabilidad sobre una nueva inversión debe ser la misma que la de un estudio de rehabilitación. Debe indicar si el proyecto es viable o no y, en consecuencia, si es útil llevar a cabo las obras de rehabilitación. No obstante, algunos elementos del estudio pueden elaborarse con mayor detalle según las cuestiones críticas que se determinen durante la verificación preliminar de la planta que ha de rehabilitarse. En comparación con proyectos de inversión totalmente nuevos, tal vez sea más difícil realizar un estudio de rehabilitación por las diversas limitaciones con que se tropieza, tales como la ubicación de la planta, el equipo disponible o los empleados en nómina. El contenido de un estudio de viabilidad se describe con detalle en la segunda parte del presente *Manual*, pero se procede ahora a reseñar brevemente la estructura y el contenido del estudio de rehabilitación, poniendo de relieve las vinculaciones entre estudios sobre nuevas inversiones y sobre proyectos de rehabilitación.

### *Gestión general*

Un tema importante que ha de abordar el estudio de rehabilitación es la estructura y la actuación de la administración general de la empresa. Aplicando en principio los conceptos mencionados en la sección dedicada al análisis empresarial o interno<sup>26</sup>, se evaluarán los aspectos positivos y negativos de los cuadros de gestión superiores e intermedios y se formularán recomendaciones, en cooperación con el personal clave de la firma, sobre las formas de mejorar las estructuras y el rendimiento de la administración.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Análisis empresarial, análisis de mercado y concepto de comercialización*

Uno de los motivos principales de la rehabilitación de plantas es la utilización insuficiente de la capacidad instalada. Las dimensiones suelen ser excesivas en relación con el volumen del segmento del mercado al que podría atender la planta<sup>27</sup>. Debe realizarse un análisis empresarial (interno) utilizando la lista-guía III-6. Se analizarán los objetivos básicos del proyecto y las estrategias empresariales respecto del entorno de negocios dominante y se formulará un pronóstico de los cambios a corto y mediano plazo, por ejemplo, las tendencias del mercado para productos críticos. Una nueva estrategia de mercados y un análisis de los productos pueden dar lugar a que se defina nuevamente el programa de producción. Habrá que sustituir los viejos productos que han alcanzado la última etapa del ciclo del producto por una nueva generación. Se calcularán los costos de comercialización y promoción de productos. Al igual que ocurre con las nuevas inversiones, ésta es la parte más difícil del estudio de rehabilitación.

### *Materias primas y suministros de fábrica*

El hecho de que no se alcancen los objetivos del proyecto de manera económica tal vez se debe a problemas relacionados con las materias primas y los suministros

<sup>26</sup>Véase la segunda parte, cap. III, sec. B.

<sup>27</sup>A menudo, la combinación del programa de producción, la capacidad y la tecnología elegida ya no se ajustaban al clima empresarial y a las condiciones de un mercado competitivo en el momento de realizar la inversión inicial, o la empresa no ha podido ajustar su producción a la evolución del entorno empresarial (véase la primera parte, sec. A, y la segunda parte, cap. III).

necesarios para un funcionamiento sin contratiempos, que pueden tener su origen en la calidad, en los plazos de entrega o en los aumentos de precio. Tras haber determinado los motivos, deben concretarse posibles estrategias para superar esas deficiencias.

#### *Ubicación, emplazamiento y medio ambiente*

El emplazamiento concreto de una planta suele limitar la flexibilidad del grupo de estudio. En algunos casos extremos, puede que haya que reubicar industrias sumamente contaminantes o incluso cerrarlas.

#### *Ingeniería y tecnología*

Entre los temas que han de estudiarse figuran el diseño de la planta, la planificación de la producción, el control de calidad, la eficiencia energética y del equipo, comprendidas recomendaciones sobre la instalación de equipo nuevo y la supresión del antiguo en el marco del programa de rehabilitación material, la seguridad y la protección ambiental, así como la preparación de un nuevo programa de mantenimiento y de recambios. El estudio de rehabilitación podrá ceñirse a un solo tema, como una auditoría energética o un estudio de control de calidad.

#### *Organización de la planta y gastos generales*

A menudo, el motivo de la rehabilitación es la falta de personal local calificado. Otros motivos importantes de la falta de eficiencia en el funcionamiento de una planta son la estructura orgánica inadecuada y los elevados gastos generales que ello entraña. Suele ocurrir que las plantas sometidas a rehabilitación carecen de sistemas eficientes de informática de contabilidad y gestión que puedan producir datos fidedignos con fines de planificación financiera y control de costos, sobre todo en lo relativo a los gastos generales. Un examen de las prácticas y los procedimientos contables puede servir para poner de manifiesto la necesidad de ajustes y reestructuraciones de organización.

#### *Recursos humanos*

Se hará hincapié sobre todo en la plantilla y la capacitación. A menudo, las plantas tienen un exceso de plantilla porque así lo imponen los reglamentos laborales oficiales. Las conclusiones del estudio de rehabilitación han de presentarse a los cuadros directivos en seminarios especiales y cabe la posibilidad de que resulte necesario mejorar los niveles de calificación para poder poner en práctica las recomendaciones del programa de rehabilitación.

#### *Ejecución del proyecto*

En aquellos casos en que los proyectos nunca alcanzan la fase de funcionamiento, los motivos pueden radicar en una planificación incorrecta de la ejecución que da lugar a costos superiores a los previstos, defectos de construcción, etc. Tales problemas suelen deberse a una preparación insuficiente de los proyectos, que se refleja en la elección de tecnología, el diseño técnico, los errores al evaluar los datos y los pronósticos excesivamente optimistas, así como en una evaluación incompleta de los recursos necesarios y disponibles. Si se determinan las causas se puede contribuir a definir posibles medidas de rehabilitación.

## *Evaluación financiera*

El análisis de la estructura y la actuación financieras actuales está directamente vinculado a las cuestiones de la organización. Los balances, los estados de ingresos, las fuentes y el destino de los fondos, las deudas, el capital social, las necesidades de capital de explotación y la gestión de las corrientes de liquidez son cuestiones que han de ser estudiadas. Han de ponerse de relieve los méritos financieros del programa de rehabilitación, prestando especial atención a la provisión de suficiente capital de explotación, que es la causa principal de las crisis de liquidez con que se enfrentan las plantas en dificultades. Cuando ya se ha terminado el estudio de rehabilitación y se ha diseñado un plan de acción, se pondrá en marcha y se ejecutará la rehabilitación material de la planta. Para garantizar que las previsiones y los pronósticos formulados en el plan de acción se verifiquen y materialicen es preciso supervisar de cerca el resultado.

## *2. Estudios de ampliación*

El presente *Manual* se ocupa de proyectos industriales nuevos, pero también puede aplicarse a proyectos de ampliación de plantas de producción ya existentes para determinar la viabilidad, por ejemplo, de las siguientes posibilidades:

- Un aumento de la producción de artículos y subproductos sin variar la gama de productos;
- Una modificación del programa de producción mediante la adición de otros productos del mismo tipo;
- Una combinación de los dos casos precedentes.

La ampliación cuantitativa puede lograrse con los siguientes métodos:

- La introducción de turnos de trabajo;
- El aumento de la capacidad de las secciones más débiles de la cadena de producción con objeto de incrementar su capacidad total;
- El perfeccionamiento de la tecnología o el aumento de la capacidad de toda la cadena de producción.

La introducción de nuevos productos puede dar lugar a la instalación de nuevas cadenas de producción en la planta ya existente o, según sea su escala, a la construcción de nuevas fábricas en otro lugar. Este tipo de ampliación, sin embargo, debe ser considerada como un proyecto nuevo. El procedimiento para preparar un estudio de viabilidad sobre un proyecto de ampliación de la misma gama de productos es análogo al que se describe en el *Manual*, teniendo en cuenta los factores determinantes de la empresa existente.

Para formular una propuesta de proyecto amplia es preciso sincronizar y consolidar los datos del proyecto de ampliación con los de la planta existente. De la magnitud del proyecto de ampliación se desprenderá claramente si la estructura orgánica y los servicios de apoyo internos existentes (por ejemplo, las redes de electricidad y agua, los departamentos de administración y de ventas) serán adecuados para la nueva situación en la condición en que están o con algunos ajustes, o si la propuesta ampliación debe prever una nueva estructura que absorba todas las existentes. Un caso extremo podría ser la selección de una nueva ubicación.



Las repercusiones financieras de una ampliación podrán expresarse en función de los costos y los beneficios marginales, así como comparando las consecuencias económicas globales de emprender el proyecto de ampliación y las de no hacerlo.

En el anexo V se presenta una lista de los datos que han de recabarse sobre una empresa existente. Para facilitar la integración de los datos en el estudio de viabilidad, se ha estructurado la lista-guía de forma análoga a la del estudio.

## **D. La función de las instituciones, los servicios de consultoría y los sistemas de información**

### *1. La infraestructura institucional y la consultoría*

Todos los que participan en el proceso de inversión han de estar interesados en velar por que puedan tener a su disposición medios suficientes de consultoría de inversiones tanto en los países desarrollados como en desarrollo. A ese respecto, se debe tener en cuenta, sobre todo en los países en desarrollo, que sigue siendo preciso en gran medida obtener los servicios de consultoría en el extranjero. Por lo tanto, incumbe a las actividades de cooperación técnica, sobre todo por parte de las organizaciones internacionales, fortalecer o incluso establecer una capacidad nacional de consultoría<sup>28</sup>, haciendo especial hincapié en las inversiones.

#### *Organismos nacionales de promoción de inversiones y desarrollo*

En la mayoría de los países en desarrollo se han creado organismos de fomento cuyo cometido principal consiste en determinar proyectos de inversión, formular los perfiles de proyecto o estudios de oportunidad y buscar posibles promotores tanto en el país como en el extranjero. Para buscar proyectos utilizan, entre otras cosas, estudios regionales y estudios de proyectos basados en mercados, industrias y recursos. Ahora bien, en muchos países esos organismos ofrecen servicios de consultoría para la preparación de estudios de preinversión, que abarcan los aspectos técnicos, financieros y económicos de las propuestas de proyectos. En ese contexto, se utilizan los estudios de previabilidad y de viabilidad como herramientas de consultoría en materia de inversiones. Al crecer las actividades de inversión, muchos de los organismos citados han comenzado también a supervisar proyectos durante la fase de inversión. Con mucha frecuencia, a medida que el desarrollo alcanza etapas más avanzadas, esos organismos se han convertido en empresas de consultoría nacional con sus propios ámbitos de especialización.

La ONUDI ha destacado en la colaboración activa para establecer ese tipo de organismos de desarrollo en África y Asia. Gracias a proyectos de cooperación técnica se han colocado los cimientos de organismos eficientes de promoción de inversiones y desarrollo en Arabia Saudita, el Congo, Etiopía, Malasia, Nepal, la República Unida de Tanzania, el Senegal y Sri Lanka.

#### *Organismos nacionales de financiación*

Los bancos nacionales de desarrollo y los bancos comerciales que participan en la financiación de proyectos ofrecen también servicios de consultoría en materia de inversiones. El punto fuerte de la consultoría de los bancos comerciales sigue siendo

<sup>28</sup>Véase Werner Behrens, "Investitionsberatung", en *Handwörterbuch. Export und Internationale Beratung* (Stuttgart, C. E. Poeschel, 1989), pág. 1002.

el estudio de proyectos con garantía colateral. Únicamente en contadísimas ocasiones se llevan a cabo los estudios de inversión en la forma descrita en el presente *Manual*.

Los bancos comerciales tienen por norma investigar proyectos de inversión desde el punto de vista de sus perspectivas de rentabilidad. Para el banco, que básicamente pretende minimizar los riesgos a través de títulos-valores, la solvencia del cliente y el examen de la garantía que se ofrece suelen tener más importancia que hacerse cargo de la tarea de analizar y evaluar proyectos de inversión como contribución activa a la consultoría de inversiones (mediante la determinación, la evaluación y el control de los riesgos). Servicios de esa índole reducirían el riesgo para los bancos comerciales y sus clientes, al aumentar así la claridad de los proyectos y reducirse la incertidumbre. En consecuencia, los bancos comerciales han financiado sobre todo en los últimos años las inversiones en capital de explotación y, en menor medida, en capital fijo, con lo que han abandonado un gran ámbito para el desarrollo empresarial e industrial.

En cambio, los bancos de desarrollo han hecho su aparición como consultores en materia de inversiones. En esa función no sólo evalúan la posible rentabilidad de los proyectos sino que suelen preparar cálculos de inversiones y rentabilidad para aquellos clientes suyos que no pueden realizar esas tareas. Se precisará una cooperación incluso más estrecha<sup>29</sup> entre los bancos de desarrollo y comerciales para poder contrarrestar en el futuro el enfoque más estrecho de los bancos comerciales y poner de relieve la mayor especialización en los proyectos de los bancos de desarrollo como forma actualizada de consultoría en materia de inversiones.

#### *Empresas consultoras nacionales*

La consolidación de firmas consultoras eficientes reviste suma importancia para los países en desarrollo. Es precisamente en la esfera de la consultoría en materia de inversiones donde es importante disponer de capacidades nacionales para que se dependa menos de los servicios del extranjero. En América Latina y en Asia, donde han aparecido muchas empresas consultoras competitivas que trabajan también en el ámbito internacional, se han realizado excelentes progresos. En África existen todavía grandes lagunas. En algunos países como Argelia, Etiopía, Kenya, Nigeria y la República Unida de Tanzania ya existen algunas empresas consultoras estatales y privadas que han venido realizando estudios de preinversión de todo tipo desde hace mucho tiempo y que participan activamente en la consultoría en materia de inversiones en su sentido más amplio, prestando servicios de gestión de proyectos, ingeniería, supervisión de la construcción, etc. En otros países también se han creado empresas consultoras nacionales que, debido a la falta de personal calificado de gestión y de otras categorías, así como por su falta de experiencia, no están todavía en condiciones de prestar servicios de consultoría en materia de inversiones aceptables en un plano internacional. Existen grandes posibilidades de cooperación técnica internacional a largo plazo para establecer empresas consultoras eficientes. Los grupos destinatarios son no sólo los organismos de desarrollo y las empresas de consulta sino también los bancos de desarrollo nacionales y subregionales. Estas actividades tienen por objetivo normalizar los estudios de previabilidad y de viabilidad que han de realizarse en el contexto de la consultoría sobre inversiones, y mejorar su calidad hasta que puedan satisfacer normas internacionales.

<sup>29</sup>Los bancos comerciales han comenzado a mostrar interés en cofinanciar proyectos aprobados por instituciones de financiación del desarrollo tales como el Grupo del Banco Mundial y distintos bancos regionales y nacionales de desarrollo.

## *Organizaciones internacionales*

La consultoría sobre inversiones industriales viene siendo desde hace tiempo una de las funciones tradicionales de organizaciones internacionales como las Naciones Unidas, varios de sus organismos especializados, entre ellos la ONUDI, la Organización de las Naciones Unidas para el Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), así como el Banco Mundial. Todas ellas prestan los servicios de consultoría requeridos bien directamente, con personal propio, o a través de empresas consultoras y consultores nacionales e internacionales.

## *Empresas consultoras y consultores internacionales*

Durante la fase de preinversión y de inversión los servicios de consultoría en materia de inversiones son prestados en su mayor parte por empresas y consultores independientes. Ahora bien, también actúan en este terreno las universidades, los institutos de investigación y las organizaciones internacionales. El número de instituciones que compiten a escala internacional por trabajar en países desarrollados y en desarrollo es elevadísimo. Seleccionar los consultores más adecuados resulta difícil, sobre todo para inversionistas de países en desarrollo. Tampoco resulta sencillo cooperar con las empresas consultoras porque el concepto que se tiene de lo que debe ser un estudio de viabilidad y cómo se debe utilizar como instrumento de consultoría sobre inversiones varía mucho.

El empleo de empresas consultoras internacionales, y consultores individuales, en servicios de consultoría sobre inversiones comprende la preparación de estudios de previabilidad y viabilidad, la capacitación de personal gestor en ese ámbito, la prestación de asistencia para la consolidación y ampliación de empresas consultoras nacionales y organismos de promoción de inversiones, etc. La experiencia y los conocimientos técnicos que se obtienen en ese contexto ejercen una influencia decisiva en la competitividad de las empresas consultoras. No sólo debe garantizarse la gran calidad de la consultoría, sino que también debe existir la posibilidad de adquirirla a un precio que haya sido producto de la competencia internacional. Por lo que se refiere a los países en desarrollo, la selección de empresas y de consultores independientes suele plantear dificultades que, no obstante, pueden superarse utilizando, por ejemplo, los servicios de organizaciones internacionales como intermediarios imparciales.

Lamentablemente, la calidad de los estudios realizados por empresas consultoras deja a menudo mucho que desear, ya que éstas proceden de una amplia variedad de sistemas socioeconómicos y los temas centrales de los estudios no suelen elegirse con acierto. La experiencia demuestra que los requisitos expuestos en los denominados mandatos de estudios de viabilidad suelen ser demasiado vagos e incompletos, y ello se refleja posteriormente en los estudios realizados. Tal deficiencia no resulta sorprendente ya que el conocimiento que los empresarios de categoría mediana tienen sobre los requisitos de un estudio de viabilidad moderno no suelen ser el más actual en la mayoría de los casos. Esa dificultad puede superarse únicamente mediante la cooperación entre el cliente y el consultor al redactar el mandato, en un ambiente de confianza, que, además, servirá de base para determinar los honorarios que se han de cobrar. La propuesta de la ONUDI de utilizar mandatos unificados encuentra un eco cada vez mayor en los países en desarrollo y en los desarrollados.

## *Proveedores de equipo*

A muchos países en desarrollo se les plantea el problema de tener que tomar decisiones de inversión basándose en estudios de viabilidad que, en ocasiones, incluso han de ser preparados gratuitamente por los proveedores de equipo. Es difícil impedir que esto ocurra, ya que en los contratos directos entre los inversionistas y los proveedores de equipo no interviene un tercero que pueda indicar los peligros que entraña este tipo de consultoría sobre inversiones. La experiencia negativa que han sufrido en particular los países en desarrollo de África indica que los estudios preparados por proveedores son con mucha frecuencia ofertas ampliadas o "ayudas para la venta" y se ofrecen en muchos países simultáneamente, con leves alteraciones destinadas a ajustarlos al país en cuestión. En muchos casos, ese tipo de actuación ha dado lugar a que se encaucen inversiones a metas desacertadas y a que se cree una capacidad excesiva; esos casos son ahora candidatos para la rehabilitación.

Los servicios de consultoría en materia de inversiones prestados por los proveedores de equipo llevan también la desventaja de que, en tales propuestas de proyectos (que raras veces cumplen los requisitos mínimos necesarios para un estudio de viabilidad imparcial), no se examinan auténticas alternativas para la selección de la tecnología y de la maquinaria. Al llevar a cabo estudios de previabilidad, los inversores o los promotores pueden obtener distintas propuestas<sup>30</sup> elaboradas por distintos proveedores para el mismo proyecto. En tales circunstancias, las propuestas se deben preparar con arreglo al mismo mandato para velar por que los estudios tengan un carácter comparable. Cabe observar además que muchos proveedores de equipo, incluso de países desarrollados, siguen teniendo muy poca experiencia en estudios de viabilidad.

# EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## *2. Procesamiento electrónico de datos*

La cantidad de información que los encargados de adoptar decisiones necesitan durante las distintas fases del ciclo del proyecto aumenta en paralelo con el alcance y la complejidad de los proyectos de inversión. Hay que comprobar la veracidad de los datos mediante evaluaciones y análisis y se deben preparar las proyecciones (extrapolaciones) requeridas, que han de estar justificadas por los datos de apoyo. Igualmente, es necesario elaborar variantes del proyecto al principio de la etapa del estudio de oportunidad o de previabilidad y seleccionar la más prometedora, a la que se someterá a un estudio de viabilidad más detallado. Si tenemos presentes las restricciones que imponen unos recursos humanos y financieros limitados, es evidente que el procesamiento electrónico de datos puede contribuir de forma importante a mejorar la calidad de los estudios de preinversión y las decisiones subsiguientes de inversión y financiación.

### *La función de las computadoras personales*

En el decenio de 1980, las microcomputadoras, o computadoras personales como se han venido a denominar, se han convertido de pequeñas calculadoras programables de escritorio en máquinas muy potentes, que tienen una capacidad de rendimiento igual o incluso mayor que la generación de grandes computadoras

<sup>30</sup>Las propuestas girarán normalmente en torno a cuestiones técnicas o tecnológicas. Por lo tanto es indispensable en esos casos velar por que se examinen también los demás aspectos críticos, tal y como se describe en este *Manual*.

centrales utilizadas en el decenio de 1970 y cuestan tan sólo un 1% o menos. Las computadoras personales de que pueden disponer actualmente los usuarios servirían para relativamente poco sin los numerosos tipos de programas informáticos de aplicación que han ido apareciendo en ese período. Aparte del tratamiento de textos para la redacción de informes y de los programas de diseño técnico, los programas informáticos de aplicación que se describen *infra* desempeñan una función importante en la preparación y la evaluación de proyectos.

### *Sistemas de información*

Los sistemas de información tienen por objetivo permitir la recuperación de una información determinada que se ha guardado anteriormente en el sistema o en bancos de datos. Estos últimos contienen datos de forma organizada y debidamente estructurada y el usuario del sistema puede recuperar información, es decir, datos definidos por determinadas condiciones. Por ejemplo, el usuario puede pedir una lista de los costos totales de inversión de todos los proyectos de fabricación de textiles preparados después de 1982, o datos relacionados con proyectos de inversión ejecutados en determinado país entre 1976 y 1985 con unos costos de inversión inicial superiores a 5 millones de dólares, etc. Al diseñar un banco de datos, revisten una importancia primordial las siguientes consideraciones: los objetivos y el volumen de la información; la estructura del banco de datos; la interfaz del usuario (lenguaje de consulta); el intercambio de datos con otros sistemas (compatibilidad), y el mantenimiento del banco de datos. Los bancos de datos de proyectos pueden facilitar la preparación y la evaluación de los estudios de viabilidad.

### *Sistemas expertos auxiliares*

EXCLUSIVO CURSOS DE RUSTAMANTE

El objetivo principal de los sistemas expertos auxiliares consiste en ayudar al usuario a analizar la información. Al igual que las interfaces modernas de fácil utilización guían al usuario en el manejo de programas informáticos de aplicación en una computadora personal, un sistema experto auxiliar tiene que guiar al usuario a través de las fases lógicas necesarias que intervienen en la entrada de datos, los cálculos y el análisis. Por ejemplo, si un economista industrial “dice” al sistema que quiere producir un análisis de rentabilidad, el sistema experto auxiliar le “pedirá” todos los datos que es necesario introducir. Si existen datos de referencia en un banco de datos vinculado, el sistema podrá comprobar también si los datos introducidos se encuentran dentro de un margen predefinido. Si no es así, el usuario recibirá un mensaje de advertencia en el que se le informará de que una descripción puede ser errónea. De igual modo, el sistema podrá comparar los resultados, por ejemplo las condiciones de rentabilidad, con datos de referencia de proyectos análogos o comparables.

### *Sistemas de análisis estadísticos*

Los sistemas de análisis estadísticos suelen formar parte de los programas informáticos integrados y sirven para analizar series de datos con métodos estadísticos. Sus aplicaciones típicas son los análisis de series cronológicas para la extrapolación de tendencias, las pruebas de confianza y los análisis de probabilidad.

### *Modelos de simulación*

Para analizar la viabilidad de proyectos de inversión es importante contar con una respuesta a la siguiente pregunta: ¿qué influencia tienen los cambios de los parámetros del proyecto? Modelos de simulación empleados en el estudio de

viabilidad son los modelos del mercado, modelos de producción y estados financieros como, por ejemplo, balances proyectados y estados de ingresos netos. Con un modelo de corrientes de liquidez se pueden calcular, por ejemplo, los cambios del valor actualizado neto o de la tasa interna de rendimiento en función de distintos precios de venta.

### *Modelos de decisión*

Si los modelos de simulación ayudan a los encargados de adoptar decisiones al indicarles cómo se vería afectada probablemente la viabilidad de la inversión por un cambio de escenario, los modelos de decisión contribuyen a determinar la variante del proyecto que resulta preferible en determinadas condiciones o restricciones. Los proyectos que no cumplan esas condiciones serán rechazados.

### *Programas informáticos de la ONUDI para la preparación y la apreciación previa de proyectos*

Poco después de que apareciera la primera edición de este *Manual* la ONUDI decidió perfeccionar el COMFAR<sup>31</sup>, un sistema informático que ha venido evolucionando desde 1982 a partir de un modelo para análisis financieros en el plano empresarial y se ha convertido en un sistema complejo para el análisis financiero y económico de proyectos de inversión. Este soporte lógico de la ONUDI permite la preparación, la apreciación previa y la evaluación de estudios de preinversión. El programa se halla disponible en los idiomas oficiales de la ONUDI así como en varios idiomas más y ha tenido gran aceptación en las instituciones de planificación y financiación del desarrollo, en empresas consultoras, bancos y entidades de capacitación de la mayoría de los Estados Miembros de las Naciones Unidas.

El COMFAR constituye básicamente un modelo normalizado de simulación para análisis financieros y económicos; guía a sus usuarios en el manejo de la computadora personal en la que se instala y les orienta también acerca de la introducción de datos y el cálculo de estados y de distintos indicadores y relaciones de orden financiero y económico que se precisan para analizar proyectos. La nueva versión del COMFAR, desarrollada en combinación con esta segunda edición del *Manual*, sirve para intercambiar datos con programas de hojas electrónicas de cálculo y bancos de datos comercializados por los principales productores de soporte lógico. Gracias al nuevo método, que consiste, por una parte, en indicar al usuario la forma de introducir los datos pidiéndole exactamente el insumo requerido para el cálculo del producto de sistema que ha definido previamente el usuario y, por la otra, en ayudar a analizar los datos efectuando comparaciones con datos clave de proyectos de inversión análogos almacenados previamente en un banco de datos del COMFAR, cabe esperar que la tercera versión de este programa informático perfeccionado por la ONUDI contribuirá aún más a mejorar el análisis económico y financiero y la apreciación previa de proyectos de inversión.

Los cuadros que figuran en los capítulos III a X de la segunda parte del presente *Manual* tienen un formato que es compatible con el COMFAR, si bien el programa informático de la ONUDI dispone de muchas características complementarias gracias a las cuales, por ejemplo, se pueden introducir datos en distintas monedas y preparar análisis económicos de rentabilidad con arreglo a distintas metodologías.

---

<sup>31</sup>El Modelo Computadorizado de la ONUDI para Análisis de Viabilidad y Presentación de Informes. Las licencias para su uso pueden solicitarse a la Subdivisión de Estudios de Viabilidad del Departamento de Operaciones Industriales de la ONUDI.

## Bibliografía

- Amachree, S. M. O. Investment appraisal in developing countries. Aldershot, Avebury, 1988.
- Gittinger, J. P. Economic analysis of agricultural projects. 2a. ed. rev. Baltimore, Maryland, John Hopkins, 1982.
- Gourdain Mitsotaki, A. Public development finance corporations; their role in the new forms of investment in developing countries. París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1986.
- Handbook of development economics. Amsterdam, North Holland, 1989. 2 vol.
- Handwörterbuch. Export und Internationale Beratung. Stuttgart, C. E. Poeschel, 1989.
- Hofmann, M. y K. Schedl, Hrsg. Entwicklungsmanagement: Beiträge zu einer neuen Dimension im internationalen Management. Berlín, Duncker und Humblot 1982.
- Mennes, L. B. M. Investment planning for economic cooperation among developing countries. Rotterdam, Erasmus Universiteit Rotterdam, Centrum voor Ontwikkelingsprogrammering, 1985.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. Centro de Desarrollo. Manual of industrial project analysis in developing countries, vol. 1. Ed. rev. París, 1972.
- Sen, A. Resources, values and development. Oxford, Blackwell, 1984.
- Naciones Unidas. Guía para la evaluación práctica de proyectos. El análisis de costos/beneficios sociales en los países en desarrollo. [Preparado por John R. Hansen.] No. de venta: S.78.II.B.3.
- \_\_\_\_\_ Pautas para la evaluación de proyectos. [Preparado por P. Dasgupta, S. Marglin y A. Sen.] No. de venta: S.72.II.B.11.
- \_\_\_\_\_ Manual para la Evaluación de Proyectos Industriales. Preparado conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y el Centro de Desarrollo Industrial para los Estados Árabes (ID/244). No. de venta: S.80.II.B.2.
- \_\_\_\_\_ Manual para la preparación de acuerdos de constitución de empresas mixtas en países en desarrollo (ID/68). No. de venta: S.71.II.B.23.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSQUEDA

**SEGUNDA PARTE**

# **El estudio de viabilidad**

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE



# I. Resumen esquemático

Los estudios de viabilidad deben desembocar en conclusiones definitivas sobre todos los aspectos fundamentales del proyecto, una vez consideradas las diversas variantes posibles. Esas conclusiones, así como las recomendaciones que se formulen respecto de decisiones o medidas que han de adoptar las partes interesadas en el proyecto, deberán explicarse y respaldarse con pruebas convincentes. Para facilitar su presentación, el estudio de viabilidad debe dar comienzo con un breve resumen esquemático en el que se reseñen los datos del proyecto (evaluados y asumidos) y las conclusiones y recomendaciones, que seguidamente se tratarán con detalle en la parte principal del estudio. No obstante, los datos justificativos (estadísticas, resultados de estudios de mercados, descripciones técnicas detalladas y listas de equipo, planes de distribución en planta, etc.), si los hubiere, deberán presentarse por separado en un anexo del estudio. El resumen esquemático debe versar sobre todos los aspectos críticos del estudio, como los siguientes: el grado de confianza de los datos sobre el clima empresarial; los insumos y productos del proyecto; el margen de error (incertidumbre, riesgos) de los pronósticos de tendencias de mercados, oferta y tecnología, y el diseño del proyecto.

La estructura del resumen esquemático debe ser igual que la de la parte principal del estudio de viabilidad y versar sobre las siguientes esferas, pero no debe ceñirse únicamente a ellas:

## *Resumen de los antecedentes y del historial del proyecto (capítulo II)*

- Nombre y dirección del promotor del proyecto
- Antecedentes del proyecto
- Objetivo (empresarial) del proyecto y esbozo de la estrategia básica propuesta para el proyecto, comprendidos el ámbito geográfico y la participación en el mercado (nacional, de exportación), el liderazgo en costos, la diferenciación, el hueco de mercado
- Ubicación del proyecto: orientación hacia el mercado o hacia los recursos (materias primas)
- Políticas económicas e industriales que respaldan el proyecto

## *Resumen del análisis de mercados y del concepto de comercialización (capítulo III)*

- Resumir los resultados de la investigación de mercado: clima empresarial, mercado destinatario y segmentación del mercado (grupos de consumidores y de productos), conductos de distribución, competencia, ciclo de duración (sector, producto)
- Enumerar datos anuales sobre demanda (cantidades, precios) y oferta (demanda y oferta anteriores, actuales y futuras)

- Explicar y justificar las estrategias de comercialización para alcanzar los objetivos del proyecto y esbozar el concepto de comercialización
- Indicar los costos de comercialización proyectados, los elementos del programa proyectado de ventas y las utilidades (cantidades, precios, participación en el mercado, etc.)
- Describir las influencias en las siguientes esferas: materias primas y suministros, ubicación, medio ambiente, programa de producción, capacidad de la planta y tecnología, etc.

#### *Materias primas y suministros (capítulo IV)*

- Describir en general la disponibilidad de:
  - Materias primas
  - Materiales y componentes industriales elaborados
  - Suministros de la fábrica
  - Recambios
  - Suministros para necesidades sociales y externas
- Enumerar las necesidades anuales de insumos materiales
- Resumir la disponibilidad de insumos críticos y las posibles estrategias (comercialización de suministros)

#### *Ubicación, emplazamiento y medio ambiente (capítulo V)*

- Localizar y describir la ubicación y el emplazamiento de la planta que se hayan seleccionado, comprendidos los siguientes aspectos:
  - Impacto ecológico y ambiental
  - Políticas, incentivos y restricciones socioeconómicas
  - Condiciones infraestructurales y medio ambiente
- Resumir los aspectos críticos y justificar la elección de la ubicación y el emplazamiento
- Esbozar los costos de importancia relacionados con la ubicación y el emplazamiento

#### *Ingeniería y tecnología (capítulo VI)*

- Esbozar el programa de producción y la capacidad de la planta
- Describir y justificar la tecnología seleccionada, reseñando su disponibilidad y sus posibles ventajas o desventajas significativas, así como su ciclo de duración, transferencia (absorción) de tecnología, capacitación, control de riesgos, costos, aspectos jurídicos, etc.
- Describir el plan de distribución en planta y el alcance del proyecto
- Resumir los elementos principales de la planta (equipo, etc.), su disponibilidad y sus costos
- Describir las principales obras de ingeniería civil necesarias

#### *Organización y gastos generales (capítulo VII)*

- Describir el diseño y la gestión de organización básicos y las medidas necesarias

### *Recursos humanos (capítulo VIII)*

- Describir el entorno socioeconómico y cultural en cuanto se relaciona con necesidades importantes del proyecto, así como la disponibilidad de recursos humanos, la contratación y las necesidades de capacitación, y los motivos para emplear a expertos extranjeros, en la medida necesaria para el proyecto
- Indicar las personas clave (calificaciones necesarias) y el empleo total (números y costos)

### *Calendario de ejecución del proyecto (capítulo IX)*

- Indicar la duración de la construcción de la planta y la instalación del equipo
- Indicar la duración de la iniciación de las operaciones y el período de prueba
- Precisar las medidas críticas para cumplir el calendario de ejecución

### *Análisis financiero y apreciación previa de la inversión (capítulo X)*

- Resumen de criterios que rigen la apreciación previa de la inversión
- Costos de inversión totales
  - Datos sobre las principales inversiones, con indicación de los componentes en moneda local y en divisas
    - Terrenos y preparación del emplazamiento
    - Estructuras y obras de ingeniería civil
    - Maquinaria y equipo de la planta
    - Equipo auxiliar y del servicio de la planta
    - Activo fijo incorporado
    - Gastos previos a la producción y costos de capital
    - Necesidades netas de capital de explotación
- Costos totales de los productos vendidos
  - Costos de explotación
  - Cargos por depreciación
  - Costos de comercialización
  - Costos de financiación
- Financiación del proyecto
  - Fuente de financiación
  - Costo de la financiación y servicio de la deuda, y sus repercusiones sobre las propuestas de proyecto
  - Políticas gubernamentales sobre financiación
- Apreciación previa de inversiones: datos clave
  - Corriente de liquidez actualizada (tasa interna de rendimiento, valor actualizado neto)
  - Período de reembolso
  - Rendimiento general sobre el capital invertido total y sobre el capital social
  - Rendimiento para las partes interesadas, en el caso de proyectos de empresas conjuntas

Importancia de las repercusiones financieras y económicas en la economía nacional y consecuencias ambientales

- Aspectos de incertidumbre, comprendidas las variables críticas, los riesgos y las posibles estrategias y medios de gestión de riesgos, los probables escenarios futuros y las posibles repercusiones en la viabilidad financiera del proyecto de inversión
- Evaluación económica nacional
- Conclusiones
  - Principales ventajas del proyecto
  - Principales desventajas del proyecto
  - Posibilidades de ejecutar el proyecto

**Bibliografía**

Naciones Unidas. Extracts of industrial feasibility studies, vol. 1. Industrial planning and programming series, No. 7 (ID/SER.E/7). No. de venta: 73.II.B.4

Véanse también las bibliografías de cada uno de los distintos capítulos.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## II. Antecedentes e idea básica del proyecto

Para realizar un buen estudio de viabilidad, que tenga posibilidades de ejecución, se debe comprender claramente de qué forma la idea del proyecto encaja en el marco de las condiciones económicas y de desarrollo industrial generales del país. Se debe describir detalladamente el proyecto y se debe hacer una presentación de los patrocinadores, junto con las circunstancias que justifican su interés en el proyecto.

### *Descripción de la idea del proyecto*

- Enumerar los principales parámetros que sirvieron de principios orientadores durante la preparación del estudio
- Objetivos del proyecto (empresariales) y descripción y análisis de la estrategia básica del proyecto que se propone<sup>32</sup>, comprendidos los siguientes aspectos:

Ámbito geográfico y participación en el mercado (nacional, exportación)

Liderazgo en costos

Diferenciación

Hueco del mercado

- Ubicación del proyecto: orientado al mercado o a los recursos (materias primas), etc.
- Producto y gama de productos, capacidad y ubicación de la planta, calendario de ejecución
- Políticas económicas e industriales que respaldan el proyecto
- Esbozar las políticas económicas, industriales, financieras, sociales y de otra índole
- Indicar los diferentes ámbitos geográficos, a saber: internacional, regional, nacional, comarcal y local
- Destacar la cobertura económica, sectorial y subsectorial del proyecto

### *Promotor o iniciador del proyecto*

- Nombres y direcciones
- Posibilidades financieras
- Función en el contexto del proyecto
- Otros datos pertinentes

<sup>32</sup>Véase la primera parte, sec. A, y la segunda parte, cap. III.

### *Historial del proyecto*

- Evolución histórica del proyecto (fechas de los acontecimientos esenciales de la historia del proyecto)
- Estudios e investigaciones ya realizados (títulos, autores, fecha de terminación, destinatarios)
- Conclusiones de estos estudios e investigaciones anteriores, y decisiones adoptadas en base a ellos que puedan ser útiles para este estudio

### *Estudio de viabilidad*

- Autor, título
- Destinatario

### *Costo de los estudios preparatorios y las investigaciones conexas<sup>33</sup>*

- Estudios de preinversión
- Estudios de oportunidades
- Estudios de previabilidad
- Estudio de viabilidad
- Estudios parciales, estudios de apoyo
- Honorarios de expertos, consultores e ingenieros
- Investigaciones preparatorias, por ejemplo:
  - Trabajos de agrimensura
  - Estados de dimensiones (cuantificación de materiales de construcción)
  - Ensayos de calidad (de laboratorio)
  - Otros ensayos e investigaciones
- Para la presentación de los datos utilícese el cuadro II e insértese el total en los cuadros X-2 y X-6.

---

<sup>33</sup>Siempre que formen parte de los gastos previos a la producción (cuadro X-2) que se sufraguen con cargo al proyecto y no a terceros.

**Cuadro II. Costos de los estudios de preinversión y  
las investigaciones preparatorias**  
(insertar en el cuadro X-2)

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Moneda:

Unidades:

<i>Descripción</i>	<i>Costo de los componentes extranjeros</i>	<i>Costo de los componentes locales</i>	<i>Costos totales</i>	<i>Año</i>
Estudios de preinversión				
...				
...				
...				
<b>Costos totales, estudios de preinversión</b>				
Investigaciones preparatorias				
...				
...				
...				
<b>Costos totales, investigaciones preparatorias</b>				
<b>Total general</b>				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### **III. Análisis de mercados y concepto de comercialización**

Todo proyecto de inversión industrial tiene como objetivo básico beneficiarse de la utilización de los recursos disponibles o de la satisfacción de una demanda existente o potencial del producto del proyecto. Como ya se ha visto en la primera parte, los proyectos pueden servir también a ciertas estrategias empresariales, como el fortalecimiento de la posición comercial de una empresa o la obtención de suministros futuros de recursos necesarios. Ahora bien, en todos los proyectos de inversión, comprendidos aquellos cuyo objetivo principal es la utilización de recursos, el análisis de mercado constituye la actividad clave para determinar el alcance de la inversión, los posibles programas de producción, la tecnología requerida y, también a menudo, la elección de la ubicación. La preparación de un estudio de viabilidad no es un proceso lineal, sino iterativo, por lo que los analistas de mercados deben tener una idea de la cantidad y la calidad de los productos y subproductos que entran en juego y de posibles variantes por lo que se refiere al tamaño económico, tal y como lo determinen la disponibilidad y las necesidades de insumos, así como las restricciones tecnológicas y de ubicación.

Una vez que se hayan determinado la demanda real actual para el producto previsto, las características de los mercados correspondientes (demanda insatisfecha, competencia, importaciones, exportaciones, etc.) y los posibles conceptos de comercialización, se podrá definir el programa de producción conveniente, comprendidos los insumos materiales, la tecnología y los recursos humanos necesarios, así como las ubicaciones adecuadas. El análisis de demanda o de mercado debe estructurarse y planificarse minuciosamente para conseguir la información requerida en los plazos cronológicos y dentro de los límites de costos establecidos, y para determinar las posibles estrategias de comercialización y de producción necesarias para alcanzar los objetivos básicos o empresariales. Para planificar la investigación de mercados es preciso entender el sistema de comercialización, determinar los objetivos y el alcance de la investigación y estructurar correctamente el mercado que se ha de analizar.

En el presente capítulo se guiará a los analistas por las distintas fases del análisis de mercados y de la elaboración de un concepto de comercialización, comprendidas la definición del programa de ventas y la proyección de utilidades y costos de comercialización. Conviene que los expertos en comercialización se comuniquen con los demás miembros del grupo encargado del estudio y viabilidad y colaboren con ellos desde el principio de su labor para evitar soluciones comerciales o técnicas aisladas que puedan resultar erróneas desde el punto de vista financiero.

#### **A. Comercialización**

Cabe explicar la expresión “comercialización” como una orientación comercial de la gestión por lo que se refiere a las decisiones empresariales. En consecuencia, la orientación comercial de las decisiones de inversión y financieras significaría que



los estudios de viabilidad han de incorporar un diseño de un concepto de comercialización que debe basarse en una investigación de mercados adecuada. La comercialización puede caracterizarse por los cuatro elementos siguientes: filosofía empresarial; investigación de mercados; instrumentos de comercialización; y plan y presupuesto de comercialización.

*Filosofía empresarial.* La comercialización es ante todo una filosofía empresarial que no se concentra en productos ni en producción, sino que coloca los problemas, las necesidades y los deseos de grupos de consumidores existentes o potenciales en el centro de las actividades comerciales de la empresa. Para ello es preciso que los encargados de adoptar decisiones a todos los niveles y en todos los ámbitos funcionales de la empresa orienten su pensamiento hacia el mercado.

*Investigación de mercados.* La investigación de mercados y ámbitos conexos, planificada y sistemática, es condición previa para la adopción de decisiones orientadas al mercado. Ateniéndose a la información obtenida sobre el mercado potencial, así como sobre los recursos humanos, productivos y financieros de que dispone el proyecto, se formularán estrategias de comercialización para velar por que se alcancen los objetivos de éste. Cabe observar que la orientación comercial de la preparación del proyecto no se limita a los mercados de venta de la empresa, sino que también es necesario analizar los mercados de oferta y diseñar un concepto para obtener los insumos necesarios para el proyecto. En el capítulo IV se abordan los aspectos de la comercialización de la oferta, pero la metodología para analizar ambos mercados se ajusta al mismo concepto básico.

*Instrumentos de comercialización.* Para que la aplicación de las estrategias de comercialización dé buenos resultados es preciso moldear y ejercer influencia en el mercado de forma planificada, utilizando para ello la combinación o gama pertinente de instrumentos de comercialización.

*Plan y presupuesto de comercialización.* Para alcanzar los objetivos de comercialización es menester determinar las medidas o los medios que se necesitan y preparar un plan de acción de acuerdo con las conclusiones de la investigación de mercados y empleando para ello los instrumentos de comercialización disponibles. Los costos de comercialización correspondientes se resumen en el presupuesto de comercialización, que se necesita para evaluar el proyecto y para controlar su funcionamiento y su rendimiento después de la ejecución.

La estructura básica de este capítulo y la integración del concepto de comercialización en la estrategia del proyecto se ilustran en la figura IX *infra*. La pirámide ilustra la forma en que el proceso de planificación adquiere mayor especificidad y detalle desde su vértice (estrategias) a su base (medios y acciones). Cabe observar que el concepto definitivo de comercialización del proyecto puede formularse únicamente cuando se hayan evaluado y escrutado sistemáticamente los datos del mercado, en la forma en que se describe en las secciones siguientes. Únicamente de ese modo se podrán minimizar los riesgos que acompañan a las incertidumbres futuras.

### *Estrategia de proyecto*

Como ya se explica en la primera parte de este *Manual*, la estrategia de proyecto es un conjunto de objetivos y principios definidos para un proyecto con miras a determinar la asignación de recursos en un plazo de tiempo que representa

**Figura IX. Investigación de mercados y preparación de un concepto de comercialización**

**INVESTIGACIÓN DE MERCADOS**  
se extiende del vértice a la base

**ESBOZO DE LA ESTRATEGIA DE PROYECTO**

Ámbito  
geográfico  
Participación  
en el mercado  
Liderazgo en costos  
Diferenciación  
Hueco de mercado

**ESBOZO DEL CONCEPTO DE COMERCIALIZACIÓN**

Dimensiones de la estrategia  
de comercialización  
Producto y grupo destinatario  
Objetivos de comercialización  
Estrategia de comercialización

Dimensiones de la comercialización operativa  
Gama de comercialización  
Medidas de comercialización  
Presupuesto de comercialización

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

el horizonte de planificación elegido para el proyecto. Para el estudio de viabilidad es importante determinar los objetivos y los principios del proyecto, que constituyen también el punto de partida de la labor que se describe a continuación.

La estrategia de proyecto es fundamental tanto para la preparación y la evaluación de proyectos de inversión como para el diseño de un concepto de comercialización adecuado. Influye también de forma determinante en la elección de la ubicación, los parámetros técnicos de la planta (capacidad de producción, elección de tecnología, etc.) y las necesidades de recursos. En toda formulación de una idea de proyecto debe figurar la descripción de una estrategia preliminar del proyecto consistente, por ejemplo, en conseguir una ventaja de costos de producción respecto de la competencia, o en penetrar en un mercado internacional de bienes de capital mediante la cooperación con un socio extranjero, o en especializarse en la fabricación de un producto de gran calidad. Una de las tareas de la investigación de mercados consistirá en examinar la estrategia preliminar de proyecto con arreglo a un criterio de comercialización y determinar otras posibles estrategias.

## Concepto de comercialización

El concepto de comercialización comprende la estrategia de comercialización y las medidas operativas necesarias para aplicar la estrategia de proyecto y alcanzar los objetivos del proyecto o empresariales. Una vez que se ha definido una estrategia de proyecto puede diseñarse un concepto de comercialización de acuerdo con las fases que se describen más adelante.

### Dimensiones estratégicas de la comercialización

La pregunta principal que cabe formularse es la siguiente: ¿qué estrategia de comercialización es adecuada para alcanzar las metas de comercialización en las condiciones definidas por la estrategia de proyecto? La elaboración de la estrategia de comercialización requiere una orientación a largo plazo de la planificación de proyectos así como la explotación a largo plazo en el mercado después que el proyecto haya entrado en funcionamiento (el concepto contrario es el de las relaciones *ad hoc* basadas en las operaciones cotidianas). En la estrategia de comercialización que se ha de examinar intervienen las siguientes dimensiones: la identificación de grupos destinatarios y de los productos con mayores posibilidades de granjearse sus preferencias, y la determinación de políticas de competencia, es decir, si se debe adoptar una estrategia de bajos precios o una estrategia de diferenciación para derrotar a los competidores.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Figura X. La gama de comercialización

### PRODUCTO

- Alcance de la gama de productos
- Profundidad de la gama de productos
- Calidad
- Diseño
- Envasado
- Mantenimiento
- Servicio
- Garantía
- Posibilidad de devolver una compra

### PRECIO

- Posición de precios
- Descuentos y condiciones de pago
- Condiciones de financiación

### PROMOCIÓN

- Publicidad
- Relaciones públicas
- Venta personal
- Promoción de ventas
- Política de marcas

### PLAZA

- Conductos de distribución
- Densidad de distribución
- Período de gestación
- Existencias
- Transporte

## *Dimensiones operativas de la comercialización*

*La gama de comercialización.* Suele establecerse una diferencia entre cuatro herramientas de comercialización, cuya combinación se denomina gama de comercialización. En la figura X se enumeran las actividades relacionadas con los cuatro elementos, a saber: producto, precio, promoción y plaza<sup>34</sup>.

Los cuatro elementos se denominan también subgamas de la gama de comercialización. En este caso, por ejemplo, se puede hablar de una gama de productos, una gama de distribución, una gama de comunicaciones y una gama de precios.

*Medidas de comercialización y presupuesto de comercialización.* A los efectos del estudio de viabilidad es necesario determinar las actividades de comercialización y preparar un calendario en el que se indique el punto de partida y la duración de las actividades que son esenciales para el proyecto. La planificación de las actividades de comercialización tiene por objetivo determinar los medios y los recursos necesarios, y coordinar y controlar la comercialización previa a la producción así como a la comercialización durante la fase operacional del proyecto. Por lo tanto, el plan de actividades de comercialización es la principal condición previa para la proyección de los costos de comercialización y de las utilidades procedentes de las ventas (volumen y precios de venta), que se tratan más adelante en el presente capítulo.

### **B. Investigación de mercado**

Para desarrollar la estrategia de proyecto y el concepto de comercialización, es indispensable una investigación de mercado minuciosa, o sea, una evaluación concisa y sistemática de la información sobre el mercado y el entorno del mercado. Incumbe a la investigación de mercado obtener, analizar e interpretar esa información, y facilitar la base para adoptar decisiones de índole estratégica o de comercialización. La investigación de mercado consiste principalmente en el análisis de la demanda (uso final y comercio) y la competencia, el comportamiento de los consumidores y sus necesidades, los productos competidores y los instrumentos de comercialización, teniendo en cuenta las dependencias recíprocas entre los distintos sujetos, su relación con el mercado en su conjunto y el impacto de los factores sociales, ecológicos y económicos.

El alcance de la investigación de mercados que se requiere para un estudio de viabilidad viene determinado por la necesidad de seleccionar y justificar una estrategia de proyecto (y variantes) y el desarrollo del concepto de comercialización correspondiente. La labor de investigación avanza paso a paso, en paralelo al proceso de planificación, tal como lo refleja la figura IX. Como es natural, la calidad de todas las decisiones posteriores depende de la calidad de la evaluación de los datos. Los errores cometidos en la fase de investigación darán lugar a conceptos de comercialización erróneos y pueden poner en peligro todo el proyecto.

### *El sistema de comercialización*

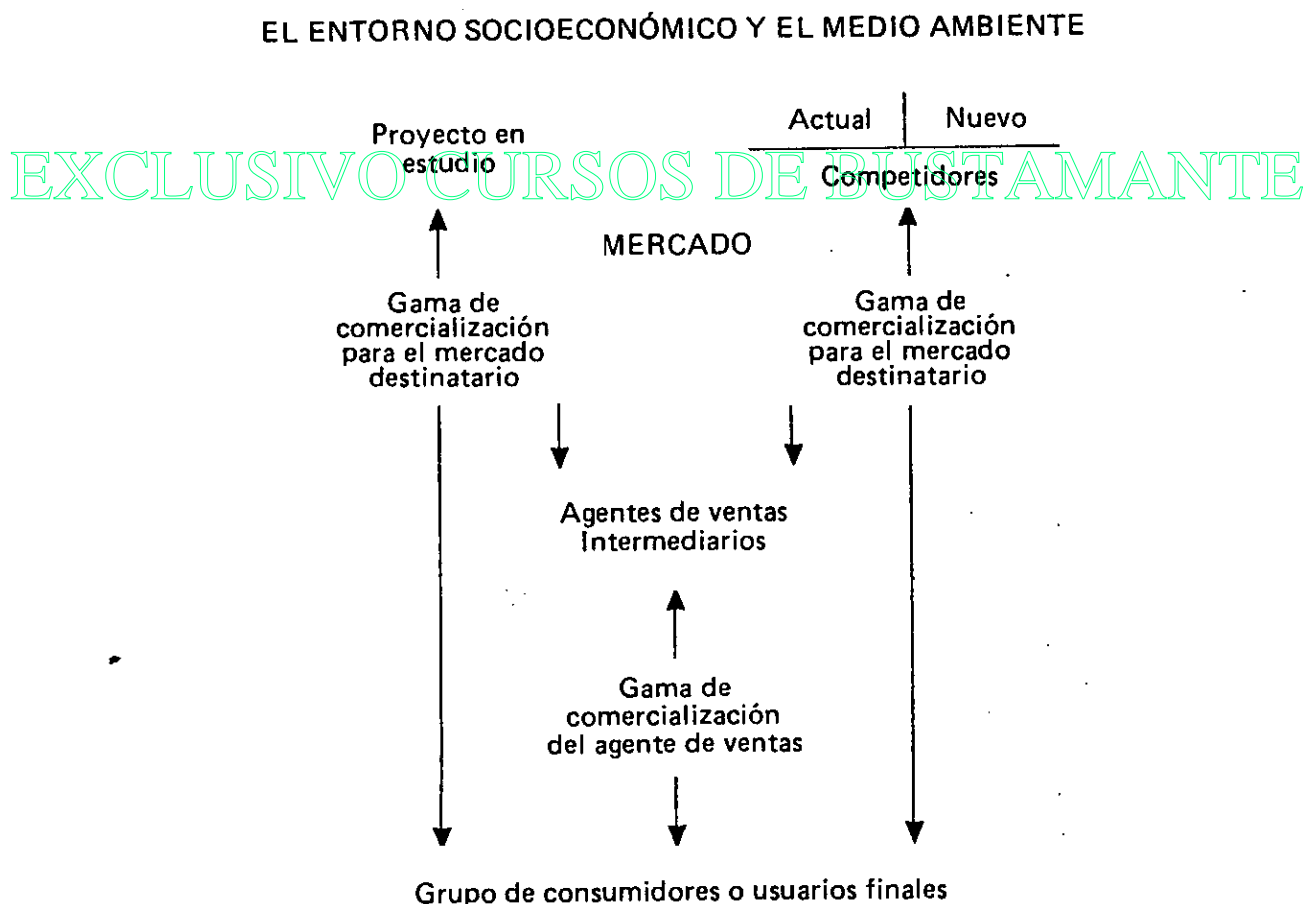
Antes de que se pueda proceder a realizar la investigación de mercados y el posterior diseño de un concepto de comercialización, es menester tener una idea de las funciones de comercialización, las herramientas de comercialización y las perso-

<sup>34</sup>Las "cuatro pes" de Philip Kotler.

nas y elementos que determinan las características del mercado en el que ha de penetrar el proyecto. Las empresas no pueden actuar de forma independiente y autónoma en un mercado y en una economía o sistema socioeconómico. Existen interdependencias entre competidores y socios, así como relaciones entre productores y clientes. Tanto para el análisis de mercado como para el diseño de un concepto de comercialización es necesario comprender estas interconexiones entre productores y usuarios finales —que pueden interpretarse como un sistema de comercialización— y los instrumentos o herramientas de que disponen las empresas para alcanzar sus objetivos de ventas.

La elección de las herramientas de comercialización de un producto no está influida únicamente por los clientes, sino que depende de los objetivos y las actividades de todos los participantes en el mercado. Estos objetivos y actividades dependen unos de otros en la medida en que cada participante, antes de poder determinar las estrategias y la gama de comercialización óptimas, ha de considerar lo que los demás participantes hacen o proyectan hacer. La figura XI indica la estructura del sistema de relaciones entre fabricantes, agentes de venta y consumidores.

**Figura XI. La investigación de mercados y el sistema de comercialización**



Si se aborda la comercialización mediante un enfoque de sistemas, como el que se ilustra en la figura XI, se facilita la comprensión de las dependencias mutuas entre los participantes en el mercado y sus actividades. Los elementos de este sistema son empresas y organizaciones así como particulares que desempeñan una función concreta en el proceso de intercambio comercial. Por ejemplo, podría existir un competidor con una política de precios altos; otro competidor podría adoptar una política de precios bajos con un producto de calidad igualmente baja; pueden existir mayoristas o minoristas que ofrecen servicios especiales a los clientes, y, por último, aunque no sea el aspecto menos importante, existen consumidores con distintos grados de poder adquisitivo.

Las relaciones entre los participantes en el mercado (los elementos del sistema) que interesan a la investigación de mercado están representadas en primer lugar por las actividades de los participantes, como, por ejemplo, el intercambio de bienes y servicios, los pagos y la utilización de instrumentos de comercialización respecto de comerciantes y consumidores. En la fase de preinversión de los proyectos la investigación de mercados suele concentrarse en el análisis de mercado (que consiste fundamentalmente en el análisis de la oferta y la demanda). Ocurre a menudo que los instrumentos de comercialización no son tenidos en cuenta o reciben insuficiente consideración en la labor de investigación, pese a que la evaluación de la gama de comercialización de los principales competidores y la determinación de una gama de comercialización adecuada para el proyecto podría tener considerable influencia en el tipo y el alcance de éste. A este respecto, no cabe distinguir entre proyectos en países en desarrollo y en países desarrollados.

## EXCLUSIVO *Objetivos, organización y alcance de la investigación* BUSTAMANTE

Los objetivos principales del análisis de la demanda y el mercado que se aplican a la fase del estudio de preinversión y a la fase operacional son tres. En primer lugar, las relaciones entre el mercado y el proyecto deben ser transparentes para los cuadros directivos; en segundo lugar, se deben concretar las restricciones y los problemas estratégicos, y, finalmente, deben reseñarse las opciones estratégicas para el proyecto.

La labor se debe organizar con arreglo a las siguientes pautas:

- Evaluación de la estructura del mercado destinatario;
- Análisis de clientes y segmentación del mercado;
- Análisis de los conductos de distribución;
- Análisis de la competencia;
- Análisis del entorno socioeconómico;
- Análisis empresarial (interno);
- Proyecciones de datos de comercialización;
- Conclusiones, perspectivas y riesgos.

Se ha de determinar la profundidad o el grado de detalle del análisis de conformidad con la complejidad de los problemas y de su importancia para el proyecto o para la evaluación del proyecto. A título de orientación podrá usarse la matriz de la figura XII.

La matriz de clasificación de problemas puede interpretarse según lo exija cada tipo de problema, a saber:

**Figura XII. Clasificación de problemas**

Novedad o complejidad del problema \ Importancia para el proyecto	Alta	Mediana	Baja
	Alta	I	I
Mediana	I	II	III
Baja	II	III	IV

Fuente: Basado en R. Kühn.

- **Requisitos del tipo I:**
  - Un análisis muy preciso y completo;
  - Un análisis minucioso del mercado y de la competencia;
  - Un examen detallado de otras opciones estratégicas;
  - El perfeccionamiento gradual de estrategias funcionales (comercialización, producción, etc.), verificando o justificando los supuestos críticos en que se basan;
- **Requisitos del tipo II:**
  - Un análisis minucioso de los problemas;
  - Un examen somero de las variantes estratégicas más importantes;
  - Un perfeccionamiento gradual de las estrategias funcionales críticas;
- **Requisitos del tipo III:**
  - Una evaluación y descripción de los problemas relacionados con el proyecto;
  - Redacción de un concepto sin formular explícitamente variantes opcionales;
- **Requisitos del tipo IV:**
  - Una sencilla evaluación de las condiciones del proyecto;
  - Preparación de un concepto basado únicamente en los aspectos más importantes o críticos.

Por definición, un estudio de viabilidad pertenecería al tipo I, si bien no todas las esferas problemáticas del estudio corresponderían a esa categoría. Por ejemplo, puede que algunas esferas problemáticas del análisis de mercado tengan poca importancia para el proyecto y su complejidad sea mediana o baja. Por regla general, los estudios de previabilidad corresponderían al tipo II y los estudios de oportunidades a los tipos III ó IV.

### *Evaluación de los datos*

Para obtener los datos requeridos se dispone fundamentalmente de dos opciones que, en la mayoría de los casos, van combinadas. Mientras que las estimaciones cuantitativas globales se basan por entero o principalmente en los resultados de la

*investigación documental*<sup>35</sup>, las conclusiones cuantitativas más detalladas y las de índole cualitativa suelen derivarse de la otra forma principal de investigación de mercados, es decir, el *estudio sobre el terreno*<sup>36</sup>. Estos dos métodos de evaluación de datos suelen coincidir en algunos aspectos porque, al evaluar la magnitud y las características del mercado, habrá que complementar las fuentes documentales con entrevistas, ensayos y observaciones. La realización de entrevistas a personas clave cuidadosamente seleccionadas constituye una forma eficaz de extraer los conocimientos necesarios sobre un mercado. No se debe llevar a cabo un estudio sobre el terreno sin haber agotado antes todas las posibilidades de la investigación documental. Debe recogerse y analizarse toda la documentación pertinente, tanto dentro como fuera de la empresa para reducir a un mínimo, por una parte, los distintos costos financieros que conllevan los estudios sobre el terreno y, por la otra, la posibilidad de que la duración excesiva de las entrevistas agote la paciencia de los encuestados. En el anexo G se explican los principios de muestreo, y el anexo H trata de los detalles de los estudios sobre el terreno.

Cabe distinguir dos tipos de información de mercado, a saber, los datos generales sobre el mercado y los datos específicos de un sector concreto del mercado (grupo de consumidores, producto o grupo de productos). En la mayoría de los estudios de mercado se incluyen datos sobre los siguientes aspectos:

- Los indicadores económicos generales relativos a la demanda de productos, tales como el número de habitantes, el crecimiento demográfico, los ingresos y el consumo por habitante, el producto interno bruto por habitante y su tasa anual de crecimiento, y la distribución de los ingresos;
- Las políticas y las prácticas oficiales, así como la legislación, en la medida en que están directamente vinculadas al consumo, la producción, las importaciones y exportaciones de los productos en cuestión, normas, restricciones, derechos, impuestos, así como subvenciones e incentivos, control del crédito y reglamentación cambiaria;
- Nivel actual de producción interna, por volumen y por valor, comprendida la producción destinada al consumo interno y que no se coloca en el mercado;
- Cuantía actual de las importaciones por volumen y por valor (cif y costos locales);
- Producción e importaciones de sucedáneos y cuasisucedáneos;
- Insumos críticos (véase también el capítulo IV) y productos complementarios;
- Objetivos de producción determinados en los planes económicos nacionales, en lo aplicable a los productos en cuestión, sucedáneos y productos complementarios;
- Cuantía actual de exportaciones, por volumen y valor (fob);
- Modalidades de comportamiento, tales como las costumbres y las reacciones de los consumidores, individual y colectivamente, y las prácticas comerciales.

Deben concretarse los datos específicos de demanda y mercado correspondientes a un sector dado del mercado y verificar su disponibilidad para el estudio de

<sup>35</sup>La investigación documental consiste en evaluar la información existente que figura, por ejemplo, en estadísticas e informes que se recogieron o prepararon en un principio con otros fines.

<sup>36</sup>Un estudio sobre el terreno consiste en evaluar la información directamente mediante entrevistas, ensayos y observaciones.



viabilidad. El rango de los datos depende, no obstante, de la índole del producto y del tipo y el grado de investigación de mercado que pueda entrañar (véase la figura XII). No es práctico formular una clasificación ni prescribir directrices al respecto. Puede que en un caso las cifras de producción previas sean decisivas, mientras que en otro pueden conducir a error. Lo mismo puede afirmarse en lo referente a los datos de importaciones, consumo anterior y precios. Deben considerarse los determinantes de cada caso, ya que en la mayoría de los países en desarrollo las fuerzas del mercado libre apenas funcionan y los distintos controles pueden dar lugar a una deformación considerable de los datos. Puede que la demanda de un producto haya sido suprimida por imperfecciones del mercado, tales como la competencia monopolística u oligopolística y por políticas comerciales que conllevan elevados aranceles de importación, que no habría que pagar en caso de productos internos. Pueden imponerse precios internos artificialmente altos a ciertos productos cuya importación está estrictamente limitada, pero la estructura de la demanda, y, por consiguiente, de los precios de los productos, cambiaría considerablemente cuando el producto estuviera disponible en grandes cantidades.

Resulta necesario, no obstante, concretar los datos específicos de demanda y de mercado necesarios para un producto dado, la medida en que esos datos existen y se pueden utilizar en un estudio de viabilidad, o los datos alternativos en los que han de basarse las conclusiones del estudio. Es preciso identificar y localizar las fuentes de información en cada caso. Puede que se obtenga una información considerable de datos oficiales ya publicados, comprendidos los manuales estadísticos, los informes del censo y los estudios de oportunidades o de recursos, regiones o sectores realizados por organismos oficiales, entidades o asociaciones como las cámaras de comercio. Los datos de este tipo raras veces vienen completos o desglosados a efectos de investigación de mercados, pero pueden servir más bien como punto de partida para esa labor. En los países en desarrollo suele disponerse de datos sobre indicadores económicos generales, pero los referentes a las cifras de producción son insuficientes o no pueden obtenerse fácilmente. En algunos países en desarrollo ese tipo de información se considera confidencial en lo referente a la producción de algunas industrias concretas. Por ejemplo, puede que los datos sobre importaciones no sean asequibles ni estén actualizados y, en muchos casos, se acumula una serie de partidas y resulta difícil, cuando no imposible, desglosarlas. Si no se pueden obtener estadísticas recientes sobre las importaciones de un país concreto, tal vez pueda deducirse la situación en algunos casos sobre la base de las estadísticas de exportación de otros países. Por regla general, la investigación documental es decisiva para establecer los parámetros cuantitativos, y a menudo hay que recurrir a todos los documentos concebibles, comprendidas las recopilaciones especiales de estadísticas oficiales.

El período que ha de abarcar un estudio de demanda y de mercado puede variar. En un caso, los datos correspondientes a diez años apenas bastarán debido a la existencia de fluctuaciones anormales durante ese plazo. En otro caso, tal vez no se pueda abarcar un período superior a tres o cuatro años consecutivos. Las cifras correspondientes a un solo año reciente pueden ser excepcionales por algún motivo, y no deben utilizarse como base para las proyecciones.

### *Evaluación de la estructura del mercado destinatario*

De acuerdo con la forma de organizar la investigación de mercado que se ha propuesto, el primer paso en el análisis de la demanda y del mercado consistirá en determinar el mercado destinatario del proyecto y describir y analizar su estructura.

Para que la investigación de mercado sea concisa es fundamental determinar el mercado con claridad y analizar cualitativamente su estructura. Es importante evaluar y describir todo los vínculos significativos entre los elementos del sistema de comercialización (véase la figura XI), es decir, la estructura de la industria (proveedores, tipos de empresas, organización de la industria o de la rama), perfiles de clientes, modalidades de empleo y competencia y estructura de distribución. En el apéndice del capítulo III se brindan ejemplos de formularios normalizados para estos análisis (listas-guías III-1 y III-2).

### *Análisis de clientes y segmentación del mercado*

Cuando se ha evaluado la estructura del mercado, hay que determinar los clientes y sus necesidades y comportamientos. Deberán analizarse los siguientes aspectos:

- ¿Qué se compra en el mercado?
- ¿Por qué se compra? ¿Cuál es el motivo de la compra?
- ¿Quiénes son los compradores, los que toman la decisión de comprar y los que participan en la decisión?
- ¿Cuándo se compra (proceso de adopción de decisiones, prácticas de compra, por ejemplo, las compras de temporada)?
- ¿Cuánto se compra (cantidad comprada y frecuencia de compra)?
- ¿Dónde se realiza la compra?

Las respuestas a las preguntas precedentes han de ser estudiadas minuciosamente antes de elaborar la gama de comercialización. Las características del comportamiento de los clientes varían mucho de un mercado a otro. Por regla general suele haber diferencias entre los mercados de bienes de consumo y los mercados de bienes de capital.

*Los mercados de bienes de consumo* responden a las siguientes características:

- El cliente tiene unas necesidades complejas de las que, a menudo, sólo es consciente en parte;
- El rendimiento que se ofrece tiene para el cliente una importancia no sólo funcional sino también emotiva;
- No suele haber un auténtico proceso de adopción de decisiones, sino compras orientadas a marcas concretas, rutinarias o por impulso;
- La opinión del cliente es sumamente importante.

*Los mercados de bienes de capital* responden a las características siguientes:

- Los artículos comprados se destinan a su utilización en un proceso de producción;
- Con suma frecuencia las necesidades del cliente se basan en una finalidad claramente definida;
- Suele existir un complicado proceso de adopción de decisiones en organizaciones con muchos formadores de opinión internos;
- El cliente suele poseer un conocimiento profundo del producto o ser un experto en la materia;
- El plazo que transcurre entre el primer contacto con el cliente y la conclusión del contrato es relativamente largo.

## Segmentación del mercado

Se puede realizar un análisis del mercado en su conjunto o de cada sector del mercado por separado. No obstante, conviene dividir el mercado en ciertos segmentos, basándose en distintos comportamientos de los clientes. Además, la segmentación del mercado es un requisito previo fundamental para emplear las herramientas de comercialización con eficacia.

El segmento de mercado ha de cumplir tres requisitos:

- El comportamiento del cliente en ese segmento ha de acusar el mayor grado de uniformidad posible;
- El segmento ha de distinguirse claramente de los demás;
- El segmento ha de tener una magnitud suficiente para garantizar que el tratamiento diferenciado por parte de la empresa sea rentable.

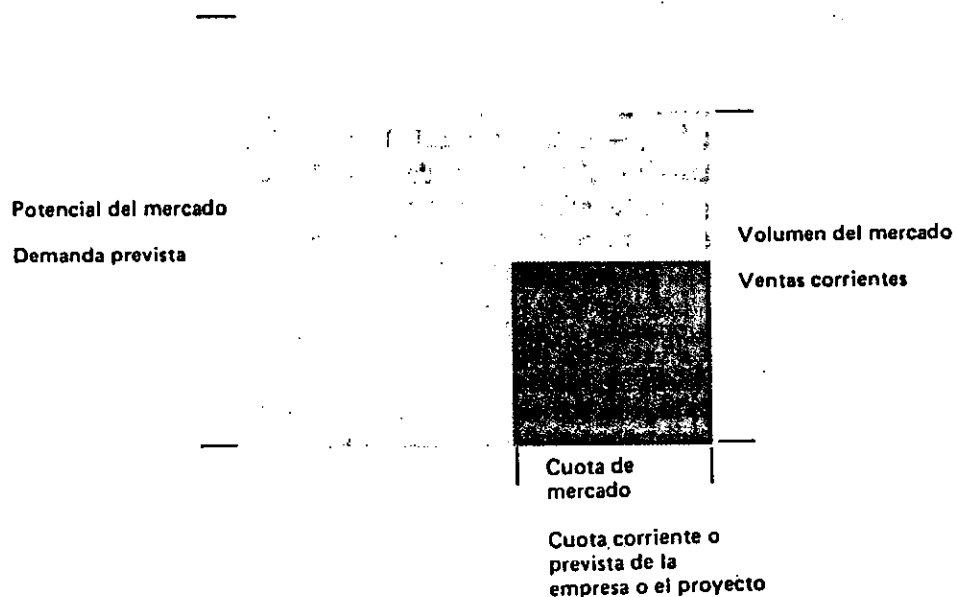
La segmentación puede basarse en los siguientes sectores:

- Criterios geográficos o lingüísticos, como nacionalidad, región, predominancia urbana o rural, etc.;
- Criterios sociodemográficos personales (edad, sexo, ingresos, educación, profesión, número de personas en el hogar, etc.) o empresariales (tamaño de la empresa, rama industrial, etc.);
- Criterios psicológicos (carácter innovador de los clientes, finalidad, categoría social, etc.).

## Análisis de mercado

Por regla general, el primer paso consiste en preparar una estimación detallada del volumen real del mercado (por ejemplo, ventas corrientes en un mercado determinado o en un segmento del mercado) y del potencial del mercado, es decir, la demanda máxima posible del mercado total (véase la figura XIII). La segunda medida será proyectar la evolución del volumen futuro del mercado, aspecto que se

Figura XIII. Volumen del mercado y cuota de mercado



aborda *infra* en la sección dedicada a la proyección de datos de comercialización. En ello se basa la cuestión de la cuota real de mercado de la empresa. La cuota de mercado prevista constituye la base de la proyección de cantidades de ventas y, por consiguiente, del programa de producción, la capacidad de la planta y las necesidades que de ahí se derivan en lo que respecta a materiales e insumos, mano de obra, inversión, etc., como se indica en otros capítulos del presente *Manual*.

La segmentación y el análisis del mercado guardan una relación muy estrecha, por lo que deben estar siempre vinculados y no llevarse a cabo por separado.

### *Mercados de exportación*

En el caso de la mayoría de los proyectos, del tamaño que sean, se debe estudiar la posibilidad de ampliar el mercado a otros países, pues se han de tener en cuenta las ventas de exportación al determinar la capacidad de la planta. Mediante la ampliación de la capacidad de la planta tal vez resulte posible servir a un mercado mucho mayor que el del país de origen. Aunque un proyecto se haya concebido en un principio como una medida de sustitución de importaciones, puede no obstante contar con posibilidades de exportación desde el principio de la producción, o en un plazo razonable en el que se puedan desarrollar aptitudes productivas para estar en condiciones de ofrecer un producto que cumpla las normas internacionales de calidad a un precio competitivo. Por ejemplo, una planta de productos petroquímicos o de fertilizantes puede acceder a los mercados de exportación con mucha más facilidad una vez comenzadas las operaciones, pero la exportación de material eléctrico pesado puede ser cuestión de años hasta que se establezca suficientemente la capacidad de la planta y sus productos estén plenamente probados. En todos esos casos, es menester evaluar la capacidad de exportación, por lo que determinar un posible mercado de exportación es una característica esencial de los pronósticos de la demanda.

El carácter competitivo internacional se fomenta sobre todo a través de las economías de escala; por ejemplo, en la producción o comercialización, mediante las ventajas comparativas de la ubicación, el desarrollo de la cooperación internacional, el acceso a las tecnologías, etc. En cambio, la comercialización internacional puede verse obstaculizada por unos costos elevados de transporte y almacenaje, la sensibilidad a las condiciones de entrega, los distintos requisitos nacionales de productos y los obstáculos al comercio, como las restricciones a la importación, los controles de divisas y las normas industriales estrictas.

Respecto de productos que los países en desarrollo proyectan fabricar, o que acaban de empezar a fabricar —lo que abarcaría la mayoría de los bienes y servicios de los países en desarrollo—, el punto de partida sería un análisis de las importaciones pasadas, su costo unitario, los países de origen y las características del producto importado. Esa información es necesaria, incluso desde el punto de vista de la producción nacional, para comprobar la competitividad del producto<sup>37</sup>.

<sup>37</sup>Con excepción de los proyectos pequeños concebidos solamente con miras a los mercados nacionales, existe una relación e interacción estrechas entre la manufactura nacional y extranjera de un producto. Los productos nacionales a menudo compiten con los productos importados, salvo en países que imponen estrictos controles de importación; pero, aún en ellos, el precio, la calidad y el sistema de distribución de los productos importados equivalentes tienen una repercusión considerable sobre el precio y la calidad de los productos nacionales. En algunos países se establece una relación directa en cuanto a la fijación de los precios, y los productos de fabricación nacional se deben vender a un precio inferior (aproximadamente 20%-25%) al de los productos importados equivalentes. Incluso si se trata de proyectos del sector público, se procura relacionar el precio del producto nacional con el de los productos importados comparables.

En primer lugar, es menester determinar el precio y la calidad del producto en el mercado internacional, lo cual no es difícil. Los factores que intervienen en la fijación de los precios se pueden determinar en relación con los incentivos a las exportaciones y las facilidades que proporciona el país interesado.

En segundo lugar, se deben definir las divisiones geográficas de las posibles exportaciones en relación con un producto determinado. Si bien existen mercados internacionales para la mayoría de los productos, algunos de éstos son menos populares que otros y existen diversas restricciones obvias que se deben tener en cuenta. El mercado para productos de consumo como cámaras fotográficas y de vídeo, aparatos de televisión en color, equipos de alta fidelidad y calculadoras electrónicas es internacional, pero sumamente competitivo. Sin embargo, si se estima que un producto propuesto es competitivo internacionalmente en términos de calidad e insumos tecnológicos, la penetración en el mercado mundial se debe hacer gradualmente. No hay ninguna razón por la que productos de esa índole fabricados en América Latina no puedan penetrar en los mercados de Asia, siempre que los productos sean competitivos en cuanto a tecnología, calidad y precio. En tales casos, no es necesario realizar estudios detallados de todos los países, y el estudio del mercado de exportación se puede iniciar respecto de ciertos mercados principales y ampliarse luego gradualmente a otros países a medida que aumenta la capacidad de la planta para satisfacer el incremento de la demanda.

Por lo tanto, el estudio de viabilidad debe plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Obtendrá ventajas estratégicas la empresa si funciona en un plano más internacional?
- ¿Qué ventajas obtendrá concretamente (ejemplo: economías de escala en la producción)?
- ¿En qué medida y en qué esferas supone la competencia internacional una amenaza para el proyecto?
- ¿Qué importancia tendrá en el futuro la ventaja de que la empresa funcione en un ámbito geográfico limitado?

Por lo que se refiere a la mayoría de los proyectos, debe explorarse la posibilidad de ampliar el mercado a otros países. Una vez que se ha delimitado la división geográfica de los posibles mercados de exportación sobre la base de proyecciones razonables del grado de penetración, tal vez resulte necesario llevar a cabo un estudio especial del mercado en determinados países. El alcance de ese estudio dependerá del grado de orientación hacia la exportación que se tenga previsto para el proyecto.

Los factores que rigen en los mercados de exportación suelen ser más complejos que los que dominan los mercados internos. Si bien las técnicas de estimación y previsión son básicamente iguales, es preciso examinarlas selectivamente analizando para ello determinados países. El alcance de un estudio de esa índole puede variar según que el proyecto esté más o menos orientado hacia las exportaciones. Así pues, los estudios de mercado pueden variar desde las proyecciones generales para el futuro basadas en datos sobre importaciones pasadas de un mercado externo hasta pronósticos detallados de la demanda en un mercado externo determinado utilizando las técnicas de pronóstico descritas más adelante (véase el anexo VI del presente *Manual*). Este último tipo de estudio, sin embargo, debe realizarse sólo cuando las perspectivas de exportación de un producto determinado justifiquen los gastos considerables que el estudio supone.

Por lo que se refiere al análisis de clientes y a la segmentación del mercado véanse las listas-guías III-1, III-2 y, sobre todo, III-3 en el apéndice del capítulo III.

## *Análisis de los conductos de distribución*

Las ventas o los conductos de distribución constituyen la cadena que vincula a los productores y a los usuarios finales. Esta función mediadora suelen llevarla a cabo empresas especializadas, agencias o representantes que utilizan sus propios instrumentos de comercialización. Además, esos conductos son también líneas de información entre los fabricantes y los consumidores. Las tres vías principales, por separado o en conjunto, hacia el cliente final son las siguientes: a través de mayoristas hasta minoristas; a través de minoristas únicamente; directamente al consumidor. La elección de los conductos de distribución debe basarse en los resultados de la investigación de mercados.

### *Distribución por medio de mayoristas*

Este conducto desempeña una función especialmente valiosa cuando hay que manejar muchos artículos distintos y cuando la distribución debe realizarse a muchos pequeños puntos de salida al por menor. Las ventajas de este conducto de distribución son las siguientes:

- El mayorista suele aceptar grandes remesas de productos que guarda en sus existencias o en inventario;
- El mayorista alcanza a una mayoría de los pequeños comerciantes;
- Los problemas de transporte del fabricante, la facturación y el control de crédito son relativamente sencillos;
- El fabricante necesita relativamente poco personal de ventas.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Distribución por medio de minoristas*

La distribución puede ser sin restricciones o selectiva, siendo la primera forma factible en el caso de algunos artículos de marca, como los cigarrillos, que son adquiridos por una amplísima variedad de consumidores a intervalos frecuentes, y para ciertos productos sin marca que se adquieren de una forma parecida. La distribución selectiva se presta a aquellos productos de gran calidad, de marca y con publicidad a nivel nacional o regional, y que tal vez exigen una instalación y un servicio posventa especializados; es probable que algunos bienes duraderos de consumo se distribuyan de esta forma. Las ventajas de la distribución selectiva radican, entre otras cosas, en que el productor está más cerca del consumidor y en que existe una relación más estrecha entre el fabricante y el minorista.

### *Distribución directamente al consumidor*

La venta directa es el conducto habitual utilizado para los productos industriales y los bienes de capital, respecto de los cuales suele ser el más eficaz en función de los costos, aunque en algunas industrias puede resultar necesario nombrar distribuidores. Una empresa manufacturera existente o de reciente creación, o una empresa más grande que penetra en mercados distantes o en un mercado restringido, puede nombrar agentes industriales. Esos agentes pueden encargarse de la distribución pero no suelen hacerlo del almacenaje; realizan encargos a la fábrica a medida que venden y perciben una comisión. En un territorio de exportación el

importador realizará las funciones del agente industrial y otras como el despacho de aduanas, pero el importador compra los bienes para revenderlos.

Si el fabricante asume todas las funciones de distribución, puede derivar ventajas de un control más estricto de sus relaciones con los usuarios y de un mejor servicio a éstos. Otros conductos de venta directa son las ventas a domicilio y las ventas por correspondencia o por catálogo.

Como puede verse en la figura XI, el agente de ventas actúa como conducto por el que los productores pueden llegar al consumidor. Las medidas de comercialización del proyecto han de respaldar la gama de comercialización de los agentes de ventas, cuyos intereses, sobre todo en lo referente al envasado y la promoción, han de tenerse en cuenta desde el principio.

### *Análisis de la competencia*

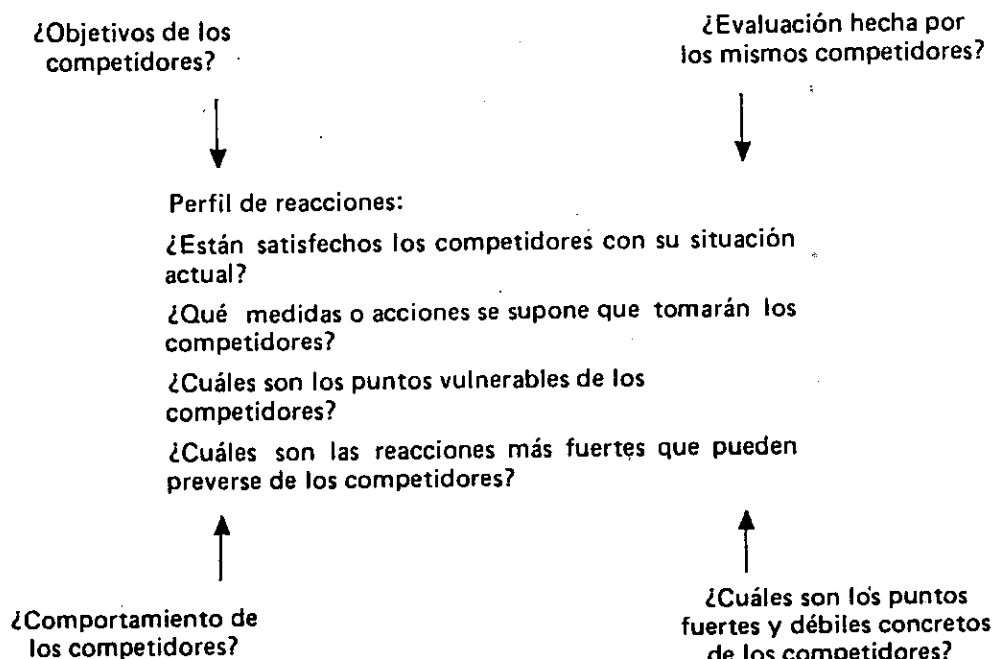
En la evaluación de la situación del proyecto se debe tener en cuenta también las intenciones de la competencia. Al analizar la competencia es indispensable concentrarse en competidores concretos importantes o en grupos que se comporten de forma análoga. Debe darse respuesta a las preguntas planteadas en la figura XIV.

En una segunda fase, debe refinarse el análisis prestando especial atención a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo usa la competencia sus herramientas de comercialización?
- ¿A qué grupos (segmentos) destinatarios se dirigen y con qué intensidad?
- ¿En qué segmentos son especialmente sólidos y dónde están sus puntos débiles?

La lista-guía III-4 que figura en el apéndice del capítulo III indica la información más importante que ha de determinarse en el análisis de la competencia.

**Figura XIV. Evaluación del perfil de posibles reacciones de los competidores**



## Análisis del entorno socioeconómico

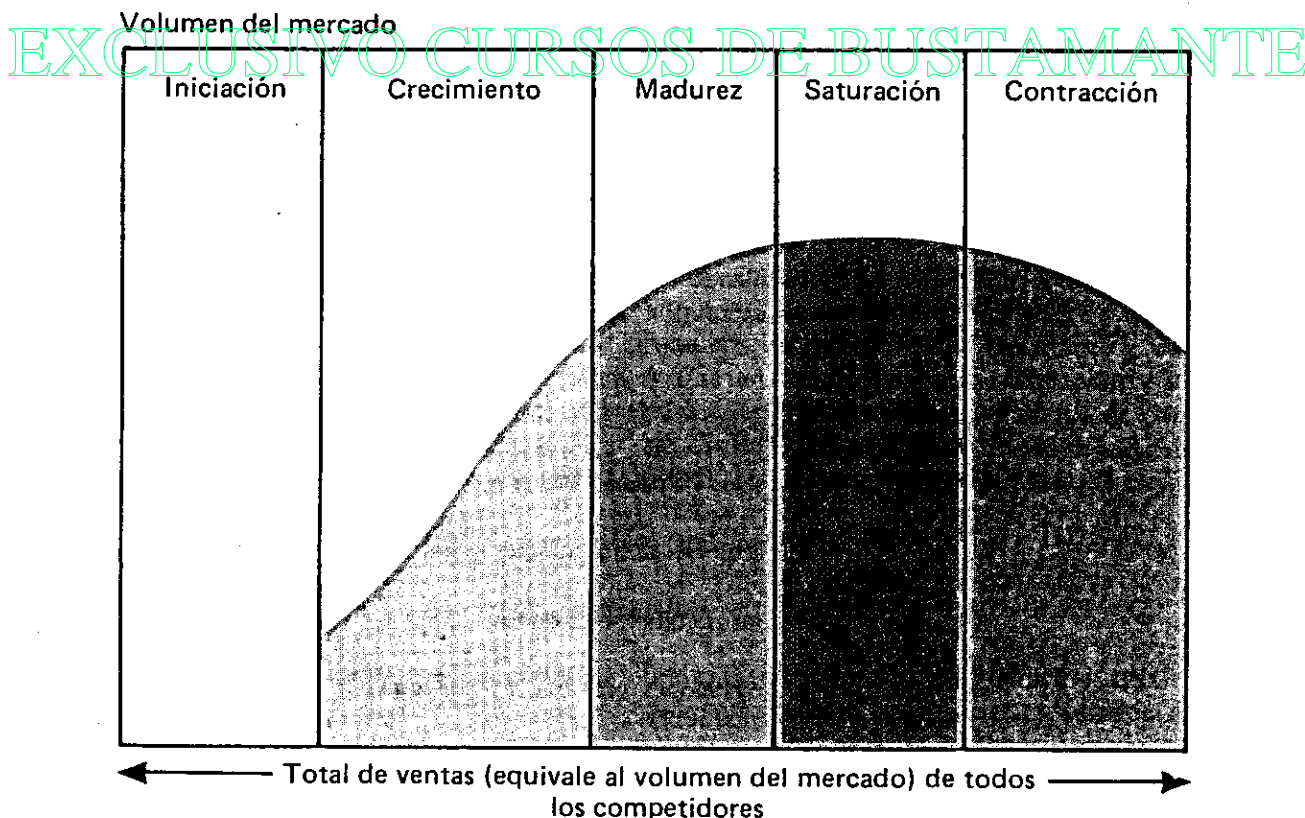
La investigación de mercados debe ocuparse también de analizar el subsector industrial interesado, así como de evaluar y analizar el entorno económico y social que corresponde al proyecto. El análisis del subsector debe facilitar la respuesta a la siguiente pregunta principal: ¿cuáles son los principales factores de éxito en un entorno competitivo y qué oportunidades y riesgos importantes son específicos de ese sector? En principio, el análisis se debe concentrar en el ciclo vital del subsector, su rentabilidad y el entorno socioeconómico más amplio del que forma parte el subsector industrial.

### Ciclo vital de un subsector

El ciclo vital de un subsector<sup>38</sup> reviste especial importancia; la figura XV muestra sus distintas fases.

El subsector en el que se planifica el proyecto puede encontrarse en cualquiera de las fases típicas de su ciclo vital. A continuación se dan ejemplos de subsectores en distintas fases: energía solar (iniciación); componentes electrónicos (crecimiento); automóviles y alimentación (madurez o saturación), y construcción naval (contracción). No obstante, las fases del ciclo vital de un subsector pueden variar según se le considere en el contexto de la economía mundial o de la economía de un solo país. Por lo tanto, la definición exacta del mercado concreto al que va dirigido el proyecto es un elemento esencial de la evaluación.

Figura XV. El ciclo vital de un subsector



<sup>38</sup>Un subsector consiste en un grupo de empresas que fabrican productos que podrían prácticamente sustituirse mutuamente. Cabe observar que, debido a las innovaciones tecnológicas, por ejemplo, una industria en fase de madurez puede convertirse en un subsector en fase de crecimiento.



La determinación de la fase del ciclo vital reviste importancia porque también permite extraer conclusiones acerca del desarrollo presente y futuro del potencial del mercado, de su volumen y de la cuota de mercado. Si se desea alcanzar el éxito en condiciones de competencia, habrá que aplicar distintas estrategias para cada fase concreta del ciclo vital.

### *Rentabilidad del subsector*

Cuanto más alta sea la intensidad (fuerza) de la competencia en un subsector, tanto mayor será la presión ejercida sobre el margen (operacional) de los vendedores. La intensidad de la competencia, tal como se indica en la figura XVI, queda expresada fundamentalmente por la altura de los obstáculos de entrada y salida, la fase del ciclo vital del subsector, la presión a través de productos sucedáneos y la capacidad negociadora de los compradores y proveedores.

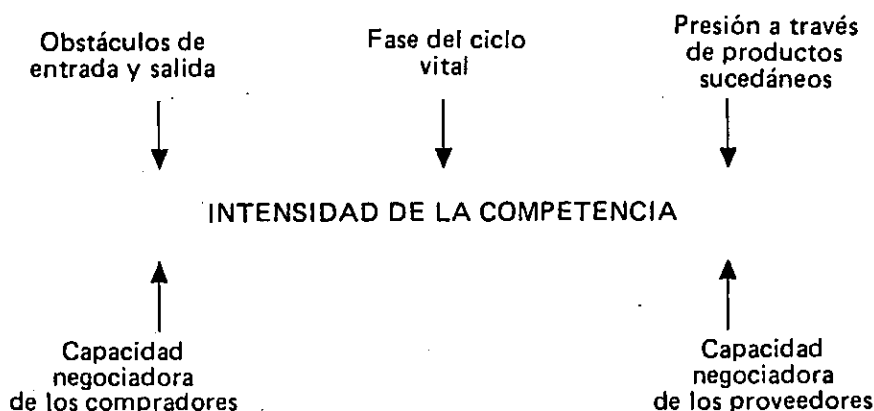
*Altura de los obstáculos de entrada y salida.* Los obstáculos para la entrada impiden el ingreso de nuevos competidores en el subsector. El riesgo de que otros competidores entren en el mercado dependen sobre todo de la reacción de los competidores establecidos y de la altura de los obstáculos para la entrada, entre los que figuran la experiencia y el tamaño de las empresas establecidas, las firmes relaciones con los clientes, las franquicias, los obstáculos proteccionistas legales, el gran volumen de inversión, etc.

Los obstáculos de gran altura para la salida intensifican también la competencia en un subsector y tienden a reducir los precios y los márgenes. Existen obstáculos de salida cuando se dan las siguientes condiciones:

- La utilización de la capacidad debe ser la mayor posible debido a los elevados gastos fijos,
- Es difícil despedir a los empleados;
- Deben tenerse presentes consideraciones políticas.

*Fase del ciclo vital.* La competencia entre competidores existentes es más intensa cuando muchas empresas compiten por unas ventas que crecen lentamente, que se estancan o, incluso, que disminuyen.

**Figura XVI. Intensidad de la competencia**



*Presión a través de productos sucedáneos.* En un sentido amplio, muchos subsectores compiten con industrias en las que se fabrican sucedáneos. Por lo que se refiere al comprador, los sucedáneos desempeñan la misma función que los productos originales. A menudo esas funciones se cumplen por medio de tecnologías diferentes. Cuanto más flexibles son los compradores, tanto mayor es la presión ejercida sobre los márgenes en un subsector concreto.

*Capacidad negociadora de los compradores y los proveedores.* El hecho de que los compradores y los proveedores dispongan de una capacidad negociadora considerable es otro motivo de que los márgenes sean reducidos. La capacidad negociadora de compradores y proveedores depende sobre todo de la importancia de una empresa concreta para los compradores. La presión sobre los márgenes aumenta en particular cuando no existe una variedad de compradores y proveedores o es reducida.

### *Análisis del entorno socioeconómico amplio*

El análisis del entorno socioeconómico más amplio tiene por objetivo determinar los aspectos sociales y socioeconómicos que vienen a propósito para la preparación y evaluación de la estrategia y el concepto de comercialización del proyecto. Tales aspectos podrán reflejar la sociedad y su cultura, la política social y económica y las reglamentaciones, tradiciones y costumbres conexas, y hacen al caso en la medida en que influyen en las oportunidades y riesgos del proyecto. La lista-guía III-5 que figura en el apéndice del capítulo III brinda una idea de los aspectos que se han de estudiar en el análisis del entorno socioeconómico más amplio.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Análisis empresarial o interno*

El análisis interno suele aplicarse únicamente a los proyectos de inversión de empresas existentes, como es el caso de los proyectos de ampliación, rehabilitación y modernización. Por regla general, el análisis ha de remitirse a todas las esferas empresariales. Así pues, han de tenerse en cuenta la comercialización, la producción, la investigación y el desarrollo, las finanzas, el personal, la gestión y la organización.

Para poder determinar las estrategias correctas del proyecto se debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué metas y estrategias persigue actualmente la empresa?
- ¿Cuáles son los puntos fuertes y débiles de la empresa?
- En lo referente a los puntos fuertes y débiles de la empresa, ¿cuáles son las aptitudes básicas actuales?

En el apéndice del capítulo III se presentan una lista-guía y un formulario (III-6) para el análisis de una empresa existente.

### *Proyección de los datos de comercialización*

La proyección de los acontecimientos venideros es quizá el elemento más importante y, desde luego, el más complejo de la investigación de mercados, ya que es el factor crítico para determinar tanto el alcance del proyecto como los recursos que se necesitan. Básicamente, tales proyecciones han de abarcar datos cuantitativos

y cualitativos relativos a la oferta y la demanda en los mercados, a la participación prevista en el mercado, a la situación competitiva, etc., tal y como se ha descrito anteriormente. Los métodos cuantitativos se basan siempre en el conocimiento a fondo de la forma en que un subsector determinado se desarrolla, y todas las cifras obtenidas con métodos estadísticos se deben interpretar teniendo debidamente en cuenta las posibles razones o causas de una determinada tendencia. Las falsas interpretaciones o el desconocimiento de las características y tendencias del mercado y del subsector no pueden paliarse con ningún método de pronóstico.

Si se da el caso de que un producto concreto va a fabricarse por primera vez en un país en el que existe un sistema de concesión de licencias y de controles de la importación, las reacciones de los consumidores y la posibilidad de la sustitución del producto serían factores determinantes. Por ejemplo, la penetración en el mercado de las primeras fibras sintéticas producidas en un determinado país dependerá de que esos tejidos sustituyan a las fibras naturales. No obstante, a medida que se vayan estableciendo nuevas fábricas, el elemento competitivo será el factor determinante principal y primarán las consideraciones de precios, aunque también pueden influir otros aspectos como la calidad y las marcas registradas.

En el anexo F se reseñan someramente las distintas técnicas de pronóstico para facilitar la selección de los métodos que sean más adecuados para preparar y evaluar los estudios de viabilidad. Para pronosticar la demanda se pueden utilizar las siguientes técnicas:

- El método de la tendencia (extrapolación);
- El método del nivel de consumo (comprendida la elasticidad de la demanda en función de los ingresos y de los precios);
- El método del uso final (coeficiente de consumo);
- El método del indicador principal;
- Modelos de regresión.

Con independencia del método o de la combinación de métodos que se empleen, los pronósticos entrañan forzosamente distintas hipótesis y probabilidades. Algunos factores relacionados con la demanda no son aparentes y no pueden ser tenidos en cuenta en su totalidad. Los acontecimientos imprevisibles, como la crisis energética del decenio de 1970, pueden provocar un cambio enorme de los costos de los insumos, alterando indirectamente la demanda real de muchos productos. He aquí algunas de las incertidumbres: la tasa de aumento de la renta nacional y de la renta per cápita; los cambios perceptibles de la estructura de los presupuestos familiares; el descubrimiento de nuevas fuentes de materias primas para la industria objeto de estudio; la aparición de un sucedáneo; los adelantos tecnológicos dentro o fuera de la industria objeto de estudio o en la producción de insumos; los aumentos de precios inflacionistas o las disminuciones de precios; el descubrimiento de nuevas aplicaciones de un producto; los cambios en los cupos de importación o en los derechos arancelarios; la cooperación industrial entre países vecinos, y la aparición o la desaparición de un competidor dominante.

### *Conclusiones, oportunidades y riesgos*

En este momento, una vez que se han resumido todos los resultados obtenidos hasta el momento mediante la investigación de mercados, se pueden recapitular las oportunidades de mercado por las que el proyecto puede resultar viable, así como los riesgos de mercado que lo ponen en peligro. Estas oportunidades y riesgos

potenciales, que son las variables críticas del proyecto o de sus variantes, constituyen las bases de la formulación subsiguiente de la estrategia y el concepto del proyecto, así como de las decisiones que se adopten en relación con la elección final del alcance del proyecto, los recursos humanos y materiales, la ubicación, la ingeniería y la tecnología, la gestión, la organización y la evaluación financiera y la apreciación previa del proyecto de inversión.

### C. Esbozo de la estrategia del proyecto

Una vez presentada la comercialización y sus dimensiones para la gestión de empresas en general y para los estudios de viabilidad en particular, se han descrito el alcance y la estructura de la investigación de mercados. Tal y como se indica en la figura IX, la preparación de un concepto de comercialización para un proyecto de inversión exige que se haya determinado anteriormente la estrategia del proyecto. Para ello es necesario distinguir entre los objetivos y las estrategias. Los objetivos indican la dirección de un proyecto de inversión (por ejemplo, la sustitución de importaciones, el aprovechamiento de recursos nacionales, los ingresos de divisas), mientras que la estrategia define los medios y actividades necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto (por ejemplo, liderazgo en costos, diferenciación, hueco del mercado). En la figura XVII se indican las medidas principales que hay que adoptar para definir la estrategia del proyecto y el correspondiente concepto de comercialización.

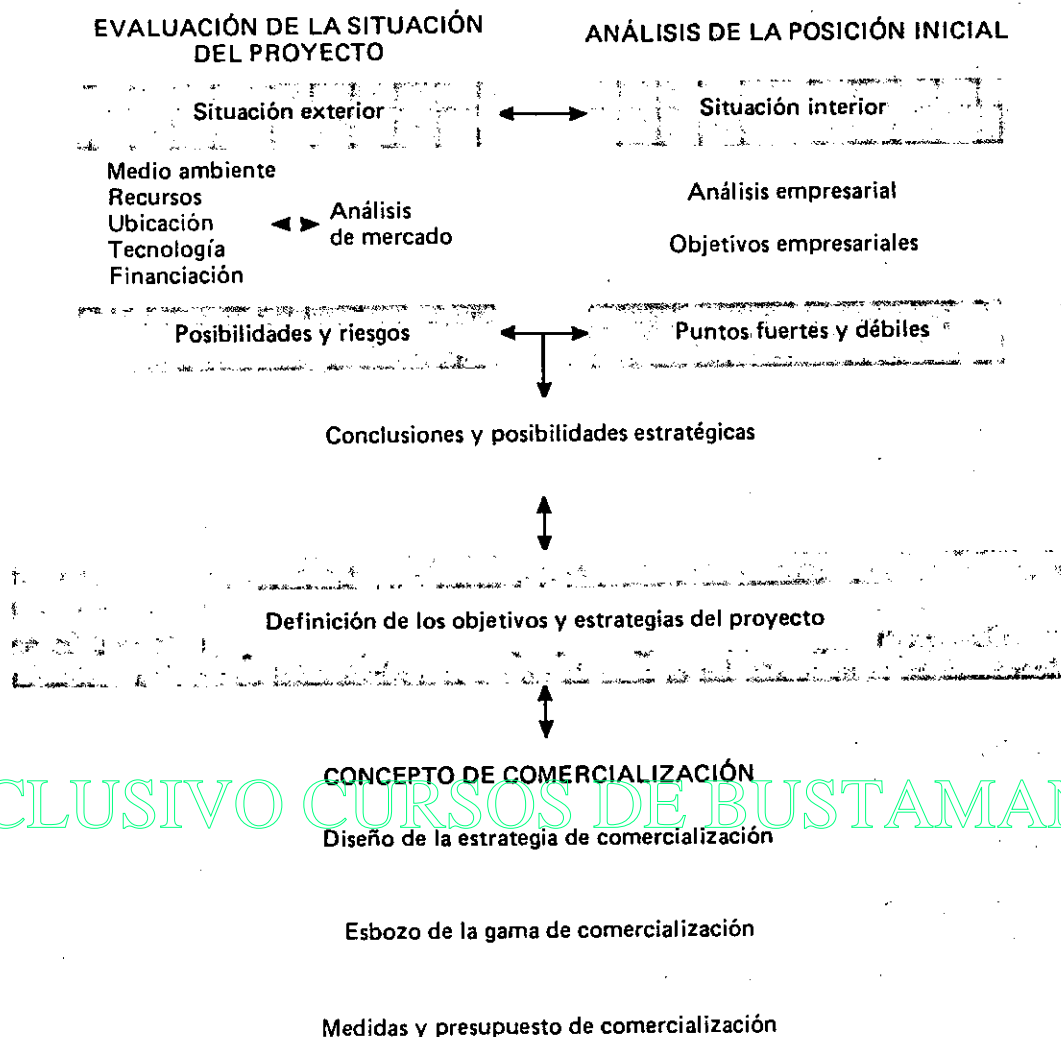
La evaluación de la situación y el análisis de la posición inicial son las primeras medidas necesarias para determinar una estrategia de proyecto, que abarca el análisis de la demanda y del mercado, pero sin limitarse a ello. En el caso de proyectos de ampliación o rehabilitación, por ejemplo, el análisis interno de los puntos fuertes y débiles sería tan indispensable para la preparación del estudio de viabilidad como el análisis de mercado. En el apéndice del capítulo III se incluye una lista-guía para el análisis interno (III-6).

La finalidad de determinar la estrategia del proyecto radica en concretar y reflejar sistemáticamente los problemas estratégicos básicos de tal proyecto. La importancia de esos problemas varía según el proyecto, y es indispensable que en la preparación y apreciación previa de un proyecto se precisen esos elementos críticos y se les analice minuciosamente. Por ejemplo, puede que un proyecto en el que se aplique una tecnología conocida en un mercado que se encuentra en la fase de madurez del ciclo vital haya de concentrarse especialmente en los problemas relacionados con los conductos de distribución y en la forma de conseguir ventajas respecto de los competidores existentes. El objetivo de penetrar en los mercados internacionales de bienes de capital, por ejemplo, tal vez exigirá la cooperación en materia de investigación, y el desarrollo de productos o de tecnología podría convertirse en una cuestión central para determinar la estrategia del proyecto. Al formular esta estrategia, deberá hacerse especial hincapié en los cuatro elementos siguientes que ayudan a determinarla: el ámbito geográfico destinatario; la cuota de mercado; las relaciones producto-mercado, y la competencia y el desarrollo del mercado.

#### *Ámbito geográfico de la estrategia*

Para poder concretar una posición competitiva acorde con la realidad, es preciso que la empresa determine su mercado pertinente (clientes actuales y posibles clientes futuros) y, en concreto, su ámbito geográfico de operaciones. Por ejemplo, el mercado para productos de consumo como cámaras, aparatos de televisión y

**Figura XVII. Perfil de la estrategia del proyecto y del concepto de comercialización**

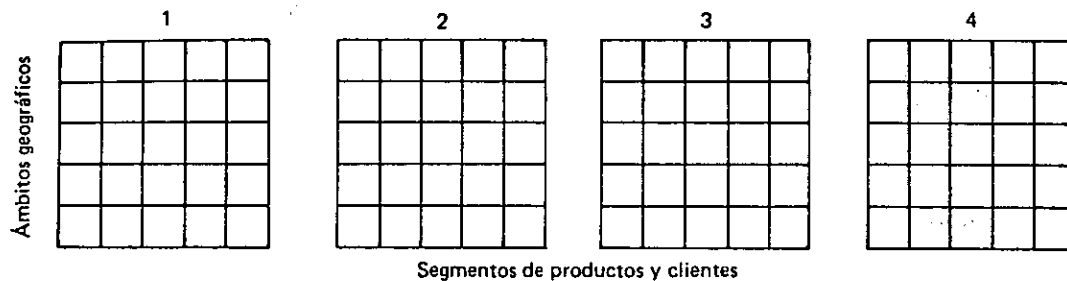


EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

calculadoras electrónicas es internacional y sumamente competitivo, y el hecho de que la competencia internacional vaya en aumento tiene una importancia fundamental para el desarrollo de una estrategia de proyecto. Como las industrias en las que se establecen nuevas empresas internacionales son relativamente escasas, se puede realizar un análisis para obtener la información indispensable sobre todas las fuerzas que actúan en la dirección de la competencia internacional (mundial) o nacional (geográficamente limitada). En la figura XVIII se indican los tipos de estrategias de proyecto en referencia a ámbitos o mercados geográficos.

A tenor de una evaluación de la situación del proyecto, el estudio de viabilidad deberá tener en cuenta distintas variantes estratégicas por lo que se refiere a las limitaciones geográficas de su esfera empresarial. Deben definirse esas variantes en el caso de productos concretos y con miras a un mercado local o regional limitado, a un mercado nacional o a un mercado multinacional (por ejemplo, exportar a distintos países o a unos pocos países seleccionados). En este último caso, las exportaciones pueden comenzar con la penetración inicial en algunos mercados principales y ampliarse gradualmente a otros.

**Figura XVIII. Tipos de estrategia geográfica del proyecto**



- Clave:**
- 1 Ejemplo de un mercado local o regional geográficamente limitado en el que se abordan todos los segmentos.
  - 2 Ejemplo de un segmento seleccionado (un grupo de productos) que se aborda en todos los mercados nacionales e internacionales.
  - 3 Segmentos seleccionados que se abordan en determinados ámbitos geográficos.
  - 4 Se fomentan todos los segmentos en todos los ámbitos geográficos. En un caso extremo, significaría una competencia a escala mundial en la que intervendrían todos los segmentos de productos o que estaría orientada a todos los segmentos de clientes. Para esta estrategia se necesitarían empresas con unas posibilidades financieras muy sólidas.

### *Cuota de mercado y estrategias básicas*

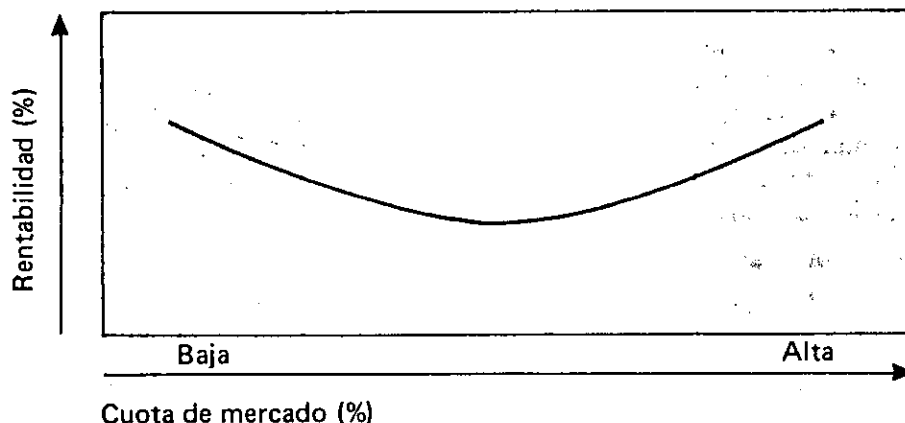
Otro elemento de la estrategia de proyecto es la posición prevista que ha de alcanzarse en el mercado. En el caso de un proyecto industrial es preciso definir la posición o la cuota de mercado a largo plazo que se propone alcanzar en un mercado determinado o un segmento del mismo. Por regla general, la rentabilidad varía según la cuota de mercado, como lo indica la figura XIX *infra*.

Una cuota de mercado reducida puede resultar sumamente rentable como consecuencia de concentrarse en un número limitado de productos o de clientes, en un concepto de mercado relativamente sencillo o en gastos generales bajos. A medida que aumenta el volumen de ventas, y con él la cuota de mercado, se produce un incremento de los costos globales de inversión, de producción y de comercialización. Ahora bien, puede que no resulte siempre posible beneficiarse inmediatamente de la correspondiente disminución de los costos unitarios, es decir, los valores marginales de ventas pueden ser inferiores al *costo marginal de un aumento de la producción* (en el caso de una capacidad de producción y una tecnología determinadas). Por lo tanto, la rentabilidad disminuye. Un aumento mayor de la cuota de mercado permitiría beneficiarse de las *economías de escala* y, por consiguiente, aumentaría la rentabilidad. Las empresas que traten de ampliar aún más su cuota de mercado tal vez tendrán que pagar un precio considerable por adquirir más territorio o por el uso excesivo de instrumentos de comercialización (como rebajas de precios, publicidad y venta personal), y quizá también inducir en los clientes el temor de depender por completo de un vendedor dominante. En esa situación la rentabilidad puede disminuir una vez más. No obstante, como cada mercado tiene sus propias características, el estudio de viabilidad debe analizar minuciosamente las relaciones entre rentabilidad y cuota de mercado. La figura XX muestra tres tipos de estrategia (genérica) de proyecto en lo referente a la cuota de mercado prevista.

### *Estrategia del liderazgo en costos*

Lograr y mantener unos costos más bajos que los de los competidores es un elemento central de toda la estrategia. La ventaja de costos que puede imputarse a

**Figura XIX. Rentabilidad y cuota de mercado**



la curva de aprendizaje y experiencia<sup>39</sup> brinda protección contra la competencia porque los competidores que tienen costos más elevados suelen ser los primeros en desaparecer. Para conseguir el liderazgo en costos, suele ser necesario disponer de una cuota de mercado considerable o de otras ventajas importantes, como el acceso a materias primas de bajo costo.

Los factores que suelen resultar necesarios para la estrategia de liderazgo en costos son los siguientes:

- Gran capacidad de inversión, es decir, acceso a capital;
- Innovaciones y perfeccionamientos de los procesos;
- Supervisión concienzuda de la fuerza de trabajo;
- Productos concebidos para su fácil fabricación;
- Sistema de distribución de bajo costo.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Figura XX. Opciones estratégicas básicas**

	Singularidad desde el punto de vista de los clientes	Costos bajos en relación con los competidores
Subsector abarcado	Estrategia de diferenciación	Estrategia de liderazgo en costos
Limitación a segmentos del mercado	Concentración en aspectos principales Estrategia del hueco	

Fuente: Basado en M. E. Porter, *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (Nueva York, Free Press, 1980), cap. 2.

<sup>39</sup>La curva de experiencia incluye el dato demostrado empíricamente de que los costos unitarios totales se reducen entre un 20 y un 30% cada vez que la cantidad acumulativa de un producto fabricado y vendido se dobla.

## *Estrategia de la diferenciación*

La estrategia de la diferenciación tiene por objeto diferenciar los productos o servicios de una empresa con la finalidad de crear algo que se considere único en la industria. La diferenciación protege de la competencia en la medida en que vincula a los compradores con la marca o con la empresa y reduce de ese modo la sensibilidad a los precios. Los factores que suelen ser necesarios para una estrategia de diferenciación son los siguientes:

- Fuerte potencial de comercialización;
- Capacidad en la esfera de investigación y desarrollo;
- Grupos de clientes con mayor poder adquisitivo;
- Partes de la gama de producto;
- Tradición en la industria;
- Cooperación con los conductos de abastecimiento y distribución.

## *Hincapié en los puntos principales (estrategia del hueco)*

La estrategia del hueco se basa en la peculiaridad de que concentrarse en una meta estrictamente limitada resulta más eficiente que actuar en una esfera amplia de competencia. Se podrá hacer hincapié en un grupo limitado de compradores, en partes de la gama de productos o en un ámbito geográfico limitado. Las aptitudes que suelen necesitarse se derivan del objetivo estratégico en que se haga hincapié.

No se les puede dar una definición general.

Para lograr una concentración de fuerzas, suele resultar necesario optar por uno de tres tipos genéricos de estrategia. Esto entraña siempre una cierta posición en el mercado (cuota de mercado) y la determinación preliminar del nivel de precios. La estrategia del liderazgo en costos se orientará a unos precios de venta bajos en el mercado de un producto determinado. La estrategia de diferenciación tendrá por meta unos precios de venta de categoría mediana o relativamente altos. Un nivel de precios altos únicamente puede lograrse con la estrategia de los huecos, porque el segmento del mercado correspondiente a un precio elevado es relativamente pequeño y una empresa no se concentraría en ese segmento y trataría al mismo tiempo de alcanzar una elevada capacidad de planta (es decir, economías de escala).

## *Relaciones producto-mercado y estrategias básicas*

La relación producto-mercado que se haya elegido determina las dimensiones estratégicas del concepto de comercialización (que se aborda en la sección D del presente capítulo), y la orientación producto-mercado es fundamental también para determinar la estrategia de proyecto. En la figura XXI se plasman cuatro tipos de estrategias de comercialización básicamente distintos.

*Estrategia de penetración en el mercado.* La empresa, que funciona en un mercado concreto, se propone intensificar sus esfuerzos comerciales. Los medios principales son la publicidad y las ventas y se hace hincapié en los productos existentes. Una variante de un producto existente se denomina un “relanzamiento”. Otra herramienta de la estrategia de penetración en el mercado es la “disgregación” de productos existentes en componentes disgregados.



**Figura XXI. Relación producto-mercado**

MERCADO	PRODUCTO	
	Antiguo	Nuevo
Antiguo	Penetración en el mercado	Desarrollo del mercado
Nuevo	Desarrollo de productos	Diversificación

Fuente: Basado en H. I. Ansoff, "Strategies for diversification", *Harvard Business Review*, septiembre-octubre de 1957, págs. 113 a 124.

*Estrategia de desarrollo del mercado.* Con los productos existentes, la empresa se dirige a nuevos ámbitos geográficos, nuevos segmentos de clientes, a un aumento de las ventas a través de los conductos de distribución, etc.

*Estrategia de desarrollo de productos.* La empresa se propone desarrollar sus productos y encontrar nuevas soluciones para futuros clientes.

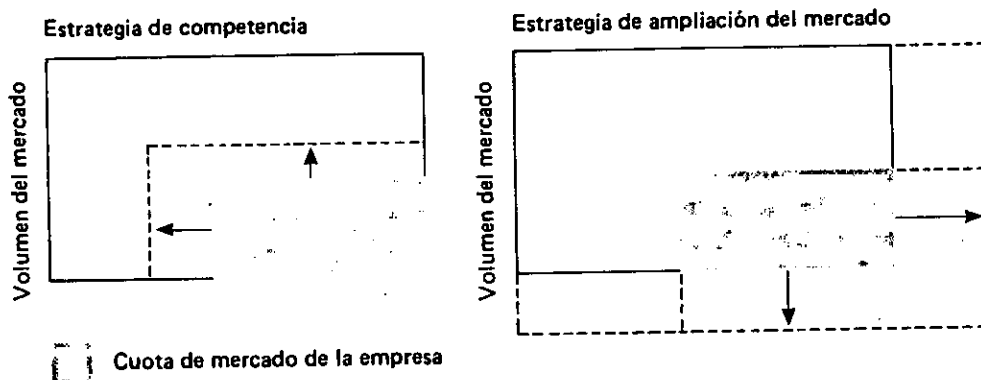
*Diversificación.* La empresa se propone prosperar en nuevos mercados con nuevos productos.

### *Competencia y estrategia de ampliación de mercados*

Los aumentos de la cuota de mercado pueden ser consecuencia de ganar terreno a expensas de los competidores, si el volumen total del mercado es estable o disminuye, o del crecimiento del mercado. En la figura XXII se indican las características de las dos estrategias correspondientes, que, por una parte, están relacionadas con la estrategia del proyecto y, por la otra, determinan el concepto de comercialización.

*Estrategia de competencia.* En la estrategia de competencia se debe describir la forma en que se van a conquistar cuotas de mercado a los competidores. Se podrá elegir esta estrategia cuando no sea recomendable hacer planes para una ampliación

**Figura XXII. Estrategia de competencia y estrategia de ampliación del mercado**



del volumen total del mercado, lo que sería el caso, por ejemplo, cuando el mercado ha llegado a la saturación o a la madurez. Si las empresas existentes hubieran adoptado una estrategia de desarrollo del mercado deben volver a la estrategia de competencia. Es interesante observar que, a menudo, la empresa con mayor cuota de mercado es la última que cambia su estrategia.

*Estrategia de ampliación del mercado.* La estrategia de desarrollo del mercado significa que los medios de la gama de comercialización de la empresa se orientan principalmente a la creación de un nuevo mercado o a la ampliación del volumen del mercado ya existente. Por regla general significaría un cambio de costumbres (costumbres de utilización o de consumo, normas, etc.). La idea principal de esta estrategia consiste en obtener una posición ventajosa respecto a la competencia ya durante la primera fase del desarrollo de un nuevo mercado.

### *Determinación de la estrategia del proyecto*

Al determinar la estrategia del proyecto deben abordarse los siguientes problemas:

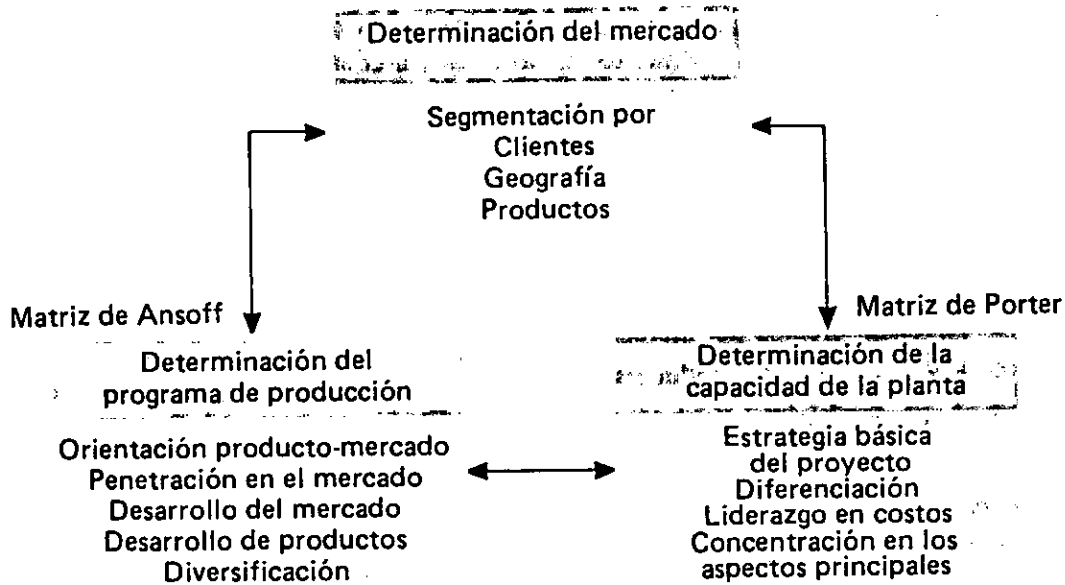
- ¿Cuál es el ámbito geográfico en el que actuará el proyecto?
- ¿Qué estrategia básica se debe elegir: liderazgo en costos, diferenciación o hueco del mercado?
- ¿Qué posición en el mercado (cuota de mercado) se pretende, y cuánto tiempo se necesita para alcanzar la meta?
- ¿Qué relación producto-mercado debe formar la base del concepto de comercialización (véase la figura XXI)?
- ¿Cuál será la gama de productos (productos, nivel de precios)?
- ¿En qué grupo objetivo de clientes se concentrará la atención?
- ¿Qué estrategia se elegirá: competencia o ampliación del mercado?
- ¿Qué aptitudes básicas se necesitan para lograr el éxito frente a competidores reales o en potencia?
- ¿Desarrollará el proyecto la posición de mercado exclusivamente con sus propios medios o existen posibilidades de cooperación?

Las tres cuestiones conceptuales básicas que se han de analizar para determinar la estrategia del proyecto están mutuamente vinculadas. El punto de partida para formular el marco de la estrategia del proyecto consiste en la definición y segmentación del mercado. La matriz de Ansoff (figura XXIII) indica la gama de productos y ayuda a determinar el programa de producción. El concepto de las variantes estratégicas de Porter ayuda a precisar la posición de mercado del proyecto y a determinar la capacidad de la planta, indicando el potencial y la infraestructura de producción necesarios.

Cuando se selecciona una estrategia de proyecto, el estudio de viabilidad debe examinar siempre otras estrategias posibles. Al evaluar esas variantes, se deben tener en cuenta los siguiente aspectos:

- ¿En qué medida cumplen las variantes estratégicas los objetivos originales del estudio de viabilidad (mejorar la situación por lo que se refiere a artículos alimenticios básicos, etc.)?

Figura XXIII. Elementos básicos para determinar una estrategia de proyecto



- ¿Qué repercusión financiera tienen las variantes (rentabilidad, rendimiento de la inversión, etc.)?
- ¿Qué riesgos acompañan a cada variante (políticos, ecológicos, financieros, etc.)?

## EXCLUSIVO CURSOS DE PLUSTAMANTE

### D. Marco del concepto de comercialización

El concepto de comercialización del proyecto comprende las estrategias concretas de comercialización (concentración en el mercado objetivo y en las necesidades de los clientes), las medidas y los medios (comercialización coordinada) necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto en un mercado determinado. Este concepto de comercialización se desarrolla en el marco de la estrategia del proyecto determinada de conformidad con los resultados de la investigación de mercados y abarca las dos dimensiones siguientes, que han de tenerse en cuenta al desarrollar dicho concepto (véase la figura IX):

- Una dimensión estratégica que prevé la gestión de la comercialización a largo plazo (grupos objetivo de productos, metas y estrategias de comercialización);
- Una dimensión operativa que regula la utilización a corto plazo de distintas herramientas y medidas de comercialización y el presupuesto.

#### *Dimensiones estratégicas del concepto de comercialización*

##### *Determinación de los grupos objetivo de los productos*

Para preparar el concepto de comercialización es fundamental definir los grupos objetivo de los productos porque la decisión a favor de ciertos grupos determina no sólo la relación entre el proyecto y el mercado sino también el diseño técnico y la elección de tecnología. La evaluación de la relación entre tipos de

productos y grupos de clientes queda reflejada en la matriz de grupos objetivo de productos que se muestra en la figura XXIV.

Además de las estimaciones preliminares de los costos que supone penetrar en el mercado y actuar en el mismo, los factores que a continuación se citan revisten un interés particular y deben definirse para cada grupo objetivo (véase también la lista-guía III-1 en el apéndice del capítulo III):

- Estructura y volumen potencial del mercado;
- Necesidades de los consumidores y criterios en los que éstos se basan para adoptar decisiones de compras;
- Competencia;
- Nivel de precios del mercado;
- Requisitos de los productos;
- Aptitudes básicas existentes o nuevas aptitudes.

### *Determinación de los objetivos de comercialización*

Los objetivos de comercialización consisten en objetivos de ventas así como en la posición conveniente en los ámbitos de productos y de grupos objetivo. Para determinar los objetivos de ventas de cualquiera de los ámbitos de productos y de grupos objetivo, se deben considerar las siguientes metas empresariales:

- Cifra de negocios;
- Cuota de mercado;
- Imagen;
- Beneficios.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Figura XXIV. Evaluación de esferas de grupos objetivo de productos**

Grupos objetivo Tipos de producto	Clientes			
	Orientados al prestigio	Orientados a la estética	Orientados a la tecnología	Orientados al precio
Relojes de plástico	—	—	+	+++
Relojes de diseño	+++	+++	+	—
Relojes deportivos (cronómetros, sumergibles)	—	?	++	?
Relojes con características especiales (fases lunares, alarma, etc.)	++	?	+++	—

Clave: +++ Ámbito de mercado de productos muy importante.  
 ++ Ámbito de mercado de productos importante.  
 + Ámbito de mercado de productos que no debe desatenderse.  
 — Ámbito de mercado de productos insignificante.  
 ? Desconocido; su importancia depende de las características del producto.

Es importante que se eviten los objetivos poco acordes con la realidad y las extrapolaciones carentes de elementos críticos. La posición de los productos en los ámbitos de producto y de grupo objetivo se puede determinar en función de los competidores o de los usuarios. Si se desea disponer de una base para determinar los objetivos y las estrategias de comercialización, se requiere información sobre los siguientes aspectos:

- Puntos fuertes y débiles de los competidores;
- Puntos fuertes y débiles propios;
- Necesidades concretas del usuario final;
- Imagen de la empresa;
- Perfil de costos.

### *Determinación de la estrategia de comercialización*

En el estudio de viabilidad se deben evaluar variantes de la estrategia de comercialización. Es importante entender que la estrategia seleccionada influirá en los parámetros del proyecto (alcance y tipo del proyecto, elección de tecnología y ubicación, etc.), y debe estar vinculada por lo tanto a la estrategia del proyecto (véanse las figuras XXI, XXII y XXIII).

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### a) *Estrategia de competencia*

Esta estrategia tiene por objetivo conquistar cuotas de mercado a los competidores. Cuando el mercado ha alcanzado la saturación o el límite de crecimiento, suele resultar conveniente determinar una estrategia competitiva. Como ya se ha mencionado, las empresas que cuentan con las mayores cuotas de mercado suelen adoptar una estrategia competitiva con posterioridad a las más pequeñas. Cabe distinguir las siguientes estrategias competitivas: la estrategia de precios agresivos (consistente, por ejemplo, en precios inferiores al costo de producción); la estrategia de imitación (por ejemplo, con el objetivo de beneficiarse de los esfuerzos de comercialización del competidor principal), y la estrategia del perfil (que no se concentra en la competencia de precios sino en la calidad, las mayores prestaciones y la marca registrada). La estrategia del perfil corresponde a la estrategia de diferenciación o de hueco de mercado.

### b) *Estrategia de ampliación del mercado*

La gama de comercialización puede orientarse a la creación de nuevos mercados (nuevos grupos de clientes, ampliación de la demanda) o a la intensificación de la demanda (mayor consumo por parte de los grupos de consumidores ya existentes). Esta estrategia será típica en los mercados en crecimiento (primera fase del ciclo vital). Antes de optar por ella, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos: la fase presente del ciclo vital del subsector; las posibilidades de influir en el mercado; la estructura de los costos de producción en relación con los de los competidores; si el precio de venta es un importante criterio de compra, y si existen posibilidades de crear una imagen especial.

## *Dimensiones operativas del concepto de comercialización*

### *Determinación de la gama de comercialización*

Se debe concretar la combinación de los instrumentos de comercialización por lo que se refiere a los clientes o usuarios finales, así como a los conductos de distribución. El producto, el precio, la promoción y la distribución —los componentes de la gama de comercialización— deben considerarse como herramientas de comercialización interdependientes, y se han de combinar en forma óptima para lograr los objetivos de comercialización. Para determinar la gama de comercialización es esencial comprender las relaciones recíprocas que existen entre los participantes (los clientes, los competidores, comerciantes) en cada mercado, como ya lo ha reflejado la figura XI. Para diseñar la gama de comercialización también reviste importancia considerar la índole de la competencia y la probable reacción de los consumidores y los competidores. La combinación óptima o gama de comercialización vendrá determinada por las características del mercado, por una parte, y, por la otra, por la estrategia de comercialización seleccionada. Por ejemplo, la estrategia básica de liderazgo en costos exige una combinación de herramientas de comercialización totalmente distinta de la necesaria en el caso de las estrategias de diferenciación, y habría que diseñarla de forma completamente diferente para los mismos mercados, precios, cantidad de productos, servicios de mantenimiento, períodos de gestación, etc.

#### *a) El producto y la política de productos*

Los proyectos de inversión resultan financieramente viables únicamente si su producto tiene valor para los clientes, es decir, cuando el producto se puede vender en el mercado. El estudio de viabilidad tendrá que analizar la situación actual del mercado y determinar los elementos del conjunto de productos que ya se han descrito en este capítulo (véase el examen de las dimensiones operativas de la comercialización en la sección A *supra*).

En el estudio de viabilidad se debe investigar si es conveniente que el proyecto se concentre en un solo producto o en una gama de distintos productos, y si ese producto o productos se deben fabricar con arreglo a una sola variedad o en distintos tamaños, colores, calidades, etc. (alcance y profundidad de la combinación de productos). La gama de productos debe estar concebida de manera que satisfaga las necesidades y preferencias de los clientes. Tal vez sea necesario diseñar prototipos y ensayarlos en el mercado antes de tomar una decisión sobre el programa definitivo de ventas y producción.

Es posible que las normas y los reglamentos nacionales sobre productos sean un obstáculo para los productores, pero el cumplimiento de esas condiciones puede utilizarse con fines de promoción, sobre todo si se puede lograr la aceptación internacional de un producto. Aunque el diseño funcional y técnico es un criterio importante para el éxito de un producto, no es el único; el "atractivo visual" y el envase exterior también pueden ser importantes.

Para que un producto tenga aceptación tal vez resulte necesario implantar servicios posventa. Esos servicios van desde el suministro de sencillos repuestos para piezas de desgaste rápido hasta servicios de mantenimiento y reparación que tal vez precisen de unas existencias considerables en la planta de producción o en distintas ubicaciones. En todo estudio de viabilidad se deben definir la naturaleza y los costos de las instalaciones y servicios de posventa si existe la probabilidad de que repercutan de forma importante en los costos y en las utilidades.

La determinación de las características de los productos y el perfil de una política de productos constituyen la base para el programa de producción y la capacidad de la planta, el diseño técnico, la proyección de la inversión, los costos de producción y comercialización, así como para evaluar los riesgos del mercado en el caso de distintas estrategias de comercialización.

#### b) *Precio y política de precios*

La determinación de los niveles de precios de los productos forma parte tanto de la estrategia básica del proyecto como de la estrategia de comercialización a largo plazo. Los productos de una calidad relativamente baja suelen exigir una estrategia de bajos precios, mientras que una estrategia de precios altos requerirá un nivel más elevado de prestaciones por lo que se refiere a la calidad, el diseño, las garantías, las marcas registradas (imagen) y los servicios relacionados con el producto<sup>40</sup>.

Para determinar los precios de venta, es menester precisar los costos internos de comercialización, las reacciones de los clientes ante precios distintos (elasticidad de precios) y las políticas de precios de los competidores. En este contexto, cabe observar que los precios tendrán que ser los apropiados para distintos segmentos de consumidores (diferenciación de precios). Otros factores que hay que evaluar al determinar la política de precio de un producto son los siguientes:

- Los márgenes que los mayoristas y los minoristas exigen para incluir un producto en su programa de ventas (como surtido) y para promocionarlo;
- La existencia de controles oficiales de los precios (por ejemplo, a menudo los precios de los productos agrícolas están reglamentados);
- Las políticas de descuentos que suelen aceptarse (y con los que se cuenta). Si en un país determinado suelen hacerse descuentos, es preciso tenerlos en cuenta al calcular el precio. Se hacen descuentos durante períodos de introducción, por la compra de grandes cantidades, a clientes importantes, etc. Los descuentos son un elemento útil de la política de precios cuando los precios del mercado no están bien establecidos;
- La importancia de las condiciones de entrega y de pago. Por ejemplo, quién suele correr con los gastos de entrega (embalaje, gastos de correo o transporte, seguros, etc.) y cuáles son las condiciones de pago habituales (pago por adelantado, crédito de proveedores, arriendo, trueque o compra compensatoria, etc.).

Durante determinados períodos tal vez se deban fijar unos precios de los productos por debajo de los costos totales<sup>41</sup>, no sólo porque los costos iniciales de producción y comercialización sean posiblemente excesivos (período de iniciación de operaciones), sino también porque los precios bajos facilitarían la entrada en el mercado y ayudarán a conseguir al principio una elevada utilización de la capacidad instalada de producción. Si se trata de nuevos productos, puede que haya que desarrollar un mercado concreto mediante precios inicialmente bajos, por ejemplo, al existir ya un sucedáneo de precio inferior o un mercado competitivo. En todos esos casos en que los precios de venta no cubran los costos de los productos

<sup>40</sup>La estrategia de precios se tendrá que corresponder con la estrategia de comercialización, tal como se ha descrito anteriormente (véase el examen de la determinación de la estrategia de comercialización en la sección D del presente capítulo).

<sup>41</sup>En relación con el cálculo de costos directos, véase el examen de los costos unitarios de producción en la sección C del capítulo X.

vendidos, las políticas de fijación de precios deben limitarse, no obstante, a un plazo concreto y las pérdidas que se acumulen durante este plazo se deberán compensar con los correspondientes superávits de caja en el futuro.

En toda estrategia de comercialización se deben tener en cuenta las posibles reacciones de los competidores que vendan los mismos o análogos productos. Tal vez un competidor principal esté en condiciones de reducir los precios de venta para defender su cuota de mercado contra el recién llegado. En una situación así los precios corrientes no serán una base adecuada para proyectar las utilidades procedentes de las ventas.

Después de haber caracterizado *supra* la política de precios como instrumento de comercialización, es patente que dicha política no se ciñe a la relación entre el volumen y el precio de venta, sino que desempeña una función central en la gama de comercialización. En el análisis de mercado que se realice como parte del estudio de viabilidad se debe evaluar la situación presente del mercado, compararla con posibles tendencias futuras e indicar las estrategias de fijación de precios que resultarían factibles.

### c) *Promoción*

El proyecto de inversión exigirá medidas de promoción, en primer lugar para ingresar al mercado con el nuevo producto y, en segundo lugar, para permanecer en el mercado y alcanzar los objetivos a largo plazo del proyecto. En el estudio de viabilidad se deben concretar las medidas de promoción necesarias para alcanzar el volumen de venta proyectado y estimarse sus costos. Cabe distinguir las siguientes herramientas de promoción:

- La publicidad que estimula o crea una demanda ha posibilitado la producción en serie de muchos bienes de consumo. Prácticamente toda la publicidad se encarga a agencias especializadas, que la diseñan y escogen los medios de comunicación adecuados;
- Aunque las relaciones públicas, al igual que la publicidad, se ocupan de aspectos de opinión y de imagen, están vinculadas más estrechamente con la forma de entrar en contacto y de influir en personas clave en posiciones de importancia, como, por ejemplo, en entidades públicas y en los medios de comunicación;
- Las ventas personales, o cara a cara, han sido consideradas tradicionalmente como una forma muy eficaz de aumentar las ventas de la mayoría de los artículos. Las ventas por teléfono y los envíos postales a clientes confirmados, y a posibles clientes, son variantes de las ventas personales. Los costos de los vendedores (una parte de la remuneración suele ser fija y otra variable) deben estar de acuerdo con el tipo de producto;
- La promoción de las ventas al por menor es un instrumento utilizado para respaldar sobre todo a los minoristas. La exposición en el punto de venta, la organización de actos de lanzamiento de un nuevo producto, las muestras gratuitas, la presentación en ferias, etc., son ejemplos típicos de este procedimiento de comercialización;
- La política de marcas es un instrumento importante de la gama de promoción. Las empresas han de decidir si desean desarrollar una marca registrada para un producto o vender productos "sin marca". Esta decisión suele ser crucial en el caso de bienes de consumo. Por ejemplo, los



consumidores dan por sentado que una marca ha de responder a determinada calidad, hallarse disponible en casi todas las zonas comerciales y, sobre todo, al mismo precio en todas partes. Implantar una marca registrada suele entrañar unos costos muy elevados, y ello podría tener una influencia importante en la viabilidad de un proyecto durante su fase operacional inicial. No obstante, esta política podría redundar también a largo plazo en una diferenciación muy eficaz respecto de los competidores.

La gama de promoción detallada se determinará probablemente durante la ejecución del proyecto. No obstante, en el estudio de viabilidad se deberá incluir una estimación preliminar del presupuesto de comercialización previa a la producción en la medida que resulte necesaria para la planificación financiera.

#### d) *Ventas y conductos de distribución*

Los principales conductos de distribución utilizados por los productores para llegar al usuario final son los mayoristas que distribuyen a minoristas, los minoristas o directamente el consumidor (usuario final). Ya se han analizado en la sección B del presente capítulo. El cometido principal de la distribución consiste en que los productos lleguen del fabricante al consumidor, es decir, al lugar donde se necesitan en el momento preciso. Por lo tanto, la distribución física, o sea, los aspectos logísticos, exigen especial atención al determinar la gama de distribución. Los elementos más importantes de la gama de comercialización son las condiciones de entrega (plazo de entrega, medio de transporte, optimización de la ruta de transporte, establecimiento de depósitos), el control de existencias (capacidad de cumplir encargos, optimización de la rotación de existencias, organización del control de existencias y envíos) y la protección de los artículos durante el transporte.

La elección de los conductos de distribución tiene una importante influencia en la rentabilidad del proyecto. Al determinar los precios de fábrica, es importante precisar los márgenes que se necesitan para que los mayoristas y los minoristas incluyan los productos en su programa de ventas.

#### *Determinación de medidas de comercialización*

La última etapa de la planificación de la comercialización se refiere a la preparación de un calendario o plan de acción y a la proyección del presupuesto de comercialización. En el calendario deben señalarse todas las medidas de importancia para el éxito del proyecto. También debe ayudar con posterioridad, durante la ejecución del proyecto, a orientar y definir el plan de comercialización detallado.

Si un proyecto es crítico desde el ángulo de comercialización, se recomienda realizar una evaluación de los probables obstáculos así como un análisis de la sensibilidad del proyecto a ese tipo de imprevistos. Este análisis no se debe ceñir al cálculo de riesgos mediante la aplicación de medidas estadísticas, sino que debe concretar también los medios adecuados para evitar o minimizar sus consecuencias.

#### *Determinación del concepto de comercialización*

En la figura XXV se enumeran las medidas necesarias para determinar el concepto de comercialización.

**Figura XXV. Formulación de un concepto de comercialización**

**Medidas**

1. Definir las esferas de grupos objetivo de productos
  - Definir los tipos de productos por grupo objetivo
  
2. Definir los objetivos (metas) de comercialización
  - Objetivos de ventas que son realistas para cada esfera de grupo objetivo de productos
  - Posición en las esferas de grupos objetivo de producto que debe alcanzarse
  
3. Definir la estrategia de comercialización en el caso de una estrategia de ampliación de mercados
  - Ampliación de la demanda
  - Intensificación de la demanda
  - En caso de una estrategia de competencia:
    - Estrategia de precios agresivos
    - Estrategia de Imitación
    - Estrategia de perfil
  
4. Definir la gama de comercialización (comercialización operativa)
  - Definir la gama de usuarios finales si se utilizan agentes de ventas
  - Definir la gama de conductos de comercialización
  
5. Definir las medidas y el presupuesto de comercialización
  - Definir las medidas correspondientes a las distintas herramientas de comercialización
  - Determinar la proyección de las ventas
  - Determinar la proyección de los costos de comercialización

**Información necesaria**

- Volumen y potencial del mercado
- Situación de competencia
- Nivel de precios del mercado
- Aptitudes de comercialización ya existentes y que se han de desarrollar
- Estructura presente del mercado
  
- Puntos fuertes y débiles de la competencia
- Puntos débiles propios y puntos fuertes existentes o que pueden conseguirse
- Necesidades concretas de los usuarios del producto
  
- Posición en el ciclo vital del subsector
- Posibilidades de influir en la estructura de costos del mercado en comparación con los competidores
- Importancia del precio como criterio de compra
  
- Medidas detalladas necesarias para lograr los objetivos de la gama de comercialización
- Estimación de costos de comercialización
- Estimación de utilidades procedentes de las ventas

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**E. Costos e ingresos de comercialización**

La proyección de los costos de comercialización comprende todos los componentes de costos que se derivan de las actividades de comercialización descritas en el presente capítulo. Según el alcance del estudio y la profundidad del análisis, los costos de comercialización se podrán proyectar respecto de cada producto por separado o de un grupo de productos. Para realizar un análisis detallado, suele ser necesario determinar los costos unitarios directos variables y directos fijos de cada centro de costos o de beneficios, así como los costos indirectos de comercialización (costos generales de comercialización). Los costos pueden estructurarse de conformidad con la lista-guía que figura en el cuadro III-2 del apéndice del presente capítulo.

## *Proyección de los ingresos procedentes de las ventas*

La proyección de los ingresos procedentes de las ventas consiste básicamente en una ampliación de la investigación de mercados, sobre cuya base puede desarrollarse un proyecto también en lo que se refiere a volúmenes concretos de ventas durante distintos períodos una vez que el proyecto ha entrado en la fase de producción. Ahora bien, estimar los ingresos procedentes de las ventas es un proceso iterativo en el que se debe tener en cuenta también la capacidad óptima de la planta, la tecnología apropiada, un programa de producción técnicamente viable y unas variantes de las estrategias de comercialización. Por lo tanto, la determinación definitiva de los ingresos procedentes de las ventas tal vez resulte posible únicamente cuando se tengan datos más claros sobre la tecnología y la capacidad de la planta. En consecuencia, el planificador ha de insertar el concepto tecnológico en el programa de ventas y comercialización con objeto de armonizarlos y perfilar el programa de producción. Sin un ciclo de retroinformación de ese tipo no se podrá abordar la compleja tarea de planificación del proyecto. El período que abarquen esas proyecciones dependerá de la naturaleza y el tipo del producto. Deberá oscilar entre 15 y 20 años para la maquinaria y será necesario partir de una estimación razonable del crecimiento de la demanda y las ventas y de los costos de producción. Respecto de los productos con un período de vida corto, tales como ciertos productos farmacéuticos, la proyección debería abarcar entre cinco y diez años. Los pronósticos de las ventas anuales por cantidad o volumen, y de los ingresos procedentes de tales ventas, se deberán proyectar en la forma que se indica en el cuadro III-1.

*Impuestos sobre las ventas.* Dado que los impuestos sobre las ventas (por ejemplo, el impuesto sobre el valor añadido y el impuesto sobre el volumen de negocios) no suelen formar parte de las partidas de costos de los proyectos, los ingresos procedentes de las ventas se deberán consignar con los impuestos sobre las ventas ya deducidos. Ahora bien, si se pretende efectuar un análisis económico, debe incluirse en el estudio de viabilidad el impuesto sobre las ventas, como todos los demás impuestos y derechos. En este caso, tal vez sea conveniente indicar las ventas brutas y las ventas una vez deducidos los impuestos.

## *El programa de producción*

Una vez que se ha determinado el programa de ventas preciso, el estudio de viabilidad debe definir el programa de producción detallado. Todo programa de producción debe indicar los niveles de producción que se deberán lograr durante plazos concretos y, desde este punto de vista, vincular esos niveles directamente a los correspondientes pronósticos de ventas. Para planear un programa de esa índole se deben considerar en detalle las diversas etapas de producción, tanto en función de las actividades como del calendario de producción. En el contexto de la capacidad global de la planta puede haber diversos niveles de actividades de producción durante etapas distintas, niveles que dependen de diversos factores según los proyectos. Sería prudente partir del supuesto de que durante la etapa inicial de las operaciones de producción no será posible alcanzar la capacidad plena. Debido a diversas dificultades de carácter tecnológico, de producción y comerciales, muchos proyectos deben hacer frente a problemas iniciales que pueden traducirse en un crecimiento sólo gradual de las ventas y de la penetración en el mercado, por una parte, y en una gran variedad de problemas de producción, tales como el ajuste de

los insumos, la mano de obra y el equipo a la tecnología seleccionada, por la otra. Aun cuando durante el primer año se alcanzase la capacidad plena de producción, la comercialización y las ventas podrían provocar embotellamientos.

La determinación del programa de producción y el diseño de la capacidad de la planta se tratan en la sección A del capítulo VI.

### Bibliografía

- Ansoff, H. I. Strategic management. Londres, Macmillan, 1979.
- Behrens, K. Chr. Handbuch der Marktforschung. Wiesbaden, Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler, 1977.
- Bernsen, J. Design: the problem comes first. Copenhagen, 1986.
- Bonoma, Th. V. y B. P. Shapiro. Segmenting the industrial market. Massachusetts, Lexington Books, 1983.
- Corey, E. R. Industrial marketing: cases and concepts. 3a. ed. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1983.
- Crimp, M. The marketing research process. Hemel Hempstead (Reino Unido), Prentice-Hall, 1985.
- Hart, N. A. y otros. Marketing of industrial products. Maidenhead (Reino Unido), McGraw, 1984.
- Kinnear, Th. C. y Taylor, J. R. Marketing research: an applied approach. Singapur, McGraw, 1987.
- Kotler, Ph. Marketing management: analysis, planning, implementation and control. 6a. ed. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1988.
- \_\_\_\_\_ The new competition. Nueva York, Prentice-Hall, 1985.
- Leavitt, Th. The marketing imagination. Nueva York, 1983.
- Parsons, R. Statistical analysis: a decision-making approach. Nueva York, Harper and Row, 1974.
- Porter, M. E. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. Nueva York, Collier Mac., 1985.
- \_\_\_\_\_ Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors. Nueva York, Free Press, 1980.
- Rothschild, E. E. Product development management. Melbourne (Australia), T. Wilson, 1987.
- Turnbull, P. W. y M. T. Cunningham. International marketing and purchasing; a survey among marketing and purchasing executives in five European countries. Londres, Macmillan, 1981.
- Urban, G. L. y J. R. Hauser. Design and marketing of new products. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1980.

## Apéndice

### LISTAS-GUÍAS, FICHAS DE TRABAJO Y CUADROS

#### III-1. Definición del mercado y análisis de su estructura

<i>Proyecto/variante:</i>
<i>Definición del mercado (grupos de productos, regiones):</i>
<i>Estructura del mercado objetivo (véase la lista guía III-2 y la figura X), con una descripción de las relaciones recíprocas dentro del sistema, la actuación de las partes, etc.:</i>

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

#### III-2. Análisis del sistema de comercialización

<i>Estructura de la rama</i>	<i>Nombres de proveedores de bienes y servicios Heterogeneidad de los proveedores Tipos de empresas que ofrezcan productos (servicios) Organización de la rama (asociaciones, etc.)</i>
<i>Estructura de la clientela</i>	<i>Nombres de clientes Tipos de clientes</i>
<i>Empleo y competencia</i>	<i>Utilización de las capacidades instaladas Medidas contra competidores</i>
<i>Medios principales de competencia</i>	<i>Calidad Surtido de productos Publicidad Precios Condiciones de entrega</i>
<i>Estructura de distribución</i>	<i>Distribución geográfica Conductos de distribución</i>

### III-3. Análisis de las características del mercado

#### Datos cuantitativos

- Volumen del mercado
- Posición en el ciclo vital del mercado
- Saturación del mercado
- Tasas de crecimiento (valores absolutos y porcentaje anual)
- Mercados parciales
- Estabilidad de la demanda

#### Datos cualitativos

- Estructura de las necesidades de los clientes
- Motivos de compra
- Procesos de compra, actitudes en relación con la información disponible
- Intensidad y firmeza de la competencia

### III-4. Análisis de los competidores

#### Información general sobre el competidor

- Posición del competidor
  - Ventas totales
  - Ventas en los segmentos más importantes
  - Cuota de mercado total
  - Cuota de mercado en los segmentos más importantes
- Gastos totales de comercialización

#### Primera etapa del análisis

- ¿Cuáles son los objetivos de los competidores?
- ¿Cómo se comportan los competidores?
- ¿Cómo evalúan los competidores su propia situación?
- ¿Cuáles son los puntos fuertes y los débiles de los competidores?

#### Segunda etapa del análisis (puntos fuertes y débiles principales de los competidores)

<i>Evaluación relativa a la propia empresa</i>				
	<i>Peor</i>	<i>Igual</i>	<i>Menor</i>	<i>Notas</i>
<b>Producto</b>				
Alcance de la gama de productos				
Profundidad de la gama de productos				
Calidad				
Diseño				
Envase y presentación				
Mantenimiento/servicios				
Servicios de garantía				
Posibilidad de devolución				
<b>Precio</b>				
Posicionamiento de precios				
Rebajas y descuentos				
Condiciones de pago				
Condiciones de financiación				

<i>Evaluación relativa a la propia empresa</i>			
<i>Peor</i>	<i>Igual</i>	<i>Menor</i>	<i>Notas</i>
Promoción			
Publicidad			
Venta personal			
Promoción de ventas			
Política de marcas			
Relaciones públicas			
Plaza (lugar)			
Conductos de distribución			
Densidad de distribución			
Plazo de gestación			
Existencias, transporte			

### III-5. *Análisis del medio ambiente*

#### Ecología

- Energías disponibles
- Gasolina
- Gas
- Electricidad
- Carbón
- Otras fuentes

#### Materias primas disponibles

#### Planes de protección ambiental

- Fomento de la conciencia ambiental
- Contaminación
- Leyes y reglamentos de protección ambiental

#### Reciclaje

- Disponibilidad de materiales reciclados
- Costos de reciclaje

#### Tecnología

- Tecnología de producción
- Tendencias en el desarrollo de tecnología
- Potencial de innovación
- Automatización y control de procesos

#### Innovaciones en materiales de producción

- Tendencias en el desarrollo de tecnología de productos (dotación física, dotación lógica)
- Potencial de innovación

#### Sustitución de tecnología

- Posibles innovaciones
- Costo del desarrollo

#### Tecnología de reciclaje

#### Economía

- Tendencias del desarrollo de utilidades en el país donde se realiza el proyecto

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Evolución del comercio internacional**

- Intercambio de bienes
- Integración económica
- Proteccionismo

Tendencias de la evolución de la balanza de pagos y la tasa de cobertura en divisas

Inflación

Evolución del mercado de capitales

Evolución de la situación del empleo

Tendencias previstas de las inversiones

Fluctuaciones en los ciclos de desarrollo económico

Frecuencia

Intensidad

Desarrollo del sector económico en el que se realiza el proyecto

**Desarrollo social**

Evolución demográfica en el país del proyecto

En general

Evolución de grupos de población importantes

Migraciones

Aspectos culturales y sociológicos

Actitudes ante el trabajo

Propensión al ahorro

Comportamiento en tiempo de ocio

Actitudes hacia la economía

Actitudes hacia la automatización

Actitudes hacia los materiales utilizados

Actitudes hacia los productos ofrecidos

La política y la ley

Tendencias generales de política

Este-Oeste

Norte-Sur

Riesgos generales de conflictos locales o internacionales

Posición en el mercado de suministros de materias primas

Tendencias de la relación entre los partidos políticos en el país estudiado

Tendencias de las políticas económicas

Tendencias de la legislación social y laboral

Importancia e influencia de los sindicatos

Grado de libertad de las empresas para decidir y actuar

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**III-6. Análisis empresarial (interno)**

	<i>Puntos fuertes</i>	<i>Puntos débiles</i>	<i>Conclusiones</i>
Comercialización Comportamiento del mercado Comportamiento de los precios Promoción Distribución ...			



III-6 (continuación)

	<i>Puntos fuertes</i>	<i>Puntos débiles</i>	<i>Conclusiones</i>
<b>Producción</b> Instalaciones Capacidades Productividad Disponibilidad de suministros ... <b>Investigación y desarrollo</b> Actividades Conocimientos técnicos Patentes, franquicias ... <b>Finanzas</b> Volumen y estructura del capital Reservas Potencial de financiación Capital de explotación Liquidez Rotación del capital Intensidad de la inversión Rendimiento de la inversión ... <b>Personal</b> Calificaciones de los empleados Relaciones humanas Prestaciones sociales ... <b>Gestión y organización</b> Información Planificación y control Desarrollo orgánico definido ...			

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

*Nota:* En esta lista-guía se ponen de relieve algunas de las esferas más importantes que se suelen someter a un análisis interno. Al ser imposible elaborar un listado que pretenda ser completo, deben prepararse cuestionarios "a la medida" mediante un análisis interno práctico para cada caso concreto con ayuda de publicaciones especializadas.

**Cuadro III-1. Programa de ventas proyectado**  
*(insertar en los cuadros X-8, X-9 y X-10)*

Proyecto:  
 Fecha:  
 Fuente:

Producto/centro de costos:		Mercado:			Moneda:		
Código:					Unidades:		
Año	Ventas locales			Exportaciones			Ingresos totales
	Unidades vendidas	Precio	Ingresos	Unidades vendidas	Precio	Ingresos	

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro III-2. Estimación de los costos totales de comercialización  
(costos directos e indirectos de ventas y distribución)  
(insertar en el cuadro III-3)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

[ ] Costos directos

[ ] Costos indirectos

Producto/centro de costos:	Mercado:		Moneda:	
Código:	(local, exportación)		Unidades:	
Proyecciones de costos para el año:				
Partida de costos	Costos en moneda local		Costos en divisas	
	Variables por unidad	Fijos por período	Variables por unidad	Fijos por período
<b>Total costos unitarios</b>				
<b>Total unidades por período</b>				
<b>Total costos por período</b>				
<b>Total costos de comercialización</b>				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Nota:** Las unidades de los productos vendidos se definen en el cuadro III-1 respecto de cada producto. El total general de cada centro de beneficios podrá calcularse utilizando los mismos formularios. No obstante, también se podrán introducir datos directamente en el fichero de insumo de datos del sistema COMFAR de la ONUDI.

**Cuadro III-3. Proyección de los costos totales de comercialización**  
*(insertar en los cuadros X-3, X-8, X-9 y X-10)*

Proyecto:  
 Fecha:  
 Fuente:

Producto/centro de costos: Código:			Mercado:			Moneda: Unidades:	
Año	<i>Total costos en moneda local</i>			<i>Total costos en divisas</i>			<i>Total general</i>
	<i>Variables</i>	<i>Fijos</i>	<i>Total</i>	<i>Variables</i>	<i>Fijos</i>	<i>Total</i>	

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Nota:** Las unidades de los productos vendidos se definen en el cuadro III-1 respecto de cada producto. El total general de cada centro de beneficios se podrá calcular utilizando los mismos formularios. No obstante, también se podrán introducir datos directamente en el fichero de insumo de datos del sistema COMFAR de la ONUDI.

## IV. Materias primas y suministros

En el presente capítulo se concretan y describen los materiales e insumos necesarios para el funcionamiento de la planta, y se analizan y describen su disponibilidad y oferta, así como el método de calcular los costos de explotación conexos. Las estimaciones de costos se resumen en el cuadro IV-1, y los totales se incluyen en el total de los costos de producción (cuadro X-3) presentado en el capítulo X.

Existe una estrecha relación entre la definición de las necesidades de insumos y otros aspectos de la formulación de proyectos, tales como la definición de la capacidad de la planta, la ubicación y la selección de tecnología y equipo, ya que entre todos ellos hay inevitablemente una influencia recíproca. La selección de materias primas e insumos depende ante todo de las necesidades técnicas del proyecto y del análisis de los mercados de suministros. Elementos determinantes que desempeñan una importante función en la selección de las materias primas y los suministros de fábrica son los factores ambientales como el agotamiento de los recursos y las preocupaciones sobre la contaminación, así como criterios relacionados con estrategias del proyecto como, por ejemplo, reducir al máximo los riesgos de abastecimiento y del costo de los insumos materiales.

Para que los costos del estudio de viabilidad no superen un límite razonable, se han de identificar y analizar aspectos fundamentales en función de las necesidades, la disponibilidad, los costos y los riesgos que puedan tener importancia para la viabilidad de un proyecto. En el presente *Manual* se adopta el enfoque de clasificar en primer lugar las materias primas y los suministros y especificar posteriormente las necesidades, comprobar su disponibilidad y calcular sus costos.

### A. Clasificación de materias primas y suministros

#### *Materias primas (sin elaborar y semielaboradas)*

##### *Productos agrícolas*

Si el material básico es un producto agrícola, es preciso en primer lugar determinar la calidad del producto. La evaluación de las cantidades disponibles, reales y potenciales, puede llegar a ser una característica fundamental de la mayor parte de los estudios de preinversión para proyectos en los que intervenga el empleo de productos agrícolas. En las industrias de elaboración de alimentos sólo se deben considerar materias primas los excedentes comercializables de productos agrícolas, es decir, lo que queda después de haber restado de la cosecha total las cantidades necesarias para el consumo y las que necesitan los productores para la siembra. En el caso de los cultivos comerciales, el excedente comercializable equivale a la producción total menos las cantidades necesarias para la siembra.

Si el proyecto requiere grandes cantidades de un insumo agrícola determinado, tal vez haya que aumentar la producción de dicho insumo. Para ello tal vez resulte preciso ampliar la zona de cultivo y, con frecuencia, introducir otro cultivo. En el caso de la caña de azúcar, por ejemplo, sería necesario aumentar la superficie de cultivo de caña en la misma región, ya que el transporte de la caña a largas distancias puede suponer unos costes prohibitivos y pérdida de su contenido de sacarosa, o ambas cosas.

Para poder estimar las necesidades y la disponibilidad de productos agrícolas, tal vez sea necesario reunir datos sobre cosechas anteriores y su distribución por segmentos del mercado, es decir, por zonas geográficas o por uso final. Los costos de almacenaje y de transporte revisten a menudo una importancia fundamental y es preciso evaluarlos. En algunos casos, también habrá que estudiar la maquinaria y los métodos de recolección. Si se trata de fábricas de papel, tal vez sea necesario realizar un análisis detallado de la tala y la recolección de la materia prima en los bosques.

Si el proyecto se basa en productos agrícolas que habrán de cultivarse en el futuro, quizá haya que realizar cultivos en fincas experimentales y en distintas condiciones. Luego habrá que analizar el producto en laboratorios y, en el caso necesario, en plantas experimentales. Los países en desarrollo tal vez no dispongan de laboratorios o plantas experimentales, en cuyo caso habrá que enviar las muestras, seleccionadas científicamente, a otros países que dispongan de tales instalaciones. No se deben preparar proyectos basados en cultivos completamente nuevos para la región, a menos que de los ensayos realizados en plantas experimentales con productos cultivados realmente en la región se desprenda la validez y la viabilidad de la materia prima para el proyecto en cuestión.

#### *Productos pecuarios y forestales*

En la mayoría de los proyectos realizados con los productos ganaderos y los recursos forestales, se requieren estudios concretos a fin de determinar la viabilidad del proyecto industrial. Los datos de carácter general se pueden obtener de fuentes oficiales y de las autoridades locales, aunque éstos sólo son suficientes para los estudios de oportunidad. Para los estudios de viabilidad se requiere una base de datos más fidedigna y exacta, que se puede obtener únicamente mediante estudios concretos, aunque éstos suelen ser costosos.

#### *Productos marinos*

Por lo que se refiere a las materias primas de origen marino, el problema principal consiste en determinar la disponibilidad, el rendimiento y el costo de recolección. Con frecuencia se han de prever en el proyecto industrial las instalaciones necesarias para actividades relacionadas con productos de origen marino. La disponibilidad de productos marinos puede depender no sólo de factores ecológicos, sino también de políticas nacionales y de acuerdos bilaterales o multilaterales. Especialmente en los casos en que los cupos de pesca no estén limitados por licencias oficiales relacionadas con las cantidades capturadas, se debe tener presente el peligro de la pesca excesiva, sobre todo al ingresar en el sector un mayor número de industrias de elaboración de pescado.

#### *Productos minerales*

Respecto de los minerales (metálicos y no metálicos, incluidas las arcillas), es indispensable disponer de información detallada sobre los yacimientos explotables

propuestos, y el estudio de viabilidad del proyecto sólo se puede basar en reservas comprobadas. A menos que se sepa que las reservas son muy cuantiosas, el estudio deberá dar detalles de la viabilidad de la explotación a cielo abierto o subterránea, la ubicación, el tamaño, la profundidad y la calidad de los yacimientos y los elementos extraños que entran en la composición del mineral, es decir, sus impurezas y la necesidad de beneficiarlo. La composición física y química de los productos minerales difiere considerablemente. Los productos de dos localidades distintas raras veces serán uniformes y la elaboración de cada tipo puede entrañar métodos y equipo claramente diferentes. A menudo es necesario obtener un análisis detallado de las propiedades físicas, químicas y de otra índole de los minerales que van a ser sometidos a elaboración; los resultados de esos análisis se deben incorporar al estudio de viabilidad. En la mayoría de los países en desarrollo se puede organizar la realización de análisis y pruebas de la mayoría de los productos minerales con miras a concretar sus propiedades físicas, químicas y de otro tipo. Sin embargo, con frecuencia pueden resultar necesarias las pruebas en plantas experimentales, en cuyo caso no se deben correr riesgos y las muestras se deben enviar a laboratorios o centros de investigación en los países en que existan.

### *Materiales y componentes industriales elaborados*

Los materiales y artículos industriales elaborados constituyen una categoría de insumos básicos en expansión para diversas industrias de países en desarrollo. Estos insumos se pueden clasificar, en general, dentro de las categorías de metales comunes, materiales semielaborados relacionados con una amplia diversidad de industrias de diferentes sectores, y piezas, componentes y subconjuntos manufacturados para las industrias de montaje, incluidos diversos bienes de consumo duraderos y el sector de los productos electromecánicos. En todos estos casos, es necesario definir con cierto detalle las necesidades, la disponibilidad y los costos pertinentes a fin de velar por que en las dos últimas categorías las especificaciones se ajusten al programa de producción previsto para el proyecto.

En el caso de los metales comunes, las cantidades disponibles y los precios durante distintos períodos dependen de unos mercados internacionales que en ocasiones son inestables. Por lo tanto, se debe examinar la posibilidad de sustituir dichos metales, por ejemplo, la sustitución del cobre por aluminio en el caso de redes de distribución de energía eléctrica, si estos últimos se pueden obtener a un costo más bajo. Sin embargo, cuando esta sustitución no sea técnicamente viable la fijación del precio de los productos relacionados con el proyecto se habrá de ajustar a las fluctuaciones en el costo de los metales. Si bien es cierto que la disponibilidad de metales comunes importados a precios internacionales definidos no suele plantear problemas si no existen restricciones cambiarias, los aumentos imprevistos de precios podrían tener graves consecuencias financieras para el proyecto.

En el caso de productos intermedios de elaboración, sobre todo para las industrias de los sectores químico y petroquímico, es necesario analizar minuciosamente la cantidad disponible de fuentes externas y el costo y las repercusiones de la fabricación nacional de tales insumos. Puesto que las concatenaciones regresivas para la producción de esos insumos básicos suponen grandes desembolsos de capital, éstos tienen que considerarse independientemente y no suelen estar relacionados con la fabricación del producto final. Así pues, por ejemplo, la producción de fibra de poliéster se deberá basar en la caprolactama, que tendrá que ser importada o producida en otra planta. En algunos países, la fabricación de productos petroquímicos básicos está restringida al sector público, y este factor también se debe

tener en cuenta al determinar la fecha en que estos productos estarán disponibles en el mercado nacional y sus precios probables.

En las industrias de montaje, que van desde las que producen bienes de consumo duraderos hasta las de planta y maquinaria pesadas, el insumo básico consiste, además del acero, en un gran número de piezas, componentes y subconjuntos. Aunque cabe plantearse las mismas consideraciones con respecto a los insumos nacionales y a los importados, se les da una importancia diferente debido a que la naturaleza del insumo puede ser modificada por un proyecto a través de concatenaciones regresivas de mayor alcance. Así, por ejemplo, una planta que produce motores diésel puede o bien comenzar con un taller de fundición y avanzar hasta la fabricación del producto final, reduciendo los suministros externos a las piezas eléctricas, o bien recurrir en gran medida a piezas y componentes comprados, limitándose principalmente a la operación final del montaje. El estudio de viabilidad debe servir para determinar qué variante se elige y por qué. Este aspecto es fundamental para determinar la capacidad de la planta y de él se trata en el capítulo VI.

### *Suministros de fábrica*

#### *Materiales auxiliares y servicios públicos*

Además de las materias primas básicas y de los materiales y componentes industriales elaborados, todos los proyectos manufactureros requieren diversos materiales auxiliares y suministros de fábrica. No siempre resulta fácil distinguir entre materiales auxiliares, tales como productos químicos, aditivos, materiales de envasado y embalaje, pinturas y barnices, y los suministros de fábrica, como los materiales de mantenimiento, aceites, grasas y artículos de limpieza, ya que con frecuencia estos términos se utilizan de forma intercambiable. No obstante, en el estudio de viabilidad se deben tener en cuenta las necesidades de estos materiales auxiliares y suministros. Se debe proyectar también el consumo actual de piezas de desgaste rápido y de herramientas.

La evaluación pormenorizada de los servicios públicos necesarios (electricidad, agua, vapor, aire comprimido, combustible, eliminación de efluentes) sólo se puede realizar tras el análisis y la selección de la ubicación, la tecnología y la capacidad de la planta, pero la evaluación general de estos aspectos constituye una parte necesaria del estudio de los insumos. Con frecuencia, en estos últimos estudios no se tienen en cuenta los servicios necesarios, e incluso en el estudio general de viabilidad se suele subestimar este aspecto, lo cual suele traducirse en una estimación equivocada de los costos de inversión y de producción. La estimación del consumo de servicios es fundamental para puntualizar las fuentes existentes de oferta y los puntos de estrangulamiento y las carestías que existan o que puedan surgir, a fin de que se puedan tomar las medidas pertinentes para contar con suministros complementarios internos o externos con la suficiente antelación. Esa tarea de puntualización reviste particular importancia ya que, si hay una oferta escasa de estos servicios principales y es necesario proporcionarlos con carácter interno, esto puede afectar materialmente las inversiones que se van a realizar en forma de edificios, maquinaria, equipo y otras instalaciones.

*Electricidad.* En el análisis de la situación energética se deben especificar las necesidades, las fuentes, la disponibilidad y el costo del suministro de energía eléctrica. Por consiguiente, es necesario que en el estudio de viabilidad se calcule la demanda máxima de energía, la carga conectada, la carga máxima y las posibles



necesidades de reserva, así como el consumo diario y anual, tanto por turnos como en total. Cabe la posibilidad de que haya que rechazar, por motivos ambientales, aquellos proyectos industriales con grandes necesidades de energía que se vayan a instalar en emplazamientos en los que la energía eléctrica puede suministrarse únicamente por medio de centrales anticuadas sumamente contaminantes, como las centrales termoeléctricas.

*Combustible.* Cuando se utilizan grandes cantidades de materiales de combustión sólidos y líquidos, se habrán de integrar todas las tecnologías pertinentes de protección ambiental en la planificación y el cálculo de los proyectos. En consecuencia, el precio de los insumos energéticos se incrementará por los costos de las medidas de eliminación (filtros, desulfuración, etc.). Teniendo en cuenta la contaminación mundial por anhídrido carbónico y el probable aumento de las temperaturas mundiales que de ahí se derivan (el denominado efecto de invernadero), es probable que el creciente uso de carbón propiciado por la explotación de enormes minas alcance un punto crítico. La única forma de resolver el problema consiste en mejorar el factor de eficiencia neta de las plantas industriales afectadas para lograr un menor consumo de energía con la misma producción.

*Agua.* Se debe hacer un cálculo general de las necesidades de agua (teniendo en cuenta las posibilidades de reciclaje) en función del proceso de producción, las finalidades secundarias (refrigeración, calefacción y agua caliente, lavado, medios de transporte, clasificación, generación de vapor) y las finalidades generales, de modo que se puedan tener en cuenta en las decisiones sobre la ubicación, etapa en la cual se puede determinar concretamente el costo. Sobre todo en el caso de procesos de producción que exijan un consumo considerable de agua y en lugares donde ésta escasee, se debe fomentar la utilización de los procesos denominados en circuito cerrado. Debe analizarse la calidad del agua de entrada para evitar problemas como el deterioro de tuberías y bombas por sustancias corrosivas.

*Envases y embalajes, recipientes, cajas de embalaje.* En principio, todos los tipos de recipientes y materiales de embalaje desempeñan las dos funciones siguientes: contener y proteger materialmente un producto (semiterminado o terminado) almacenado por el productor, el distribuidor o el consumidor, y alcanzar los objetivos de comercialización definidos en el concepto de comercialización (véase el capítulo III), tales como el diseño funcional de botellas, frascos y estuches de conformidad con los objetivos del diseño del producto y las funciones de promoción del envase. Los costos de los materiales pueden ser considerablemente elevados en relación con los costos de producción del producto que se vende. Por ejemplo, los artículos producidos para la exportación tal vez exijan un embalaje especial de protección si se van a transportar por vía marítima. Los artículos que tengan una imagen de producto muy visible (política de marca) tal vez exijan un envase costoso para poder competir en el mercado local o en el extranjero. En el estudio de viabilidad no sólo deben concretarse las necesidades de distintos tipos de envases y embalajes, sino que también se debe evaluar la disponibilidad, en el momento preciso, de las cantidades necesarias, de la calidad que se precisa, así como de los correspondientes costos.

*Suministros varios.* En el estudio de los insumos se deben determinar las necesidades generales en materia de combustibles diversos y precisar las fuentes de oferta y los costos unitarios. Igualmente, se deben concretar también las necesidades generales de otros servicios tales como vapor, aire comprimido, acondicionamiento de aire y eliminación de efluentes de modo que estos aspectos puedan ser analizados cuando se escoja la ubicación.

## *Reciclaje de desechos*

El problema de la eliminación de los desechos reviste una importancia creciente en los países en desarrollo según el tipo de proceso de producción de que se trate. Actualmente, el tema ha adquirido un carácter tan polémico en los países desarrollados que sólo pueden construirse plantas de producción nuevas a condición de que se utilicen métodos de reciclaje sumamente avanzados, pues ya no se pueden vertir determinados tipos de desechos. La combustión de los desechos, especialmente de los de elevado riesgo, es técnicamente viable si se adoptan las medidas oportunas y se utilizan las tecnologías apropiadas. No obstante, a veces esas medidas no dan resultado por la resistencia de la población de los alrededores o por motivos económicos.

La eliminación de efluentes es técnicamente viable siempre que se hayan seleccionado las instalaciones adecuadas. Sin embargo, las inversiones pueden alcanzar una magnitud enorme, no sólo en cifras absolutas, sino también en relación con los costos totales de inversión. En la actualidad, los sectores más críticos al respecto son la industria química y la nuclear.

## *Repuestos*

Aunque se les mantenga periódicamente, todos los elementos de maquinaria y equipo acabarán por averiarse después de un determinado período de funcionamiento. Para que una planta siga funcionando se precisarán diversos tipos de repuestos. No se puede exagerar la importancia de determinar correctamente los repuestos esenciales, las cantidades que se necesitan y los proveedores disponibles, porque la interrupción de la producción por falta de repuestos esenciales es a menudo el motivo de que muchos proyectos fracasen. Entre los repuestos figuran no sólo numerosas piezas pequeñas, sino también grandes componentes y piezas para el equipo de la planta. La lista de los repuestos necesarios se elabora como parte del diseño técnico, en la forma en que se describe en el capítulo VI. Habitualmente, la inversión inicial comprende los repuestos durante el primero o los dos primeros años de funcionamiento de la planta dentro de la rúbrica de capital de explotación neto inicial (activo corriente). El consumo de repuestos durante el funcionamiento de la planta forma parte de los costos anuales de producción, como se describe en el capítulo X.

## *Suministros para cubrir necesidades sociales y exteriores*

En algunos proyectos será preciso suministrar materiales e insumos que no están directamente relacionados con la producción. La ubicación en un lugar remoto, o algún otro motivo, pueden obligar a que el proyecto (o la empresa) proporcione y costee alimentos, medicinas, ropas, materiales docentes y de capacitación, etc., para los empleados y tal vez también para sus familias.

En ocasiones tal vez sea necesario que la empresa inversionista se haga cargo del mantenimiento de la infraestructura externa, como podría ser el caso si la planta depende de dicha infraestructura y las autoridades no asignan suficientes recursos para mantenerla. Para conservar carreteras se puede necesitar arena, gravilla o asfalto. El mantenimiento de ferrocarriles puede exigir gravilla, agentes anticorrosivos, pintura, etc., para la vía y el material rodante.

## B. Especificación de las necesidades

Para poder estimar las necesidades de materiales y suministros durante el funcionamiento futuro de la planta se deberán concretar, analizar y especificar en el estudio de viabilidad, desde el punto de vista tanto cuantitativo como cualitativo. Al realizar esta labor, debe tenerse presente una serie de factores socioeconómicos, financieros y técnicos que podrían influir considerablemente en el tipo, la cantidad y la calidad de los insumos de proyectos, en particular los siguientes:

- *Factores socioeconómicos*: entorno social y cultural, infraestructura socio-económica (políticas y reglamentaciones sociales y económicas, servicios de infraestructura, sistema de transporte y comunicaciones, etc.);
- *Factores comerciales y financieros (empresariales)*: magnitud del proyecto, calificaciones y productividad de la fuerza de trabajo, exigencias del mercado respecto de la calidad del producto, gama de productos, competencia para obtener materiales, suministros y servicios, etc.;
- *Factores técnicos*: tipo de industria, tecnología y proceso de producción, tipo de maquinaria y equipo, capacidad de producción y producción estimada, etc.

Especificar las materias primas y los suministros de fábrica que se necesiten para las tecnologías de producción previstas constituye la base para evaluar y analizar la disponibilidad de los insumos del proyecto. Normalmente, dichas especificaciones se basarán en un diseño preliminar del proyecto y solamente cuando se conozcan las especificaciones detalladas de los insumos disponibles se podrá preparar el diseño técnico final del proyecto. Ahora bien, es sumamente importante que durante esta etapa del diseño del proyecto se tenga en cuenta que, entre los insumos materiales y el diseño técnico, existen no sólo una vinculación sino también una interdependencia con el mercado y el concepto de comercialización, los aspectos de ubicación y la disponibilidad de recursos humanos. Por ejemplo, si cambian las características de las materias primas también podrá cambiar la gama de productos (por ejemplo, los subproductos), y su calidad, lo que exigirá tal vez una revisión del concepto de comercialización, o incluso de la estrategia del proyecto (distintos segmentos del mercado, concentración en un hueco del mercado, etc.<sup>42</sup>). Por lo tanto, los insumos de materias primas y los suministros de fábrica se pueden concretar únicamente por etapas, y tal vez resulte imprudente elegir una tecnología o equipo que sea demasiado avanzado en relación con la calidad de los materiales e insumos y la experiencia y las calificaciones de la fuerza de trabajo.

### *Características e insumos materiales del proyecto*

La tecnología prevista para un tipo concreto de industria puede tener gran intensidad de capital o de mano de obra, ser informatizada o mecanizada, compleja o relativamente sencilla. De igual modo, la maquinaria y equipo pueden ser de distinto tipo y tamaño, accionados y mandados manual o automáticamente, mecanizados o electrónicos, movidos por electricidad o por vapor. A veces resultan viables las variantes de procesos de producción, pero sus requisitos previos respecto de las estrategias de proyecto, los conceptos de especialización o las necesidades de recursos pueden ser diferentes.

<sup>42</sup>Véase el capítulo III.

Se habrá de definir la capacidad nominal y la *capacidad viable de la planta* sobre la base de distintas condiciones de oferta. Habrá que investigar la dependencia en un grado importante de la gama de productos y del objetivo de producción respecto de las materias primas y los suministros de fábrica y analizarla, entre otras cosas, desde el punto de vista del mercado potencial, las ventas previstas, los servicios de transporte y la capacidad de producción. La capacidad viable y el nivel proyectado de producción dependerán no sólo de factores técnicos que se han abordado *supra* (tecnología, maquinaria y equipo, proceso, etc.), sino también del número de turnos y productos, el número y las calificaciones de la fuerza de trabajo, las estrategias de comercialización, la gestión y la disponibilidad de infraestructura externa. Esta lista más bien compleja de interdependencias es una ilustración diáfana de la necesidad de que todas las condiciones, los requisitos previos y las hipótesis se concreten y se presenten como punto de partida y como base de una labor analítica ulterior, por ejemplo, sobre las necesidades de materiales e insumos.

Un valioso método para facilitar la comprensión del diseño del proyecto es la preparación de diagramas de producción. En los *diagramas del proceso de producción* se deberán precisar las secciones vitales del proceso e indicar la forma en que la producción avanza por esas secciones. Su finalidad principal consiste en presentar las actividades principales y no en entrar en detalles<sup>43</sup>.

Se deben preparar también diagramas de flujo de materiales e insumos así como del balance de materiales y energía, o un diagrama que indique los flujos cuantitativos. Estas hojas indicarán la forma y el momento en que distintos artículos entran en las diversas secciones del proceso. Se deberán incluir también las secciones que queden fuera del proceso manufacturero propiamente dicho, en particular el suministro de los distintos insumos, el transporte de materiales e insumos, el almacenaje, el embalaje de artículos acabados, el almacenaje y el transporte de productos, y las emanaciones procedentes de distintas secciones.

Cada una de las secciones de un diagrama de flujos puede analizarse con más detalle en diagramas de sección sueltos. En tales diagramas se especificará la maquinaria, el equipo y otras instalaciones, haciendo constar su tipo, capacidad, características técnicas, etc. Esta información, sumada a otras especificaciones del proyecto que se han descrito anteriormente, constituirá una base adecuada para analizar y especificar los requisitos de materias primas y suministros de fábrica. Cabe recordar un aspecto sumamente importante, pese a que a menudo se olvida, a saber, las consecuencias que las exigencias de calidad del producto final pueden tener en los requisitos de insumos materiales. Esas exigencias se deberán concretar y analizar cuidadosamente y se las tratará como principio orientador al seleccionar la tecnología, la maquinaria y el equipo, así como el tipo y la calidad de los materiales y los insumos.

### *Requisitos de materias primas y suministros de fábrica*

Los requisitos de materias primas y suministros de fábrica se pueden expresar de distintas formas que se complementan entre sí. El objetivo global consiste en

<sup>43</sup>Por ejemplo, un diagrama de flujo de una planta de minería y concentración puede constar en las siguientes secciones: extracción—transporte interno—trituration—pulverización—flotación—desagüe—evacuación de colas. En el caso de la elaboración de la caña de azúcar, el diagrama de flujo puede ser el siguiente: cultivo—recolección—transporte—trituration/molienda—clarificación (calentamiento, precipitación, filtración)—ebullición/evaporación/cristalización—separación—lavado—secado—envasado. En el caso de un proceso de fabricación de cemento, puede consistir en: extracción en cantera—transporte—trituration—pulverización—mezcla de materias primas—preparación del combustible (secado o pulverización)—calcinación en hornos—trituration del cemento—envasado.

describir y analizar rasgos y características de manera que pueda obtenerse una buena idea de lo que el proyecto necesita. Ello formará la base del programa de suministro y de las estimaciones de costos subsiguientes. La especificación de necesidades que se describe *infra* puede constituir una lista-guía útil.

*Exigencias de los usuarios.* Los usuarios de los productos acabados tienen expectativas y exigencias que repercutirán no sólo en la elección de tecnología, maquinaria y equipo, sino también en los materiales e insumos utilizados. Por lo tanto, resulta útil concretar y describir tales exigencias y tratar de analizar sus efectos en las necesidades de insumos.

*Cantidades necesarias.* Para poder gozar de mayor flexibilidad al realizar el estudio (por ejemplo, análisis de sensibilidad de las variaciones en las hipótesis y los datos de entrada), las cantidades necesarias pueden expresarse en los siguientes términos:

- Unidades producidas (por ejemplo, artículos, toneladas, metros cúbicos), aplicables a materias primas, productos intermedios, componentes, materiales auxiliares, etc.;
- Sección del proceso de producción, aplicable a materias primas, productos intermedios, componentes, suministros de fábrica (materiales auxiliares, servicios públicos), repuestos, etc.;
- Horas de máquina o de trabajo, aplicable a suministros de fábrica, repuestos, etc.;
- Empleados, aplicable a alimentos, medicinas y otros costos sociales.

*Propiedades cualitativas.* El tipo de análisis que se precisa para determinar las características de los materiales e insumos depende de la índole de los insumos y de la forma de utilizarlos en cada proyecto. Los análisis tendrán que abarcar diversas modalidades y características, tales como:

- Propiedades físicas: tamaño, dimensión, forma (lámina, varilla, etc.), densidad, viscosidad, porosidad, estado (gaseoso, líquido, sólido), y temperaturas de fusión y de ebullición;
- Propiedades mecánicas: conformabilidad, maquinabilidad, resistencia a la compresión y al corte, elasticidad, rigidez, resistencia a la fatiga, y propiedades de recocido;
- Propiedades químicas: forma (emulsión, suspensión), composición, pureza (dureza del agua, etc.), capacidad de oxidación y reducción, inflamabilidad y propiedades de autoextinción;
- Propiedades eléctricas y magnéticas: magnetización, resistencia, conductancia y constantes dieléctricas.

Puede ocurrir que la experiencia en el empleo de un insumo determinado sea insuficiente o nula, en cuyo caso, cuando haya que obtenerla, tal vez sea necesario realizar ensayos en plantas piloto o de otro tipo.

### **C. Fuentes y cantidades disponibles**

Las fuentes y la disponibilidad permanente de materiales básicos de producción son fundamentales para determinar la viabilidad técnica y económica así como el tamaño de la mayor parte de los proyectos industriales. En muchas industrias, la

selección de la tecnología, el equipo de proceso y la gama de productos depende en gran medida de las especificaciones de los materiales básicos, mientras que en otras las posibles cantidades disponibles determinan el tamaño del proyecto. Los precios a los que se pueden obtener tales materiales son un factor determinante de la viabilidad comercial y financiera de la mayoría de los proyectos industriales. De hecho, muchos proyectos se conciben bien sea para explotar materias primas disponibles o para aprovechar materiales básicos resultantes de otros procesos de producción.

En los estudios de viabilidad se debe indicar la forma en que se obtendrán los materiales e insumos necesarios. Se tendrán que analizar y describir su disponibilidad general, los datos sobre materiales, posibles usuarios y fuentes y programas de suministro. Se examinarán las dependencias recíprocas entre el diseño de proyectos, las necesidades de materiales e insumos y la oferta de esos artículos, lo que significa que tal vez haya que revisar la maquinaria, el equipo, los procesos de producción, la capacidad, etc., si no se pueden obtener los insumos necesarios con las características y cantidades especificadas.

En la etapa inicial de estudio se deben evaluar las cantidades de insumos de materiales básicos que pudieran ser necesarias, principalmente con objeto de determinar la disponibilidad y las fuentes en función de las necesidades inmediatas y a largo plazo. La evaluación definitiva de las necesidades de insumos sólo se puede efectuar después de que se hayan determinado la capacidad de la planta y la tecnología y el equipo que se van a utilizar.

Si un insumo básico se puede obtener dentro del país, se debe determinar su localización y las zonas de suministros, indicando si se encuentran concentrados o dispersos. Se deben evaluar, en función del proyecto en cuestión, los otros usos posibles de tales materiales y si influyen o no en su disponibilidad. Por ejemplo, puede ocurrir que exista gas natural en una zona remota donde, a falta de otros tipos de demanda, resulte económica su utilización para la generación de electricidad. Sin embargo, si el gas se transporta por tuberías a grandes centros de consumo, o si se facilita el acceso a la zona mediante mejores comunicaciones, habría una mayor demanda de gas como materia prima para otros productos, tales como fertilizantes y productos petroquímicos, y tal vez en esas circunstancias no resultaría económico utilizarlo para la generación de energía.

La cuestión de la transportabilidad y los costos de transporte debe ser analizada cuidadosamente. Se deben precisar las distancias a las que habrán de ser transportados los insumos materiales básicos y los medios de transporte existentes y posibles, indicándose los posibles embotellamientos.

Cuando el material básico se tenga que importar, en todo o en parte, se deben esclarecer plenamente las consecuencias de tales importaciones. En primer lugar, se tienen que determinar las fuentes. Algunos materiales, tales como productos intermedios y productos de uso común (muelles, cojinetes, etc.) se pueden obtener de fuentes externas; sin embargo, en algunos casos el acceso a estas fuentes se puede ver considerablemente restringido. Es posible que, en virtud de las restricciones cambiarias, sólo se permitan las importaciones desde determinadas zonas monetarias o que las cláusulas restrictivas de los acuerdos de suministros de tecnología obliguen a los licenciarios a obtener de los licenciantes los insumos básicos, en particular piezas, componentes y demás productos intermedios. Las filiales de empresas extranjeras suelen comprar estos materiales solamente de las empresas matrices. En muchos casos, puede que se desconozcan otras fuentes externas de insumos básicos, especialmente de insumos intermedios y manufacturados.

En segundo lugar, se debe determinar el grado de incertidumbre en lo que respecta a los insumos importados. Ha habido casos en que se han establecido en

países en desarrollo proyectos basados en materias primas procedentes de determinadas fuentes que luego han dejado de producir esos materiales. Estos casos se relacionan principalmente con materiales elaborados y piezas y componentes manufacturados.

En tercer lugar, se deben analizar las consecuencias de la producción nacional de un material básico que se está importando. En la mayoría de los países en desarrollo, esta producción va acompañada de medidas de control de las importaciones, y las industrias usuarias se tienen que ajustar a los materiales básicos de producción nacional, lo que puede entrañar ajustes en la calidad, las especificaciones y el precio de tales materiales. Aunque esos cambios no se pueden prever con gran precisión, se debe reconocer que cuando un proyecto se basa en materiales básicos importados, las fuerzas externas e internas del mercado pueden afectar su disponibilidad y por lo menos se deben identificar y destacar sus repercusiones generales.

### *Otros insumos posibles*

En muchos proyectos se pueden utilizar distintas materias primas para producir el mismo artículo. Cuando así sea, se deben analizar las materias primas para determinar cuál es la más adecuada, teniendo en cuenta todos los factores pertinentes. Si se pueden obtener fácilmente otros materiales, el problema radica en los aspectos económicos del proceso y de la tecnología y no en la selección de los materiales, aunque el material de origen sigue siendo una cuestión básica. Si se utilizan otros materiales, el examen del tema debe abarcar también una evaluación del impacto ambiental de cada uno de ellos.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### **D. Comercialización de la oferta y programa de suministros**

Las empresas actúan como compradores en los mercados de suministros al comprar las materias primas y los suministros de fábrica necesarios. A ese respecto, las observaciones formuladas en el apéndice III-2 del capítulo III sobre la comercialización de los productos manufacturados pueden aplicarse también a la compra de insumos materiales. Por ejemplo, será preciso entablar relaciones con los proveedores y desarrollarlas, desempeñando aquí el poder de negociación un papel posiblemente crucial, sobre todo cuando se compran bienes de capital o se trata de contratos de abastecimiento de larga duración. La comercialización de la oferta se debe planificar no sólo para las compras iniciales de montaje de la planta sino también para el funcionamiento continuo de ésta.

### *Comercialización de la oferta*

Los objetivos básicos de la comercialización de la oferta son la minimización de los costos, la minimización de los riesgos (fiabilidad de suministros) y el cultivo de las relaciones con los proveedores.

### *Minimización de los costos*

Los costos de los insumos se pueden reducir, entre otros métodos, si se seleccionan los proveedores adecuados y se escoge un volumen y una frecuencia

correctos de los pedidos. Las oportunidades de minimización de los costos que no se hayan concretado y examinado durante la fase del estudio de viabilidad son difíciles de aprovechar durante el funcionamiento de la planta. Ello podría tener una repercusión importante en la viabilidad financiera del proyecto al reducir las corrientes de liquidez netas y los beneficios netos generados. Por lo tanto, la comercialización de la oferta es un factor vital para alcanzar el éxito.

### *Minimización de riesgos y fiabilidad de los suministros*

La fiabilidad en todo lo relativo a las cantidades, las calidades, los plazos de entrega y los precios reviste suma importancia para todo el proceso de fabricación. Los retrasos en las entregas, la falta de calidad o unos servicios de mantenimiento deficientes pueden acarrear graves consecuencias para el proceso manufacturero. Por lo tanto, cabe también tener presentes esos riesgos en la estrategia de compras para velar por que los suministros se ajusten a los requisitos de producción.

### *El cultivo de las relaciones con los proveedores*

La política de compras se debe concentrar no sólo en unos precios aceptables, sino también en entablar relaciones cordiales y productivas con los proveedores. A la larga, puede resultar muy ventajoso entablar una relación de confianza mutua.

La comercialización de la oferta se debe concebir de forma que se fortalezca la posición de negociación del proyecto o la empresa. Los precios y las condiciones de compra dependen en gran medida del poder de negociación del proyecto y de sus cuadros directivos. En estos casos deben primar las consideraciones a corto y largo plazo. Puede resultar tentador seleccionar un proveedor con precios de compra favorables, pero si no puede llevar a cabo labores satisfactorias de reparación y mantenimiento cuando la planta se halla en funcionamiento, la selección puede resultar muy desfavorable a largo plazo.

Al igual que en el caso de la comercialización de productos, la observación y el análisis sistemáticos de los mercados de oferta revisten una importancia crucial. La comercialización de la oferta debe llevarse a cabo incluso con mayor intensidad en los casos siguientes:

- Cuando mayor sea la cuota de un producto en el volumen total de compras. En este caso, el 20% del número total de mercancías suministradas suele representar el 80% del valor total de las compras (la regla de 80-20). Por lo tanto, todo aumento del precio de una de las mercancías perteneciente al grupo del 20% puede tener graves consecuencias para la rentabilidad del proyecto en su totalidad;
- Cuando mayor sea el riesgo de correr con costos adicionales de elaboración o con fallos de producción (pérdidas, daños, devolución de productos vendidos, etc.) por limitaciones en la entrega o falta de calidad.

En este contexto, es indispensable localizar otras fuentes posibles de suministro. Las compras se podrán realizar de la siguiente forma:

- Directamente por la empresa;
- A través de agentes, que compren por cuenta propia o en nombre de la empresa;
- A través de cooperativas de compras formadas por varias empresas.



Para poder alcanzar los objetivos de la comercialización de la oferta, es preciso acumular el mayor poder de negociación posible y seleccionar cuidadosamente los proveedores. Estos requisitos se deben tener en cuenta al determinar posibles proveedores en el estudio de viabilidad.

La acumulación del mayor poder de negociación posible significa encontrar un equilibrio óptimo entre los dos extremos siguientes:

- Demasiados proveedores, con una amplia distribución del riesgo pero con falta de poder de negociación (los proveedores hacen pequeños descuentos por cantidad y prestan un apoyo limitado);
- Muy pocos proveedores, con un poder de negociación considerable pero con elevados riesgos relacionados con los proveedores (cuantiosos descuentos por cantidad, posiblemente elevados costos de reorganización y aparición de una relación de dependencia técnica);

En el estudio se deben precisar los proveedores y se deben definir las cantidades de insumos que se van a comprar a cada uno de ellos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Competitividad en precios (comprendidos los costos de existencias, transporte y seguro);
- Condiciones suplementarias (condiciones de pago, garantías, entregas en el momento preciso, servicio de reparación y repuestos, embalaje y envase hechos de encargo, etc.);
- El cumplimiento previsto de los requisitos de calidad por parte del proveedor;
- El riesgo de una elaboración adicional en la empresa en caso de desviación de los requisitos de calidad especificados;
- Estabilidad prevista de las relaciones con los proveedores;
- Costos de reorganización provocados por un cambio posterior de proveedor;
- Posibilidad de comprar directamente a fabricantes o mayoristas.

### *Programa de abastecimiento*

La finalidad general de perfilar un programa de abastecimiento en el estudio de viabilidad consiste en indicar cómo se obtendrán los suministros de materiales e insumos. Se deben presentar pruebas para justificar las hipótesis y sugerencias. Las estimaciones de costo se basarán en el programa de abastecimiento que se presente. Dicho programa deberá abordar los siguientes temas:

- Determinación de las fuentes de abastecimiento y de los proveedores;
- Acuerdos y reglamentaciones;
- Cantidades y calidades;
- Remesas;
- Medios de transporte;
- Almacenaje;
- Evaluación de riesgos.

Al determinar los proveedores clave, se debe tener en cuenta su ubicación geográfica, propietarios, actividades principales, solvencia financiera y rentabilidad,

capacidad de producción, producción en los últimos años, clientes principales y experiencia comercial con el tipo de productos y el país de que se trate. Por ejemplo, algunos proveedores pueden tener un largo historial y, a pesar de ello, carecer de experiencia en ciertas esferas de producción, en los intercambios comerciales con ciertas partes del mundo o en las obligaciones a largo plazo. Suele ser útil una estimación del grado de prioridad que el proveedor puede previsiblemente otorgar al contrato en cuestión. En aquellos casos en que el encargo represente una proporción elevada de la producción, cabe esperar que el proveedor cumpla los encargos con mayor dedicación, aunque, en cambio, el abastecimiento puede resultar más sensible a los problemas de producción.

Se deben presentar los tipos de acuerdos propuestos, y posiblemente ya preparados, tales como los contratos a largo plazo y los acuerdos de concesión de licencias. Se debe hacer referencia a las cartas de intención en relación con los contratos y las obligaciones de abastecimiento y se indicarán las condiciones generales de los acuerdos propuestos, como, por ejemplo, el plazo de validez, las condiciones de pago, la moneda en que se debe aceptar el pago y las garantías. Se debe indicar en el estudio de viabilidad, por ejemplo, si es habitual pagar por adelantado al efectuar los pedidos o al recibir envíos. La información de esa índole es esencial para calcular posteriormente las necesidades de capital de explotación.

Se deben reseñar las políticas y reglamentaciones de importación, comprendidos los procedimientos de presentación de solicitudes para obtener licencias de importación, plazos de validez, permisos necesarios para adquirir o emplear divisas, posibles exenciones fiscales e importaciones libres de impuestos, la existencia de restricciones a la importación, etc., y se deben analizar sus consecuencias.

Es menester indicar las calidades y cantidades que pueden suministrar distintas fuentes. Esto significa que debe efectuarse una comparación con las necesidades específicas de insumos, teniendo en cuenta no sólo la calidad, sino también los aspectos ambientales y sanitarios, las propiedades químicas y físicas, etc.

Se deben concretar en el estudio los medios de transporte de materiales e insumos críticos, ya sea por vía aérea, por vía marítima o fluvial, por carretera o por ferrocarril. Se deben analizar la disponibilidad, la capacidad, la fiabilidad y la condición técnica de dichos medios. Por ejemplo, la existencia de una línea de ferrocarril no significa forzosamente que se pueda organizar un transporte fiable. Es posible que la compañía ferroviaria esté mal gestionada, carezca de los repuestos y los materiales de mantenimiento necesarios, cuente con un material rodante limitado, disponga de instalaciones antiguas y deterioradas, etc. En cambio, es posible que las instalaciones ferroviarias estén en buenas condiciones y cuenten con una gestión profesional, pero adolezcan de una elevada utilización de su capacidad y de embotellamientos.

Por consiguiente, el estudio deberá concretar no sólo los medios existentes de transporte, sino también analizar su estado, describir la forma en que se pueden emplear y sugerir las medidas que ha de adoptar la empresa interesada para poder tener cierta confianza en su fiabilidad y capacidad. Se recomendará la concertación de acuerdos preferenciales con empresas de transporte. También se podrían utilizar otros medios de transporte o se podrían organizar medios de propiedad del proyecto, como un parque de camiones, a efectos de reserva.

Se deben analizar de igual forma las instalaciones de carga, descarga y almacenaje. Las instalaciones portuarias recargadas e ineficientes y los embotellamientos en el trasbordo de mercancías son problemas habituales en muchos países. Además de analizar las condiciones técnicas, el estudio debe examinar las cuestiones de organización y gestión y los procedimientos administrativos. Puede ocurrir que los medios técnicos sean suficientes, pero que los procedimientos de despacho de aduanas y administrativos sean burocráticos y lleven mucho tiempo.

Por regla general, se suelen necesitar instalaciones de almacenaje en la planta, aunque también pueden resultar necesarias en los puertos, estaciones de ferrocarril y otros lugares. Se debe indicar en el estudio la capacidad de esas instalaciones, describir su utilización y presentar estimaciones de las cantidades que se han de almacenar sobre la base de los niveles de producción y las entregas de materiales e insumos previstos.

En el estudio de viabilidad se deben tratar de precisar y evaluar los riesgos y las incertidumbres que acompañan al programa de abastecimiento presentado. Ello puede dar lugar a determinadas modificaciones del diseño del proyecto (como la construcción de instalaciones de reserva y de capacidad suplementaria de almacenaje, y el uso de otros proveedores y medios de transporte), pero puede servir también para poner sobre aviso a los destinatarios del estudio de viabilidad acerca de los posibles riesgos. Debe establecerse una diferencia entre los factores de riesgo externos e internos del proyecto, comprendidos el incumplimiento de sus obligaciones por parte de los proveedores, el retraso en los envíos, la escasez de abastecimientos, la calidad defectuosa, las interrupciones de los transportes, las averías de los servicios públicos, huelgas, variaciones climáticas, la modificación de los reglamentos de importación y la escasez de divisas para pagar importaciones.

## **E. Los costos de las materias primas y los suministros**

### *Costos unitarios*

Respecto de los materiales y los suministros de fábrica básicos hay que examinar detalladamente, además de la disponibilidad, el costo unitario, ya que éste es un factor fundamental para la determinación de los aspectos económicos del proyecto. En el caso de los materiales nacionales, los precios corrientes se tienen que considerar en el contexto de las tendencias anteriores y las proyecciones futuras de la elasticidad de la oferta. Cuanto más baja sea esta elasticidad, mayor será el precio en relación con la demanda creciente de un material determinado. Respecto a los insumos nacionales, se deben incluir los costos de otros medios de transporte posibles. En el caso de materiales importados, se debe adoptar invariablemente el costo cif (costo, seguro y flete incluidos), junto con los gastos de despacho (incluidos los de carga y descarga), las tarifas portuarias, los aranceles, los seguros e impuestos locales y los gastos de transporte interno hasta la planta. Los precios de los insumos importados suelen fluctuar menos, excepto en las siguientes circunstancias:

- Los mercados internacionales son bastante volátiles;
- Predominan condiciones de monopolio u oligopolio;
- Los suministros están vinculados por contrato a una fuente determinada, como ocurre entre una filial extranjera y su empresa matriz o entre un licenciatario y un licenciante;
- El gobierno interviene mediante la implantación de aranceles o derechos, o de modificaciones considerables de los ya existentes.

La repercusión de la fabricación nacional de un material que sea insumo básico para un proyecto industrial puede ser importante. En muchos casos, los costos de producción nacional y, por consiguiente, los precios de tales insumos, son mayores que los precios de los insumos importados, particularmente durante los primeros años de producción. Esto puede tener una influencia considerable en los costos de

producción de las industrias usuarias. Se debe evaluar también la medida en que los ajustes consiguientes del precio del producto final afectarán a la demanda del producto.

### *Costos anuales*

Se realizarán estimaciones de los costos de explotación anuales en concepto de materiales y suministros y se incluirán en el cuadro IV-1. Se hará constar la base de precios de las estimaciones (nivel de precios, cotizaciones de proveedores, precios del mercado mundial, comparaciones con insumos análogos en otros proyectos, etc.) para que el lector pueda comprobar si son fidedignos.

Se explicará el mecanismo de precios. Algunos precios pueden ser fijos o estar vinculados a un índice internacional durante un determinado período contractual. Otros pueden estar sujetos a una tasa de reajuste determinada o se renegociarán todos los años. Cabe prever que algunos artículos sufran una subida de precios más rápida que otros. En el caso de los insumos críticos, se deben determinar también en el estudio de viabilidad los factores clave que afectan a los precios, hacer constar si existe una situación de monopolio u oligopolio, determinar la posibilidad de obtener precios preferenciales y especificar si existen controles de precios, tanto gubernamentales como administrativos, de otra índole.

Las estimaciones de costos se dividirán en componentes en divisas y en moneda local. Se precisarán las monedas cuyo uso es más probable y los tipos de cambio aplicados en las estimaciones de costos. De este modo, se podrá determinar más tarde la influencia de las variaciones del tipo de cambio mediante un análisis de sensibilidad.

Debe hacerse constar si las estimaciones de costos se refieren a un nivel hipotético de producción con pleno aprovechamiento de la capacidad durante la fase de funcionamiento, o al primer año (o a otro año) de funcionamiento de conformidad con la cronología de ejecución del proyecto. En este último caso, se ha de considerar el posible aumento de los precios y vincularlo a un juicio realista de la utilización viable de la capacidad. Se debe distinguir entre los materiales y los insumos comprados y los utilizados o consumidos realmente durante ese año concreto, almacenándose la diferencia entre ambos.

Algunos costos varían según el nivel de producción de la planta de que se trate, y otros son más o menos fijos. Por ejemplo, la tarifa normal que se paga por electricidad se divide en un cargo anual fijo y en un cargo de consumo por kilovatiohora. Teniendo en cuenta las variaciones previstas del nivel de producción de la planta propuesta, es conveniente dividir las partidas de costos en fijos y variables<sup>44</sup>.

Como ya se ha explicado en la sección dedicada a los costos unitarios, se deben indicar con toda claridad en el estudio de viabilidad las partidas de costos incluidas en las estimaciones y la base de precios (por ejemplo, precios cif para materiales importados) utilizadas en cada caso. Se precisarán los gastos de despacho (comprendida la carga y descarga), los derechos portuarios de distintos tipos, los derechos aduaneros, los impuestos locales, el seguro local y los costos de transporte al emplazamiento de la planta, y se incluirán en el estudio de viabilidad.

En el cuadro IV-1 se especifican los costos de los materiales y suministros utilizados o acumulados en existencias. En ese cuadro, que puede ampliarse para incluir el número de partidas pertinentes, se deben presentar estimaciones de costos relacionadas con un determinado nivel de producción. Las estimaciones de costos de

---

<sup>44</sup>Los temas de los costos variables y fijos y de los costos directos e indirectos se tratan en el capítulo X.

materiales e insumos se pueden expresar como el costo por unidad producida o en función de un determinado nivel de producción, por ejemplo, 100.000 unidades al año. Esta última posibilidad se puede expresar también como plena utilización de la capacidad, que equivale a un determinado nivel de producción. En cualquiera de los dos casos, se podrá llevar a cabo un análisis de sensibilidad de distintos niveles de producción y de la utilización de la capacidad en los cálculos financieros. En el informe se deben concretar también los costos unitarios utilizados.

En el cuadro IV-1 se debe presentar la información siguiente:

- Tipo de material e insumo;
- Unidad de medida (barriles, toneladas, metros cúbicos, etc.);
- Número de unidades de insumos consumidas por unidad producida;
- Costo estimado por unidad de insumo;
- Costo estimado por unidad producida;
- Costo estimado por unidad producida dividido en componentes de costos directos (predominantemente variables) e indirectos (predominantemente fijos);
- Costo directo por unidad producida dividido en componentes de divisas y moneda local (expresado no obstante en una moneda común);
- Costo indirecto por unidad de producción dividido en componentes de divisas y moneda local.

Al calcular los costos indirectos, se deben fijar las cantidades derivadas de las medidas de protección ambiental y lucha contra la contaminación por unidad de producción o por período contable, según resulte apropiado. Para poder obtener los costos totales de explotación por producto así como los costos totales por año, se multiplican los costos estimados por unidad por el número total de unidades que se han de producir.

El cuadro IV-2 se utiliza para proyectar los costos en el curso del período de producción. En este cuadro se registran los totales por categoría principal de insumos, y los totales generales de costos directos y de gastos generales (gastos de fábrica y administrativos) se incluyen seguidamente en el cuadro X-3.

### *Gastos generales de los abastecimientos*

Al estimar las necesidades de materiales e insumos por componente del proyecto, el planificador ha de proyectar no sólo a escala de los centros de costos de la producción, sino también de los centros de costos de servicios, administración y venta. En el capítulo VII se presenta una lista-guía de los centros de costos de este último tipo con que se suele topar. Cuando se han calculado ya los costos generales de material, y si no se utiliza un modelo computadorizado, los totales se podrán traspasar directamente al cuadro X-3, en el capítulo X.

## Bibliografía

- Crompton, H. K. Supplies and materials management; a textbook for purchasing and supply. 2a. ed. Plymouth, Devon, MacDonal and Evans, 1979.
- Henzel, Friedrich. Die industrieeinternen Marktprobleme: Beschaffung, Lagerhaltung, Absatz. Berlín, Duncker und Humblot, 1973.
- Lee, L. y D. Dobler. Purchasing and material management. Nueva York, McGraw-Hill, 1971
- Tersine, R. I. Principles of inventory and materials management. 3a. ed. Amsterdam, North-Holland, 1988.
- Naciones Unidas. Manual de adquisición de equipo industrial (ID/82), No. de venta: 72.II.B.19.

———— UNIDO guides to information sources.

- No. 1/Rev.1 (ID/163) Meat-processing industry
- No. 3 (ID/226) Leather and leather products industry
- No. 5/Rev.1 (ID/192) Foundry industry
- No. 6/Rev.1 (ID/256) Industrial quality control
- No. 7 (ID/197) Vegetable oil processing industry
- No. 8 (ID/270) Agricultural implements and machinery industry
- No. 10 (ID/280) Pesticides industry
- No. 13 (ID/131) Animal feed industry
- No. 14 (ID/135) Printing and graphics industry
- No. 15 (ID/136) Non-alcoholic beverage industry
- No. 16 (ID/138) Glass industry
- No. 17 (ID/143) Ceramics industry
- No. 19 (ID/158) Canning industry
- No. 21 (ID/164) Fertilizer industry
- No. 22 (ID/168) Machine tool industry
- No. 23 (ID/177) Dairy product manufacturing industry
- No. 24 (ID/181) Soap and detergent industry
- No. 25 (ID/190) Beer and wine industry
- No. 26 (ID/191) Iron and steel industry
- No. 27 (ID/194) Packaging industry
- No. 28 (ID/198) Coffee, cocoa, tea and spices industry
- No. 29 (ID/199) Petrochemical industry
- No. 30 (ID/210) Non-conventional sources of energy
- No. 31 (ID/214) Woodworking machinery
- No. 32 (ID/225) Electronics industry
- No. 34 (ID/230) Natural and synthetic rubber industry
- No. 35 (ID/234) Utilization of agricultural residues for the production of panels, pulp and paper
- No. 36 (ID/236) Industrial maintenance and repair
- No. 37 (ID/241) Industrial training
- No. 38 (ID/267) Essential oils
- No. 39 (ID/268) Flour milling and the bakery products industry
- No. 40 (ID/283) Grain processing and storage

**Cuadro IV-1. Estimación de los costos  
de materias primas y suministros  
(insertar en el cuadro IV-2)**

Proyecto:  
Fecha:  
Fuente:

Producto/centro de costos:		Primer año de producción:			Moneda:	
Código:					Unidades:	
Proyecciones de costos para el año:						
<i>Partida de costos</i>	<i>D L</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Costos unitarios</i>	<i>Total costos</i>	<i>Proporción variable del total (%)</i>
Total costos unitarios moneda local						
Total costos unitarios divisas						
Total unidades por período						
Total costos por período, moneda local						
Total costos por período, divisas						
Total costos de materias primas y suministros						

D = Divisas    L = Moneda local

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro IV-2. Estimación de los costos  
de materias primas y suministros**  
(insertar en el cuadro IV-3)

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Producto/centro de costos: Código:	Primer año de producción:	Moneda: Unidades:		
Proyecciones de costos para el año:				
Partida de costos	<i>Costos en moneda local</i>		<i>Costos en divisas</i>	
	<i>Variables por unidad</i>	<i>Fijos por período</i>	<i>Variables por unidad</i>	<i>Fijos por período</i>
<b>Total costos unitarios</b>				
<b>Total unidades producidas por período</b>				
<b>Total costos por período</b>				
<b>Costos totales, materiales y suministros</b>				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

*Nota:* Las unidades de productos vendidos se definen en el cuadro III-1. El total general de cada centro de beneficios se puede calcular utilizando los mismos formularios. No obstante, también se podrán introducir datos directamente en el fichero de insumo de datos del sistema COMFAR de la ONUDI.



**Cuadro IV-3. Proyección de los costos totales  
de materias primas y suministros**  
(insertar en el cuadro X-3)

Proyecto:  
Fecha:  
Fuente:

Producto/centro de costos: Código:			Primer año de ventas:			Moneda: Unidades:	
Año	Total costos en moneda local			Total de costos en divisas			Total general
	Variables	Fijos	Total	Variables	Fijos	Total	

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## V. Ubicación, emplazamiento y medio ambiente

Una vez que se haya evaluado la demanda y que estén definidas las estrategias fundamentales del proyecto en lo tocante a los programas de ventas y producción, a la capacidad de la planta y a los insumos necesarios, el estudio de viabilidad deberá determinar la ubicación y el emplazamiento adecuados para el proyecto industrial de que se trate. Aunque es frecuente emplear “ubicación” y “emplazamiento” como sinónimos, en el presente *Manual* se hará una distinción entre ambos vocablos, pues la ubicación corresponde a una zona geográfica bastante amplia, dentro de la cual se puedan considerar varios emplazamientos posibles. La ubicación apropiada podría extenderse sobre una superficie considerable, por ejemplo a lo largo de la ribera de un río o en un radio de 15 kilómetros alrededor de una zona urbana de un distrito geográfico determinado. Dentro de una ubicación recomendada, habrá que delimitar y evaluar más detalladamente uno o más posibles emplazamientos concretos del proyecto. Será menester evaluar en cada variante hipotética del proyecto el impacto ambiental que comporten la construcción y el funcionamiento de las plantas industriales. Para poder obtener el permiso de construcción y explotación de industrias, la legislación de muchos países exige que se prepare una evaluación de su impacto ambiental. Si se trata de complejos industriales que vayan a repercutir considerablemente en el entorno, habrá que estudiar minuciosa y pormenorizadamente sus consecuencias socioeconómicas y ecológicas, estudio que servirá de instrumento eficaz para decidir no sólo el emplazamiento, sino también las dimensiones del proyecto y la tecnología que se utilizará.

A diferencia de la manera tradicional de ubicar las industrias, atendiendo en primer lugar a su proximidad a las fuentes de materias primas y a los mercados —fundamentalmente para reducir al mínimo los costos de los transportes—, el estudio de viabilidad integrado que en este *Manual* se propone requiere tener en cuenta no sólo los factores técnicos y comerciales o financieros sino además las posibles repercusiones sociales y ambientales de un proyecto. Así pues, a la hora de ubicar y emplazar los proyectos de inversiones industriales, también hay que valorar la importancia relativa de esos factores y sus relaciones mutuas, así como las pertinentes políticas oficiales.

En todos los casos, habrá que precisar en una de las primeras fases del estudio los criterios o condiciones fundamentales que habrá que cumplir o a los que habrá que ajustarse para elegir acertadamente ubicaciones y emplazamientos. Analizando luego cualitativamente esas condiciones indispensables, se podrán evaluar diversas ubicaciones y distintos emplazamientos posibles y se podrán descartar los que no las reúnan. Se someterá a los restantes a un análisis cualitativo y cuantitativo más a fondo conforme a criterios técnicos y financieros —comprendidos los aspectos sociales, ambientales y económicos de la selección de la ubicación y del emplazamiento.

Cada proyecto responde a determinadas características que dan lugar a los correspondientes efectos externos. Habrá que evaluar y estudiar cuidadosamente los

más importantes o críticos del proyecto, y procurar no subestimar la importancia de los aspectos cualitativos dejándose llevar por el hecho de que algunas características o efectos se presten más al análisis cuantitativo.

### A. Análisis de la ubicación

El análisis de la ubicación consiste en concretar ubicaciones satisfactorias para el proyecto industrial de que se trate. En teoría, un proyecto se puede ubicar en diversas regiones y habrá que decidir a partir de una zona geográfica bastante amplia dentro de la cual quizá haya que considerar diversos emplazamientos. El estudio de viabilidad deberá indicar además los criterios que se han seguido para concretar las distintas ubicaciones y motivar el rechazo de otras que, aun siendo satisfactorias, se hayan descartado.

No siempre se escoge la ubicación conforme a un análisis y una evaluación sistemáticos y progresivos de un número gradualmente menor de posibilidades del que acaba por desprenderse la solución óptima. Puede suceder, por ejemplo, que en una primera fase quienes promueven el proyecto hayan indicado su preferencia por una ubicación determinada. Aun en esos casos, habrá que aplicar esa misma metodología analítica a la propuesta, y la ubicación deberá reunir las condiciones que se consideren esenciales o críticas para que la ejecución y el funcionamiento del proyecto resulten viables y factibles<sup>45</sup>.

Los efectos y condiciones que habrá que determinar se pueden clasificar del modo siguiente:

- El medio natural, las condiciones geofísicas y las necesidades e imperativos del proyecto;
- El impacto ecológico del proyecto, su evaluación;
- Las políticas, los incentivos y las restricciones de carácter socioeconómico y los planes y políticas generales oficiales;
- Los servicios, las condiciones y las necesidades en materia de infraestructura; por ejemplo, la infraestructura industrial ya existente, la infraestructura económica y social, el marco institucional general, la urbanización y el nivel de instrucción de la población.

La *orientación estratégica* de la elección de las ubicaciones satisfactorias se decidirá una vez que se hayan evaluado, entre otras cosas, los distintos aspectos del mercado y de la comercialización, la disponibilidad de insumos esenciales para el proyecto —por ejemplo, las materias primas y los suministros de fábrica—, las características técnicas del proyecto, el tipo de industria de tecnología y de procedimiento de fabricación, las características y los productos, las dimensiones de la planta, las necesidades en materia de organización y la estructura de la gestión. El estudio no deberá detenerse en pormenores innecesarios, sino procurar captar el trasfondo y la pertinencia de los aspectos que aborde. Como los aspectos esenciales difieren según las distintas industrias, los analistas deberán aplicar su pericia a determinar cuáles son los criterios esenciales pertinentes en cada proyecto concreto.

Definir las condiciones esenciales contribuye a que, ya desde un primer momento, disminuya el número de posibles ubicaciones y emplazamientos. Los aspectos esenciales se someten a un análisis fundamentalmente cualitativo y no hay

<sup>45</sup>En este mismo capítulo se abordan, en la sección relativa a la evaluación del impacto ambiental, las condiciones que debe cumplir todo proyecto.

que entrar en consideraciones financieras. En esta fase, de lo que se trata es de descartar las alternativas poco acordes con la realidad y menos satisfactorias, más que de elaborar una clasificación irreprochable.

## B. El medio natural

*Las características climáticas.* El clima puede ser un factor importante para la ubicación. Aparte de las repercusiones directas en los costos del proyecto si impone deshumidificar los locales, instalar aire acondicionado, un sistema de refrigeración o redes especiales de drenaje, pueden darse efectos ambientales importantes. Habrá, pues, que recoger datos sobre las temperaturas, las precipitaciones, las avenidas, el polvo, las emanaciones y otros factores similares de las distintas ubicaciones. Al final de este capítulo figura una lista-guía de las características climáticas locales.

La importancia de las características climáticas dependerá del tipo de proyecto: los proyectos agroindustriales pueden experimentar fluctuaciones de las cantidades y calidades de sus materias primas a causa de condiciones climáticas extremadas. Los medios de transporte pueden ser menos seguros en caso de grandes nevadas o de precipitaciones abundantes, que pueden interrumpir el suministro de productos perecederos a mercados alejados. Por lo general, los transportes y las obras de construcción se complican y resultan más caros en condiciones difíciles, lo cual puede ser un factor esencial en proyectos que deban emplear vehículos de transporte pesados y en los que haya que efectuar obras de construcción considerables.

Los proyectos pueden depender además indirectamente de las características climáticas: la construcción, la explotación y la gestión de las instalaciones industriales pueden ser menos eficientes o más onerosas si la mano de obra no tiene la formación adecuada para trabajar en zonas de condiciones climáticas extremadas y se muestra reacia a hacerlo. Este aspecto reviste especial importancia para el personal que ocupa puestos clave (directivos, administrativos y obreros especializados) y que escasea.

Podemos desglosar las características climáticas en temperatura del aire, humedad, horas de sol, vientos, lluvias, riesgos de huracanes, etc. Cada uno de estos elementos se puede analizar más detalladamente, por ejemplo, la temperatura máxima, mínima y su media en un día típico, en determinados meses o durante un período de diez años. En ocasiones, se da demasiada importancia a los detalles de esta descripción, siendo así que el estudio deberá centrarse en averiguar y analizar qué factores climáticos cabe pensar que serán cruciales para la viabilidad del proyecto.

Los aspectos geodésicos suelen revestir más importancia a la hora de seleccionar un emplazamiento apropiado: las características del terreno, los niveles hidrostáticos subterráneos y los diversos riesgos a los que pueda estar sometido el emplazamiento, como los terremotos y la propensión a las avenidas, todos los cuales afectan a superficies más extensas.

*La ecología del lugar.* Algunos proyectos, en lugar de ocasionar un impacto ambiental perjudicial, pueden ser sensibles a esa clase de efectos. Así, por ejemplo, la viabilidad de un proyecto agroindustrial depende claramente de que se puedan utilizar materias primas que no hayan sido degradadas por aguas o suelos contaminados. Un proyecto que requiera volúmenes considerables de agua que se ajuste a normas de calidad estrictas no podrá salir adelante si las industrias situadas en sus proximidades vierten sus aguas residuales en el río. Los directivos y empleados pueden mostrarse reacios a trabajar en una fábrica situada en una zona contaminada que presente riesgos para la salud.

### C. La evaluación del impacto ambiental

El estudio de viabilidad deberá contener un análisis concienzudo y realista del impacto ambiental de los proyectos de inversiones industriales, pues ese impacto tiene en muchas ocasiones una importancia crucial para la viabilidad socio-económica, financiera y técnica de un proyecto<sup>46</sup>. El análisis del emplazamiento y del impacto ambiental abarcará el impacto del proyecto en sus diversas variantes (es decir, según distintas dimensiones, aplicando diferentes tecnologías, etc.) en la zona circundante, comprendidos sus habitantes, su flora y su fauna. Este análisis deberá ser integrador e interdisciplinario y evaluar el impacto general al tiempo que toma en cuenta los efectos de sinergia de los sistemas concatenados.

La evaluación del impacto ambiental tiene por objeto aprehender las consecuencias en el medio natural de un proyecto de nueva planta o ya existente y de cualquiera de las actividades relacionadas con él. Dichas consecuencias y los efectos positivos o negativos de esas actividades humanas en el medio ambiente se evalúan y valoran desde una perspectiva técnica, financiera y socioeconómica, en la medida en que importan para decidir si se lleva a cabo el proyecto o no. Un proyecto puede tener efectos directos o indirectos en el hábitat humano. La perspectiva ecológica considera que el hábitat humano es una compleja red de relaciones recíprocas con el entorno natural, cultural y socioeconómico.

La evaluación del impacto ambiental forma parte del proceso de planeamiento del proyecto. Ya sea en calidad de requisito legal indispensable o bien en la práctica, es parte integrante de los análisis de viabilidad. Los beneficios o costos ambientales de un proyecto son normalmente aspectos externos o secundarios que influyen en la sociedad considerada en su conjunto o parcialmente. De ahí el que la forma más apropiada de evaluarlos sea hacerlo en el contexto socioeconómico en el plano local y, si es menester y según dicten las dimensiones geopolíticas del impacto, en los planos regional y nacional superiores. En una evaluación socioeconómica global de la viabilidad de un proyecto, se considerarán los efectos ambientales en la calidad de la vida junto con otros criterios para decidir si las repercusiones generales del proyecto son positivas o para determinar qué modificaciones habría que introducir para alcanzar una evaluación positiva. También se incluyen en la apreciación previa de los costos y beneficios del proyecto algunos impactos ambientales que se pueden cuantificar económicamente, además de otros factores económicos.

Los efectos en el medio natural se miden tanto cualitativa como cuantitativamente. Como los diversos parámetros ambientales son a menudo inconmensurables, tal vez resulte necesario llevar a cabo una evaluación de objetivos múltiples, u optimización, para lo cual se asigna un valor, ya sea sistemática o subjetivamente, a las desviaciones de la situación ideal, atendiendo a cada factor o combinación de factores, a fin de evaluar el impacto general. En algunos casos, se complementan con un análisis de costos y beneficios las evaluaciones cualitativas de los factores ambientales que no son fácilmente cuantificables. Se han elaborado técnicas para evaluar monetariamente impactos que pueden estar o no vinculados

<sup>46</sup>Así, por ejemplo, es posible que algunos efluentes sean inadmisibles desde todo punto de vista y obliguen a construir instalaciones de depuración y tratamiento. Otros se podrán tolerar en determinadas circunstancias, atendiendo a elementos como el clima, la geología y la distancia a los centros urbanos. En el plan tecnológico del proyecto se señalará si se prevé algún impacto ambiental determinado. Algunos proyectos pueden emplear materiales e insumos que entrañen peligro de combustión o de explosión espontáneas, o quizá riesgos toxicológicos. Otros proyectos pueden producir gases de combustión, humos, aguas residuales, desechos, colas, ruido, etc., que influyen negativamente en el medio natural. La contaminación de las aguas subterráneas y superficiales, del aire y de los suelos repercutirá en el medio natural, en la vegetación, los árboles, los animales y las personas. Algunas emanaciones pueden llegar incluso a atacar a las viviendas y materiales metálicos, por ejemplo de resultas de las lluvias ácidas.

directamente a los mercados. Aunque esas técnicas se concibieron en un principio para evaluar las repercusiones económicas de la legislación de protección del medio ambiente, también se pueden emplear para llevar a cabo una evaluación económica de los cambios ambientales aunque no existan normativas al respecto. Más adelante las describiremos con más detalle.

En los países cuya legislación ya impone el análisis de los impactos ambientales, lo normal es que los promotores de un proyecto redacten una amplia exposición del impacto ambiental<sup>47</sup>, que habrán de presentar a las autoridades para que éstas la estudien y den el visto bueno. La exposición puede formar parte, además, del estudio de viabilidad, si bien se deberá redactar de manera que pueda constituir un documento aparte cuando se presente el proyecto a aprobación. En los que aún no se han dictado disposiciones legales de protección del medio ambiente, se debería hacer una evaluación del impacto ambiental, en interés de los propios inversores, sobre todo si tienen el propósito de solicitar financiación internacional, pues muchas instituciones internacionales de financiación del desarrollo exigen ya que se evalúe el impacto ambiental de los proyectos de inversión industrial. Siempre que sea posible, los datos esenciales de esa evaluación deberán contener toda la documentación disponible sobre el proyecto —especialmente los resultados de los ensayos que se hayan efectuado y los cálculos de los establecimientos universitarios y los servicios o redes regionales y locales de acopio de datos, documentos de los institutos centrales de estadística y las estadísticas emanadas de los órganos de las Naciones Unidas y de otras organizaciones.

En muchos casos, puede resultar especialmente difícil obtener datos suficientemente precisos sobre determinadas comarcas, de manera que si para efectuar la apreciación previa del proyecto hacen falta esos datos, la evaluación de las informaciones requeridas puede ser bastante costosa y llevar mucho tiempo.

En principio, los impactos ambientales se evaluarán conforme a las medidas legislativas y a las normas y directrices sobre emanaciones que rijan en el país en el que se pretenda ejecutar el proyecto. En los países en que no existan reglamentos ni normas, o éstos sean de carácter muy general, tal vez convenga adelantarse a un futuro ajuste, en el sentido de una mayor severidad, de las medidas de control del impacto ambiental, sobre todo en el caso de los proyectos a largo plazo. A decir verdad, en todo el mundo se difunden cada día más la conciencia de los problemas ambientales y de las consecuencias ecológicas y la preocupación al respecto, que cuentan con el respaldo de las organizaciones internacionales de desarrollo y financiación, habiéndose creado instituciones de protección del medio ambiente en todos los países interesados con objeto de enunciar y aplicar las correspondientes normas y políticas de protección del medio natural. Así pues, al planear las inversiones —especialmente si se trata de industrias con graves impactos ambientales en potencia— habrá que tener en cuenta las tendencias previstas de los ciclos vitales industriales. Si se toman debidamente en consideración esas tendencias en la fase de planeamiento del proyecto, se podrán evitar o reducir al mínimo los costos imprevistos que habrán de entrañar más adelante las adaptaciones, transformaciones y rehabilitaciones de las instalaciones o incluso la cesación de sus actividades. En los países en que aún no se hayan dictado normas y directrices en materia de protección ambiental, se pueden emplear como referencia para evaluar el impacto ambiental dentro de los estudios de viabilidad las normas difundidas por las organizaciones de las Naciones Unidas, como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el Programa de las Naciones Unidas

<sup>47</sup>Las exposiciones del impacto ambiental no se ajustan a un esquema ni a un contenido únicos, pues difieren según las leyes de los distintos países. En este *Manual* hemos seguido en cierta medida la terminología y las nociones empleadas habitualmente en los Estados Unidos de América.

para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Mundial de la Salud y la Organización Meteorológica Mundial u otras instituciones internacionales, regionales o nacionales.

### *Los conflictos ambientales*

Algunos proyectos pueden tener impactos ambientales que impongan descartar patentemente determinadas ubicaciones para evitar contaminaciones y perjuicios graves o irreparables. Los conflictos ambientales pueden dar lugar también a reclamaciones de indemnización, a considerables costos en actividades de depuración y dotación de equipo y quizá al riesgo de tener que clausurar la planta industrial. Los posibles riesgos que entraña la ubicación de proyectos con impactos ambientales negativos son normalmente tan elevados que en el estudio de viabilidad habrá que analizar muy a fondo esos aspectos, comprendidos los posibles conflictos con industrias próximas existentes o previstas, o con los asentamientos urbanos, y otros elementos, que habrá que determinar y analizar en la medida en que pueden influir en la decisión de invertir.

### *Objetivos de la evaluación del impacto ambiental*

El objetivo general de la evaluación del impacto ambiental efectuada en el análisis del proyecto es velar por que los proyectos de desarrollo sean ambientalmente racionales, lo cual significa que las repercusiones del proyecto a lo largo de toda su vida prevista no deben degradar de manera inaceptable el medio natural y que no se prevean efectos residuales que contribuyan al deterioro a largo plazo del medio<sup>48</sup>. La salud y el bienestar inmediatos y a largo plazo de los seres humanos están vinculados a su medio natural, cultural y socioeconómico, lo cual justifica la conveniencia de la participación de los habitantes desde las primeras fases del ciclo de desarrollo del proyecto y a todo lo largo de éste, además del interés que presenta el tratar de alcanzar el objetivo de que en el proceso de decisión se tengan en cuenta las ideas y aspiraciones de las personas a quienes vaya a afectar directamente el proyecto.

La evaluación del impacto ambiental tiene los siguientes objetivos concretos:

- Fomentar una investigación global e interdisciplinaria de las consecuencias ambientales del proyecto, en sus distintas variantes para el medio biológico y cultural humano en que se vaya a desenvolver;
- Llegar a conocer el alcance y la magnitud de los impactos ambientales adicionales (con o sin el proyecto) del proyecto propuesto en cada uno de sus posibles diseños;
- Ajustar los diseños a las condiciones que impongan los reglamentos vigentes;
- Definir medidas que mitiguen los impactos ambientales negativos y puedan reforzar los positivos;
- Determinar qué problemas ambientales críticos se deben estudiar más a fondo;
- Evaluar cualitativa y cuantitativamente, según convenga, los impactos ambientales para averiguar la valía ambiental general de las diversas variantes hipotéticas del proyecto.

<sup>48</sup>Se entiende por medio en el presente *Manual* la totalidad del sistema, natural (ecológico) y social (cultural y socioeconómico) interdependiente, del que un proyecto de inversión sería parte integrante.

## *Fases y estructura de una evaluación del impacto ambiental*

Normalmente, los impactos ambientales de cada fase del ciclo de desarrollo del proyecto diferirán entre sí. En la fase de planificación, por ejemplo, los efectos ambientales serán únicamente sociales y económicos. Entre los partidarios de un proyecto y quienes se oponen a él pueden surgir nuevos alineamientos políticos y sociales. La perspectiva de realización de un proyecto puede tener consecuencias económicas en los recursos vinculados a él. En cuanto a los impactos de la fase de construcción, son efectos que sólo se dan una vez, en tanto que los de la fase operativa tienen un carácter continuo. Los efectos de las fases de planificación, ejecución, puesta en marcha e iniciación de operaciones, funcionamiento e interrupción de las actividades, en caso necesario, se analizarán por separado y acumuladamente.

Para efectuar una evaluación del impacto ambiental hay que seguir además los pasos siguientes: definir el problema; describir la tecnología y previsiones al respecto; describir el entorno social y previsiones al respecto; por último, determinar, analizar y evaluar los impactos<sup>49</sup>. La evaluación del impacto ambiental de los proyectos de inversión industrial va seguida normalmente del análisis de las políticas generales y de la delimitación de una estrategia de inversiones adecuada y de una política ambiental de la empresa. Por último, si hace falta, se elabora la exposición del impacto ambiental<sup>50</sup>.

En ocasiones, sólo se distinguen tres fases del análisis del impacto ambiental. En la primera, se lleva a cabo una evaluación preliminar del impacto ambiental mediante una lista-guía o un conjunto unificado de criterios para asegurarse de que se toman en cuenta todos los datos ambientales importantes y determinar qué impactos habrá que analizar más detalladamente durante la segunda fase de la evaluación y qué medidas administrativas se habrán de tomar. Las listas-guías anexas a este capítulo pueden servir de orientación para evaluar los impactos ambientales.

La evaluación del impacto ambiental consiste, en la segunda fase, en detectar y evaluar los impactos ambientales a los que pueda dar lugar el proyecto. Si la situación ambiental es compleja e importante para decidir sobre la inversión, es fundamental que todos los miembros del equipo de evaluación visiten el emplazamiento. Seguidamente, se prepara un estudio a fondo de los impactos adicionales (con y sin el proyecto), a partir del cual cada especialista estudiará la cuestión desde la perspectiva de su propia disciplina y utilizando todo el instrumental y todos los recursos de que se disponga.

La tercera fase de la evaluación del impacto ambiental consiste en preparar la exposición del impacto ambiental. Aunque está estrechamente relacionada con el estudio de viabilidad y la decisión a propósito de la inversión, no forma parte del estudio mismo. Esta exposición, que hoy en día suele ser condición previa indispensable para ejecutar el proyecto, deberá ser interdisciplinaria, en consonancia con su preparación. La exposición definitiva del impacto ambiental deberá concretar todas las medidas mitigadoras que hagan aceptable ambientalmente la variante del proyecto cuya ejecución se recomienda.

Como medida previa hay que examinar, uno por uno y en conjunto, los impactos de los procesos de producción y de las actividades de la fábrica. Se toman en cuenta las actividades auxiliares, como la manipulación de los productos, materias primas y

<sup>49</sup>Véase también el capítulo VI, sec. B.

<sup>50</sup>En los Estados Unidos, la exposición del impacto ambiental corre a cargo de un servicio oficial de protección del medio ambiente, el cual la realiza basándose en la evaluación del impacto ambiental presentada por el promotor del proyecto (empresa).



suministros de fábrica, el transporte, la utilización de los recursos, las medidas de control y eliminación de residuos y los controles de seguridad y de averías de fabricación. Se incluyen asimismo las actividades conexas en que entren en juego tendidos de tuberías, redes de transmisión, operaciones de carga y descarga y redes viarias y de ferrocarril. Todo proyecto utiliza, de un modo u otro, recursos naturales, como terrenos, agua, materias primas (minerales, etc.) y energía. Las características estéticas y sociales del emplazamiento y de la región pueden ser modificadas o desaparecer. El proyecto puede producir residuos sólidos, líquidos y gaseosos, radiaciones (comprendida la luz) o ruidos<sup>51</sup>. Aunque a los fines de detectar los problemas y de abordarlos mediante un trabajo en equipo, es útil clasificar todo el medio según sus diversos elementos, el análisis debe atender a la compleja trama de interacciones de dichos elementos. Además de elaborar modelos analíticos que tomen en cuenta esas interrelaciones en la medida de lo posible, el equipo deberá funcionar imperativamente de forma interdisciplinaria, lo cual significa en la práctica, realizar con frecuencia observaciones y análisis multidisciplinarios coordinados de los factores ambientales. En la primera fase de la evaluación del impacto ambiental, la delimitación del problema dimana de la descripción pormenorizada del medio natural y de la exposición preliminar del impacto ambiental. A partir de esos datos, se determina el alcance de la evaluación para decidir por consenso qué impactos se habrán de investigar. Se averigua qué reglamentos y restricciones se aplican a cada caso y cuáles son las primeras reacciones de los habitantes, a fin de conocer sus preocupaciones y las ideas que puedan aportar.

El medio de referencia (inventario ambiental) constituye la base del análisis de los efectos del proyecto. Se describe en los términos en que existe durante el período de análisis y se proyecta en el futuro, a 10 ó 15 años vista, pudiendo evaluarse de ese modo los efectos adicionales, o cambios inducidos por el proyecto a lo largo del tiempo.

La exposición del impacto ambiental tiene por finalidad primordial servir de instrumento gracias al cual se pueda incluir en el proceso de apreciación previa del proyecto el análisis de las consecuencias en el medio del proyecto en sus diversas variantes, con objeto de que en la adopción de decisiones se tomen en cuenta las políticas, objetivos y aspiraciones de quienes lo proponen, de las autoridades y de la población afectada. Deberá permitir un debate público amplio e imparcial de las repercusiones de importancia y dar a conocer a las personas encargadas de adoptar decisiones y a los ciudadanos qué alternativas razonables evitarían o reducirían al mínimo los impactos negativos o aumentarían la calidad del entorno humano<sup>52</sup>.

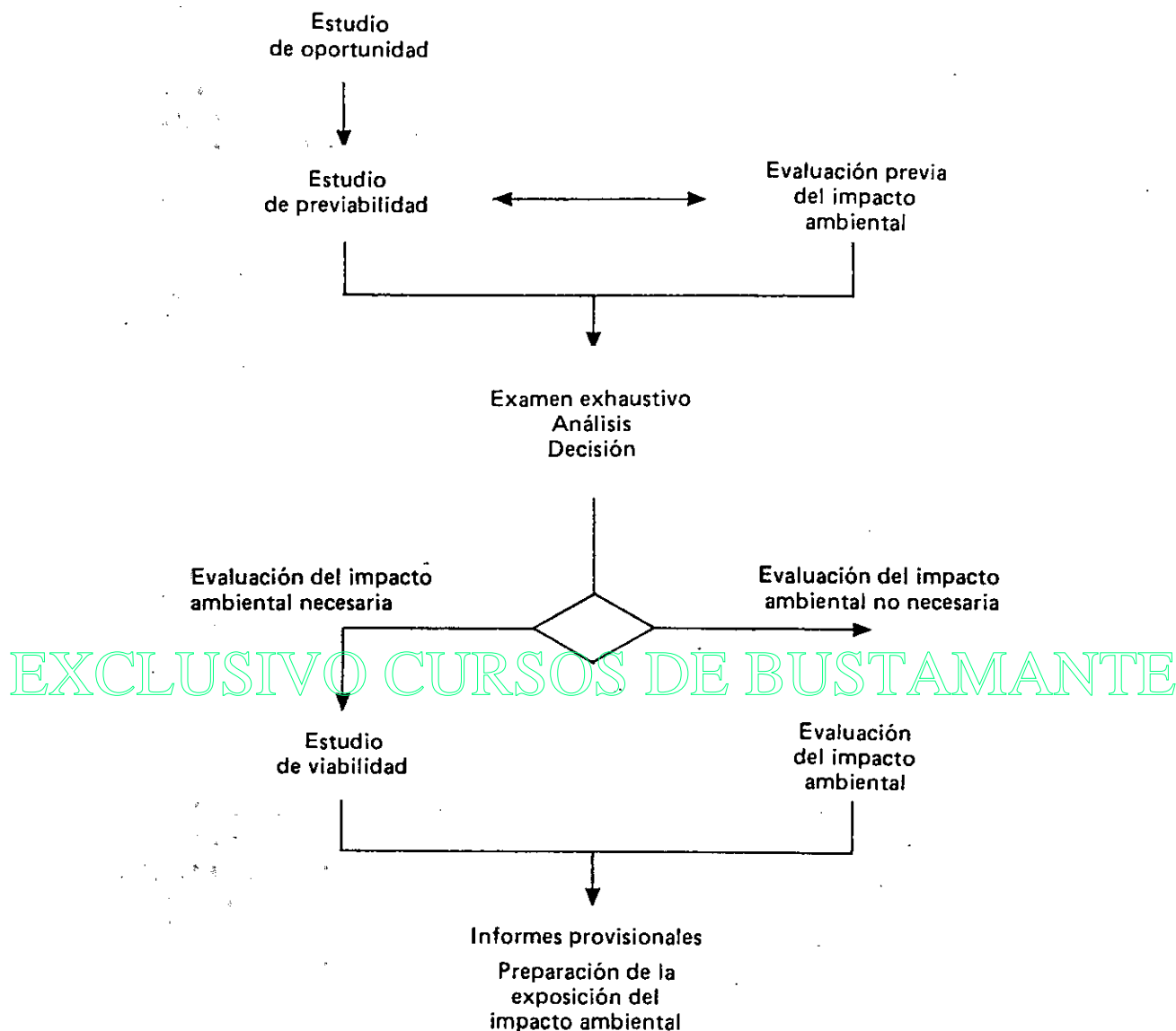
### *El proceso de evaluación*

Como se muestra en la figura XXVI, la evaluación del impacto ambiental y el estudio tecnoeconómico deberán efectuarse al mismo tiempo y en estrecha relación mutua, pues hay paralelismos evidentes entre el estudio de previabilidad y la exposición preliminar del impacto ambiental.

<sup>51</sup>En lo tocante al funcionamiento de cada unidad o dependencia de la planta industrial, se puede completar la descripción de la entrada de materias primas y otros insumos y de la salida de los productos, los subproductos, los residuos y otras emisiones con un diagrama esquemático del proceso. También habrá que describir los mecanismos de lucha contra la contaminación y su efecto en los flujos de residuos. Se describirán los procesos intermitentes: puesta en marcha, interrupción de las actividades, ensayos, actividades de limpieza, descarga de gases, líquidos y radiaciones, etc. Además se examinará la distribución temporal de las actividades del proceso en cada una de las fases del ciclo de desarrollo del proyecto indicadas *supra*.

<sup>52</sup>Véase: Council on Environmental Quality, 40 Code of Federal Regulations 1502 (Washington, D.C., Government Printing Office, 1988).

**Figura XXVI. Fases de la evaluación del impacto ambiental**



La evaluación preliminar del impacto ambiental se debe examinar junto con el estudio de previabilidad, analizándose globalmente los rasgos técnicos, socio-económicos y ambientales. Este examen exhaustivo tiene por finalidad determinar el grado de análisis ambiental que requiere un proyecto determinado. Si el proyecto no justifica un análisis ambiental ulterior y es factible técnica y financieramente, se puede recomendar su aprobación al organismo encargado de la defensa del medio ambiente (p. ej., un consejo de protección ambiental), que en el caso de los proyectos industriales será normalmente de ámbito estatal o provincial. Si dicho órgano lo aprueba, se puede ejecutar el proyecto, a condición de que se atenga a todas las normas de protección del medio. Si el organismo de protección del medio

recomienda profundizar más la evaluación, los promotores (inversores) del proyecto y dicho organismo deberán decidir conjuntamente el nivel y el alcance de la evaluación. Se presentarán para su examen informes provisionales, a fin de que todas las partes interesadas puedan saber en qué situación se halla el proyecto<sup>53</sup>. La evaluación del impacto ambiental y el estudio de viabilidad tecnoeconómica pueden estar también vinculados por el hecho de que determinados factores ambientales se pueden evaluar correctamente en términos económicos<sup>54</sup>.

Es esencial que exista un mecanismo u organismo que supervise el cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente durante las fases de construcción y explotación, el cual se ocupará además de verificar toda consecuencia ambiental imprevista y de señalarla al correspondiente consejo de análisis ambiental para que éste la evalúe a fondo.

### *Metodologías y herramientas*

Para efectuar una evaluación del impacto ambiental se dispone de diversas metodologías y herramientas útiles. Las metodologías deben satisfacer varios criterios importantes a propósito de la conveniencia de un enfoque global e interdisciplinario de la evaluación. La metodología ideal debe tender a:

- Determinar globalmente todos los impactos pertinentes;
- Expresar las relaciones de causa a efecto entre el proyecto y los factores e impactos ambientales;
- Fomentar un enfoque interdisciplinario de la evaluación;
- Recoger la distribución temporal de los impactos; p.ej., las diferencias entre los que se producen en la fase de construcción y los de la fase operativa;
- Formular criterios para evaluar cualitativa y cuantitativamente el proyecto;
- Indicar el carácter dinámico de los impactos ambientales que dan lugar a impactos primarios, secundarios, terciarios, etc.

Además, la metodología debe ser de aplicación relativamente sencilla y comprensible para quienes son legos en la materia y para los especialistas no técnicos.

En el apéndice del capítulo V figuran varias listas-guías apropiadas para los estudios de viabilidad<sup>55</sup>, que comprenden una enumeración de factores ambientales

<sup>53</sup>Puede suceder que la exposición preliminar del impacto ambiental no sea suficientemente pormenorizada a juicio de los servicios de protección del medio ambiente o para que se pueda aprobar el proyecto. En tal caso, habrá que preparar, cuando se realice el estudio de viabilidad, una evaluación del impacto ambiental y una exposición al respecto más detalladas, que tengan en cuenta las distintas posibilidades tecnológicas, de ingeniería y de ubicación abiertas al proyecto.

<sup>54</sup>Véanse más adelante, en este mismo capítulo, las notas sobre análisis de costos y beneficios ambientales.

<sup>55</sup>Existen múltiples variedades de listas-guías, según la profundidad del estudio que se vaya a efectuar. Las listas-guías sencillas únicamente indican los factores ambientales. Se pueden incluir además otras informaciones sobre directrices para medir y ponderar la importancia relativa de los distintos efectos. En diversos manuales figuran listas-guías (p.ej., R. Corwin *et al.*, *Environmental Impact Assessment* (San Francisco, Freeman, Cooper, 1975) y R. N. Burchell y D. Lisokin, *The Environmental Impact Handbook* (Nueva Jersey, Universidad de Rutgers, 1975)), así como en publicaciones oficiales de los Estados Unidos (v.g.: Organismo para la Protección del Medio Ambiente (EPA), *Review of Federal Actions Impacting the Environment* (Washington D.C., Government Printing Office, 1975)). En Tailandia se ha adaptado a las circunstancias del país una lista-guía que clasifica y pondera los distintos factores, denominada "sistema de evaluación ambiental" y que fue elaborada por el Laboratorio Battelle de los Estados Unidos. Aunque fue concebida para evaluar proyectos relativos a recursos hídricos, se puede emplear en otros tipos de proyectos industriales. Sirve para determinar y cuantificar los posibles impactos ambientales y está destinada a personas encargadas de adoptar decisiones. Si bien es relativamente compleja, requiere datos complementarios sobre cuestiones como la distribución temporal de los impactos.

en los que puede repercutir el proyecto. La lista-guía sirve para no omitir por descuido un factor de importancia.

*Las matrices de interacción.* Una matriz consiste en varios conjuntos de datos ordenados horizontalmente en la parte superior de la figura por actividades del proyecto y verticalmente por parámetros ambientales. Las matrices pueden ofrecer diversos grados de complejidad. Una matriz de interacción sencilla muestra las vinculaciones entre las actividades del proyecto y los parámetros ambientales. Las matrices cuantificadas y graduadas<sup>56</sup> permiten analizar la magnitud e importancia de los impactos. Las ponderaciones numéricas de los impactos probables efectuadas aplicando diversos métodos de compilación nos indican dónde es probable que el impacto se concentre, se difunda, produzca efectos de compensación, etc. Por lo general, las matrices no bastan para adoptar una decisión, pues la mayoría de las veces no responden a todos los criterios que se han mencionado.

El método de las superposiciones consiste en emplear un juego de hojas transparentes en cada una de las cuales se señala el grado de impacto del proyecto a propósito de un parámetro ambiental. La intensidad del sombreado o de la trama indica la graduación del impacto. Cuando se colocan sobre el mapa de referencia esas hojas transparentes con sus correspondientes inscripciones conforme a un código de colores, la intensidad y el color del sombreado muestran el impacto total en las distintas zonas. Este método está muy difundido para mostrar la distribución espacial de los impactos y es especialmente útil para tomar decisiones, por ejemplo, sobre el trazado de líneas de transporte de energía, vías de ferrocarril y carreteras. Existen superposiciones informatizadas que no sólo muestran el sombreado sino que además elaboran modelos de ponderación que muestran la importancia relativa de cada impacto. El método de la superposición es utilísimo para examinar exhaustivamente otros emplazamientos posibles del proyecto.

Para analizar las series concatenadas de efectos derivados de las actividades del proyecto se utilizan las redes<sup>57</sup>: a partir de experiencias similares, se perfila un conjunto de posibles repercusiones primarias, secundarias, terciarias, etc., y luego las repercusiones probables del proyecto estudiado. La red sirve para exponer informaciones objetivas y no contiene ponderaciones ni evaluaciones sociales. Está organizada como un árbol, en el que los efectos primarios producen los secundarios, los secundarios producen los terciarios, etc.

Si las repercusiones ambientales de un sistema son relativamente amplias y complejas, puede ser necesario recurrir a técnicas más refinadas para evaluarlas adecuadamente y escoger entre las diversas posibilidades. El análisis de sistemas (para el que suele necesitarse un modelo informático) es un método que puede aplicar múltiples criterios a la selección entre diversas variantes de un proyecto. Si se decide utilizar este método, hay que definir con claridad los criterios y discernir asimismo sin ambigüedades las repercusiones del proyecto. Un modelo analítico se elabora mediante las aportaciones interdisciplinarias de especialistas.

Se pueden elaborar diversos tipos de modelos. Los modelos de simulación nos proporcionan una réplica del proyecto y de su entorno. Se modifican los parámetros para comprender las complejas relaciones mutuas existentes entre el proyecto y los

<sup>56</sup>Véase J. C. Sorenson, "Some procedures and programs of environmental impact", en *Environmental Impact Analysis: Philosophy and Methods*, R. B. Ditton y T. I. Goodale (coordinadores) (Madison, Universidad de Wisconsin, 1972), y B. M. Lohani y N. Halim, "Recommended methods for environmental impact assessment in developing countries: experiences derived from case-studies in Thailand", en *Environmental Impact Assessment for Developing Countries*, A. K. Biswas y Qu Geping (coordinadores) (Londres, Tycooly International, 1987).

<sup>57</sup>R. Bisset, "Introduction to methods for environmental impact assessment", en *Environmental Assessment* (La Haya, Martinus Nijhoff, 1983).

parámetros ambientales. En el modelo se pueden introducir características estocásticas y temporales. Los modelos de optimización buscan la mejor solución, habida cuenta de las restricciones impuestas por el proyecto y por el medio natural, conforme a una función objetiva. Técnicas como la programación de objetivos permiten considerar simultáneamente objetivos múltiples que se ponderarán aplicando “sanciones” a toda desviación de la situación ideal.

Las herramientas analíticas comprenden el instrumental de medición objetiva de la calidad ambiental. Es menester respetar las normas que rigen el empleo de esos instrumentos para obtener datos fidedignos. Habrá que seleccionar los instrumentos según criterios de exactitud y precisión. La exactitud es el grado en que el instrumento indica el valor real del parámetro. La precisión es una medida de tolerancia, o la amplitud de medidas repetidas obtenidas con el instrumento. Habrá que controlar periódicamente si los instrumentos se ajustan a las normas, según la práctica habitual.

Cuando se efectúen mediciones habrá que tener presente la ubicación y el momento en que se hagan para que sean representativas y no influyan en ellas factores exógenos. Deben realizarlas personas con los conocimientos necesarios. El análisis sobre el terreno permite supervisar en todo momento los emplazamientos que pueden presentar problemas y verificar los resultados imprevistos, aunque por lo general es menos riguroso que el análisis realizado en condiciones estrictamente controladas en un laboratorio.

La evaluación del impacto ambiental se ajustará al siguiente esquema básico:

- **Determinación de los impactos:**

- Definir los objetivos de desarrollo y los principales factores restrictivos de la ejecución del proyecto;

- Determinar las distintas opciones para alcanzar los objetivos fundamentales del proyecto;

- Señalar los nexos fundamentales del desarrollo que se propone con los recursos naturales, los sistemas ecológicos, sociales y socioeconómicos y otras actividades de desarrollo (véanse la matriz y las listas-guías del apéndice del capítulo V);

- Fijar las condiciones que deben satisfacer la evaluación del impacto ambiental (condiciones legales, comprendidos los trámites de aprobación del proyecto) y las exposiciones del impacto ambiental;

- Determinar el alcance de la evaluación del impacto ambiental (mandato);

- Reunir los datos de referencia sobre los sistemas naturales y sociales (socioeconómicos y culturales), las políticas o planes de desarrollo que pudieren ser incompatibles con el proyecto y los principales aspectos de la cuestión de los recursos;

- Analizar el proyecto de inversión propuesto para determinar las demandas de recursos y la producción y sus correspondientes impactos ambientales;

- **Previsión del impacto ambiental:**

- Elaborar una proyección de la magnitud y gravedad de los probables efectos futuros del proyecto de inversión propuesto (véase además el capítulo VI, sección B);

- **Evaluación:**

- Evaluar la importancia, distribución y persistencia de los efectos previstos desde la perspectiva de las personas a las que afectará, de las consecuencias económicas (rivalidad por recursos naturales escasos, infraestructura, lucha contra la contaminación, etc.) y de las consecuencias ecológicas;

Determinar los costos y beneficios reales de los impactos ambientales del proyecto e incluirlos en la evaluación económica general, en la medida en que puedan tener importancia para la decisión de invertir;

- Comunicaciones:

Decidir acerca de cómo presentar las conclusiones de la evaluación del impacto ambiental, señalando sus aspectos ventajosos y desventajosos y su posible equilibrio, los factores esenciales para la adopción de decisiones, las fuentes de los datos, su grado de fiabilidad, las conclusiones y recomendaciones a propósito de las condiciones que haya que satisfacer y los posibles riesgos;

Describir las medidas que se podrían aplicar para disminuir y combatir las consecuencias negativas en el medio ambiente y justificar las medidas obligadas o convenientes, ya sea durante el estudio de viabilidad, en el curso de la ejecución del proyecto o en las fases operativas.

### *Análisis de los costos y beneficios de los impactos ambientales*

La evaluación del impacto ambiental y el análisis de sus costos y beneficios son actividades en algunos aspectos paralelas y coincidentes. La evaluación del impacto ambiental es un instrumento empleado para asignar y utilizar los recursos que sólo se ha aplicado en los últimos decenios. Únicamente a partir del decenio de 1960 varios países industrializados han promulgado leyes generales de protección del medio natural<sup>58</sup>. Antes de esa fecha, el análisis económico cuantitativo de costos y beneficios era el instrumento principal de evaluación de las políticas, planes y proyectos del sector industrial en lo tocante a su aportación a objetivos sociales, y se prestaba escasa atención al medio natural. Habida cuenta de su subordinación tradicional al análisis económico, tal vez sea preciso realizar un esfuerzo deliberado por que se tengan en cuenta las consideraciones de carácter ambiental en todo análisis global e interdisciplinario de las consecuencias socioeconómicas de un proyecto.

En las directrices elaboradas por el Consejo sobre la Calidad del Medio Ambiente, órgano dependiente del brazo ejecutivo del Gobierno de los EE.UU. que se encarga de formular la política ambiental oficial, se alude en los siguientes términos a la primacía del análisis global sobre el análisis cuantitativo de los costos y beneficios en los análisis y decisiones en materia de medio ambiente:

“Si para las medidas que se proponen se tiene en cuenta un análisis de costos y beneficios pertinente para decidir entre distintas variantes con criterios ambientales diferentes, deberá figurar a modo de referencia en la exposición, o ir anexo a ésta, como instrumento para evaluar las consecuencias ambientales. Si se ha elaborado un análisis de costos y beneficios, la exposición deberá analizar las relaciones entre dichos análisis y todos los demás análisis de los impactos, valores y atractivos naturales no cuantificados. No hace falta sopesar las ventajas e inconvenientes de las diversas variantes en un análisis monetario de costos y beneficios, y no se hará en absoluto si entran en juego consideraciones cualitativas de importancia. En cualquier caso, la exposición

---

<sup>58</sup>Así, por ejemplo, en los Estados Unidos, la Ley de protección del medio natural nacional de 1969 exige que todos los órganos dependientes del Gobierno federal de los EE.UU. fijen y elaboren métodos y procedimientos gracias a los cuales se pueda dar la debida importancia en la adopción de decisiones, junto a las consideraciones de índole económica y técnica, a los medios de esparcimiento y valores ambientales actualmente no cuantificados (Sección 102 B)).

del impacto ambiental deberá indicar por lo menos esas consideraciones, comprendidos factores no relativos a la calidad del medio ambiente que puedan ser pertinentes e importantes para llegar a una decisión al respecto<sup>59</sup>.”

### *Modelos de análisis de costos y beneficios*

Existen diversos modelos de análisis de costos y beneficios aplicables a los países en desarrollo, pero atienden fundamentalmente a la explotación y la gestión de los recursos naturales: entre otros, el Modelo Experimental de Análisis Ampliado de Costos y Beneficios del PNUMA, el Análisis de Costos y Beneficios de la Evaluación de Sistemas Naturales y el Diagrama para el Análisis Ampliado de Costos y Beneficios elaborado por el Programa de Investigaciones sobre el Medio Ambiente del Viet Nam.

El análisis de costos y beneficios se suele aplicar en el plano del proyecto con objeto de considerar todos los beneficios y costos económicos que se derivan de la utilización de recursos nacionales de toda índole y de la producción de bienes y servicios. Los factores externos ambientales sometidos a cuantificación en términos económicos pueden ser absorbidos incluyendo los valores económicos en el análisis de costos y beneficios. La evaluación del impacto ambiental deberá incluir también una evaluación cualitativa de esas repercusiones cuantificadas, teniendo debidamente en cuenta su inclusión en el análisis de costos y beneficios para evitar, en cierto modo, contabilizarlos dos veces.

Por tratarse de actividades paralelas, la primacía del análisis de costos y beneficios sobre la evaluación del impacto ambiental depende del contexto en que se examine el proyecto. En el proceso de examen de los factores ambientales y adopción de decisiones al respecto, la evaluación del impacto ambiental es la principal herramienta evaluadora. En el caso de la evaluación socioeconómica sucede lo contrario. Algunos de los impactos ambientales que se pueden cuantificar económicamente figurarán en el análisis de costos y beneficios, y en la evaluación del impacto ambiental adjunta habrá de figurar una ilustración global e interdisciplinaria de todas las consecuencias ambientales<sup>60</sup>. En el plano del análisis comercial, las consecuencias de un proyecto en el medio ambiente son factores externos, pues ni representan costos directos del proyecto ni son fuentes de ingresos.

Los impactos ambientales económicamente cuantificables se pueden incluir en el plano de la eficiencia económica. Esos valores cuantitativos constituyen, en ese sentido, factores internos, aunque las consecuencias positivas o negativas recaen más en los habitantes de la zona, la región o el país que en el proyecto mismo. Si los factores ambientales afectan a grupos concretos, como los trabajadores del proyecto estudiado, también se pueden considerar los efectos de distribución. En algunos casos puede ser útil incluir evaluaciones cuantitativas subjetivas de efectos económicamente no cuantificables, considerándolas méritos o deméritos del proyecto, si

<sup>59</sup>Véase Consejo sobre la Calidad del Medio Ambiente, 40 Code of Federal Regulations 1502 (Washington, D.C., Government Printing Office, 1988), cap. V.

<sup>60</sup>El paralelismo entre el análisis de costos y beneficios y la evaluación del impacto ambiental se describe en la Ley de protección del medio natural nacional de los EE.UU. de 1983 en los términos siguientes: “En teoría [la mejora de la eficiencia económica] se alcanza seleccionando... opciones que maximicen los beneficios sociales netos. Lamentablemente, determinar qué ... opciones son las mejores por su eficiencia económica resulta difícil en ocasiones por la imprecisión de los datos, la insuficiencia de las técnicas de análisis y la existencia de beneficios y costos que se pueden cuantificar, pero no en términos monetarios, o que sólo se pueden evaluar cualitativamente. Así pues, aunque sólo se siguiese el criterio de la eficiencia económica para ... la adopción de decisiones, las conclusiones del análisis ... no siempre indicarán que una ... opción específica es superior a las demás”.

bien su inclusión no debe disminuir el valor de la evaluación global del impacto ambiental.

Las consecuencias del proyecto en el medio natural pueden mejorarlo o degradarlo. Si un factor ambiental en el que habrá de influir el proyecto está sometido a una normativa, el cumplimiento de ésta aumentará los costos financieros del proyecto. El tratamiento de los impactos ambientales dentro de los límites fijados por la legislación es cuestión de discernimiento. Si se presume que no serán perjudiciales para el medio natural, no darán lugar a un costo social correspondiente. En cambio, todo efecto residual que sobrepase los límites fijados por la ley se considerará un costo social<sup>61</sup>.

Aunque el proyecto *per se* sólo se evalúa financieramente, todo factor ambiental externo deberá evaluarse económicamente, dado que repercute en un sector de la población ajeno al proyecto<sup>62</sup>.

En el marco del análisis de costos y beneficios, al evaluar el impacto socio-económico del proyecto se debe aplicar el principio básico de considerar los beneficios y costos netos de los efectos ambientales adicionales del proyecto, comparando la diferencia de condiciones ambientales y medidas de atenuación con y sin la ejecución del proyecto.

Las diversas circunstancias posibles del impacto del proyecto en el medio natural y la evaluación de los beneficios y costos del impacto ambiental precisan enfoques distintos de la valoración conforme al principio del análisis incremental. A continuación se esquematizan diversas posibilidades, con sus correspondientes consecuencias financieras y económicas:

<i>Proyecto</i>	<i>Normativa</i>	<i>Costos</i>	<i>Beneficios</i>
Existe	En estudio	Costos financieros y económicos de su cumplimiento	Mejora de la calidad ambiental hasta el límite fijado reglamentariamente
En estudio	Existe	Costos financieros que el cumplimiento supone para el proyecto	Mejora del medio natural
	Los costos económicos del cumplimiento de la normativa pueden considerarse gastos a fondo perdido		
	Degradación ambiental residual		
En estudio	También en estudio al mismo tiempo	Costos financieros y económicos del cumplimiento de la reglamentación	No se obtiene ningún beneficio económico por mantener el <i>status quo</i> ambiental
En estudio	No existe	Degradación ambiental	Posible mejora del medio natural

<sup>61</sup>Conforme al principio del análisis incremental (con y sin el proyecto), será útil complementar el análisis con la valoración del efecto adicional real como si no hubiese ninguna normativa en vigor.

<sup>62</sup>Tratándose de la reglamentación, el control o la atenuación de las consecuencias negativas de las condiciones ambientales del lugar de trabajo, en que la población afectada son los propios trabajadores, las repercusiones pueden ser, o no, totalmente internas al proyecto. Ahora bien, para su evaluación financiera o económica se aplican los mismos principios que si se tratase de un factor ambiental externo.



En el segundo caso mencionado, en que el proyecto está en estudio y existen reglamentos de protección del medio ambiente, aunque el costo que comporta su cumplimiento se considera un gasto a fondo perdido, se mejorará notablemente el análisis si se aísla la porción de las inversiones que corresponda al cumplimiento y se considera como una medida de las inversiones sociales para el mantenimiento de la calidad ambiental.

### *Evaluación de los costos y beneficios ambientales*

El principio fundamental en que se basa la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales es el valor que la sociedad o los ciudadanos pueden atribuir a la mejora o a la degradación del medio natural. Dichos beneficios o costos se pueden expresar monetariamente, esto es, en forma de las sumas que se está dispuesto a abonar por la mejora del medio natural o a aceptar como indemnización por su degradación.

#### *Métodos monetarios directos*

El método de ahorro de gastos (o de impacto en los costos) calcula las modificaciones de los gastos familiares y de los costos de producción correspondientes a otras actividades industriales en las que influye el cambio ambiental imputable al proyecto estudiado. El método de la función de los perjuicios elabora una función de reacciones a dosis mediante la cual se evalúan los cambios materiales que tienen lugar en los organismos o materiales receptores y que posteriormente se expresan en unidades monetarias evaluando el valor de los cambios. Así, por ejemplo, si una modificación de la calidad ambiental altera el rendimiento de un cultivo, el cambio de valor económico del cultivo es una medida monetaria del cambio del medio natural. En el caso de amenazas para la vida y la salud de los seres humanos, se han concebido modelos de valoración que aplican datos sobre resarcimiento por riesgos a actividades con distintos niveles de riesgo<sup>63</sup>. Se puede aplicar, si no, el enfoque del "capital humano", en el que se determinan los costos financieros de las consecuencias en la salud de los seres humanos, principalmente los gastos médicos y el valor actual del lucro cesante.

#### *Métodos directos basados en encuestas*

El método de valoración contingente recurre a encuestas para determinar el valor que las personas afectadas por el proyecto atribuyen a los cambios ambientales. Consiste en describir a los sujetos de la encuesta los cambios ambientales previstos y en preguntarles qué cantidad máxima pagarían por una mejora o estarían dispuestos a aceptar como indemnización o para evitar el cambio en caso de degradación del medio ambiente. A continuación, se analizan estadísticamente los datos y se agregan por unidades familiares para obtener una valoración del cambio ambiental.

El método de clasificación contingente también consiste en realizar encuestas, pero en este caso se exponen a los encuestados diversas hipótesis de cambio

<sup>63</sup>Véase W. K. Viscuse, "Alternative approaches to valuing the health impacts of accidents: liability law and prospective evaluations", *Law and Contemporary Problems*, vol. 47, No. 4 (1983).

ambiental con combinaciones de pagos o indemnizaciones, que deben clasificar por orden de preferencia. Con estos datos se elabora un modelo que calcula a partir de qué suma el cambio ambiental no sería rentable.

### *Métodos indirectos basados en el mercado*

Con el método de determinación de precios conforme a una valoración hedonista se busca imputar valores al cambio ambiental a partir de la determinación de sus consecuencias en los precios de mercado y las variaciones de precio de los recursos económicos. Así, por ejemplo, el nivel de calidad ambiental se puede plasmar en los precios locales de las viviendas o en los mercados laborales. Se parte del supuesto de que los precios de esos recursos en distintos lugares corresponden al valor de mercado implícito de la variación ambiental.

El método de los gastos de desplazamiento determina la relación entre las visitas a los lugares de esparcimiento con distintos niveles de calidad ambiental y el gasto que supone desplazarse a dichos lugares. En el contexto del desarrollo industrial, este método se aplica únicamente cuando las consecuencias del proyecto en el medio natural modifican las pautas de transporte del público a los lugares de esparcimiento u otros.

### *Parámetros ambientales*

A los efectos de la evaluación del impacto ambiental conviene clasificar los factores que lo componen. Los sistemas empleados habitualmente clasifican los impactos ambientales según el entorno al que afectan (atmósfera, terrenos, agua, flora, fauna, comunidad social, etc.) y la índole o tipo del impacto (físico y químico, económico, estético, etc.). Se pretende que esas categorías abarquen por entero el abanico de atributos del hábitat humano natural y social que se quiere evaluar y valorar conforme a sus cambios de calidad.

Los impactos físicos y químicos, comprendidas las emisiones de ruidos y los impactos en los recursos energéticos, abarcan los efectos en las características físicas y químicas del sistema ecológico que forman conjuntamente la atmósfera, el agua, las tierras, la fauna y la flora. Las variaciones de un atributo químico o físico del entorno económico se reflejan normalmente en impactos en factores ecológicos, como el número de habitantes, los ritmos de crecimiento demográfico, acciones recíprocas en el seno de una especie y entre diversas especies y los ciclos vitales, así como en los factores sociales (repercusiones culturales, económicas y estéticas).

Los factores ecológicos comprenden la flora y la fauna por separado y conjuntamente como ecosistemas, en los que se considera la población, el crecimiento demográfico, las acciones recíprocas dentro de una especie y entre las especies, el ciclo vital, etc., de cada especie y de su hábitat.

Los factores estéticos se refieren fundamentalmente a las repercusiones sensoriales, fundamentalmente visuales, del uso de las tierras y de las instalaciones del proyecto propuesto.

Los factores sociales se refieren a las consecuencias culturales y económicas, como la calidad de la vida humana en lo tocante a la salud, el bienestar y la infraestructura social. En el caso de los estudios de viabilidad, en dichos efectos se incluyen las repercusiones dentro de la empresa o fábrica (el medio interno) y en el medio externo.

En la lista-guía V-3 del apéndice de este capítulo se enumeran posibles factores ambientales; ahora bien, no es exhaustiva y se debe utilizar únicamente como orientación.

## D. Las políticas socioeconómicas

### *El papel de las políticas públicas*

La ubicación de un proyecto puede depender en gran medida de los reglamentos y limitaciones impuestos por las autoridades, las cuales, por ejemplo, pueden restringir a determinadas regiones los proyectos que presenten determinadas características (p. ej., los relativos a determinadas industrias o que dependen de materiales importados). En los últimos años, las repercusiones de las políticas oficiales han adquirido una importancia cada vez mayor y habrá que precisar con claridad en qué medida se aplican a una propuesta concreta de inversión. Varios países desarrollados y en desarrollo ejercen una fuerte presión en pro de la descentralización de las industrias. En los países industrializados, se pretende, sobre todo por motivos de protección del medio ambiente, disminuir la contaminación industrial en zonas de gran concentración de industrias. Aunque en muchos países en desarrollo va en aumento la importancia que se concede a las consideraciones de orden ambiental, el objetivo fundamental de la descentralización industrial es disminuir las desventajas externas de la concentración industrial urbana.

Aun en los casos en que las políticas oficiales no restrinjan mucho el crecimiento industrial en determinadas zonas o regiones, es preciso conocer las políticas en materia de ubicación para poder considerar adecuadamente las distintas condiciones de favor e incentivos que puedan formar parte de esas políticas. En algunos países, se han fijado zonas geográficas concretas y diversas modalidades de incentivos financieros al respecto. En algunos países en desarrollo, se conceden subvenciones directas a las industrias que se establecen en determinadas zonas o regiones. En varios países industrialmente adelantados se sigue una política similar de concesión de incentivos financieros y de otra índole a los proyectos industriales implantados en las regiones subdesarrolladas. Habrá que analizar las repercusiones de esos incentivos en la economía general de un proyecto propuesto.

En algunos casos, las inversiones en zonas de elaboración de productos para la exportación y en otras regiones determinadas están exentas de impuestos o gozan de otros tipos de subvención. En el estudio de viabilidad habrá que tener presentes esas posibilidades, aunque esos incentivos no deben justificar por sí solos la elección de una ubicación. En cambio, la ubicación de los proyectos en algunas regiones puede requerir inversiones externas a la fábrica en infraestructuras técnicas o sociales porque así lo impongan las leyes o reglamentos vigentes.

En lugar de recurrir a la persuasión, las políticas públicas pueden determinar directamente la ubicación de las industrias si en éstas hay participación importante de fondos públicos o institucionales. El crecimiento de las empresas del sector público ha sido determinante para la industrialización de varios países en desarrollo. En tales casos, unas políticas de carácter más general, como la dispersión regional de las industrias, suelen jugar un papel en las decisiones sobre su ubicación. Ahora bien, si se encargan estudios de viabilidad para proyectos de esas características, conviene que los promotores del proyecto señalen una o varias ubicaciones concretas, que se habrán de evaluar teniendo en cuenta las estrategias fundamentales de los inversores, además de ateniéndose a factores económicos, financieros y técnicos e incluyendo también los aspectos sociales y ambientales.

### *Aspectos fiscales y jurídicos*

Habrá que determinar qué reglamentos y prácticas fiscales y jurídicos se aplican a las distintas ubicaciones y con qué autoridades nacionales o locales habrá que

establecer contacto a propósito del suministro de energía eléctrica y agua, los reglamentos sobre construcción, los aspectos fiscales, las condiciones de seguridad, etc. Se deberán determinar los impuestos sobre los ingresos de la empresa y las rentas personales, los derechos arancelarios, los impuestos sobre el valor añadido y demás impuestos nacionales o locales que se aplican en las distintas ubicaciones, junto con los incentivos y condiciones de favor otorgados a las industrias de nueva planta, pues pueden variar notablemente de un lugar a otro y por lo tanto ser un determinante importante de la ubicación en algunos casos. También será útil enumerar a qué normas y reglamentos sobre construcción y de otro tipo deberá ajustarse el proyecto.

## **E. Condiciones infraestructurales**

### *Supeditación a la infraestructura*

La existencia de una infraestructura económica y social desarrollada y diversificada tiene a menudo una importancia capital para un proyecto. El estudio de viabilidad deberá concretar las necesidades esenciales de infraestructuras del proyecto, para cuyo funcionamiento son primordiales. Para ello es necesario conocer el alcance y las características tecnoeconómicas del proyecto, la capacidad de las instalaciones previstas y la tecnología que se va a emplear.

La magnitud de un proyecto puede reducir considerablemente el número de posibles ubicaciones, pues si es relativamente grande quizá sólo en unos pocos lugares se puedan atender sus necesidades cuantitativas y cualitativas de energía, servicios públicos, mano de obra, terrenos, etc., tanto durante la construcción como cuando esté en funcionamiento.

*Infraestructura técnica.* El estudio deberá analizar si las necesidades de infraestructura técnica del proyecto limitan la elección del emplazamiento. El análisis deberá abarcar no sólo las cantidades necesarias sino además otros aspectos (como la fiabilidad, la calidad y aspectos materiales). El estudio debe distinguir entre las necesidades y demandas convenientes y las esenciales, pues, por lo que se refiere a la viabilidad de un proyecto, muchos elementos son preferibles pero no fundamentales.

*Transportes y comunicaciones.* Hay que considerar los servicios de transporte (por ferrocarril, carretera, vía aérea o fluvial) para llevar a la fábrica los diversos insumos y para comercializar los productos. Habrá que detallar su existencia y costos habida cuenta del volumen total de insumos de la fábrica propuesta y del total de productos que salgan de ésta, comparando las distintas ubicaciones posibles. El grado de pormenorización dependerá de la índole y amplitud de los transportes necesarios.

En cuanto al transporte marítimo, es necesario conocer en detalle las instalaciones portuarias, comprendidos aspectos como la profundidad de la dársena correspondiente, la capacidad de las grúas, las dimensiones de los barcos que pueden recalar en el puerto, los servicios y tarifas de almacenaje, además de las condiciones de tráfico, la seguridad, etc. Si hay que recurrir en gran medida al transporte por carretera, habrá que determinar la anchura de carreteras y puentes, la altura franqueable y la carga máxima de los puentes, la categoría de las carreteras y las obligaciones en materia de mantenimiento que puedan incumbir al proyecto, además del costo de los transportes. Si hay que construir una carretera hasta un emplazamiento determinado, habrá que efectuar los cálculos correspondientes y

tener en cuenta los pormenores de su construcción. Si el transporte se va a realizar fundamentalmente por ferrocarril, habrá que evaluar la capacidad del material rodante, las instalaciones de carga y descarga, los locales de almacenaje y las situaciones de estrangulamiento que se puedan producir con carácter estacional o de otro tipo, además del costo del transporte por ferrocarril hasta los principales puntos de tráfico en dirección a las posibles ubicaciones de la fábrica y desde éstas. También puede ser factible el transporte por vía fluvial, en cuyo caso habrá que considerar la anchura y profundidad de los ríos y canales, la capacidad de las gabarras u otras naves que se puedan utilizar y demás aspectos conexos. Sea cual fuere la hipótesis considerada, habrá que calcular los costos probables del transporte.

Si se estima inviable un proyecto por no disponer de determinados medios de transporte, el número de ubicaciones posibles será limitado. En muchos casos, las instalaciones que haya en las distintas regiones constituirán por sí mismas una limitación, habida cuenta de las considerables inversiones que entraña el construir nuevas vías de ferrocarril, aeropuertos, puertos y carreteras.

Hay que averiguar si existen servicios adecuados de comunicaciones, comprendidas líneas de télex y de teléfono, en las posibles ubicaciones. Otro tanto hay que hacer habitualmente con proyectos que consumen grandes volúmenes de energía eléctrica, agua u otros servicios públicos. Ciertamente que una industria puede montar sus propios servicios, pero el costo puede ser prohibitivo. Normalmente es mucho más sencillo y financieramente mucho más viable implantar el proyecto en un lugar que disponga de servicios suficientes en una infraestructura ya existente.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Suministros de fábrica*

*Agua.* Hay que determinar el agua que hará falta para el funcionamiento de la planta, dejando aparte los proyectos, como las fábricas de cerveza, en los que el agua es además una materia prima. Se puede determinar el agua necesaria a partir de la capacidad de la planta y de la tecnología que en ella se emplee. En primer lugar, habrá que averiguar la disponibilidad de agua y su costo, es decir: los volúmenes que se pueden obtener de los servicios públicos, si existen, junto con las condiciones de suministro y el precio; las instalaciones autónomas —y su costo estimado— que correrán por cuenta del proyecto para obtener agua de fuentes superficiales (v.g.: un río) o subsuperficiales. En segundo lugar, habrá que determinar la calidad del agua en distintos lugares habida cuenta de las diferentes finalidades a que se piense destinarla: agua potable, refrigeración o producción de vapor.

*Electricidad.* Si el suministro de electricidad es insuficiente o su costo unitario muy elevado en determinado lugar, puede constituir una limitación capital para un proyecto o con respecto a un procedimiento tecnológico dado, como la electrofusión. Si no se puede modificar el emplazamiento de un proyecto cuya ubicación se ha decidido teniendo en cuenta los recursos que utiliza, deberá instalar su propia fuente de energía. Las necesidades de energía se pueden determinar con respecto a la capacidad y se habrá de estudiar el suministro y su costo en distintas ubicaciones. Ahora bien, para determinar las repercusiones de los factores energéticos, puede que haga falta recoger y comparar un número considerable de informaciones detalladas relativas a distintos lugares. En el caso de la energía eléctrica, habrá que conocer los siguientes datos: la cantidad disponible; si hace falta corriente de alta o de baja tensión; la estabilidad del suministro; el punto de conexión para un lugar determinado, y, por último, el precio según los distintos niveles de consumo.

*Combustible.* En cuanto al carbón, el coque, el gasóleo o el gas, habrá que saber, en cada caso, las cantidades normalmente disponibles, su calidad, su valor calorífico y composición química (para averiguar si contiene contaminantes), la fuente, la distancia a las distintas ubicaciones, los servicios de transporte y los costos en los distintos lugares.

### *Recursos humanos*

La existencia de personal de dirección y obreros especializados puede ser un factor esencial del éxito de un proyecto. Al considerar las posibles ubicaciones, habrá que tener en cuenta la disponibilidad de recursos humanos, comprendidos los trabajadores especializados y semiespecializados, y su tipo de especialización. Habrá que estimar las necesidades de personal junto con las prestaciones que habrá que conceder a las distintas categorías y las condiciones generales de vida, comprendidas la vivienda, la asistencia social y las instalaciones de esparcimiento. Será preciso averiguar los antecedentes laborales de la zona, así como cualesquiera leyes, condiciones y actitudes al respecto que existan. La mayoría de los proyectos de envergadura cuentan con programas propios de capacitación, ora en el curso de la construcción de la planta ora en forma de capacitación en el trabajo.

### *Servicios infraestructurales*

En determinados proyectos, puede convenir tener presentes los servicios existentes, en las distintas ubicaciones posibles, en materia de construcción civil, instalación de maquinaria o edificación y mantenimiento de locales industriales, todo lo cual dependerá en buena medida de que existan contratistas y materiales de construcción y de su calidad. Aunque esos servicios no determinarán imperativamente la ubicación, pueden influir en los costos del proyecto y se habrán de tener en cuenta en la medida en que sean pertinentes para la viabilidad.

### *Eliminación de efluentes y desechos*

La eliminación de los desechos puede ser otro factor esencial. La mayoría de las plantas industriales dan lugar a productos de desecho, que en algunos casos son sustancias o emanaciones muy tóxicas que pueden tener un importante impacto en el entorno. La eliminación de esos productos de desecho y de las emanaciones puede ser un factor esencial de la viabilidad socioeconómica y financiera de un proyecto. Cabe clasificar las emanaciones del siguiente modo: gaseosas (humos, gases, etc.), que por lo general se tratan hasta disminuir su concentración a niveles inocuos<sup>64</sup>; inmateriales (ruidos, calor, vibraciones, etc.), que también se reducen a niveles tolerables, a menudo mediante un equipo especial; líquidas o sólidas, que se vierten mediante pompas y alcantarillas a distancias considerables, se depositan en tanques o en vertederos, se incineran o se tratan especialmente para volver a utilizarlas o eliminarlas.

<sup>64</sup>Está aún muy extendida la creencia de que se pueden arrojar esos contaminantes gaseosos a la atmósfera, con tal de diluirlos por debajo de una concentración crítica. Pues, bien, la experiencia demuestra que tanto esas sustancias como los productos de su descomposición se pueden acumular en la biosfera y se convierten en un peligro incontrolable. Lo mismo sucede con los contaminantes líquidos y sólidos.

Algunos efluentes que son nocivos, desagradables o incluso peligrosos requieren un tratamiento especial. El estudio de la ubicación deberá determinar la magnitud de la descarga de efluentes y cómo eliminarlos en los distintos lugares. Al respecto, podrá ser necesario tener en cuenta las normas sobre tratamiento de emanaciones que puedan prescribir las etapas y grados concretos de tratamiento y su eliminación. En tales casos, habrá que considerar el costo del tratamiento, de las instalaciones de bombeo y de transporte por tuberías y de la creación y mantenimiento de vertederos de efluentes. Tal vez resulte preciso recoger datos sobre el clima y el medio ambiente para determinar el impacto en una comunidad de la eliminación de los residuos, sobre todo si los contaminantes se vierten a la atmósfera o a los ríos, y a través de ellos al mar, o directamente al mar.

## **F. Elección definitiva de la ubicación**

Habrá que sopesar las necesidades y condiciones de la ubicación que revistan importancia para seleccionar la ubicación y el emplazamiento, en relación a las estrategias definidas de la empresa y a las repercusiones financieras y económicas que la elección definitiva podría tener en el proyecto. En un estudio de viabilidad, un excelente punto de partida para elegir definitivamente una ubicación apropiada es la localización de las materias primas y de los suministros de fábrica, o —si el proyecto se orienta al mercado— de los principales centros de consumo con respecto a la fábrica.

Si los costos de transporte de materiales desde sus fuentes a las distintas ubicaciones posibles repercuten considerablemente en la elección del sitio, habrá que evaluar asimismo las posibilidades de sustituirlas, así como los insumos. Entonces habrá que considerar la disponibilidad y el costo de las infraestructuras. Combinando estos aspectos, se pueden determinar los costos de la producción y de la comercialización en distintas ubicaciones, a los cuales habrá que añadir los que comporten los factores socioeconómicos y ambientales que habrá que tomar en consideración. Se escogerá, pues, la ubicación en la que los costos de los productos vendidos (costos de producción y de comercialización) sean mínimos, aunque probablemente también influyan en la selección de una ubicación y un emplazamiento viables otros factores ambientales (ecológicos y socioeconómicos), comprendidos el clima y los servicios de atención social, como los de enseñanza, servicios médicos y ocio. Ahora bien, varios de esos factores que influyen en la ubicación sólo se pueden evaluar cualitativamente. En los proyectos en los que los costos totales de los productos vendidos no difieren mucho de una ubicación a otra, las consideraciones de la calidad del entorno socioeconómico podrán ser determinantes en las recomendaciones que se formulen sobre la ubicación.

### *Orientación a los recursos o a los mercados*

En la selección de la ubicación desempeña un papel fundamental la repercusión en un proyecto concreto de elementos como la disponibilidad de materias primas e insumos, la proximidad de los centros de consumo y la existencia de infraestructuras esenciales. Los proyectos fundados en materias primas concretas se ubican, por motivos evidentes, en su fuente o cerca de ésta. El agua, el petróleo, el carbón, los minerales, la madera, los productos agropecuarios, etc., habrán de explotarse allá donde sus cantidades, calidades y otras características sean las adecuadas. Algunos proyectos pueden diversificar sus operaciones en más de un lugar (p.ej., la tala y la

elaboración de la madera). El estudio de viabilidad deberá indicar si el proyecto al que se refiera debe situarse en regiones en las que existen determinadas materias primas y condiciones. Las conclusiones se basarán en si, por ejemplo, el transporte de las materias primas sería una alternativa realista técnica y financieramente.

El modelo de ubicación más sencillo consiste en calcular los costos de transporte, producción y distribución inherentes a distintas ubicaciones y que están determinados fundamentalmente por la disponibilidad de materias primas y la existencia de los mercados principales. Una actividad industrial basada en los recursos estará ubicada en las proximidades de la fuente de las materias esenciales, pues los costos de transporte, v.g.: de caliza para una fábrica de cemento, pueden ser muy elevados, y los yacimientos de cobre o de nitrato se pueden tratar más económicamente en las proximidades del mineral. Los proyectos que utilizan en gran medida materiales importados tal vez hayan de estar ubicados en los puertos o cerca de las terminales. En cambio, las industrias de elaboración de productos perecederos o de transformación de productos agrícolas están orientadas al mercado y es conveniente situarlas cerca de los principales centros de consumo. Por lo que se refiere a productos de los que cabe afirmar que se orientan fundamentalmente a los recursos o a los mercados, la ubicación de los proyectos se ajustará en gran medida a la de los recursos o los centros de consumo, según sea el caso.

Ahora bien, hay muchísimos productos industriales en los que no influye ningún factor concreto. Por ejemplo, los derivados del petróleo y los productos petroquímicos pueden ser ubicados en la fuente misma, cerca de los centros de consumo o incluso en algún punto intermedio. Un amplio abanico de industrias de bienes de consumo y de otro tipo se pueden implantar a diferentes distancias de las materias y de los mercados sin que con ello se distorsione excesivamente la economía del proyecto. Incluso en el caso de las industrias electromecánicas, comprendidas las plantas de montaje, tanto final como parcial, otros factores influyen notablemente en la ubicación, aunque se puede decir que su producción, por su volumen y sus costos de transporte, está orientada fundamentalmente al mercado.

Habida cuenta del alcance cada vez mayor de las actividades industriales, los costos de transporte de los materiales en comparación con los de los productos, si bien siguen siendo vitales para determinados proyectos, deben considerarse juntamente con otros aspectos —como la sustitución de factores de producción, la elasticidad de la demanda y las posibilidades de distintas fórmulas de fijación de precios—, todos los cuales pueden influir sensiblemente en la ponderación de las materias primas o de los factores comerciales. La elección definitiva podrá depender asimismo de dónde estén situados los competidores.

En cuanto a los proyectos cuya orientación no se decanta por los recursos ni por el mercado, su ubicación óptima podría combinar una proximidad razonable a las materias primas y a los mercados, condiciones ambientales favorables, una buena oferta de mano de obra, energía y combustible en cantidades suficientes y a costo razonable, impuestos equitativos, buenos transportes, un abastecimiento suficiente de agua e instalaciones para la eliminación de desechos. Los estudios de viabilidad deben tener presentes todos estos factores.

### *Evaluación de la ubicación*

Una vez evaluadas las necesidades fundamentales de un proyecto, lo normal es que se haya precisado un número limitado de ubicaciones posibles, que habrá que analizar con más detalle aplicando diversos criterios de evaluación. Un análisis cualitativo permanente, basado en los aspectos esenciales antes expuestos, nos



proporcionará más información, a la que habrá que añadir un examen de las consecuencias financieras de las diferencias entre las distintas ubicaciones.

Por lo que se refiere a la viabilidad financiera de las distintas ubicaciones, habrá que evaluar los siguientes datos —así como los correspondientes riesgos financieros:

- Los costos de producción (comprendidos los costos de protección ambiental);
- Los costos de comercialización;
- Los costos de inversión (comprendida la protección ambiental);
- Los ingresos;
- Los impuestos, las subvenciones, las donaciones y las reservas;
- Las corrientes de liquidez netas.

El estudio deberá determinar las diferencias apreciables, si es que existen, y averiguar a qué se deben. Es relativamente sencillo calcular una diferencia de costos de transporte, pero habrá que saber su importancia en términos financieros. Dicho de otro modo, los costos de transporte pueden representar un 30% más en una ubicación con respecto a otra, pero seguirán siendo insignificantes si son marginales con respecto al valor añadido. Así pues, la evaluación se basa en toda una serie de aspectos y criterios. La dificultad de cuantificar los aspectos examinados en el análisis cualitativo no debe hacer caer en el error de subestimar su importancia. El estudio deberá analizar y ponderar distintos aspectos, tanto cualitativa como cuantitativamente, y formular juicios acerca de la viabilidad y factibilidad de una ubicación conveniente.

*Flexibilidad.* La concepción de un proyecto se funda en distintas condiciones, presupuestos y juicios. Ahora bien, las condiciones cambian y cabe prever que la fábrica cuya ubicación se está estudiando experimente modificaciones y cambios en el futuro. En algunos casos puede ser preferible una ubicación que permita una mayor flexibilidad. Los cambios pueden consistir en restricciones en lo tocante a las emanaciones de industrias contaminantes, en la ampliación de la fábrica, en el hecho de que productos nuevos sustituyan a los primeros, en la disminución del suministro de determinadas materias primas, en la necesidad de modificar la orientación comercial, en el deterioro de la infraestructura técnica o en que sea difícil retener al personal esencial.

En el estudio de viabilidad habrá que exponer los posibles cambios que puedan influir en la elección de la ubicación y el emplazamiento. Habrá que evitar, si se dispone de posibilidades mejores, una ubicación en la que quepa esperar que el proyecto tropiece con problemas en el futuro si cambian determinadas circunstancias.

*Experiencias y preferencias.* En algunos estudios efectuados en países industrializados, se ha descubierto que un factor importante de la elección de la ubicación y el emplazamiento son las experiencias y preferencias de quienes promueven el proyecto. La mayoría de los proyectos industriales se han hecho en lugares en los que los propietarios y principales responsables se criaron, siguieron estudios, recibieron formación, residían cuando se decidió el proyecto y tenían amistades o relaciones comerciales.

Lo lógico es pensar que en los proyectos de los países en desarrollo influirán factores similares. Evidentemente, los socios locales preferirán que un proyecto se lleve a cabo en una zona en la que tienen relaciones personales. Los socios extranjeros suelen preferir zonas en las que ya tienen experiencia anterior de las

condiciones locales o disponen de representantes residentes. Las preferencias se pueden basar en consideraciones estrictamente técnicas o financieras, aunque también pueden deberse a informaciones y conocimientos incompletos o incluso inexactos. La vivienda, el clima y la infraestructura social pueden desempeñar en ocasiones un papel desproporcionadamente importante en la elección de la ubicación y el emplazamiento.

## G. Selección del emplazamiento

El estudio de viabilidad deberá analizar y evaluar los posibles emplazamientos atendiendo a los aspectos clave y a las condiciones específicas del lugar. Habrá que tomar en cuenta consideraciones tanto cualitativas como cuantitativas. A veces, las diferencias de servicios de infraestructura social existentes son tan importantes como los costos de transporte de los insumos materiales y la distribución de los productos. Del análisis deberán desprenderse la elección de un emplazamiento concreto y conclusiones acerca de la viabilidad y factibilidad del proyecto en ese lugar.

Una vez decidida la ubicación (o distintas variantes, si se ha fijado ese objetivo al estudio), habrá que determinar en el estudio de viabilidad un emplazamiento concreto del proyecto y, de ser posible, diversas variantes, para lo cual habrá que evaluar las características de cada lugar. La estructura del análisis del emplazamiento coincide en lo fundamental con la del análisis de la ubicación, y las principales necesidades que se haya puntualizado para el proyecto pueden servir de orientación asimismo para escoger el emplazamiento. Habrá que evaluar los siguientes requisitos y condiciones en lo tocante a los emplazamientos situados dentro de la zona

escogida:

- Las condiciones ecológicas del lugar (características del suelo, posibles peligros, clima, etc.);
- El impacto ambiental (restricciones, reglamentos, orientaciones);
- Las condiciones socioeconómicas (limitaciones, incentivos, obligaciones);
- La infraestructura local del emplazamiento (infraestructura industrial ya existente, infraestructura económica y social, existencia de insumos esenciales para el proyecto, como la mano de obra y los suministros de fábrica);
- Aspectos estratégicos (estrategias empresariales relativas a la posible ampliación en el futuro, políticas de suministros y comercialización);
- El costo de los terrenos;
- La preparación y el acondicionamiento del emplazamiento; necesidades y costos.

La importancia de estos elementos varía según la índole del proyecto, el tipo de construcción que se piense realizar, el peso de las piezas de equipo más pesadas, el tipo de efluente y el número de trabajadores. En una misma región, distintas zonas pueden estar sometidas a diversas restricciones o ser objeto de diferentes incentivos, y las condiciones ambientales pueden oponerse a que se seleccionen emplazamientos cercanos a una industria contaminante ya en funcionamiento o a lugares en cuyas proximidades inmediatas haya asentamientos urbanos. La disponibilidad y el suministro de materiales, servicios, medios de transporte y comunicaciones varían evidentemente dentro de una misma región. Así pues, el estudio de selección del

emplazamiento deberá analizar todos los aspectos pertinentes en el contexto del proyecto propuesto. Es posible que no se consiga con facilidad información exhaustiva al respecto y que sea necesario investigar más a fondo la cuestión.

### *Condiciones que habrá que cumplir y otros factores pertinentes*

#### *Condiciones que deberá cumplir el emplazamiento*

El proyecto puede depender de las características concretas de un lugar, que habrá que determinar y describir en el estudio de viabilidad. Así, por ejemplo, puede ser necesario que el suelo reúna determinadas condiciones si se va a instalar maquinaria pesada o hay que hacer determinadas obras de cimentación o se necesitan ciertos transportes e instalaciones técnicas. Habrá que estudiar las características del suelo, incluida su resistencia a la carga y asimismo el nivel de las aguas subterráneas en distintos emplazamientos. Se deberá prestar especial atención a la construcción en zonas sísmicas. Algunos emplazamientos necesitarán una considerable labor de preparación y acondicionamiento, o pueden estar expuestos a peligros como vendavales, humos y gases de chimeneas de industrias cercanas o a riesgo de inundaciones. Habrá que especificar la superficie de terreno necesaria en función de los edificios, las instalaciones técnicas y los locales que el proyecto abarque.

La topografía, la altitud y el clima pueden ser importantes para un proyecto, al igual que el acceso al agua, energía eléctrica, carreteras y vías férreas o transporte por vía acuática. El análisis girará en torno no sólo de los materiales e insumos sino también de la infraestructura técnica, que se aborda más adelante. La distancia a los centros urbanos y la infraestructura social y económica pueden tener importancia por lo que se refiere a la disponibilidad de mano de obra. El estudio deberá abordar además los derechos de paso vigentes (relacionados, por ejemplo, con las carreteras de acceso y el abastecimiento de agua) y señalar los problemas que pudieran surgir.

#### *Costo de los terrenos*

El costo de los terrenos es un elemento evidente de la determinación del emplazamiento, y por lo general los datos al respecto se pueden obtener con facilidad. Las zonas industriales son posibles emplazamientos, y en cualquier caso proporcionan indicaciones acerca del costo de los terrenos. Habrá que estudiar los costos de preparación y acondicionamiento del emplazamiento —que se exponen clasificados en el cuadro V-1— en las distintas variantes y pormenorizarlos en el caso del que se seleccione.

#### *Necesidades de construcción*

En ocasiones, las obras de construcción e instalación durante la ejecución del futuro proyecto pueden influir notablemente en la elección de la ubicación y del emplazamiento. A veces son importantes los aspectos como la existencia de contratistas locales, la disponibilidad de materiales de construcción, los medios de transporte de maquinaria y equipo pesado que habrá que llevar al lugar, una infraestructura social avanzada y un clima en el que los obreros de la construcción y el personal expatriado consientan en vivir durante un período de quizá tres a cinco años. Así, por ejemplo, si ya existen instalaciones y servicios de distintos tipos,

podrán disminuir el costo de la construcción y, por consiguiente, los costos de inversión así como la financiación necesaria. El estudio de viabilidad deberá determinar y describir, por consiguiente, las necesidades y exigencias de la fase de construcción e instalación.

### *Las condiciones locales — infraestructura*

La disponibilidad y el costo de la electricidad coinciden en la mayoría de los emplazamientos dentro de una ubicación dada. Si del proyecto forma parte la instalación de una central eléctrica, su costo suele ser similar en diversos emplazamientos dentro de una ubicación general. De igual modo, el costo de las subcentrales eléctricas y del equipo eléctrico —v.g.: transformadores— suele ser el mismo en distintos emplazamientos. En cambio, el costo de llevar el tendido eléctrico hasta el lugar de la fábrica cambia considerablemente de un emplazamiento a otro y habrá que calcularlo.

El transporte es un factor muy importante a la hora de comparar los distintos emplazamientos. Como una vez determinada la capacidad de la fábrica se conocerá el volumen de los insumos y los productos, se podrán calcular y comparar para los distintos emplazamientos las diversas posibilidades de transporte y sus costos. Habrá que efectuar cálculos previos de los siguientes elementos: terminales de petróleo, gas u otros materiales; ramales de servicio desde la cabecera de ferrocarril más próxima; carreteras secundarias que empalmen con las principales; el transporte por vía acuática.

Para una capacidad de fabricación dada, resultará sencillo determinar el agua necesaria para distintas finalidades, como refrigeración, producción de vapor y agua potable. Si el agua es un elemento necesario para el proceso de fabricación, como sucede en el de la pasta de papel, su evaluación es aún más importante y habrá que calcular la fuente y el costo del suministro de agua en las distintas variantes del emplazamiento. Esos costos pueden variar considerablemente y ser un elemento importante de la selección del emplazamiento, sobre todo si se precisan grandes cantidades de agua.

### *Eliminación de efluentes y desechos*

La eliminación de efluentes puede ser un problema en muchas industrias, como ya se ha dicho en este mismo capítulo. Habrá que estudiar cuidadosamente las posibilidades de eliminación de efluentes en los distintos emplazamientos, según el tipo de efluente de que se trate. El emplazamiento de una fábrica de cemento, por ejemplo, no deberá estar situado del lado expuesto al viento de una comunidad urbana muy poblada, ni se verterán los efluentes de una refinería aguas arriba de una red de abastecimiento de agua potable.

### *Recursos humanos*

La contratación del personal administrativo y técnico y de los operarios puede ser un factor crítico para la viabilidad de un proyecto. A menudo, no abundan los trabajadores especializados ni el personal de dirección, y la contratación de mano de obra menos capacitada y experimentada de lo necesario puede poner en peligro todo el proyecto. Por consiguiente, el estudio debe prestar suma atención al tema de la

disponibilidad de mano de obra, las condiciones de su contratación y los servicios de capacitación.

Quizá haga falta desarrollar una infraestructura social en las proximidades del emplazamiento previsto —viviendas, escuelas primarias, centros médicos y sociales— para atraer al personal administrativo y técnico y a la mano de obra necesarios. Puede que estas inversiones sociales sean absolutamente necesarias en los grandes proyectos, como las industrias siderúrgicas y de maquinaria pesada, que emplean abundante mano de obra, pero en la mayoría de los demás casos resultarían una carga financiera excesivamente gravosa, por lo menos durante las fases iniciales.

### *Selección definitiva del emplazamiento*

La selección de la ubicación y el emplazamiento de la fábrica no debe llevarse a cabo forzosamente en dos fases: por lo general, se estudian diversos emplazamientos posibles junto con consideraciones más generales sobre la ubicación, de forma que buena parte de los datos necesarios se recogen simultáneamente. Es conveniente que las conclusiones del estudio sobre localización del emplazamiento se tabulen para que la información pertinente pueda ser incorporada a la fase siguiente de formulación del proyecto.

Con frecuencia, la selección de la ubicación y el emplazamiento de la planta está limitada por lo que dispongan los patrocinadores del proyecto, bien sea que se trate del gobierno, de instituciones o de particulares, lo cual reduce el alcance del estudio de viabilidad. Sin embargo, cuando en el estudio se tengan que indicar las diversas posibilidades sin someterse a estas directrices o limitaciones, se deberán tener en cuenta los factores mencionados precedentemente.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### **H. Estimaciones de costos**

El cuadro V-1 sirve para calcular los costos de inversión en el emplazamiento. Entre esos costos figuran la adquisición de los terrenos, los impuestos, los gastos de asistencia jurídica, los derechos de paso y la preparación y acondicionamiento del emplazamiento. Hay que determinar las distintas partidas, cuantificarlas (si es pertinente), estimarlas y dividir las según correspondan a divisas o a moneda local. Habrá que mencionar con claridad si en los cálculos de costos figuran instalaciones o servicios exteriores a la fábrica, que puedan ser considerados necesarios (por ejemplo, la eliminación y tratamiento de efluentes, la producción de electricidad, la red de abastecimiento de agua, instalaciones de almacenaje, viviendas y escuelas). El cuadro V-2 se puede utilizar para anotar los costos de inversión relativos a la protección ambiental.

Los cuadros V-3 y V-4 se emplean para exponer los costos anuales relativos al emplazamiento y los costos de protección ambiental, respectivamente. Pueden comprender pagos anuales en concepto de alquiler, impuestos sobre bienes raíces, derechos de paso, cargas anuales por servidumbres y otras partidas. Como en el caso de los costos de inversión, habrá que determinar, cuantificar (si es pertinente), estimar y dividir en moneda local y divisas dichos pagos anuales.

## Bibliografía

- Bisset, R., Introduction to methods for environmental impact assessment. *En* Environmental assessment, La Haya, Martinus Nijhoff, 1983.
- Biswas, A. K. y Qu Geping, Selected literature on environment impact assessment. Guidelines for environmental impact assessment in developing countries. *En* Environmental impact assessment for developing countries, Londres, Tycooly International, 1987.
- Black, Peter E., Environmental impact analysis. Nueva York, Praeger, 1981.
- Burchell, R. N. y D. Lisokin, The environmental impact handbook, Nueva Jersey, Rutgers University, Center for Environmental Policy and Research, 1975.
- Cheremishoff, P. N. y A. C. Morresi, Environmental impact statement handbook, Ann Arbor, Michigan, Ann Arbor Science, 1977.
- Corwin, R., P. H. Heffernan y R. A. Johnson, Environmental impact assessment, San Francisco, Freeman, Cooper, 1975.
- Council on Environmental Quality, 40 Code of Federal Regulation 1502, Washington, D.C., Government Printing Office, 1988.
- \_\_\_\_\_ Environmental quality; the sixth annual report of the CEQ, Washington, D.C., Government Printing Office, 1975.
- Greenhut, Melvin L., Plant location in theory and in practice, Chapel Hill, University of North Carolina Press, 1956.
- Hamilton, F. E. I. y G. J. R. Linge, Spatial analysis; Industry and the industrial environment, vol. 2: International industrial systems, Wiley, Chichester, 1981.
- Hilhorst, J. G. M., Regional planning, Rotterdam, University Press, 1971.
- Jacob, H., Zur Standortwahl der Unternehmungen, Wiesbaden, Betriebswirtschaftlicher Verlag Gables, 1976.
- Lohani, B. M. y N. Halim, Recommended methods for environmental impact assessment in developing countries: experiences derived from case studies in Thailand. *En* Environmental impact assessment for developing countries, A. K. Biswas y Qu Geping eds., Londres, Tycooly International, 1987.
- National Environmental Protection Act (NEPA) 1969, Public Law 91-190 USC as amended by Public Law 94-52 3 July 1975 and Public Law 94-83 9 Aug 1975, Washington, D.C., Government Printing Office, 1975.
- Schärling, Alain, Où constuire l'usine? La localisation optimale d'une activité industrielle dans la pratique, París, Dunod, 1973.
- Soderman, J. C., Industrial location planning, Nueva York, Halsted, 1975.
- Sorenson, J. C., Some procedure and programs of environmental impact. *En* Environmental impact analysis: philosophy and methods, R. B. Ditton y T. I. Goodale (coord.), Madison, Wisconsin, University of Wisconsin Grant Program, 1972.
- Naciones Unidas, Industrial location and regional development; an annotated bibliography (ID/43), No. de venta: 70.II.B.15.
- U.S.A. Environmental Protection Agency (EPA), 40 Code of Federal Regulations, Ch. 1 6.202, Washington, D.C., Government Printing Office, 1988.
- \_\_\_\_\_ Guidelines for performing regulatory impact analysis, Washington, D.C., Government Printing Office, 1983.
- \_\_\_\_\_ Manual: review of federal actions impacting the environment, Washington, D.C., Government Printing Office, 1975.
- Viscuse, W. K., Alternative approaches to valuing the health impacts of accidents: liability law and prospective evaluations, *Law and contemporary problems* (Durham, Carolina del Norte), 47:4, 1983.

## Apéndice

### LISTAS-GUÍAS, FICHAS DE TRABAJO Y CUADROS

*V-1. Ámbitos del medio natural en los que pueden influir los impactos ambientales y que a su vez pueden generarlos*

<p><b>Tierra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Topografía</li> <li>Composición del suelo</li> <li>Estabilidad de la pendiente</li> <li>Hundimiento</li> <li>Sismicidad (fallas, potencial sísmico, actividad volcánica)</li> <li>Utilización actual y futura</li> <li>Zonas intermedias, zonas protegidas (yacimientos arqueológicos, características naturales únicas, etc.)</li> <li>Sistemas interdependientes (extensiones de agua, recursos minerales y energéticos, fauna, flora)</li> </ul>	<p><b>Atmósfera</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del aire</li> <li>Corrientes</li> <li>Variaciones climáticas</li> <li>Visibilidad</li> <li>Partículas</li> </ul>
<p><b>Agua (superficial)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Línea litoral</li> <li>Interfaz inferior</li> <li>Variación del caudal</li> <li>Calidad del agua</li> <li>Patrón de captación</li> <li>Caudal neto</li> <li>Planicie aluvial</li> <li>Utilización actual y futura</li> <li>Oceanografía (si procede)</li> </ul>	<p><b>Agua (subterránea)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel freático</li> <li>Variación del caudal</li> <li>Calidad del agua</li> <li>Áreas y ritmos de alimentación</li> <li>Características del acuífero</li> <li>Utilización actual y futura</li> </ul>
<p><b>Flora</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Árboles</li> <li>Arbustos</li> <li>Hierbas</li> <li>Cultivos</li> <li>Fitoplancton</li> <li>Plantas acuáticas</li> <li>Especies raras</li> <li>Especies amenazadas</li> </ul>	<p><b>Fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terrestre</li> <li>Zooplancton</li> <li>Organismos bénticos</li> <li>Peces, crustáceos y moluscos</li> <li>Insectos</li> <li>Especies raras</li> <li>Especies amenazadas</li> <li>Especies migratorias</li> </ul>
<p><b>Recursos energéticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energía hidroeléctrica</li> <li>Combustibles (fósiles, renovables)</li> <li>Energía eólica</li> <li>Energía solar</li> <li>Energía geotérmica</li> <li>Energía mareal</li> <li>Energía nuclear</li> </ul>	<p><b>Sistemas ecológicos (hábitat y ecosistemas interdependientes complejos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrientes de agua</li> <li>Lagos</li> <li>Estuarios</li> <li>Pantanos</li> <li>Desiertos y sabanas</li> <li>Marismas</li> </ul>

V-2. *Ámbitos del entorno social que están sometidos a impactos ambientales y que a su vez los generan*

<p>Factores culturales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunidad             <ul style="list-style-type: none"> <li>Sentimiento de comunidad</li> <li>Estructura comunitaria</li> </ul> </li> <li>Hábitos y costumbres culturales tradicionales</li> <li>Lugares de importancia histórica</li> <li>Servicios religiosos</li> <li>Servicios sociales</li> <li>Esparcimiento</li> </ul>	<p>Infraestructura social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Educación</li> <li>Salud y bienestar             <ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedades, seguridad física</li> <li>Peligros para la salud</li> <li>Densidad demográfica (urbana y rural)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Desarrollo social</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Posibilidades de trabajo</li> <li>Distribución de ingresos</li> <li>Vivienda</li> <li>Protección de los recursos naturales vitales</li> <li>Relaciones internas y externas (comercio, seguridad, defensa, etc.)</li> </ul>	<p>Factores económicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo económico (sectores agropecuario, industrial y de servicios)</li> <li>Transportes y comunicaciones</li> <li>Desarrollo de las zonas urbanas y rurales</li> </ul>

V-3. *Impactos y factores ambientales*

<p>Emisiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos líquidos</li> <li>Residuos sólidos</li> <li>Contaminantes atmosféricos (gases, polvo, humos, vapores)</li> <li>Ruidos y vibraciones</li> <li>Olores</li> <li>Reactivos químicos (que producen colores, olores, sustancias tóxicas)</li> <li>Sustancias peligrosas</li> </ul>	<p>Peligros y riesgos para la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de accidentes en los medios social y natural (durante la construcción y el funcionamiento; una vez clausuradas las actividades; en el curso del transporte de sustancias peligrosas)</li> <li>Aumento de riesgos ya existentes</li> <li>Riesgo para la salud de los trabajadores y empleados</li> </ul>
<p>Degradación y destrucción de los recursos naturales y de los ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daños directos e indirectos a los recursos hídricos naturales</li> <li>Daños a los recursos de tierras (erosión de los suelos, disminución de la producción agrícola, etc.)</li> <li>Explotación antieconómica de recursos naturales no renovables</li> <li>Daños a las poblaciones vegetales (bosques, etc.)</li> <li>Perturbación de ecosistemas vinculados (equilibrados)</li> <li>Desplazamiento, extinción de especies</li> </ul>	<p>Degradación y destrucción de estructuras sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Migración</li> <li>Desplazamiento de hábitat humano</li> <li>Desplazamiento de actividades económicas (sectores no estructurado y de la pequeña empresa, pesca, agricultura, etc.)</li> <li>Perturbación de relaciones e infraestructuras sociales específicas de una cultura</li> <li>Deterioro de las condiciones generales de vida</li> </ul>



		Actividades												Observaciones				
Fase de construcción																		
Fase operacional																		
Fase postoperacional																		
<input type="checkbox"/> Ningún impacto <input checked="" type="checkbox"/> Impacto desconocido <input checked="" type="checkbox"/> Solución en el diseño <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna solución en el diseño <input checked="" type="checkbox"/> Tipo de impacto [1]		Insértense las actividades relacionadas con el proyecto que puedan influir en el medio natural, como voladuras, construcciones, quemas, canalizaciones, apertura de zanjas, rozas, talas, eliminación de residuos peligrosos y aguas residuales, desagües, perforaciones, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas y aumento del tráfico aéreo y rodado.																
Recursos sometidos a impacto		[4]																
		[3]	Tierra															

Clave:

- [1] Se puede utilizar este formulario para determinar si se produce algún impacto y, en caso afirmativo, si en el diseño se han previsto soluciones. El tipo de impacto se puede definir en otra hoja empleando un sistema de notación como el siguiente:
- [2] (E) = estético; (D) = destructor de ecosistemas; (S) = que afecta a la salud y la riqueza; etc.
- [3] Insértense los ámbitos ambientales posiblemente afectados (véanse las listas-guías V-1 y V-2).
- [4] Insértense los parámetros ambientales posiblemente afectados (véanse las listas-guías V-1 y V-2).

**Cuadro V-1. Estimación de los costos de inversión:  
preparación del terreno y el emplazamiento  
(insertar en el cuadro X-1)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Fase de construcción

Fase operacional

ESTIMACION DE LOS COSTOS DE INVERSION								
Preparación del terreno/emplazamiento					Moneda:			
					Unidades:			
N	C	U	Descripción de la partida	Costo unitario	Costo			Año <sup>a</sup>
					Divisas	Moneda local	Total	
			Adquisición del terreno Impuestos Gastos de asistencia jurídica ... Pagos globales por: Opciones de compra Derechos de paso etc. Preparación/emplazamiento Equipo Obras de despeje etc. (Para los costos de inversión en protección ambiental, véase el cuadro V-2)					
<b>Total costos de inversión, preparación del terreno y el emplazamiento (insertar en el cuadro X-1)</b>								

N = número

C = cantidad

U = unidades

<sup>a</sup> De inversión.

**Cuadro V-2. Estimación de los costos de inversión:  
medidas de protección ambiental  
(insertar en el cuadro X-1)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Fase de construcción

Fase operacional

Fase postoperacional

<b>ESTIMACION DE LOS COSTOS DE INVERSION</b>								
Medidas de protección ambiental					Moneda:			
					Unidades:			
N	C	U	Descripción de la partida	Costo unitario	Costo			Año <sup>a</sup>
					Divisas	Moneda local	Total	
<b>Total costos de inversión, medidas de protección ambiental (insertar en el cuadro X-1)</b>								

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

N = número	C = cantidad	U = unidades
------------	--------------	--------------

<sup>a</sup> De inversión.

**Cuadro V-3. Estimación de los costos de explotación  
correspondientes al emplazamiento  
(insertar en el cuadro VI-4 ó VII)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Costos directos

Costos indirectos

Producto/centro de costos:  Código:	Primer año de producción:		Moneda:	
	Proyecciones de costos para el año:		Unidades:	
Partida de costos	<i>Costos en moneda local</i>		<i>Costos en divisas</i>	
	<i>Variables por unidad</i>	<i>Fijos por período</i>	<i>Variables por unidad</i>	<i>Fijos por período</i>
<b>Total costos unitarios</b>				
<b>Total unidades por período</b>				
<b>Total costos por período</b>				
<b>Total en moneda local y en divisas correspondientes al emplazamiento</b>				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro V-4. Estimación de los costos de explotación  
correspondientes a las medidas de protección ambiental  
(insertar en el cuadro VI-4 ó VII)**

Proyecto:  Fase operacional  
 Fecha:  Fase postoperacional  
 Fuente:  Costos directos  
 Costos indirectos

Producto/centro de costos: Código:	Primer año de producción:	Moneda:		
		Unidades:		
	Proyectos de costos para el año:			
Partida de costos	<i>Costos en moneda local</i>		<i>Costos en divisas</i>	
	<i>Variables por unidad</i>	<i>Fijos por período</i>	<i>Variables por unidad</i>	<i>Fijos por período</i>
<b>Total costos unitarios</b>				
<b>Total unidades por período</b>				
<b>Total costos por período</b>				
<b>Total costos en moneda local y en divisas correspondientes a protección ambiental</b>				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## VI. Ingeniería y tecnología

El alcance de un proyecto de inversión viene definido en primer lugar por los objetivos y estrategias del proyecto o empresariales que determinan los posibles inversionistas, teniendo en cuenta el entorno comercial general, y en segundo lugar por el concepto de comercialización y por los insumos (recursos) disponibles para el proyecto. A la ingeniería corresponde diseñar el plano funcional y material de la planta industrial necesaria para elaborar los productos definidos (producción) y determinar los correspondientes gastos de inversión y los costos que se habrán de sufragar durante la fase operacional. El campo de aplicación de la ingeniería comprende además el lugar en que se implantará la fábrica y todas las actividades necesarias para el suministro de los insumos y de los productos y para facilitar las necesarias inversiones en infraestructura complementaria. Este enfoque global ayudará a determinar qué solución técnica será la que mejor se ajuste a las intenciones de los inversionistas o de terceros que intervengan en el proyecto.

Una parte integrante de la ingeniería en la fase de viabilidad es la selección de una tecnología apropiada y la planificación de la adquisición y absorción de esa tecnología y de los conocimientos técnicos correspondientes. En tanto que la elección de la tecnología determina los procedimientos de producción que se aplicarán, la gestión efectiva de la transferencia de tecnología exige que ésta, así como los conocimientos técnicos, sean adquiridos en términos y condiciones satisfactorios, y que se disponga de la necesaria pericia técnica o bien se obtenga. Habrá que determinar las máquinas y el equipo precisos para la tecnología y los procesos que se utilizarán, las circunstancias locales, los últimos adelantos en ese campo y las capacidades humanas. En cuanto al perfeccionamiento de aptitudes, habrá que planearlas mediante programas de capacitación de distintos niveles.

El análisis debe abordar todos los aspectos técnicos, de gestión y administrativos, además de los externos, socioculturales y económicos, del obligado sistema de mantenimiento. También deberá indicar las necesidades propias de cada tecnología que se elija y especificar la necesidad de documentación técnica e instrucciones de mantenimiento. Concretamente, el análisis debe comprender un estudio minucioso de los recambios y la estructura general de las imprescindibles listas de repuestos.

Como ya se ha dicho en capítulos anteriores, los dispositivos de protección ambiental (p. ej., filtros, unidades de desulfuración, de extracción de óxidos de nitrógeno y de clarificación en circuito cerrado) son un elemento esencial del funcionamiento de toda empresa, sobre todo si forman parte del proceso de producción. La avería de esos elementos de la planta puede dar lugar, en la hipótesis más pesimista, a la interrupción temporal de todas las actividades.

Las instalaciones de protección ambiental están formadas a menudo por elementos tecnológicamente muy complejos. En su mayoría, proceden de países con un nivel elevado de desarrollo tecnológico y por lo general no se fabrican en serie. De ahí el que se deba prestar la atención y el cuidado debidos a sus problemas específicos (prever repuestos, encargar con tiempo suficiente los recambios para las labores de mantenimiento, contar con personal cualificado, etc.).

Una vez formulado un esquema general de las estrategias comerciales y el primer esbozo del programa y la capacidad de producción, se debe elaborar un primer plan del proyecto en el que se definan las características materiales de la planta: infraestructura, edificio de la fábrica y otros edificios y obras y sus interrelaciones con los servicios públicos, flujos de materiales, instalación de la maquinaria y otros aspectos de la construcción y el funcionamiento de la planta. A continuación, es menester determinar qué distintas tecnologías se pueden aplicar y lo que cada una de ellas comporta de costos, participación extranjera, utilización de materias primas locales, impacto ambiental y otros factores. En el estudio de viabilidad habrá que subrayar estos y otros aspectos conexos. Así pues, la ingeniería de proyectos abarca una amplia gama de actividades interrelacionadas que hay que planear y evaluar cuidadosamente y cuyo calendario y aplicación habrá que coordinar eficazmente.

### **A. Programa de producción y capacidad de la planta**

La ingeniería tiene inicialmente por tarea y por ámbito el definir todo el abanico de actividades y necesidades del proyecto, comprendidos los niveles de producción que se han de alcanzar habida cuenta de las limitaciones técnicas, ecológicas, sociales y económicas definidas conforme a lo expuesto en este *Manual*, para lo cual es menester precisar los principales productos o gama de productos, incluidos los subproductos, determinar el volumen de producción y relacionar la capacidad de producción con el flujo de materiales y el rendimiento de los servicios en el emplazamiento escogido.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Determinación del programa de producción*

#### *Exigencias del mercado y concepto de comercialización*

La variedad y el volumen de los productos que se fabricarán dependerán fundamentalmente de las exigencias del mercado y de las estrategias de comercialización que se propongan. La labor inicial de ingeniería consiste en formular un esquema previo de producción adecuado para manufacturar los productos definidos conforme al concepto de comercialización y según las calidades y cantidades necesarias. Tanto este programa de producción como el volumen se concebirán teniendo presentes las limitaciones impuestas por las condiciones del mercado y la disponibilidad de recursos, en los diversos planos de la producción, habida cuenta de que esta última determinará el precio mínimo de venta de los productos.

Una vez trazado el oportuno programa de ventas, habrá que elaborar un estudio de viabilidad del programa de producción detallado. Un programa de producción deberá precisar los niveles de producción que se han de alcanzar en períodos concretos y, desde esa perspectiva, estar directamente vinculado a las previsiones concretas de ventas. Para planificarlo, habrá que considerar detalladamente las distintas etapas de la producción, tanto por lo que se refiere a las actividades productivas como a su ritmo. Dentro de la capacidad general de la fábrica, puede haber diversos niveles de actividad de producción en distintas etapas, los cuales estarán determinados por factores distintos según los proyectos. Convendría no olvidar que en la mayoría de los proyectos no resultará viable alcanzar la plena producción durante las actividades iniciales. Por problemas tecnológicos, de

producción y comerciales muy diversos, la mayoría de los proyectos tropiezan al principio con dificultades que pueden consistir únicamente en un aumento gradual de las ventas y de la penetración en el mercado, por un lado, y en una amplia gama de problemas de producción —como el ajuste de las materias primas, la mano de obra y el equipo a la tecnología escogida—, por otro. Aunque se llegase a la plena producción durante el primer año, la comercialización y las ventas podrían constituir un punto de estrangulamiento.

Según la índole de la industria y de los distintos factores locales conjugados, no cabe considerar excesivamente bajo un objetivo de producción y ventas del 40 al 50% de la capacidad global durante el primer año. Habitualmente, hasta el tercer o el cuarto año no se puede alcanzar la plena producción ni cabe determinar realmente ni planificar convenientemente los porcentajes de utilización de la capacidad técnica de una fábrica. Incluso en determinadas industrias de transformación cuya capacidad teórica se puede alcanzar poco después de iniciarse la producción, cabe programar durante los años iniciales de funcionamiento muy por debajo de dicha capacidad para ajustarse al crecimiento gradual de la demanda de un producto concreto. El perfeccionamiento de las aptitudes necesarias para la producción también puede ser un factor que limite la expansión de diversas industrias, especialmente las electromecánicas, y habrá que ajustar la producción a la evolución de esas aptitudes y de la productividad. En tales casos deberán pasar varios años hasta que se logre la plena capacidad de producción, y tal vez sea poco realista planificar sin basarse en otro factor que un crecimiento muy gradual del ritmo de fabricación y de la producción misma.

En el caso de la industrias de montaje, la programación de la producción deberá determinar el grado de integración de la producción, que inicialmente puede ser relativamente bajo y sólo ir aumentando paulatinamente. La programación de la producción puede adoptar formas diversas, y habrá que determinar la pauta de producción más adecuada habida cuenta de las ventas y del aumento de la producción previstos, sobre todo en los años iniciales de esa previsión.

Los elementos determinantes de un programa de producción en los años iniciales varían considerablemente de un proyecto a otro, como muestra el distinto enfoque que se habrá de adoptar en los siguientes tipos de industrias: manufactura de un único producto en proceso continuo, como en la producción de cemento; fabricación de diversos productos en proceso continuo, como en una refinería de petróleo; producción por lotes previo encargo, como en un taller mecánico, y montaje y fabricación en serie, como sucede en la producción de vehículos a motor. En el primer caso, el aumento de las ventas tal vez no constituya un problema grave, salvo que la capacidad de producción supere a la demanda local, pero los problemas de producción pueden revestir más gravedad. En el segundo caso, pueden surgir problemas tanto de producción como de ventas. En el tercero, aunque los aspectos de la producción pueden plantear dificultades, será esencial llenar la cartera de pedidos. En el cuarto caso, predominarán los aspectos de ventas en función de los precios.

### *Necesidades de insumos*

Una vez que el programa de producción haya determinado los niveles de producción, esto es, los productos finales y quizá los productos intermedios y la relación mutua entre las distintas cadenas y los diversos procesos de producción, habrá que cuantificar, para cada etapa, las necesidades específicas de materiales y mano de obra. Para ello, habrá que elaborar un diagrama de flujo de materiales, que muestre los balances de materiales y servicios en las diversas etapas de producción.



Antes de determinar la capacidad de la fábrica se habrán precisado la índole y las necesidades generales de materiales y mano de obra, pero ahora habrá que averiguar las cantidades específicas necesarias para cada etapa del programa de producción y los costos correspondientes. Habrá que evaluar las necesidades y costos de insumos de materiales esenciales, como materias primas y artículos semielaborados y comprados al exterior de los principales suministros de fábrica (materiales y servicios auxiliares), de otros suministros de fábrica y, por último, de las necesidades de mano de obra contratada directamente.

A ese respecto, habrá que elaborar cálculos detallados correspondientes a las etapas de producción inicial y de plena producción, junto con una o más etapas intermedias si se pueden delimitar con claridad. Es igualmente necesario prever mermas, daños o piezas defectuosas rechazadas al preparar los cálculos de consumo de material, y también una reserva para necesidades de mano de obra, como se ha expuesto en los capítulos IV y VII, en los que se han abordado las necesidades de recursos materiales y humanos. Como los costos de los materiales y de la mano de obra de contratación directa son variables, si no se puede aplicar ese minucioso procedimiento para calcularlos en las distintas etapas de la producción hasta alcanzar la plena capacidad, se pueden estimar con facilidad los que corresponden a la etapa inicial basándose en el nivel de costos en la etapa de producción a plena capacidad. En los cuadros X-4/1 (estimación de los costos de producción anuales) y X-3 se aplica este procedimiento.

En el cuadro III-1 se da un ejemplo de programa de ventas que podrá servir de base de planificación para determinar el programa de producción y organizar el cuadro de corriente de liquidez. Para ello, habrá que poner en la primera línea del cuadro X-3 las distintas tasas de utilización de la capacidad previstas. Así se podrá programar fácilmente la evolución de los costos de producción variables conforme vayan aumentando la producción y las ventas.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Tecnología*

Un factor de importancia para determinar el programa de producción y la capacidad de la fábrica es la tecnología y los conocimientos técnicos que se utilizarán en el proyecto. A menudo, determinados procesos están relacionados directamente con niveles de producción concretos o sólo resultan viables técnica y económicamente a dichos niveles, situación que se da especialmente en la industria química, en la que algunos procesos se pueden aplicar mucho más eficazmente a niveles de producción dados, si bien el principio se puede aplicar a otras industrias. Así, por ejemplo, tal vez no esté justificado el empleo de centros de maquinado muy avanzados en la industria electromecánica si se prevén niveles relativamente bajos de producción. La índole de la tecnología que se haya escogido y su utilización son factores clave para determinar la capacidad de la fábrica.

Cada una de las variantes técnicas aplicables debe tener en cuenta además las condiciones sociales, ecológicas, económicas y financieras, pues los programas de producción y la capacidad de la fábrica están en función de diversos factores socioeconómicos, estratégicos y técnicos interrelacionados.

### *Determinación de la capacidad de la planta*

La expresión “capacidad de producción” corresponde en términos generales al volumen o número de unidades que se pueden producir en un plazo dado. En este *Manual* distinguiremos entre dos “capacidades”:

a) *Capacidad normal viable*: la que se puede alcanzar en condiciones de trabajo normales, habida cuenta no sólo del equipo instalado y de las condiciones técnicas de la fábrica —v. g.: las interrupciones normales, los tiempos muertos, las jornadas festivas, los períodos de mantenimiento, los cambios de herramientas, las modalidades deseadas de turnos de trabajo y las indivisibilidades de las principales máquinas que se han de combinar—, sino también el sistema de gestión aplicado. Así pues, la capacidad normal viable es el número de unidades producidas en un año en las condiciones mencionadas. Esta capacidad deberá corresponder a las ventas obtenidas gracias al plan general del concepto de comercialización;

b) *Capacidad máxima nominal*: la capacidad nominal es la capacidad técnicamente viable y corresponde en muchos casos a la capacidad instalada, que garantiza el proveedor de la fábrica. Se puede alcanzar una capacidad mayor —capacidad máxima nominal—, pero a costa de trabajar horas extraordinarias, de un consumo excesivo de suministros de fábrica, de servicios públicos, de repuestos y de piezas de desgaste rápido, sin olvidar los aumentos desproporcionados de los costos de producción.

Una vez que se hayan fijado el concepto de comercialización y el correspondiente volumen de ventas, habrá que evaluar otros elementos si se quiere determinar la capacidad normal viable de la fábrica: de hecho, deberá constituir el nivel óptimo de producción tal como se pueda determinar por la acción recíproca relativa de los diversos elementos del estudio de viabilidad —tecnología, disponibilidad de recursos, costos de inversión y de producción. Aunque uno de estos elementos puede ser primordial para determinar la capacidad normal viable de la fábrica a propósito de un proyecto concreto, habrá que tener en cuenta las consecuencias de todos ellos en su conjunto. Los dos factores siguientes predominan en lo que hace a la determinación de la capacidad: el tamaño económico mínimo y la disponibilidad de tecnología y equipo de producción adecuados para los distintos niveles de producción.

### *Las economías de escala*

La capacidad de producción debe estar vinculada además con las economías de escala. En la mayoría de las industrias, el nivel económico mínimo de producción se define por lo general respecto de las tecnologías aplicadas y los precios vigentes en los países industrializados. Ahora bien, este nivel puede variar en los distintos países según las circunstancias. En tanto que no cabe duda de que los costos de producción disminuyen al aumentar los niveles y volúmenes de producción, los efectos económicos, ecológicos y técnicos pueden diferir considerablemente de un país a otro y entre las distintas industrias. Tal es el caso, por ejemplo, de las industrias electromecánicas, comprendidas las que fabrican bienes duraderos como los automóviles y los tractores.

### *Tamaño económico mínimo y disponibilidad de equipo*

El concepto del tamaño económico mínimo se aplica a la mayoría de las ramas y proyectos industriales pero su importancia varía de un tipo de industrias a otro. En un gran número de industrias de elaboración se puede definir en términos generales el tamaño de producción mínimo. Una planta de cemento con capacidad inferior a 300 toneladas diarias no suele considerarse económica ya que puede requerir hornos

verticales y la producción que se obtiene con este equipo no puede competir con la de los hornos rotatorios. Las plantas de amoniaco deben tener un cierto tamaño mínimo a fin de que el precio del producto no sea excesivamente elevado en comparación con los precios de otros abastecedores. Esto también se aplica a una gran variedad de industrias químicas, incluidas las industrias petroquímicas primarias y secundarias, cuyo tamaño económico está aumentando rápidamente respecto de la mayoría de los productos.

En los países industrializados, las capacidades de producción han ido aumentando rápidamente en varias industrias para aprovechar mejor las economías de escala. Estas mayores capacidades pueden representar inversiones que son proporcionalmente más bajas debido a la mayor producción, lo que da por resultado costos más bajos por unidad producida. Al determinar el tamaño económico mínimo de un proyecto se debe echar mano de la experiencia obtenida en otros proyectos en la misma esfera de producción, ya que puede haber una relación entre los respectivos costos de producción. Si no fuera posible aprovechar las economías de escala debido a lo limitado de los recursos o del tamaño de la demanda prevista, se deberán poner claramente de relieve sus consecuencias, es decir, los costos de producción y precios más elevados, la incapacidad para competir en mercados externos con una estrategia de liderazgo en costos y el grado de protección que probablemente se necesitará.

Otra circunstancia importante es que los procesos, la tecnología y el equipo disponible a menudo están normalizados en relación a capacidades específicas según las diferentes industrias. Si bien es posible adaptar estos factores a escalas de producción más bajas, el costo de tal adaptación puede ser desproporcionadamente elevado. También por este motivo, los proyectos de ciertas ramas industriales se deben conformar a tamaños económicos mínimos, y se debe dejar constancia de los casos en que esto no sea posible. Esto se aplica también a industrias de montaje, especialmente cuando se utilizan sistemas de producción en serie, ya que estas series deben estar vinculadas a niveles razonables de producción continua o semicontinua. Sin embargo, en ciertas industrias electromecánicas que abarcan la producción de varios artículos, se puede aplicar un grado de flexibilidad mucho mayor ya que la capacidad de producción se puede distribuir entre varios productos durante períodos diferentes. No obstante, el tamaño económico apropiado se puede definir, en general, en función de las necesidades de equipo y de las aplicaciones tecnológicas, aunque hay varias combinaciones posibles.

### *Restricciones en cuanto a recursos e insumos*

La falta de recursos internos y/o externos, y de insumos de producción básicos como materias primas o productos intermedios, puede perjudicar el desarrollo de proyectos en países en desarrollo. Puede haber escasez de divisas para la importación de equipo, componentes o productos intermedios, o escasez de recursos internos, ya sean privados o públicos, para proyectos grandes que comprenden grandes inversiones. Cuando la demanda efectiva y la posible penetración en el mercado sean elevadas, la capacidad de la planta debe tener por objeto satisfacer una parte de la demanda proyectada, permitiendo así que el resto se satisfaga mediante otros proyectos, importaciones o subsiguientes expansiones de la propuesta capacidad de la planta. Aun en relación con el tamaño económico mínimo, los costos unitarios de producción tenderán a ser bastante elevados en comparación con los costos de producción de otras empresas en la misma esfera, y las economías de escala funcionarán sólo en la menor medida posible respecto de la viabilidad del proyecto. Si la capacidad normal viable de la planta para el proyecto propuesto es

inferior al tamaño económico mínimo, en el estudio de viabilidad se deben poner de relieve claramente las repercusiones de esta circunstancia en función de los costos de producción, los precios del producto y cuestiones de política tales como el grado de protección requerido.

### *Productividad del personal administrativo y técnico y la mano de obra*

La experiencia industrial demuestra que tiene que transcurrir cierto tiempo para que el personal administrativo y técnico y los operarios que intervienen en el proceso de fabricación adquieran un nivel razonable de pericia. La curva de aprendizaje describe este proceso, que determinan además diversos factores, como la base sociocultural, el vigor físico, la nutrición y la capacidad de adaptación a un entorno industrial de ese personal.

### **B. La elección de tecnología**

La elección de la tecnología y los conocimientos técnicos apropiados es un elemento fundamental de todo estudio de viabilidad. Debe basarse en el examen y la evaluación pormenorizados de las variantes tecnológicas y en la selección de la posibilidad más conveniente, habida cuenta de la estrategia de proyecto o de inversión elegida y de las circunstancias socioeconómicas y ecológicas. La elección de la tecnología apropiada depende directamente de las condiciones de aplicación en situaciones concretas, pues lo que puede ser adecuado en economías industrializadas con elevados costos de mano de obra no tiene por qué ser forzosamente óptimo en países en desarrollo con salarios bajos, y con graves carencias de infraestructura y de disponibilidad de insumos. Ahora bien, una planta de un país en desarrollo que produce fundamentalmente para la exportación a países industrializados puede verse obligada a utilizar los procesos de fabricación automatizados y con gran intensidad de capital más modernos para poder competir en esos mercados. La capacidad de producción competitiva en los mercados destinatarios es uno de los factores más esenciales de la elección de una tecnología, y la capacidad conexas de la fábrica puede ser un elemento determinante primordial de dicha capacidad de competir.

La elección de la tecnología debe atenerse estrictamente a las condiciones de mercado, recursos y ambientales, y a las estrategias empresariales idóneas para un proyecto concreto. La industria de que se trate, la modalidad de participación de socios extranjeros, los objetivos y las políticas del país, la estrategia de crecimiento industrial, la disponibilidad de recursos y capacidad técnica locales y otros muchos factores pueden influir directamente en la elección de la tecnología, la capacidad de producción de la planta y los costos de producción. Además es necesario tener en cuenta la evolución de la tecnología y de sus aplicaciones y sus repercusiones en la capacidad de la fábrica, que pueden ser de carácter general, como sucede en las máquinas de control numérico, o afectar a etapas concretas de la producción, influyendo notablemente en las capacidades de la planta en diversos terrenos. Ahora bien, su uso también puede verse limitado por la escasez de aptitudes técnicas y de otra índole en determinadas circunstancias, lo cual también habrá de ser tenido en cuenta.

A la luz de los impactos ecológicos del desarrollo agrícola e industrial en todo el mundo, hoy en día ya no se puede escoger una tecnología sin evaluar previamente las posibles consecuencias ecológicas de un proyecto en el medio natural. El examen de los aspectos ambientales en una evaluación moderna de la ingeniería y tecnología

de un proyecto no se limita a procurar reducir todo lo posible la contaminación, sino que debe comprender además la conservación de los recursos naturales y el ahorro de los recursos no renovables. A este respecto, la elección de la tecnología se rige por los principales objetivos estratégicos del proyecto de inversión y, al mismo tiempo, está relacionada mutua y estrechamente con los aspectos, a que nos hemos referido en capítulos anteriores, de la comercialización, los materiales y la ubicación.

### *Impacto ecológico y ambiental*

Un aspecto importante de la elección de la tecnología es el de los impactos ecológicos y ambientales, y en particular cualquier posible peligro a que pudiere dar lugar la aplicación de determinadas tecnologías. Grandes catástrofes han puesto de relieve que es menester evaluar y valorar cuidadosamente las tecnologías peligrosas y el empleo de materiales tóxicos en distintas etapas de la producción. Es esencial determinar con claridad los procesos de producción que pueden resultar peligrosos y los que emplean sustancias tóxicas, para tomar las medidas que se impongan. También se habrán de tomar en cuenta las repercusiones ambientales de diversas tecnologías industriales: el vertido de efluentes de sustancias tóxicas en ríos y su descarga a la atmósfera han dado lugar a episodios de contaminación y daños graves en varios países. De la elección de la tecnología forma parte el determinar y evaluar las medidas necesarias para atenuar el empleo de tecnologías peligrosas y de las que tienen un impacto negativo en el medio natural. Puede ser necesario prescribir medidas concretas de lucha contra la contaminación atmosférica —comprendida la fijación de límites a la descarga de contaminantes en la atmósfera—, contra la contaminación de las aguas —incluida la determinación de las cantidades de efluentes y residuos de procesos industriales— y para combatir el ruido o los sonidos de alta frecuencia. Dichas medidas deberán figurar en los diseños de los procesos de fabricación. En determinados proyectos, en los que intervienen procesos peligrosos o sustancias tóxicas, tal vez haya que prever zonas neutralizadoras entre el emplazamiento de la fábrica y las áreas habitadas.

### *Orientación ecológica del plan de distribución preliminar*

En teoría, un proyecto industrial no tendría por qué repercutir negativamente en el entorno natural y social. Ahora bien, como este objetivo sólo se puede alcanzar económicamente en casos excepcionales, habrá que hacer todo lo posible por emplear procesos de fabricación que originen emanaciones mínimas y por minimizar la carga que dichos procesos supongan para el medio natural. Se puede lograr una producción con bajo nivel de emisiones estudiando las distintas posibilidades tecnoeconómicas durante las distintas fases de planificación, como el empleo de materias primas que dejen pocos residuos, la planificación de circuitos cerrados y de sistemas de recuperación (dentro o fuera de la fábrica) y mediante técnicas de ingeniería ecológica de etapa final (filtros, sistemas que eliminen los dióxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno, etc.).

Ante todo, importa averiguar en qué procesos se consumen menos materias primas. Si se implantan circuitos cerrados, se podrán volver a utilizar materias primas y auxiliares dentro del proceso de producción aplicando diversas tecnologías (v.g.: la recirculación del agua en la industria papelera). Recurriendo a los procesos industriales adecuados se pueden recuperar de las aguas residuales o de los gases de escape ciertos materiales que, de no hacerlo, constituirían una pesada carga para el

medio natural. Las sustancias recuperadas se pueden volver a utilizar en el proceso de producción. En este caso se alcanzan dos objetivos, a saber: disminuir la contaminación ambiental y economizar al volver a utilizar materias primas. El reciclado de materias primas constituye en algunos casos una considerable ventaja económica y técnica.

Si por motivos tecnológicos o económicos no se puede llevar a cabo ninguna de las posibilidades mencionadas, cabe evitar impactos dañinos en el medio ambiente aplicando tecnologías de protección ambiental al final del proceso de producción (sistemas de filtrado, plantas de clarificación, plantas de tratamiento de efluentes, etc.).

### *Evaluación de la tecnología necesaria*

La tecnología necesaria para fabricar los productos deseados a partir de los recursos del proyecto puede ser de dominio público (al haber sido dada a conocer) o tener propietarios, los cuales tal vez deseen transferirla en determinadas condiciones. La valoración de la tecnología tiene por finalidades principales determinar y evaluar las repercusiones de distintas tecnologías en la sociedad y en la economía del país (análisis de costos y beneficios, efectos en el empleo y en los ingresos, satisfacción de necesidades humanas, etc.), las consecuencias en el medio natural (evaluación del impacto ambiental) y la viabilidad tecnoeconómica, desde la perspectiva de la empresa.

Para poder evaluar cuidadosamente la conveniencia de las variantes tecnológicas del proyecto estudiado, habrá que seguir los pasos siguientes, en la secuencia lógica que indicamos<sup>65</sup>: definición del problema, descripción de la tecnología, pronóstico tecnológico, descripción social, pronóstico social, determinación de impactos, análisis de impactos, evaluación de impactos, análisis de políticas y comunicación de las conclusiones. En la práctica, estas fases lógicas no se seguirán habitualmente de forma lineal y quizá haya que seguir un proceso de iteración repitiendo fases anteriores hasta llegar a conclusiones satisfactorias. Para poder evaluar un proceso tecnológico y sus diversas variantes, habrá que definir todos los insumos y productos materiales de la planta industrial proyectada.

### *Definición del problema*

La tecnología necesaria viene definida no sólo por el concepto de comercialización (la estrategia del proyecto y las relaciones entre el producto y el mercado, ya descritas en el capítulo III) y las materias primas y los suministros de fábrica disponibles (descritos en el capítulo IV), sino además por diversas características socioeconómicas, ecológicas, financieras, comerciales y técnicas que podemos englobar en la denominación "entorno empresarial". El estudio de viabilidad deberá determinar, describir y evaluar los elementos esenciales de la tecnología necesaria, y se deberá prestar especial atención a los imperativos en vigor, o que puedan darse en el futuro, sobre la adquisición y empleo de tecnologías disponibles, a las necesidades futuras de desarrollo y a la posibilidad de que existan otras tecnologías viables.

<sup>65</sup>Véase A. L. Porter, *A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis* (Nueva York, Elsevier, 1980).

## *Descripción de la tecnología y plan del proyecto*

La preparación de un plan y del diseño de la fábrica es un elemento esencial de cualquier proyecto. Habrá que llevarlo a cabo en dos etapas de planificación del proyecto. La primera, e inicial, deberá consistir en preparar un plan y un esquema de distribución preliminares del proyecto, basados en las actividades de producción y en las variantes tecnológicas previstas. La segunda fase del plan y diseño del proyecto sólo se podrá llevar a cabo una vez que se hayan ultimado los pormenores de las necesidades en materia de tecnología, capacidad de la fábrica y especificaciones de la maquinaria.

El plan preliminar del proyecto deberá facilitar el marco general de éste, que podrá servir de base en términos generales para calcular la ingeniería de la fábrica, las proyecciones acerca del orden de magnitud de la obra civil, las necesidades de maquinaria y otros elementos de la inversión. En él se definirán las características materiales de la planta, como la infraestructura y el acondicionamiento del emplazamiento, la fábrica y otras edificaciones, las instalaciones de transportes (carreteras, apartaderos de ferrocarril, etc.) y las conexiones con los servicios públicos, comprendidas las subcentrales eléctricas, las acometidas para el suministro de agua, de gas y las líneas telefónicas, tanto dentro como fuera de la fábrica, además de otras necesidades en materia de construcción, incluidas las posibles ampliaciones de las instalaciones de producción, almacenamiento y edificios. En este punto, un gráfico del plano general mostrará las relaciones mutuas entre los edificios y las obras civiles y el equipo que se habrá de instalar y proporcionará diagramas que mostrarán el flujo de los materiales y de los productos intermedios y acabados.

El plan preliminar del proyecto comprenderá diversos gráficos y dibujos, que no tendrán que ser forzosamente a escala, pero que definirán las distintas características materiales de la fábrica y sus relaciones mutuas. Los tipos y pormenores de los gráficos y dibujos que habrá que preparar diferirán según la índole y complejidad del proyecto de que se trate, si bien, en la mayoría de los proyectos, los gráficos de funciones y los planos de distribución deberán incluir en esta fase lo siguiente:

- Un plan funcional general, en el que se expongan las principales características materiales, o de ubicación, y las relaciones de flujo de las máquinas y el equipo, las obras civiles y construcciones y diversas instalaciones auxiliares y de servicio;
- Las características esenciales de la tecnología;
- Diagramas del flujo de materiales, en los que se indique el flujo de los materiales y de los servicios públicos;
- Un esquema de los transportes, en el que aparezcan las carreteras, las líneas de ferrocarril y otras instalaciones de transporte hasta su punto de conexión con las redes públicas;
- El tendido eléctrico, las canalizaciones de agua y gas, las líneas telefónicas, el alcantarillado y los conductos para emisiones, internos y externos, hasta el lugar de empalme con las redes públicas;
- Terrenos para la posible ampliación del proyecto.

Los planos de distribución física deberán basarse en los mapas catastrales y en datos sobre las características geológicas e hidrológicas y las características del suelo en la ubicación escogida. Si los planos de distribución se hacen a escala, ésta puede oscilar entre 1:1000 y 1:200, pero en cualquier caso deberá ser lo suficientemente

grande para poder mostrar las características materiales esenciales de la fábrica, que posteriormente se podrán pormenorizar en la etapa de preparación del diseño detallado de la fábrica.

### *El mercado de tecnología y sus posibilidades*

Al llegar a esta etapa del estudio de viabilidad, habrá que tener en cuenta la naturaleza del mercado tecnológico y las distintas posibilidades tecnológicas existentes. La elección de la tecnología apropiada es sin duda alguna uno de los elementos fundamentales de ese estudio y debe hacerse teniendo en cuenta la capacidad económica de la fábrica y la producción económica mínima, además de otros factores más, que pueden variar según la estrategia de la empresa y las circunstancias locales. El estudio de viabilidad deberá determinar no sólo las distintas tecnologías existentes sino también las diferentes fuentes de tecnología. La evaluación pasará luego a seleccionar la tecnología y la fuente en que se puede obtener. En el estudio habrá que analizar también las condiciones contractuales, que pueden tener especial importancia en lo tocante a la adquisición de una tecnología dada. Pueden variar notablemente según se trate de industrias de transformación, electromecánicas o de fabricación de bienes de consumo duraderos, maquinaria y equipo. Habrá que definir las necesidades en materia de perfeccionamiento de aptitudes técnicas y de medios de investigación y diseño en el ámbito del proyecto.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *La evaluación de la disponibilidad*

El mercado de la tecnología industrial es sumamente imperfecto y en él existen tecnologías y fuentes muy diversas para la mayoría de las industrias. Determinados productos y procesos especializados quizá sólo existan en una fuente o en unas pocas, y puede resultar difícil encontrar otras tecnologías de producción. Ahora bien, hay que estar al corriente de que esas posibilidades existen, de dónde se pueden obtener y de los derechos de propiedad industrial que se aplican en cada caso. La información sobre las diversas tecnologías y sus proveedores es un elemento importante del estudio de viabilidad. En los países en desarrollo sucede con frecuencia que la información sobre tecnología, avanzada y de otro tipo, o bien no está al día o bien se halla dispersa entre múltiples fuentes. Así pues, hoy en día es absolutamente necesario crear bancos de datos sobre información industrial y tecnológica para promover la industrialización. A este respecto, el Banco de Información Industrial y Tecnológica de la ONUDI (INTIB)<sup>66</sup>, que entró en funcionamiento en 1980, tiene por finalidad aportar una corriente más rápida, sencilla y abundante de información a las personas que deben escoger tecnologías. También es necesario que el estudio de viabilidad evalúe la evolución tecnológica en el ámbito del proyecto y el impacto probable de las tecnologías nuevas y en curso de aparición sobre la capacidad de competir.

<sup>66</sup>El INTIB forma parte de la Sección de Información Industrial y Tecnológica del Departamento de Promoción Industrial, Consultas y Tecnología, cuya misión general consiste en llevar a cabo actividades coordinadas sobre información industrial y tecnológica, robustecer los sistemas de información de los países en desarrollo y recoger y difundir las informaciones que esos países soliciten. El INTIB funciona a través de sus Servicios de Consultas Industriales y de un sistema de redes. Se pueden solicitar más pormenores sobre el INTIB al Departamento de Promoción Industrial, Consultas y Tecnología de la ONUDI.



### *Previsiones en materia de tecnología*

El estudio de viabilidad deberá facilitar una evaluación y una previsión de las tendencias de la tecnología durante la fase de ejecución del proyecto y el ciclo vital de éste, por un lado, o el período acotado por el horizonte de planificación del proyecto, por otro. Las previsiones en materia de tecnología tienen especial importancia en los proyectos de inversión en industrias sumamente innovadoras. La evolución de las nuevas tecnologías —en particular la microelectrónica, la biotecnología y las tecnologías de los nuevos materiales y de la energía— está teniendo repercusiones considerables en los productos y procedimientos de fabricación de diversas industrias y se impone evaluar sus consecuencias, junto con el correspondiente nivel de cualificaciones y de perfeccionamiento de aptitudes y la capacidad de absorción que puedan necesitar. También habrá que estudiar la posibilidad de combinar nuevas tecnologías con procesos de fabricación más tradicionales, como el empleo de microprocesadores en determinadas fases de la producción. Al mismo tiempo, la tecnología que se vaya a aplicar debe ser una tecnología demostrada, que ya se haya utilizado y aplicado y que se pueda ajustar a las condiciones locales.

### *Evaluación de la integración local*

Una cuestión de importancia primordial en la elección de la tecnología es el nivel de integración, o valor añadido local, que se puede alcanzar si se aplica una tecnología concreta. El estudio de viabilidad deberá determinar el grado de integración que deberá alcanzarse en un período de tiempo dado. Si bien este aspecto es una cuestión clave de las negociaciones sobre adquisición y transferencia de tecnología, en el estudio de viabilidad habrá que indicar los parámetros del nivel adecuado de integración, sobre todo por lo que se refiere a la industria electromecánica, pues las necesidades de bienes de capital y la planificación de la producción pueden depender en gran medida del nivel de integración que se pretenda lograr.

### *Descripción del impacto socioeconómico*

Aunque el impacto socioeconómico de un proyecto en general, y de una tecnología escogida, en particular, es más bien un tema de análisis económico de costos y beneficios, en el estudio de viabilidad no se pueden pasar por alto determinados aspectos socioeconómicos. Habrá que averiguar las políticas públicas sobre adquisición de tecnologías extranjeras, absorción y desarrollo de tecnología y tener presente que la infraestructura socioeconómica —comprendida la estructura de la mano de obra— puede influir considerablemente en la viabilidad de la tecnología que se escoja para el proyecto.

### *La evaluación del impacto ambiental<sup>67</sup>*

La evaluación del impacto ambiental consiste en un proceso de planificación y decisión que en lo fundamental toma en cuenta aspectos relativos al medio natural.

<sup>67</sup>Véase también el capítulo V, sección C.

La evaluación del impacto ambiental se diferencia de otros procedimientos de aprobación por dos elementos fundamentales, relativos, de un lado, al ámbito más amplio de la información y a una mayor participación de los ciudadanos, y, de otro, al enfoque general que también tiene presentes los efectos de sinergia (la interacción de diversas causas y el posible empeoramiento de las consecuencias en el medio ambiente).

En los dos últimos decenios, se han concebido en diversos países industrializados varios procedimientos claramente diferenciados de evaluación del impacto ambiental que se ajustan a sus respectivos ordenamientos jurídicos. En todos ellos, el empresario que pretende implantar una fábrica debe presentar una exposición del impacto ambiental, la cual se analiza con arreglo a las normas vigentes; como éstas difieren considerablemente de un país a otro, habrá que remitirse a los textos correspondientes al país de que se trate.

Diversas organizaciones y órganos como la Comisión Económica para Europa, la Comunidad Europea y el PNUMA han elaborado normas sobre la evaluación del impacto ambiental con miras a su aplicación en países desarrollados o en desarrollo. Dichas normas se pueden seguir perfectamente a la hora de planificar nuevas industrias en países en desarrollo, ateniéndose, claro está, a la legislación nacional en vigor.

### *Valoración y elección de tecnología*

En el estudio de viabilidad habrá que valorar diversas técnicas a fin de determinar la tecnología idónea para la planta industrial. Dicha valoración deberá estar vinculada a la capacidad de la fábrica y comenzar por una evaluación cuantitativa de la producción, el aumento gradual de ésta y el período de gestación, además de una evaluación cualitativa de la calidad de los productos y de sus posibilidades de comercialización. A continuación habrá que evaluar la influencia de las diversas variantes en la inversión de capitales y en los costos de producción durante el período de planificación. Ahora bien, aparte de los criterios básicos que ya hemos mencionado, la tecnología deberá haber sido ensayada exhaustivamente y aplicada a la fabricación, de ser posible en la propia empresa de la que proceda. Si bien por lo general no se deben considerar adecuadas técnicas nuevas y no ensayadas o experimentales, habrá que evitar toda tecnología anticuada, lo cual quiere decir que será preciso estudiar las tendencias de la tecnología y la posibilidad de utilizar técnicas más modernas. Así, por ejemplo, para producir diversos tipos de abonos, la elección de la tecnología deberá basarse en las técnicas más modernas en lugar de en procesos anteriores que, aunque hayan demostrado su utilidad, resultarán probablemente anticuados en un plazo breve.

La elección de la tecnología habrá de basarse en los insumos principales disponibles para el proyecto y en la adecuada combinación de los recursos de los factores de producción, tanto a corto como a largo plazo. En ciertos casos, las materias primas podrían determinar qué tecnología ha de usarse. Así, por ejemplo, la calidad de la piedra caliza es un elemento decisivo para decidir si en una fábrica de cemento se empleará un proceso en seco o en húmedo. La existencia de un excedente de bagazo determinará el tipo de tecnología que se usará para fabricar papel corriente o papel prensa. Además, la inexistencia o limitada disponibilidad de ciertas materias primas puede constituir una limitación tecnológica. Puede ser preferible un proceso tecnológico basado en materias primas e insumos autóctonos a otro para el que haya que importar indefinidamente los principales insumos, sobre todo si la importación de esas materias se ve afectada por estrictos controles cambiarios. Dejando aparte los matices de política de carácter más general, si las

materias e insumos son del propio país, su suministro es mucho más seguro y puede estar menos sujeto a influencias externas. De hecho, la integración gradual puede ser la única forma práctica de fabricar buen número de productos en un país en desarrollo.

Cualquier tecnología concreta deberá ser contemplada en el contexto de la gama general de productos a que da lugar, y si otra tecnología genera una gama de productos más amplia, partiendo de los mismos materiales e insumos de producción básicos, habrá que tener en cuenta el valor de toda la gama, comprendidos los subproductos susceptibles de ser vendidos. En la elección de la tecnología puede influir en qué medida un país puede absorber efectivamente una tecnología o una técnica de producción dadas. A menudo se dice que ciertas tecnologías son demasiado complicadas para determinados países en desarrollo por su insuficiente *capacidad de absorción de tecnología*, pero esta afirmación quizá no corresponda a la realidad y se ha recurrido a ella para imponer técnicas anticuadas a proyectos de países en desarrollo. Ahora bien, hay casos en los que una tecnología concreta — que, por ejemplo, necesita un tratamiento complejo de datos— no puede ser absorbida con eficacia en un país al ser difícil formar a los técnicos en programas de informática precisos en un lapso razonable.

El grado de *intensidad de capital* que se considere adecuado podría determinar los parámetros tecnológicos. En países con escasez de mano de obra, o donde sea muy cara, como sucede en Europa occidental, puede convenir, y justificarse económicamente, aplicar técnicas con gran intensidad de capital. En los países con excedentes laborales, las técnicas que ahorren mano de obra pueden resultar innecesariamente onerosas. Lo dicho se aplica tanto a la tecnología en general como al nivel de mecanización de los proyectos o de determinadas operaciones de producción, como la manipulación de los materiales. En el estudio de viabilidad se deberán exponer las distintas posibilidades desde las perspectivas de la mano de obra y del capital, para poder elegir la técnica más conveniente.

También habrá que evaluar las diversas posibilidades tecnológicas a propósito de sus impactos ambientales. Según el tipo de industria y el medio natural local, se deben considerar, para elegir las tecnologías convenientes, elementos esenciales como la utilización económica de materias primas, las tecnologías poco contaminantes (las más modernas) y los procesos de fabricación que produzcan pocos desechos. La evaluación no deberá basarse en la optimización de un único objetivo variable, sino que deberá tender a una combinación óptima de los imperativos humanos, tecnoeconómicos y estratégicos.

Al implantar industrias o plantas industriales nuevas en los países en desarrollo, habrá que tener cuidado de evitar toda transferencia desleal de contaminación, es decir, trasladar industrias contaminantes a los países en que no existen reglamentos contra la contaminación o son menos estrictos. Esta maniobra también puede consistir en introducir tecnologías, máquinas o fábricas anticuadas, con índices de contaminación más elevados. Así pues, habrá que controlar cuidadosamente la adquisición de fábricas que hayan sido desechadas y desmontadas.

Habrà que tener plenamente en cuenta los costos de inversión y explotación al valorar las técnicas con mayor intensidad de capital. En los países en desarrollo se suele preferir una técnica con gran intensidad de capital porque es la que se emplea en los países industrializados. Pues bien, habrá que sopesar el mayor costo de capital que dichas tecnologías requieren con los costos de mano de obra de técnicas de menor intensidad de capital. Tanto la preferencia por tecnologías que se decantan por invertir en mano de obra o en capital como la elección de la tecnología únicamente se pueden decidir mediante argumentos tecnoeconómicos, y en el estudio de viabilidad deberán ser objeto de un análisis cuidadoso de costos y beneficios.

### C. Adquisición y transferencia de tecnología

Al mismo tiempo que se escoge la tecnología se deben identificar varias fuentes de las que se pueda obtener. Las fuentes del conocimiento tecnológico no patentado pueden variar con la naturaleza y complejidad del proceso de producción y van desde expertos individuales a empresas, nacionales o extranjeras, que ya fabrican el producto de que se trata. Las organizaciones de consultoría suelen ser fuentes valiosas, particularmente para productos y técnicas especializados. Respecto de la transferencia de conocimientos técnicos para una planta de hilado o una fundición, puede bastar con los servicios de un maestro hilador o de un buen operario de fundición. Sin embargo, respecto de la mayor parte de la industria electromecánica, en la que se requiere un gran volumen de documentación en forma de planes maestros y diseños de fabricación para un proyecto nuevo, quizá sea necesario conseguir los servicios de otra empresa del mismo sector aunque, respecto de productos y componentes sencillos, la experiencia de expertos ya jubilados puede también ser adecuada. Para sectores como el de los productos petroquímicos, la tecnología de procesos deberá obtenerse o bien de empresas manufactureras o bien de agencias de consultoría especializadas.

#### *Derechos de propiedad industrial*

Cuando la tecnología escogida está patentada o amparada por marcas registradas, es necesario obtener los derechos industriales de sus propietarios. Se debe investigar el ámbito y la duración de las patentes para la tecnología requerida. Respecto de un gran número de productos, el empleo de una marca o nombre comercial puede tener especial importancia en la comercialización, y este punto debe ser evaluado. Por ejemplo, en la producción de motores eléctricos o turbinas de vapor, el empleo de marcas de fábrica internacionales puede tener mucha importancia en la comercialización del producto, tanto en el país como en el extranjero. El uso de marcas de fábrica puede afectar también la comercialización de una amplia gama de productos de consumo, consumibles o no, y este punto debe ser evaluado respecto de cada producto de ese tipo.

La tecnología y los conocimientos técnicos están incorporados, en distinto grado, a la maquinaria y al equipo de la fábrica, y la elección de unas máquinas o de un equipo determinados puede constituir por sí misma ya una elección de tecnología. En diversos campos de la producción, el tipo, la capacidad y el régimen de las máquinas que se adquieren y emplean comportan los diversos aspectos tecnológicos de la elaboración y producción. Así, por ejemplo, en una fábrica de azúcar o de cemento, el régimen y la capacidad del equipo escogido determinarán la capacidad de producción, al igual que los parámetros tecnológicos de esos proyectos. En tales casos, la gestión de la adquisición y transferencia de tecnología consiste en gran medida en ocuparse de que las máquinas funcionen y sean mantenidas con eficiencia. En cambio, en otras industrias, como las de fabricación de productos químicos, petroquímicos y abonos, la tecnología y la ingeniería de los procesos son los elementos que determinan primordialmente las dimensiones y la capacidad del equipamiento. En algunas industrias, por otra parte, es cada vez más frecuente que la tecnología esté incorporada al equipo tan sólo parcialmente y que a menudo abarque conocimientos especializados, o bien protegidos por derechos de propiedad industrial —patentes, marcas comerciales, derechos de autor y de reproducción y tecnologías registradas—, o bien consista en conocimientos no patentados que sólo se pueden obtener de un número reducido de fuentes. En tales

casos, la adquisición de tecnología impone negociaciones y acuerdos contractuales de concesión de licencias y transferencia de tecnología, además de la adquisición del equipo necesario para procesos tecnológicos concretos.

### *Formas de la adquisición de tecnología*

Cuando la tecnología se debe obtener de alguna otra empresa, se debe determinar la forma en que se ha de realizar esa adquisición, que puede consistir en licencia de tecnología, en la compra directa de la tecnología o en la formación de una empresa mixta en la que participe el proveedor de la tecnología. Las repercusiones de estas formas de adquisición deben ser analizadas.

#### *Licencias*

Las licencias de tecnología han pasado a ser un mecanismo popular y eficaz del comercio en tecnologías, ya que comprenden el derecho a utilizar la tecnología patentada y la transferencia del know-how conexo en condiciones convenidas. En la mayoría de los casos, las licencias para proyectos industriales en países en desarrollo deben obtenerse de empresas extranjeras que poseen derechos de propiedad industrial o conocimientos técnicos no patentados; en algunos países en desarrollo se las puede obtener también de empresas nacionales, especialmente cuando se trata de bienes no patentados. En los casos en que se considera necesario obtener una licencia de tecnología, es conveniente desagregar el conjunto tecnológico y determinar algunos de los elementos contractuales críticos. Aunque estos dos aspectos se relacionan con la etapa de ejecución posterior al estudio de viabilidad, su consideración durante el estudio sería de gran ayuda para las negociaciones subsiguientes relacionadas con el contrato de licencia de tecnología.

#### *Compra de tecnología*

En ciertas ramas industriales, es conveniente adquirir la tecnología mediante compra; cuando éste sea el caso, esta circunstancia debe ser destacada en el estudio de viabilidad. La compra directa es conveniente cuando se trata de obtener conocimientos técnicos o derechos tecnológicos "de una sola vez", y cuando es poco probable que se introduzcan mejoras tecnológicas subsiguientes o cuando no hay necesidad de contar con apoyo tecnológico en forma continuada.

Una cuestión que puede tener importancia en las negociaciones sobre licencias de tecnología es la del fomento de las exportaciones y de la capacidad de exportación del concesionario. Esa capacidad dependerá de diversos factores, entre otros la capacidad de fabricación de la planta, los costos locales de producción y la proximidad a los principales mercados de exportación. En cualquier caso, en el estudio de viabilidad habrá que examinar las posibles repercusiones en el desarrollo de las exportaciones y las medidas que quepa aplicar al respecto.

#### *Participación del licenciante en una empresa conjunta*

La participación del proveedor de tecnología en el capital social es una cuestión de política que deben resolver los patrocinadores del proyecto y que escapa al ámbito del estudio de viabilidad. Sin embargo, en el estudio se debe considerar tal participación en los siguientes términos: apoyo tecnológico continuado a largo

plazo; posible acceso del proveedor de la tecnología a mercados, internos y externos, a los que pueda servir el proyecto propuesto; la participación en el riesgo que supone la fabricación de productos nuevos no ensayados y su introducción en un mercado determinado, y las repercusiones de tal participación en los esfuerzos por reducir la escasez de recursos en proyectos que suponen una inversión grande. Al mismo tiempo, en tal evaluación se deben destacar los beneficios financieros que recibiría el proveedor de tecnología en su doble calidad de abastecedor y socio accionista.

En el estudio se deben indicar los servicios tecnológicos detallados que se requerirían en relación con el empleo de una tecnología determinada, así como las empresas que proporcionan tales servicios. Entre esos servicios deben figurar: ingeniería detallada, diseño de planta y distribución del equipo; instalaciones auxiliares en la etapa previa a la ejecución; supervisión durante la ejecución, y ensayo, puesta en marcha e iniciación de las operaciones en el período posterior a la ejecución. Se deben definir la naturaleza y el alcance de tales servicios técnicos. En ciertos casos, la tecnología y los servicios técnicos se pueden encontrar en la misma organización de consultoría, pero aun en ese caso se deben considerar y evaluar separadamente los costos.

Como la mayor parte de la tecnología industrial de los países en desarrollo se adquiere a fuentes externas, es importante resolver la modalidad de participación del proveedor de la tecnología. Aparte de la importación de equipo, la tecnología se puede adquirir mediante la *obtención de licencias sin asociación* o por conducto de filiales en el extranjero o de empresas conjuntas en las que el proveedor de la tecnología participa en la propiedad del proyecto. A menudo, su participación se limita mayormente al valor capitalizado de la tecnología, el equipo y los servicios técnicos que facilita. En los últimos decenios, la obtención de licencias sin asociación se ha convertido en un importante vehículo de adquisición y transferencia de tecnología, y ha aumentado considerablemente el número de acuerdos de concesión de licencias entre empresas de las economías industrializadas, así como en algunos países en desarrollo. Ahora bien, la obtención de licencias sin asociación requiere cierta capacidad de absorción de tecnología, y si no se posee y hay que recurrir al respaldo tecnológico permanente de quien concede la licencia, puede ser más conveniente crear una empresa conjunta con diversos niveles de participación extranjera en el capital social. Normalmente, en las negociaciones entre las partes se resuelve la amplitud de esa participación, si se da, por parte del concedente de la licencia de tecnología.

Ello no obstante, el estudio de viabilidad deberá señalar si, habida cuenta de la índole y complejidad de la tecnología necesaria, sería conveniente la participación del proveedor escogido en el capital social. Esa participación puede ser particularmente útil si durante un período largo hace falta una asistencia técnica y un suministro de insumos y servicios, o si la tecnología en cuestión va a ser objeto de cambios rápidos, o bien en situaciones en las que el proveedor de tecnología puede facilitar el acceso a mercados externos en los que, en otro caso, sería difícil penetrar. Al mismo tiempo, si la participación extranjera en una empresa conjunta o empresa mixta se limita esencialmente a la capitalización de la tecnología, es menester actuar con cautela y evaluar la capitalización de esos costos conforme al rendimiento general que obtendría el proveedor de la tecnología durante la vida de la empresa, en comparación con el pago de derechos y cánones por concepto del uso de la tecnología.

### *Désagregación*

El conjunto tecnológico debe ser dividido en varias partes componentes, tales como tecnología propiamente dicha, servicios técnicos conexos, etapas de la integración nacional, abastecimiento de productos intermedios y también abasteci-

miento de equipo por los licenciantes, ya que los compradores de tecnología de los países en desarrollo suelen encontrarse en una posición de negociación desventajosa y los abastecedores de tecnología procuran aumentar el conjunto tecnológico con elementos que no son esenciales a la tecnología. Debe hacerse una distinción entre elementos tecnológicos esenciales y otros elementos que deben ser evaluados separadamente. El estudio de viabilidad deberá indicar el nivel de ese desglose de la tecnología en el proyecto de que se trate.

### *Absorción y adaptación de la tecnología*

El estudio de viabilidad indicará qué medidas habrá que aplicar para absorber y adaptar la tecnología adquirida a la situación local. La absorción de tecnología durante la duración de un acuerdo de transferencia de tecnología exige planificar el perfeccionamiento de las aptitudes y capacidades técnicas en las diversas etapas de funcionamiento de la planta, de lo que es elemento fundamental la planificación del personal, y es menester conjugar una política eficaz de contratación con un programa global de capacitación de las distintas categorías de personal de la fábrica. En el estudio de viabilidad se expondrán las distintas categorías de personal que habrá que contratar y los programas de capacitación a que se someterán. Las actividades de formación del concedente de la tecnología únicamente pueden complementar la capacitación impartida en la fábrica del concesionario. También es necesario que la tecnología aportada, si se suministra en etapas y en planos distintos de integración en la fabricación local, esté vinculada estrechamente al perfeccionamiento de las aptitudes y capacidades de los trabajadores de la empresa concesionaria. La adaptación tecnológica no sólo necesita el ajuste de los conocimientos técnicos especiales a las características locales de los factores de producción, sino la posibilidad de modificar los productos y procesos para adaptarlos a las preferencias y necesidades locales y de iniciar un proceso de desarrollo innovador en un terreno concreto. Para ello, se necesitará pericia en materia de diseño e instalaciones de investigación y desarrollo, y en el estudio de viabilidad habrá que fijar las medidas y condiciones al respecto.

### *Condiciones contractuales*

En el estudio de viabilidad habrá que subrayar las condiciones contractuales de la adquisición y transferencia de tecnología que puedan tener especial importancia para el proyecto. Su relevancia podrá variar de un proyecto a otro, pero en la mayoría de los casos revestirán importancia los siguientes aspectos contractuales:

*Definición.* Se deberán definir con claridad los detalles de la tecnología, comprendidos los procesos y los productos, junto con los servicios técnicos que deberá prestar el proveedor de la tecnología, entre los que figura toda la documentación necesaria, como planos, instrucciones, esquemas de producción, etc. En este contexto, importa desglosar los diversos elementos de la tecnología y de los servicios y evaluar su costo y otras repercusiones por separado.

*Duración.* Como la duración de un acuerdo de transferencia de tecnología debe ser suficiente para absorberla con eficacia, habrá que precisar el período necesario para esa absorción. En el estudio de viabilidad se indicará también un período razonable de duración del acuerdo, así como las posibilidades de mejorar y renovar gradualmente la tecnología.

*Garantía.* En el estudio de viabilidad se indicará la garantía adecuada que cubrirá la tecnología y los conocimientos técnicos suministrados.

*Acceso a mejoras.* Se habrá de prever que el concesionario tendrá acceso a las mejoras que haga el concedente de la licencia durante el período de vigencia del acuerdo.

*Derechos de propiedad industrial.* Se determinarán las patentes y demás derechos de propiedad industrial relativos a una tecnología concreta y se propondrán disposiciones adecuadas para enumerar las patentes y adquirir derechos de uso durante el período de validez de aquéllas, así como en lo tocante a la posible violación de derechos de terceros. Se deberán estudiar las consecuencias que el empleo de una marca o nombre comercial extranjeros pudieran tener, por un lado, en cuanto a ventajas de comercialización y, por otro, por lo que se refiere al pago permanente por utilización de marcas.

*Pagos.* Los pagos por concepto de tecnología pueden consistir en un único pago o en cánones de carácter permanente o en una combinación de ambos. En el estudio de viabilidad se indicará la modalidad que se propone y la cuantía adecuada, habida cuenta de los derechos y cánones abonados en proyectos similares en otros países y de las variaciones y diferencias que pudieran existir.

*Derechos de venta en determinados territorios.* En el estudio de viabilidad se estudiarán las consecuencias de la adquisición de derechos exclusivos o no exclusivos de venta en el país en que se vaya a ubicar el proyecto y en países vecinos u otras regiones geográficas.

*Suministro de insumos importados.* Habrá que estudiar las consecuencias que entrañe el obtener insumos importados, como productos y componentes intermedios, del concedente de la tecnología y formular propuestas acerca de las cláusulas oportunas, comprendidas aquellas sobre fijación de precios de esos productos intermedios.

*Capacitación.* Para absorber la tecnología, es esencial la capacitación. El estudio deberá indicar dónde y cuándo hará falta dicha capacitación, ya sea en la planta del licenciante, o mediante el envío de especialistas a la propia fábrica del concesionario. Habrá que precisar los ámbitos concretos de capacitación, el número de personas a las que se impartirá formación y el período de capacitación de cada categoría de personal.

En el estudio de viabilidad no es menester analizar en detalle otras disposiciones habituales de los acuerdos de transmisión de tecnología, salvo que sean especialmente pertinentes para el proyecto en cuestión: disposiciones sobre cesión, carácter confidencial, presentación de informes, mantenimiento de registros, control de calidad, derecho aplicable, fuerza mayor y solución de diferencias.

Al estudiar las disposiciones contractuales que acabamos de describir, el estudio de viabilidad proporcionará orientaciones muy concretas para negociar la adquisición y transmisión de tecnología en condiciones aceptables. Las autoridades competentes de algunos países en desarrollo han dictado directrices sobre acuerdos de transferencia de tecnología, pero sólo abordan, forzosamente, parámetros de política general. Para ayudar a los países en desarrollo en sus negociaciones sobre adquisición y transferencia de tecnología, la ONUDI ha creado un Sistema de Intercambio de Tecnología que facilita información resumida de acuerdos de transferencia de tecnología de los países participantes. Dicha información es accesible únicamente a quienes la facilitan con carácter confidencial, recíproco y mutuamente beneficioso.



También habrá que indicar la estrategia de negociación y redactar un borrador de las principales condiciones del acuerdo, desde la perspectiva del concesionario en potencia.

### *Costo de la tecnología*

En el estudio de viabilidad, se debe estimar en forma separada el costo de selección y el de adquisición de la tecnología y los servicios técnicos conexos. Esto podría plantear dificultades ya que las negociaciones sobre la adquisición de tecnología y servicios técnicos entre licenciante y licenciataria son posteriores a la preparación del estudio y, en ciertos países en desarrollo, pueden depender del grado de control que puedan ejercer las entidades gubernamentales sobre los acuerdos de licencia. La evaluación de estos aspectos en el estudio de viabilidad, sin embargo, serviría de orientación para los patrocinadores del proyecto en las negociaciones sobre tecnología y proporcionaría el marco dentro del cual se podrían celebrar esas negociaciones.

Debe hacerse una evaluación de la remuneración apropiada para la tecnología y los servicios y, al hacer esto, se deben tener en cuenta los precios pagados por la tecnología en otros casos en la misma industria, siempre que sea posible obtener información de ese tipo. También se podrían evaluar las diversas formas de pago, tales como suma global, canon continuo, o combinación de las dos. Cuando la tecnología requiere el establecimiento de relaciones entre ambas partes por un período determinado, el pago de cánones puede ser más apropiado. Estos pueden variar desde fracciones porcentuales hasta el 3%-5% de las ventas, según la naturaleza de la industria y la capacidad de la planta. Respecto de la mayoría de los servicios técnicos, la evaluación de los costos será mucho más sencilla ya que por lo general se puede obtener el costo de servicios comparables, salvo cuando se trata de servicios muy complejos o exclusivos. Para ello se puede utilizar el cuadro VI-1. Los pagos de sumas globales por patentes y marcas comerciales, por derechos especiales y concesiones, y por conocimientos técnicos no patentados, se pueden capitalizar (dentro del activo fijo en el cuadro VI-3/2) y amortizar según las reglas vigentes en el país de que se trate. El pago de cánones, sin embargo, no suele capitalizarse y se incluye en los costos de producción.

## **D. Plan detallado de la planta e ingeniería básica**

### *Plan detallado de la planta*

Mientras que el plan preliminar expone las principales características materiales de la planta y sus relaciones mutuas, antes de ejecutar el proyecto habrá que preparar un plan definitivo y detallado de distribución de la planta que no se puede realizar sin haber determinado antes la tecnología y los procesos de producción y ultimado la lista de bienes de capital y de insumos materiales. Existe una relación estrecha entre los procesos tecnológicos, las necesidades de equipo y el plan y diseño de la planta; estos últimos deben basarse necesariamente en aquéllos y estar estrechamente vinculados. En algunos proyectos, no habrá grandes diferencias con el plan preliminar inicial, y el plan detallado de la fábrica será simplemente más detallado. En otros proyectos, en cambio, puede haber variaciones considerables con respecto al plan preliminar, no sólo relativas al tipo y configuración del equipo que se utilizará en determinados procesos, sino también en lo que se refiere al empleo de determinadas tecnologías y su influencia en las condiciones de seguridad, el control

de las emisiones, la evacuación de residuos, etc. Sucederá sobre todo en las industrias químicas y otros procesos de fabricación en los que la tecnología utilizada será un elemento determinante capital del plan detallado de la planta. En cualquier caso, en todos los proyectos, antes de la fase de ejecución, habrá que elaborar un plan detallado de la planta.

### *Ingeniería básica*

Al llegar a esta etapa será necesario elaborar el diseño de la planta junto con la labor de ingeniería que pueda requerir. El plan detallado de la planta y el diseño de ingeniería básica son necesarios en un estudio de viabilidad para poder preparar las estimaciones de costos, aunque la labor detallada de ingeniería no se iniciará habitualmente hasta que el proyecto entre en su fase de ejecución. Si el alcance de la labor detallada de ingeniería es considerable, habrá que proyectar el volumen de trabajo, el tiempo necesario y los costos. La ingeniería fundamental comprende esencialmente la configuración pormenorizada de las obras de construcción, el equipo y los procesos de producción, y, además, de los flujos de materiales y los vínculos entre las distintas etapas de la producción. La índole del diseño y de la ingeniería de la planta variarán según el proyecto de que se trate: en los proyectos importantes, como las industrias petroquímicas y la producción de fertilizantes o la fundición de mineral, se requiere un trabajo considerable de ingeniería básica y de detalle, que a menudo se integra como parte de la tecnología y de los conocimientos técnicos que hay que adquirir. En otros proyectos, en cambio, el diseño y la ingeniería de la planta serán realizados por los responsables del proyecto y serán un elemento clave de su planificación. El diseño de la planta definirá en todos los proyectos las relaciones funcionales entre los distintos procesos y etapas de la producción, comprendidos los flujos de materiales en esas etapas.

### *Diagramas y dibujos detallados*

El plan de configuración y la ingeniería básica de la planta comprenderán diagramas y dibujos en los que figurarán diversas características además de las ya expuestas en el plan preliminar. Deberán contener los detalles precisos para ajustarse a la evaluación financiera del proyecto o de su variante, y comprenderán los siguientes elementos:

- Un plano funcional de las condiciones del emplazamiento en el que se indique la localización de los principales edificios y estructuras, grandes piezas de equipo, las carreteras, las vías de ferrocarril y otras instalaciones de transporte, los diversos servicios públicos y de otro tipo y terrenos para ampliaciones en el futuro. La escala del plano podrá oscilar entre 1:1000 y 1:2000 y se fundamentará en estudios geológicos, de suelos y otros existentes;
- La ubicación de las principales dependencias de producción —comprendidas las zonas de carga, las tomas eléctricas y de instrumentos— y las dependencias auxiliares de producción, reparación, almacenamiento y los locales destinados a investigación y desarrollo, etc.;
- Diagramas de flujos de materiales, que muestren las corrientes de materiales, servicios públicos y emisiones, y los productos intermedios y finales, a través de las diversas secciones de la fábrica; y diagramas de flujos

cuantitativos, en los que se indiquen las cantidades que entran en el proceso de producción o salen de él;

- Diagramas de líneas de producción, que muestren las diversas fases de producción y señalen su ubicación, espacio requerido, las dimensiones de las grandes piezas de equipo, de los cimientos y de los montajes, corriente eléctrica y demás servicios, etc.;
- Plano definitivo de las características materiales: transportes, tendidos de servicios, consumo, acoplamientos y medios de comunicación.

## E. Selección de la maquinaria y el equipo

La selección del equipo y la selección de la tecnología son interdependientes. En ciertos proyectos, como los de fabricación de cemento, la tecnología de producción y operacional es parte integrante del suministro de equipo y no se requieren arreglos separados de adquisición de tecnología. Sin embargo, en los casos en que la tecnología se debe adquirir en forma independiente, la selección del equipo debe seguir a la determinación de la tecnología, ya que ambas están estrechamente relacionadas. Las necesidades de maquinaria y equipo se deben identificar en el estudio de viabilidad sobre la base de la capacidad de la planta y de la tecnología de producción seleccionada.

En la etapa del estudio de viabilidad, la selección del equipo debe consistir en la definición general del conjunto óptimo de maquinaria y equipo para una capacidad de producción específica utilizando una técnica de producción determinada. La forma en que se hace esta selección difiere según los tipos de proyectos. En la mayor parte de las industrias de procesos, la maquinaria, o los grupos de máquinas, deben ser identificados respecto de las diversas etapas del proceso de modo que vayan encajando una en otra. Así, pues, se debe definir la capacidad nominal del equipo para cada etapa del proceso y vincularla con la capacidad y la maquinaria necesaria para la etapa de producción siguiente. Las necesidades de maquinaria y equipo deben estar directamente relacionadas con la capacidad que se requiere en cada etapa del proceso. En las industrias manufactureras, las opciones en cuanto a equipo son más numerosas ya que hay diferentes máquinas que pueden desempeñar funciones similares con diversos grados de exactitud. Por ejemplo, el conjunto de máquinas herramientas que se requiere para la fabricación de motores diésel y ciertas clases de compresores puede estar integrado de diversas formas. Desde el punto de vista de la inversión, el costo del equipo se debe mantener al mínimo posible, en consonancia con las funciones y los procesos que se requieran de las diversas piezas de equipo. Así, para determinar el equipo que se necesita para una fábrica de construcción de máquinas, es necesario definir las diversas operaciones de maquinado y de otro tipo que se requieren para los volúmenes de producción proyectados durante un cierto período, el desglose de las horas-máquina que requiere cada operación, la selección de las máquinas herramientas específicas que se requieren para cada función, y el número de máquinas que se necesita para alcanzar diversos niveles de producción durante ese período.

### *Relación con otros componentes del estudio*

La determinación de las necesidades de equipo debe hacerse en relación con otros componentes del estudio. Si bien la mayoría de estos componentes deben ser considerados en la determinación de la capacidad de la planta y de los procesos

tecnológicos, otros pueden ser pertinentes ya que las opciones en cuanto a equipo, aun dentro del contexto de una planta de capacidad y tecnología definidas, pueden ser todavía muy numerosas. En ciertos casos, puede haber limitaciones en cuanto a la infraestructura, tales como disponibilidad de energía eléctrica para grandes hornos eléctricos, o de transporte a lugares alejados para el equipo pesado. En algunos casos, el empleo de equipo altamente especializado, como máquinas herramientas de control numérico, puede no ser apropiado en las etapas iniciales de la producción debido al período de capacitación que se requiere. También es posible descartar el empleo de equipo complejo, o aplazarlo, cuando dicho equipo deba ser importado, teniendo en cuenta las limitaciones en cuanto a inversiones en general y a escasez de divisas. El mantenimiento también puede ser un factor importante, así como la disponibilidad de servicios e instalaciones para realizarlo. Las políticas gubernamentales, tales como el control de las importaciones, pueden restringir la importación de ciertos tipos de equipo y, en consecuencia, la selección del equipo debe hacerse de entre los productos nacionales.

### *El grado de automatización*

En la elección del equipo tiene importancia el grado de automatización que pueda ser necesario. La automatización puede consistir en la automatización de todo el proceso de fabricación o en la automatización funcional, que se refiere fundamentalmente a determinadas funciones. En algunas industrias de gran precisión, como la producción de instrumentos y controles, en las que se está difundiendo con rapidez la producción informatizada, tal vez haya que considerar la posibilidad de emplear equipo informatizado.

Al mismo tiempo, los costos de capital de la automatización suelen ser muy elevados, y si bien la sustitución de mano de obra de costo elevado por bienes de equipo automatizados puede resultar económicamente viable en los países muy industrializados, quizá no suceda lo mismo en los países en desarrollo. Si, por su índole competitiva, la producción, o bien la estrategia empresarial, exigen utilizar equipo automatizado, habrá que perfeccionar aptitudes necesarias, pues en caso contrario las operaciones de producción resultarían anticuadas. Así pues, el empleo de diseños realizados con ayuda de ordenadores para confeccionar prendas de vestir para la exportación, o la utilización de máquinas herramientas de control numérico o de centros de maquinado para la producción de bienes de capital, podría entrañar importantes beneficios en lo tocante a los costos y a la flexibilidad de la producción en los países en desarrollo. En cambio, el empleo en masa de la robótica para fabricar automóviles tal vez brinde menos ventajas en esos países a causa de los menores costos de la mano de obra, los elevados costos de la automatización y el grado de aptitudes especializadas y de pericia que la robótica y la producción automatizada pueden exigir. Por consiguiente, para elegir el equipo hay que evaluar los factores y beneficios conforme al grado de complejidad y automatización que se pueda precisar en determinados campos de la producción, e incluso en ciertas etapas de la producción en proyectos concretos.

### *Categorías de equipo*

El equipo se puede clasificar de modos muy diversos. Una clasificación consiste en formular las necesidades de maquinaria de cada etapa del proceso de producción. En otros casos, se puede enumerar la maquinaria según se trate de máquinas de planta, equipo mecánico, equipo eléctrico, instrumentación y control,

material de transporte (vehículos y cintas), equipo de ensayos e investigación y otras máquinas. Sea cual fuere la clasificación seguida, habrá que enumerar exhaustivamente las necesidades de maquinaria. Asimismo, habrá que precisar el régimen de rendimiento que deben tener los distintos elementos del equipo, a fin de que su capacidad de producción sea uniforme y constante en las diversas fases de elaboración y manufactura.

### *Equipo de producción*

La lista de la maquinaria y el equipo para la planta debe comprender todas las máquinas y piezas de equipo, movibles y no movibles, para las actividades de producción, elaboración y control, así como las instalaciones que constituyen una unidad integral con las máquinas pero que no sirven para ningún otro fin. El equipo se puede clasificar de diferentes maneras, según los diferentes tipos de proyectos; una clasificación consistiría en dividir los elementos en los siguientes subgrupos: maquinaria de planta (procesos); equipo mecánico; equipo eléctrico; instrumentación y control; equipo de transporte en cinta o de otro tipo, y otras máquinas y piezas de equipo. El montaje y la instalación de la maquinaria puede requerir cimientos especiales, estructuras de carga, paredes, vigas y techos. Las piezas de equipo y las máquinas para los diversos procesos funcionales o centros de producción deben subdividirse hasta el nivel de máquinas e instalaciones individuales, y la lista de la maquinaria debe ser completa en el sentido de que debe comprender las necesidades de cada etapa de producción, desde la recepción de las materias primas hasta el envío de los productos finales. Se debe definir el régimen de rendimiento de las diversas piezas de equipo para los procesos, y para cada componente de proyecto se debe preparar una lista de equipo de conformidad con el cuadro VI-2 que figura en el apéndice del capítulo VI.

La lista y la evaluación de maquinaria y el equipo en la etapa del estudio de viabilidad, por muy completas que sean, pueden requerir modificaciones sustanciales si los parámetros del proyecto se modifican durante el proceso de adopción de la decisión de invertir, incluidos los cambios en los procesos tecnológicos adoptados. No obstante, tales modificaciones se detallarían en las etapas posteriores al estudio de viabilidad.

### *Piezas de recambio y herramientas*

Se debe preparar una lista de piezas de recambio y herramientas con sus precios estimados, inclusive las partes que se han de proporcionar junto con el equipo y los repuestos y herramientas que se requieren en razón del desgaste operacional. Las necesidades de piezas de recambio dependerán de la naturaleza de la industria, la disponibilidad de esas piezas, la capacidad de fabricación de tales piezas en el país y la posibilidad de importarlas. Por lo general, es necesario mantener en depósito cantidades suficientes para 3-6 meses de operaciones. Esta cifra podría ser mayor, pero debe ser evaluada cuidadosamente, ya que puede tener repercusiones sobre las existencias de materiales de fábrica o el capital de explotación necesarios.

### *Equipo para ensayos e investigaciones*

Habrà que prever la adquisición de equipo de ensayos, comprendido el equipo de control de calidad y para investigaciones, con miras a la mejora y adaptación de la tecnología.

### *Equipo importado y nacional*

Las necesidades en materia de maquinaria y equipo, incluidas las piezas de recambio, deben ser desglosadas en términos de equipo y maquinaria importados y equipo y maquinaria de producción nacional. Las estimaciones de costos para el equipo importado deben hacerse sobre una base c.i.f. más costos de descarga, y transporte interior, seguros, etc., hasta el emplazamiento de la planta. Los costos de transporte y conexos para el equipo de producción nacional deben calcularse en forma acumulativa hasta que lleguen al emplazamiento de la planta. El costo del montaje del equipo debe ser calculado, particularmente cuando se realiza en forma de operación independiente. En otros casos, los costos de instalación deben estar incluidos en las estimaciones de costos generales, aunque en forma separada. Los costos de instalación pueden variar desde cifras relativamente pequeñas de aproximadamente 1%-2% hasta cifras del 5%-15% o más, según la naturaleza del equipo y el tipo de operaciones de montaje e instalación que se requieran. Cuando sea conveniente, se debe prever el aumento de los precios, sobre todo cuando la entrega se vaya a realizar durante un período de 18 meses o más. El costo del equipo de producción nacional suele ser más alto en los países en desarrollo que en los países desarrollados, sobre todo en los que tienen controles de importación rigurosos, y este aspecto debe ser considerado en la estimación de los costos de inversión. Los períodos de entrega también pueden variar considerablemente según se trate de equipo nacional o de equipo importado, y esto debe tenerse en cuenta en la preparación de los calendarios de ejecución.

### *Limitaciones y restricciones*

Las condiciones que ha de reunir el equipo deberán estar vinculadas a la infraestructura industrial y tecnológica local y a otros aspectos del estudio de viabilidad. La infraestructura puede imponer restricciones como la disponibilidad limitada de energía eléctrica para hornos eléctricos grandes o para procesos electrolíticos que necesitan mucha electricidad a tarifas bajas. El empleo de equipo informatizado, como máquinas herramientas y centros de maquinado, puede verse limitado, especialmente en las fases iniciales, si no se dispone de la mano de obra especializada necesaria ni del tiempo para capacitarla. Las necesidades de divisas pueden limitar enormemente el margen de maniobra, tanto para adquirir equipo avanzado con gran intensidad de capital como los insumos importados que requiera el funcionamiento de la planta —inclusive repuestos, componentes y productos intermedios. La elección del equipo debe basarse asimismo en los servicios de mantenimiento de que se pueda disponer o que se puedan organizar, y en la existencia de otros insumos de mantenimiento para determinados tipos de máquinas. Es necesario que el estudio de viabilidad tenga en cuenta esas limitaciones y restricciones al determinar los parámetros de selección de la maquinaria y el equipo. Al mismo tiempo, se deben exponer con toda claridad las consecuencias de esas limitaciones en el plano tecnoeconómico, sobre todo en lo tocante a la evolución de las exportaciones de productos manufacturados.

### *Plazos de entrega*

Al equiparar y acompasar equipo importado y equipo de producción local es menester evaluar el plazo de entrega de los distintos grupos y piezas de equipo. En todos los casos habrá que calcular el plazo de entrega, que comprenderá los plazos

administrativos necesarios para convocar licitaciones y concursos, evaluar ofertas y ultimar los contratos, además del plazo que necesita el proveedor para fabricar el equipo y transportarlo. En el capítulo IX se aborda esa cuestión.

### *Montaje e instalación*

Habrá que prever el montaje y la instalación de la maquinaria y el equipo, que pueden necesitar cimientos especiales y una estructura de sostén para el equipo pesado, que figurará entre las obras de construcción. La función de montaje puede ser muy especializada en determinados tipos de equipo, sobre todo en las industrias de transformación, y puede necesitar un contrato aparte para el montaje y la instalación de la planta.

### *Licitaciones y ofertas*

A partir de la lista detallada de maquinaria y equipo se prepararán los pliegos de condiciones de licitaciones y ofertas para el suministro de equipo, en los que se deberá pormenorizar el equipo necesario, junto con las condiciones de suministro.

## **F. Obras de ingeniería civil**

En el estudio de viabilidad figurarán planos y estimaciones de las obras civiles relacionadas con el proyecto: preparación y acondicionamiento del emplazamiento, los distintos edificios, entre ellos el de la fábrica, las obras de ingeniería civil relativas a los servicios públicos, transportes, emisiones y evacuación de efluentes, carreteras internas, vallas y seguridad y otras instalaciones y elementos que necesite la fábrica.

Las obras de ingeniería civil son muy específicas de cada proyecto y por lo tanto se deberán ceñir estrictamente al emplazamiento de cada planta y a los servicios y locales necesarios. Así como los planos y estimaciones de los edificios principales que requiere un tipo determinado de fábrica se ajustan a una pauta bastante uniforme, las características del emplazamiento pueden modificar considerablemente los cálculos, y las circunstancias locales pueden influir también en otras obras de ingeniería civil.

### *Edificios*

Los planos y estimaciones de los edificios y construcciones deberán comprender: el edificio principal de la fábrica o planta; edificios para instalaciones auxiliares de producción, como fundiciones y forjas, o para la preparación o elaboración inicial de materias primas; edificios auxiliares de mantenimiento y reparación y para ensayos e investigación y desarrollo; almacenes de materias primas o productos acabados; edificios no fabriles, comprendidos los edificios administrativos; instalaciones de atención al personal, como cafeterías, servicios médicos y zonas de esparcimiento; edificios residenciales, si viene al caso, para los supervisores y el personal de turnos, y los demás edificios que se precisen para el personal de la planta. Las necesidades pueden variar considerablemente de un proyecto a otro, en función de las características del emplazamiento, la proximidad de centros urbanos y la índole de las actividades de producción. Un proyecto ubicado en un lugar remoto tal vez obligue a realizar considerables gastos en

edificios para personal, pues no existirán de antemano. En grandes proyectos basados en los recursos, puede ser necesario construir colonias enteras de viviendas, al no existir otra posibilidad, y esos costos se deben tener en cuenta en los cálculos del proyecto desde el primer momento.

### *Construcciones auxiliares*

También habrá que evaluar y calcular las necesidades de construcción de edificaciones, estructuras, tuberías para servicios públicos y otras instalaciones esenciales de la planta. Quizá haya que instalar depósitos de agua, además de los empalmes para el suministro. Es posible que haya que construir una subcentral eléctrica y planificar carreteras de enlace e internas, además de ramales de ferrocarril u otras instalaciones para transportes, como funiculares aéreos. Habrá que instalar ventilación, calefacción y aire acondicionado, en caso necesario, y planificar el alcantariado y la fontanería, junto con otros elementos auxiliares de índole semejante.

### *Planes y estimaciones*

Los planes y estimaciones de las obras de ingeniería civil deberán incluir detalles de los costos y del calendario de ejecución. Se precisará la índole de cada construcción —comprendidos en su caso los edificios modulares—, la calidad de los materiales de construcción y sus cantidades y costo. Normalmente, antes de iniciarse la ejecución del proyecto no hacen falta dibujos detallados de ingeniería civil.

Los cálculos de los edificios y otras obras de construcción deberán basarse en costos unitarios, como los costos de edificación por metro cuadrado en las inmediaciones de la planta. En tanto que los costos definitivos dependerán de las ofertas y de las cotizaciones que se presenten, los planes y estimaciones correspondientes a la etapa de ingeniería del proyecto deberán incluir todas las construcciones necesarias y tener la exactitud necesaria para proyectar los costos generales de inversión del proyecto.

## **G. Requisitos de mantenimiento, recambio y sustitución**

Un aspecto importante de la ingeniería del proyecto es determinar las necesidades fundamentales de mantenimiento y sustitución del proyecto. Para que la planta funcione con eficiencia es esencial mantenerla satisfactoriamente, así como los edificios y los diversos locales. De igual modo, habrá que determinar y planificar las necesidades de sustitución de piezas, elementos y materiales diversos en las distintas etapas de construcción y producción. En el estudio de viabilidad habrá que abordar ambos aspectos.

Los recursos de mantenimiento deberán evaluarse tanto por lo que se refiere al equipo necesario para un mantenimiento eficiente de la planta y de los servicios, como en lo tocante al personal especializado y los medios técnicos de mantenimiento<sup>68</sup> con los que habrá que contar. El equipo de mantenimiento puede consistir en utillaje y materiales relativamente sencillos para limpiar y mantener el equipo de planta, los edificios y las instalaciones en buenas condiciones, o bien en equipo de mantenimiento sumamente complejo que requieren determinadas industrias de transformación. El perfeccionamiento de personal y de medios de

<sup>68</sup>En el capítulo VII, sección B, se trata de la organización del mantenimiento de la planta.



mantenimiento tiene especial importancia, sobre todo en los países en desarrollo en los que un mantenimiento eficiente puede ser más difícil y revestir más importancia por los problemas que plantea el conseguir o sustituir piezas. El perfeccionamiento de esas aptitudes se realizará mediante programas de formación en la etapa de ejecución del proyecto, tanto si se trata de actividades de mantenimiento de carácter general como del mantenimiento de equipo e instalaciones concretos y complejos.

Es necesario determinar las necesidades de sustitución de piezas de desgaste rápido, herramientas, útiles y plantillas en los proyectos de la industria electromecánica, y de recambios, componentes y materiales de la planta, los edificios y otras instalaciones en todo tipo de proyectos. Habrá que mantener un equilibrio eficiente entre las necesidades de recambios y las existencias de piezas, componentes y materiales. Ese equilibrio es un rasgo esencial de planificación financiera de los inventarios en la fase de ejecución del proyecto.

Las existencias de artículos de mantenimiento y sustitución variarán según cada proyecto y dependerán de la índole de éste, del grado en que se utilicen determinadas piezas o materiales y del ritmo al que se puedan sustituir. En determinados ámbitos, los niveles de existencias de artículos de mantenimiento y sustitución que se recomiendan son relativamente normales. No obstante, puede que haya que ajustarlos si se da la circunstancia de que deben ser importados y la obtención de divisas esté sometida a restricciones. Habrá que elaborar los oportunos cálculos e integrarlos en las estimaciones de costos de la fábrica en el cuadro VI-4.

## H. Estimaciones de los costos generales de inversión

### *Estimaciones de los costos de capital*

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Una vez definidos el programa de producción y la capacidad de la planta, se puede preparar una estimación preliminar de los recursos globales de inversión necesarios para el proyecto, en particular si se fija la capacidad de la planta a un nivel relativamente normalizado y se conocen los precios de la planta y el equipo con esa capacidad. Si se trata de estimaciones preliminares de costos en estudios de oportunidades o de previabilidad, se puede hacer utilizando determinadas relaciones de carácter general. Así, por ejemplo, se suele considerar que a la maquinaria y al equipo de un proyecto corresponde normalmente cerca del 50% de los costos totales de inversión, y que la planta principal cuesta aproximadamente el 30%. También se suele asignar a los edificios y obras civiles entre el 10 y el 15% del costo de inversión total. Se pueden fijar porcentajes similares, aunque mucho menores, para los servicios públicos, la instrumentación, las tuberías y otras instalaciones y servicios auxiliares. Ahora bien, cabe observar que esos porcentajes varían notablemente según la industria y el país, y se deben emplear, por lo tanto, con muchas reservas. Al mismo tiempo, estas cifras pueden ser útiles en la etapa de apreciación previa del proyecto al analizar la estructura de los costos de inversión. Si, por ejemplo, los costos de ingeniería civil estimados resultan relativamente bajos, con respecto a la maquinaria y el equipo de la fábrica, frente a los de proyectos similares<sup>69</sup>, podría suceder que se hubiesen sobreestimado los costos de maquinaria

<sup>69</sup>La tecnología, el tipo de proyecto (planta totalmente nueva en terreno virgen con entrega llave en mano, polígono industrial dotado de infraestructura, etc.), las instalaciones de producción directa, la capacidad de la planta y su ubicación tienen que ser comparables para poder aplicar esos indicadores a plantas completas. Ahora bien, las relaciones publicadas son muy fiables para calcular los costos del equipo y de los servicios que forman parte de los elementos de la planta principal (tuberías, equipo eléctrico, diseño de ingeniería civil, etc.).

o que las proyecciones de costos de las actividades de ingeniería civil no cubriesen todas las obras de ingeniería civil que probablemente hagan falta para ejecutar el proyecto. Para comprobar la fiabilidad de las estimaciones de costos será necesario desglosar pormenorizadamente las diversas partidas de costos (véase también la lista-guía VI-2 que figura en el apéndice del capítulo VI).

Fundándose en las estimaciones correspondientes a tecnología, maquinaria y equipo y obras de ingeniería civil, el estudio de viabilidad deberá proporcionar una estimación general de los costos de capital del proyecto, la cual se modificará luego con arreglo a las ofertas que hagan los proveedores y contratistas, aunque será un cálculo bastante realista de los costos de capital. Se anotarán esos costos en los cuadros VI-1 (costos de tecnología), VI-2 (equipo) y VI-3 (obras de ingeniería civil). En el cuadro VI-4 se resumen los gastos generales.

En la primera parte de este *Manual* se ha descrito la exactitud de las estimaciones de costos respecto de la evolución del proyecto. La estimación preliminar se basa en el diagrama de fabricación, una vez que los encargados de elaborar un estudio de oportunidad o de previabilidad han precisado el alcance del proyecto. Normalmente, se añade una asignación para excesos de cantidades físicas, pero sería preferible hacer constar el margen de variación probable de los costos.

La estimación del presupuesto que se requiere en el estudio de viabilidad debe fundarse en un diagrama de flujos correctamente elaborado y en una evaluación exhaustiva del emplazamiento. Se basará en una lista bastante detallada del equipo y los costos de los elementos especiales o de los elementos de la planta principal se pueden averiguar convocando una licitación preliminar. El margen de exactitud suele ser habitualmente de  $\pm 10\%$ . Hay que examinar con sumo cuidado esta primera estimación, especialmente las reservas para imprevistos.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Fiabilidad de las estimaciones de costos*

La precisión de las estimaciones de costos aumentará si se determina con claridad el alcance del proyecto. Normalmente, si tales estimaciones son inexactas o inducen a error, ello suele deberse a informaciones técnicas incompletas o erróneas, a que los programas de construcción son excesivamente optimistas o a la falta de experiencia de los ingenieros calculistas.

### *Métodos de estimación*

#### *Estimación exponencial de los costos*

Si se dispone de datos de carácter histórico sobre tipos similares de plantas o elementos de éstas, se pueden formular cálculos razonablemente precisos de sus costos, aunque difieran en tamaño y capacidad. Ahora bien, es de suma importancia comprender que los factores exponenciales sólo se pueden aplicar si el alcance técnico del proyecto y las tecnologías de la fabricación son similares. Si no es así, el margen de error de la estimación de costos puede invalidar la fiabilidad de las estimaciones. La estimación exponencial de los costos se basa en la función siguiente: si el tamaño relativo de dos plantas o de dos elementos de planta es  $S_1/S_2$ , los costos relativos serán  $(C_1/C_2)^n$ , en que  $n$  es el factor exponencial, que para buen número de plantas y equipos oscila entre 0,6 y 0,7.

$$\frac{C_1}{C_2} = \left(\frac{S_1}{S_2}\right)^n$$

Los factores exponenciales de los costos son del dominio público<sup>70</sup>, pero habrá que cotejarlos periódicamente con los precios propuestos en las licitaciones. También es menester actualizar los datos de carácter histórico a causa de la inflación. A continuación figuran algunos factores exponenciales característicos:

<i>Elemento de planta</i>	<i>Factor exponencial</i>
Depósitos (esféricos)	0,7
Motores eléctricos	0,8
Columnas, torres	0,7 (diámetro constante) 1,0 (altura constante)
Permutadores térmicos	0,65 = 0,95
Tuberías	0,7 = 0,9
Instrumentos y aparatos de control	0,0

Para efectuar cálculos aproximados, se puede aplicar un factor exponencial global de la planta basado en la experiencia. Habrá que emplear con cautela el método de los cálculos exponenciales si se trata de plantas completas, pues, por ejemplo, en el caso de fábricas de productos químicos con reactores de proceso discontinuo, el exponente será superior al de plantas similares concebidas para procesos continuos. Además, los factores exponenciales pueden variar notablemente según la ubicación, si, por ejemplo, se compara un proyecto realizado en terrenos virgen en un país en desarrollo con una fábrica similar y mayor ubicada en otro emplazamiento y con distinta infraestructura. Se puede obtener una estimación satisfactoria desglosando esas plantas en unidades o secciones discretas y aplicando un exponente adecuado para calcular los costos de cada una de ellas.

## EXCLUSIVO ESTIMACIÓN FACTORIAL CURSOS DE BUSTAMANTE

Esta técnica consiste en determinar los costos de los principales elementos de la planta y en sumar luego los factores correspondientes a los elementos secundarios a fin de elaborar un cálculo del costo total. Así, por ejemplo, si se calcula que un depósito de gran capacidad cuesta 20.000 dólares, se puede estimar que los gastos en concepto de montaje *in situ*, tuberías, dotación de instrumentos y equipo eléctrico ascienden al 32%, es decir 6.400 dólares. Los factores correspondientes varían según el tipo de elementos secundarios. Los gastos de montaje pueden oscilar entre el 1% y el 24%, según la labor de construcción que el emplazamiento requiera. Los costos de las tuberías variarán entre el 2% y el 20%, dependiendo del tipo de equipo y del proceso tecnológico.

La estimación se inicia con la elaboración de un diagrama de flujos, del cual se deduce una lista de equipo, obras civiles, etc., con los datos técnicos fundamentales. En los estudios de viabilidad habrá que averiguar los precios de los principales elementos, mientras que en el caso de los estudios de previabilidad, se puede aplicar el método de estimación factorial, siempre que se tengan los datos históricos adecuados y actualizados.

### *Estimación basada en el diseño completo*

La estimación más exacta de los costos de inversión debe basarse en un diseño pormenorizado y completo de cada elemento del proyecto. Como hay que obtener

<sup>70</sup>Se pueden consultar, por ejemplo, los publicados por la Institution of Chemical Engineers de Londres.

cotizaciones competitivas del equipo, la maquinaria, el montaje, las obras civiles, etc., de la planta, la estimación basada en un diseño completo no será normalmente adecuada para un estudio de viabilidad, sino que se llevará a cabo durante la fase de ejecución del proyecto, una vez aprobado éste.

### *Estructuras características de los costos de inversión*

La experiencia enseña que los costos de inversión se distribuyen normalmente entre elementos como la ingeniería civil, mecánica y eléctrica, la instrumentación, la instalación y los gastos generales del proyecto y su diseño. Aunque la distribución de los costos difiere notablemente según la capacidad de producción, el alcance del proyecto (terrenos vírgenes en ultramar, polígono industrial local ya existente, etc.), las instalaciones de producción directa, la ubicación y la tecnología escogida, se pueden confeccionar estructuras características de costos correspondientes a industrias, ubicaciones e instalaciones de producción directa bien definidas. Las relaciones que muestran la distribución porcentual de los costos se pueden utilizar como orientación para analizar estimaciones de costos de proyectos o preparar proyecciones de costos aproximadas en estudios de oportunidad.

### **Bibliografía**

- Aggteleky, B., *Fabrikplanung*, Munich, Hanser, 1970.
- Banco Asiático de Desarrollo, *Environmental guidelines for selected industrial and power development projects*, Manila, 1988.
- Baranson, Jack, *Industrial technologies for developing countries*, Nueva York, Praeger, 1969.
- Bhalla, A. A., *coord.*, *Technology and employment in industry: a case study approach*. 3a. ed., Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 1985.
- Contractor, F. J., *The role of licensing in international strategy*, *Columbia journal of world business* (Nueva York) 4, invierno de 1981.
- Dreger, Wolfgang, *Projekt-Management, Planung und Abwicklung von Projekten*, Wiesbaden, Bauverlag, 1975.
- Economic Development Foundation, *Manual on plant layout and material handling*, Tokio, Asian Productivity Organization, 1971.
- Frey, Siegmur, *Plant layout*, Munich, Hanser, 1975.
- Beanlands, Gordon E. y Peter N. Duinker, *An ecological framework for environmental impact assessment in Canada*, Hull, Canadá, FEARO, 1983.
- Grant, E. L., W. G. Ireson y R. S. Leavenworth, *Principles of engineering economy*, 8a. ed., Nueva York, John Wiley, 1976.
- Griffiths, R. F., *Dealing with risk; the planning, management and acceptability of technological risk*, Manchester University Press, 1982.
- Marsh, P. D. V., *Contracting for engineering and construction projects*, 3a. ed., Aldershot, Gower, 1988.
- Marton, K., *Multinationals, technology and industrialization*, Nueva York, Lexington, 1986.
- Moore, J. H., *Plant layout and design*, Nueva York, Macmillan, 1962.

- Países Bajos, Ministerie van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer and Ministerie van Landbouw en Visserij, Netherlands handling uncertainty in environmental impact assessment, 's-Gravenhage, 1985.
- Porter, A. L., A guidebook for technology assessment and impact analysis, Nueva York, Elsevier North-Holland, 1980.
- Pratten, C. F., Economies of scale in manufacturing industry, Londres, Cambridge University Press, 1971.
- Shörner, Georg, Umweltverträglichkeitsprüfung in der Verwaltungspraxis, Berichte und Dokumente der Akademie für Umwelt und Energie, Laxenburg, Austria, Akademie für Umwelt und Energie, 1988. Workshop Report, Heft 23.
- Singh, Rana K. D. N., Long-term needs of developing countries in technology licensing, Cleveland, Ohio, Les Nouvelles Licensing Executives Society, diciembre de 1982.
- Singh, Rana K. D. N. y W. Bogner, *coords.*, Technology management and acquisition, Washington, D.C., International Law Institute, 1984. 3 v.
- Stumpf, H., Der Know-how Vertrag. 3a. ed., Heidelberg, Verlag für Recht und Wirtschaft, 1977.
- Symposium: Ost-West-Symposium Umwelttechnologie, eine grenzüberschreitende Herausforderung, Viena, Europaverlag, 1987.
- Naciones Unidas. Directrices para la adquisición de tecnología extranjera en países en desarrollo, con especial referencia a los acuerdos de licencia de tecnología. 1973. (ID/98), No. de venta S.73.II.B.1.
- \_\_\_\_\_ Comisión Económica para Europa, Airborne sulphur pollution, effects and control, 1984.
- \_\_\_\_\_ Report. Seminar on environmental impact assessment, Varsovia; Ginebra, 1987.
- Centro de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Naciones Unidas). Efectos de las esferas científicas nuevas y en formación sobre el desarrollo de los países en desarrollo. Tema sustantivo del Comité Intergubernamental de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1987. (A/CN.11/80)
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Leyes y reglamentos sobre transferencia de tecnología, Ginebra, agosto de 1980.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. Experiencias nacionales en la adquisición de tecnología. Serie "Desarrollo y transferencia de tecnología". No. 1. (ID/187)
- Walsh, L., R. Wurster y R. J. Kimber, Quality management handbook, Nueva York, Marcel Dekker, 1986.
- Banco Mundial. Environment and development: implementing the World Bank's new policies, Washington, D.C., 1988.
- \_\_\_\_\_ Manual of industrial hazard assessment techniques, Washington, D.C., 1985.
- \_\_\_\_\_ The environmental guidelines, Washington, D.C., 1984.

## Apéndice

### LISTAS-GUÍAS Y CUADROS

Sería conveniente comprobar si se han sopesado adecuadamente los diversos aspectos analizados en el capítulo VI y si se han adoptado las medidas oportunas en las diversas fases de la elección, adquisición y gestión de la ingeniería y tecnología del proyecto. Para ello, facilitamos la siguiente lista-guía.

#### VI-1. Ingeniería y tecnología

##### *Programa de producción y capacidad de la planta*

- Descríbanse y justifíquense el programa de producción y la capacidad de la planta, habida cuenta de:
  - Las características del mercado y la estrategia comercial;
  - Las necesidades de insumos y el programa de aprovisionamiento;
  - La tecnología y las economías de escala en la industria;
  - El tamaño económico mínimo y las limitaciones en materia de equipo;
  - Las limitaciones que afectan a los recursos y a los insumos;
  - Variantes del proyecto.

##### *La elección de la tecnología*

- Descríbase la tecnología en la medida en que afecte al proyecto y expónganse los motivos de haberla elegido, atendiendo a los siguientes puntos:
  - Los objetivos básicos del proyecto y su estrategia;
  - Sus repercusiones socioeconómicas;
  - Sus repercusiones ecológicas (evaluación del impacto ambiental);
  - La evolución de la tecnología (previsiones sobre tecnología);
  - Las necesidades y limitaciones de insumos;
  - Su disponibilidad y otras posibilidades;
- Descríbanse y justifíquense el plan y la distribución física preliminares escogidos para el proyecto y elabórense los diagramas y datos que requieran la evaluación y valoración de la tecnología
- Evalúese la tecnología y determínense otras posibilidades y elementos críticos relativos, por ejemplo, a:
  - El mercado y las necesidades de insumos;
  - El programa de producción y la capacidad de la planta;
  - Las economías de escala y la capacidad económica mínima;
  - La infraestructura necesaria y la existente;
  - La capacidad de absorción de tecnología;
  - Los peligros y las repercusiones ecológicas (impacto ambiental);
  - Su disponibilidad, los derechos de propiedad industrial, etc.;
- Valórense las tecnologías evaluadas y justifíquese la elección.

##### *Adquisición y transferencia de tecnología*

- Descríbanse en el estudio de viabilidad los elementos críticos para la adquisición y la transferencia de tecnología, comprendidas todas las conclusiones y recomendaciones de importancia, si las hay, en lo tocante a:
  - La obtención de licencias;
  - La desagregación del conjunto de los elementos tecnológicos;
  - Los proveedores y otras posibilidades;
  - Las condiciones del contrato;
  - Las estrategias de negociación y la adquisición de tecnología;

La participación del propietario de los derechos, la participación extranjera en el capital social;  
Los costos de la tecnología;  
La transferencia de tecnología.

- Descríbanse la tecnología, los conocimientos técnicos y los servicios conexos que habrá de prestar el concedente de la licencia, en especial:
  - La duración y renovación del acuerdo;
  - La utilización sin restricciones de conocimientos técnicos no patentados una vez expirado el acuerdo;
  - La transferencia completa de los conocimientos técnicos en poder del concedente de la licencia;
  - Las garantías en materia de tecnología;
  - El acceso a las mejoras que pudiere haber durante el período de vigencia del acuerdo;
  - Los derechos de propiedad industrial —los derechos de utilización de todas las patentes y conocimientos técnicos reservados y la elección en lo tocante al uso de denominaciones comerciales;
  - El suministro de elementos y productos intermedios importados por el concedente de la licencia —el ejercicio de la posibilidad de opción por el beneficiario de la licencia y la determinación de una fórmula adecuada de fijación de precios;
  - La capacitación, tanto en la planta misma como en las instalaciones del concedente de la licencia;
  - Los derechos de venta restringidos a determinados territorios —la evitación de limitaciones indebidas.
- Otras condiciones de la concesión de licencias:
  - Pagos: suma global o cánones o combinación de ambos;
  - Otras disposiciones relativas al derecho aplicable; solución de diferencias; carácter confidencial; control de calidad; subcontratación de licencias; presentación de informes; cesión, fuerza mayor, etc.
- Defínase las medidas que habrá que tomar para absorber la tecnología;
- Elabórese y recomiéndese un programa para proseguir la evaluación, supervisión y previsión en materia de tecnología en el ámbito de producción correspondiente.

#### *Plan e ingeniería básica de la planta*

- Una vez seleccionada la tecnología elabórense el plan, los dibujos, el diseño y la ingeniería básicos de la planta. Los diagramas y dibujos deberán plasmar convenientemente las relaciones mutuas existentes entre las condiciones y las restricciones ambientales, la infraestructura socioeconómica, la tecnología, el equipo, las construcciones y las corrientes e insumos materiales.
- Compruébese si el plan y la ingeniería básica de la fábrica:
  - Están en consonancia con la tecnología y los conocimientos técnicos elegidos;
  - Se han determinado teniendo presentes distintas categorías de equipo, como la planta y la producción básicas, el equipo auxiliar, de ensayos e investigaciones y de sustitución, comprendidos los repuestos y herramientas;
  - Prevén los niveles de integración local o valor añadido que se pretende alcanzar en los diversos procesos de producción;
  - Prevén los niveles adecuados de automatización que se consideran necesarios para una producción competitiva y, si es menester un nivel considerable de automatización, la capacitación necesaria para el funcionamiento y mantenimiento de la fábrica;
  - Tienen presentes todas las restricciones y limitaciones posibles al encargar el equipo capital, relacionadas con las divisas y con las políticas oficiales sobre importaciones de maquinaria y equipo de mantenimiento;

Tienen en cuenta la existencia de maquinaria y equipo de fabricación local, comprendidos sus costos y plazos de entrega;  
Prevén el montaje e instalación especializados de las máquinas que resulten necesarias.

## VI-2. Subdivisión de las estimaciones de costos

### *Emplazamiento*

Adquisición de los terrenos, comprendidos todos los costos de adquisición;  
Reconocimiento de los suelos;  
Estudio de peligros especiales, como terremotos, inundaciones y fenómenos meteorológicos excepcionales.

### *Preparación y acondicionamiento del emplazamiento*

Ubicación y reubicación de estructuras, tuberías, cables, tendido eléctrico, carreteras;  
Derribo y desescombro de estructuras y cimientos existentes;  
Demolición y desmonte;  
Nivelación, rebajamiento y rellenado del emplazamiento para determinar la clasificación aproximada de los trabajos pero sin detalles;  
Desvío de corrientes de agua, etc.;  
Mejoras y desvíos de carreteras;  
Apartaderos y mejoras de vías férreas;  
Tendidos de tuberías;  
Puntos de atraque y muelles;  
Aportación al suministro de agua;  
Aportaciones al suministro de energía eléctrica (alta y baja tensión);  
Alcantarillado e instalaciones de evacuación de residuos;  
Comunicaciones (teléfono, télex, fax, etc.).  
Trabajo temporal para la construcción de la planta, si no está incluido en los precios unitarios de las obras civiles (gastos generales del emplazamiento);  
Obras de paisajismo, comprendidas plantas, herbáceas, césped, estanques, etc.

### *Obras civiles — obras al aire libre, estructuras*

Cimientos, cimentación sobre pilotes, muros de mortero para cimientos, muros, consolidación de suelos;  
Drenaje, reducción del nivel de la capa freática;  
Tablestacado de acero, rampas;  
Cimientos para todo tipo de equipo pesado.

### *Obras civiles — edificios*

Edificios de la planta principal;  
Estructuras metálicas de la planta;  
Chimeneas y torres de descarga de humos;  
Edificios para instalaciones de servicio;  
Almacenes, edificios de almacenaje;  
Laboratorios, talleres, oficinas;  
Centros médicos y de primeros auxilios, estación de bomberos;  
Comedor, vestuarios, aseos;  
Seguridad, cercas, casetas de vigilancia de entradas y salidas;  
Semáforos, iluminación exterior;  
Garajes, aparcamientos, cobertizos para bicicletas;  
Oficinas de aduanas y arbitrios, báscula;  
Drenaje, red de alcantarillado;  
Conducciones de tuberías y cables;  
Reposición de tierras, jardinería ornamental, etc.;  
Vías de ferrocarril;  
Edificios residenciales.



### *Planta de elaboración*

Maquinaria y equipo de la planta de elaboración;  
Costos especiales de montaje de los elementos de la planta;  
Materiales especiales, como catalizadores, si comportan gastos de inversión;  
Inspecciones y ensayos;  
Equipo de seguridad y de protección contra incendios;  
Ventilación, aire acondicionado (para eliminar gases tóxicos, vapores, etc.);  
Instalación depuradora de efluentes;  
Instrumentación y control;  
Tuberías y válvulas;  
Aislamiento y pintura;  
Costos de desarrollo del proceso y prueba de homologación;  
Instalaciones de reserva.

### *Instalaciones y equipo de servicio*

Planta de producción de vapor y elementos auxiliares;  
Planta de producción de energía eléctrica y elementos auxiliares;  
Gastos de conexión a la red eléctrica;  
Transformadores e interruptores;  
Cableado;  
Mecanismos de arranque;  
Instalaciones de suministro de energía de reserva;  
Instalaciones y tuberías para almacenamiento, tratamiento y distribución de agua;  
Suministro de agua industrial, de refrigeración y potable.

Manipulación y tratamiento de las emanaciones;  
Separadores de aceite y grasa;  
Estaciones de bombeo y transportadores de tornillo helicoidal;  
Recipientes para almacenamiento de residuos;  
Instalaciones de combustión de residuos, etc.

Transporte, rodado y por cinta y almacenamiento interno de materiales;  
Suministros, combustible, productos intermedios y acabados;  
Montacargas, grúas, etc.;  
Servicios de calefacción y alumbrado;  
Equipo de enfriamiento y refrigeración;  
Suministros de aire comprimido y gas inerte.

Equipo de mantenimiento y reparación;  
Repuestos, si comportan costos de inversión;  
Manuales de manejo y mantenimiento, instrucciones, planos;  
Equipo de ensayos.

Pararrayos;  
Equipo e instalaciones de comunicación (teléfono, télex, etc.).

### *Gastos generales, activo fijo incorporado*

#### *Costos de ingeniería*

Diseño del proceso y de la planta, ingeniería básica;  
Ingeniería detallada, si no está comprendida en las partidas de obras civiles o maquinaria y equipo;  
Gastos de inspección, consultoría y especialistas, comprendidos los viajes;  
Costos de las maquetas y diseño de prototipos.

#### *Instalaciones temporales que requiere la construcción*

Ingeniero de obras: oficina, etc.;  
Suministro temporal de electricidad, agua, etc.;

Accesos temporales, almacenes, seguridad (cercas, etc.);  
Talleres de construcción;  
Campamento, comedor.

*Otros costos directos de la ejecución del proyecto*

Preparación y expedición de documentos de licitación para las obras civiles y otras instalaciones, con arreglo a un programa por fases;  
Evaluación de las ofertas, negociaciones y adquisición;  
Inspección, puesta en marcha (comprendidos gastos de viaje);  
Supervisión de la construcción y la iniciación de operaciones;  
Mano de obra directa, mano de obra contratada, comprendidas las horas extraordinarias;  
Costos de transporte, descarga y manipulación.

*Gastos de preproducción*

Remuneración por derechos de fabricación o de patentes, honorarios de agentes;  
Asistencia jurídica y primas de seguros;  
Honorarios de consultores.

Gastos de investigación y desarrollo;  
Gastos de la gerencia;  
Gastos de comercialización anteriores a la producción;  
Gastos de capacitación;  
Impuestos y derechos varios.

Gastos de puesta en marcha e iniciación de la producción.

*Capital de explotación*

Existencias acumuladas durante la fase de construcción;

Materias primas;  
Suministros de fábrica;  
Repuestos;  
Productos.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro VI-1. Estimación de los costos en concepto de tecnología**  
(incluir en los cuadros VI-4, X-3 y X-1 ó X-2)

a) Tecnología elegida (descripción, especificaciones, proveedores ...)

b) Costos:

<b>Pagos de sumas globales (activo fijo incorporado) <sup>a</sup></b>				
<i>Tecnología, conocimientos técnicos</i>	<i>Pagos de sumas globales</i>			<i>Año</i>
	<i>Divisas</i>	<i>Moneda local</i>	<i>Total</i>	
<b>Total</b>				

<b>Pagos de cánones fijos (gastos de funcionamiento/comercialización) <sup>b</sup></b>				
<i>Año</i>	<i>Tecnología, conocimientos técnicos</i>	<i>Pagos de cánones</i>		
		<i>Divisas</i>	<i>Moneda local</i>	<i>Total</i>
1				
2				
3				
·				
·				
n				

<b>Pago de cánones ( __% de los ingresos anuales por ventas) <sup>b</sup></b>				
<i>Año</i>	<i>Tecnología, conocimientos técnicos</i>	<i>Pagos de cánones</i>		
		<i>Divisas</i>	<i>Moneda local</i>	<i>Total</i>
1				
2				
3				
·				
·				
n				

<sup>a</sup> Insertar en el cuadro X-1 (ó VI-2/2) ó X-2.

<sup>b</sup> Insertar en los cuadros VI-4 y X-3.

**Cuadro VI-2/1. Estimación de los costos de inversión:  
maquinaria y equipo de la planta  
(insertar en el cuadro VI-2/2)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Fase de construcción

Fase operacional

<b>ESTIMACION DE LOS COSTOS DE INVERSION</b>								
Maquinaria y equipo de la planta					Moneda:			
Elemento principal o unidad de la planta <sup>a</sup>					Unidades:			
N	C	U	Descripción del elemento <sup>b</sup>	Costo unitario	Costo			Año <sup>d</sup>
					Divisas	Moneda local	Total	
			Maquinaria de la planta <sup>c</sup> Unidad de premezclado Permutador térmico Columna de destilación Unidad de rectificación etc.					
			Equipo de la planta ... ... ...					
<b>Total de costos de inversión, unidad (elemento) de la planta (insertar en el cuadro VI-2/2)</b>								

N = número

C = cantidad

U = unidades

<sup>a</sup> Insertar el nombre o la descripción de la planta o del principal elemento de ésta.

<sup>b</sup> Maquinaria de la planta, equipo de la planta, equipo auxiliar y para servicios, reserva de repuestos esenciales, piezas de desgaste rápido, herramientas, etc.

<sup>c</sup> Insertar lista detallada de los distintos elementos.

<sup>d</sup> De la inversión.

**Cuadro VI-2/2. Sumario de los costos de inversión:  
maquinaria y equipo  
(insertar en el cuadro X-1)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Fase de construcción

Fase operacional

<b>SUMARIO DE LOS COSTOS DE INVERSION</b>					
Maquinaria y equipo de la planta	[ ] <sup>a</sup>	Moneda:			
Instalaciones auxiliares y de servicio	[ ]	Unidades:			
Protección ambiental, maquinaria y equipo de la planta	[ ]				
Activo fijo incorporado	[ ]				
Reserva de recambios esenciales, etc.	[ ]				
N	Elemento principal de la planta o unidad de planta (centro de costos)	Costo			Año <sup>b</sup>
		Divisas	Moneda local	Total	
	Insertar los datos del cuadro VI-2/1				
<b>Total costos de inversión</b> (insertar en el cuadro X-1)					

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

N = número

*Nota:* A efectos de un análisis económico de costos y beneficios, habrá que determinar los elementos locales (extranjeros) de costos que contenga el equipo importado (nacional).

<sup>a</sup> Empléense hojas distintas para cada elemento.

<sup>b</sup> De la inversión (en caso necesario, anotéense los totales parciales correspondientes a cada año y elemento de la planta).

**Cuadro VI-3/1. Estimación de los costos de inversión:  
obras de ingeniería civil  
(insertar en el cuadro VI-3/2)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Fase de construcción

Fase operacional

ESTIMACION DE LOS COSTOS DE INVERSION								
Obras de ingeniería civil <sup>a</sup>					Moneda:			
Elemento principal de la planta o unidad de planta <sup>b</sup>					Unidades:			
N	C	U	Descripción del elemento <sup>c</sup>	Costo unitario	Costo			Año <sup>e</sup>
					Divisas	Moneda local	Total	
			Estructuras <sup>d</sup>					
			...					
			...					
			...					
<b>Total de costos de inversión, unidad (elemento) de la planta</b> (insertar en el cuadro VI-3/2)								

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

N = número      C = cantidad      U = unidades

<sup>a</sup> Abarca las obras de construcción, estructuras, edificaciones, etc., pero no la preparación del emplazamiento (véase el cuadro V-1).

<sup>b</sup> Insertar el nombre o la descripción de la planta o del elemento principal de ésta.

<sup>c</sup> Estructuras, almacenes, edificios de fábrica, edificios de oficinas, equipo de oficinas, etc.

<sup>d</sup> Detállense todos los elementos.

<sup>e</sup> De la inversión.

**Cuadro VI-3/2. Sumario de los costos de inversión:  
obras de ingeniería  
(insertar en el cuadro X-1)**

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Fase de construcción

Fase operacional

<b>SUMARIO DE LOS COSTOS DE INVERSION</b>					
Obras civiles, estructuras, obras al aire libre, etc. <input type="checkbox"/> <sup>a</sup> Edificios <input type="checkbox"/> Activo fijo incorporado <input type="checkbox"/> Obras civiles de protección ambiental <input type="checkbox"/>			Moneda:  Unidades:		
N	Elemento principal o unidad de la planta (centro de costos)	Costo			Año
		Divisas	Moneda local	Total	
	Insertar los datos del cuadro VI-3/1				
<b>Total costos de inversión</b> (insertar en el cuadro X-1)					

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

N = número

**Nota:** A efectos de un análisis de los costos y beneficios económicos, habrá que determinar los elementos locales (extranjeros) del equipo importado (nacional).

<sup>a</sup> Empléese una hoja para cada elemento.

<sup>b</sup> De la inversión (si es menester, anótese los totales parciales de cada año y elemento de la planta).

**Cuadro VI-4/1. Estimación de los costos de fábrica**  
(insertar en el cuadro VI-4/2)

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Costos directos

Costos indirectos

Producto/centro de costos: Código:	Primer año de producción:	Moneda:	Unidades:	
Proyecciones de costos para el año:				
Partida de gastos	Costos en moneda local		Costos en divisas	
	Variables por unidad	Fijos por período	Variables por unidad	Fijos por período
Materias primas (de IV-1) Suministros de fábrica (de IV-1) Gastos fijos (de IV-1) (en materias primas y suministros de fábrica) Repuestos gastados Material de reparación y mantenimiento Cánones (de VI-1) (abonables sobre la producción) Mano de obra (de VIII-2) Mano de obra especializada Mano de obra sin especializar Gastos generales, mano de obra (impuestos, prestaciones laborales, etc.) Gastos generales de fábrica Salarios, sueldos Materiales, servicios, etc.				
Total, costos unitarios				
Total, unidades por período				
Total, costos por período				
Total costos de fábrica moneda local y divisas				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE



**Cuadro VI-4/2. Proyección de los costos de fábrica**  
(insertar en el cuadro X-3)

Proyecto:  
Fecha:  
Fuente:

Producto/centro de costos:		Primer año de ventas:			Moneda:		
Código:					Unidades:		
Año	Total, costos moneda local			Total, costos divisas			Total general
	Variables	Fijos	Total	Variables	Fijos	Total	

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Nota:** Las unidades de los productos vendidos se definen en el cuadro III-1 respecto de cada producto. El total general de cada centro de beneficios podrá calcularse utilizando los mismos formularios. No obstante, también se podrán introducir los datos directamente en el fichero de insumo de datos del sistema COMFAR de la ONUDI.

## VII. Organización y gastos generales

En este capítulo se trata de la concepción y el diseño de la organización necesaria para administrar y controlar todo el funcionamiento de la fábrica, y de los gastos generales conexos. En los capítulos anteriores se han analizado y descrito los problemas de la comercialización de los productos, la obtención de los insumos materiales, la ubicación de la planta en el emplazamiento óptimo y la preparación del diseño de ingeniería. La ingeniería del proyecto y la planificación orgánica están estrechamente relacionadas y, por lo tanto, se deberán llevar a cabo conjuntamente en una serie de operaciones interrelacionadas.

Este capítulo tiene por objeto describir el proceso de planificación orgánica y la estructura de los gastos generales que pueden ser decisivos para la viabilidad financiera del proyecto. Es menester dividir la empresa en dependencias orgánicas, conforme a las funciones de comercialización, suministro, producción y administración, no sólo desde la perspectiva de las operaciones, sino también durante la fase de planificación, para poder evaluar y proyectar los gastos generales. Además, para la viabilidad de un proyecto es fundamental concebir una estructura orgánica adecuada, acorde a las estrategias y políticas de la empresa.

La organización que se habrá de recomendar dependerá del entorno social y de las necesidades tecnoeconómicas. La estructura orgánica depende en gran medida de la magnitud y del tipo de la empresa industrial y de las estrategias, políticas y valores de quienes tienen capacidad de decisión dentro de ella. También habrá que tener presente que las organizaciones no son estáticas, sino que evolucionan a la par que el proyecto (fases de preinversión e inversión, puesta en marcha y funcionamiento).

Mientras que en otros capítulos se abordan específicamente los costos directos, en éste estudiaremos los indirectos, o generales. La experiencia demuestra que muchos estudios de viabilidad pasan por alto o subestiman estos gastos, pese a que pueden influir notablemente en la rentabilidad de algunos proyectos. Las consideraciones acerca de la organización del proyecto ayudarán a los analistas a determinar y planificar esos gastos. La concepción y creación de centros de costos acordes con la estructura orgánica facilitará la tarea.

### A. Organización y gestión de la planta

La organización es el instrumento mediante el cual se estructuran las funciones y actividades operacionales y se asignan a dependencias orgánicas, representadas por el personal de dirección, los supervisores y la mano de obra, con objeto de coordinar y controlar el rendimiento de la empresa y el logro de sus objetivos comerciales.

En la estructura orgánica de una empresa se plasma la delegación de responsabilidades en sus distintos elementos, o dependencias, orgánicos y normalmente se expresa por medio de un diagrama, al que a menudo se denomina organigrama. La organización se suele concebir atendiendo en primer lugar a las

distintas funciones existentes en el seno de la empresa, a saber: finanzas, comercialización, compras y fabricación. Ahora bien, no existe un único modelo de organización, pues las estructuras orgánicas también se pueden basar en los productos o líneas de producción (por ejemplo, centros de beneficios o de costos), o por zonas geográficas o mercados. Estas últimas son características de las organizaciones de comercialización.

El problema de cómo estructurar y organizar las tareas y delegar facultades de ejecución no se puede enfocar únicamente desde una perspectiva funcional, pues diversos factores socioculturales pueden militar en contra de que se copien directamente las organizaciones de otros países. Este aspecto también es importantísimo en los países en desarrollo, en los que hacen falta estructuras orgánicas especiales para sacar todo el partido posible de las tecnologías importadas.

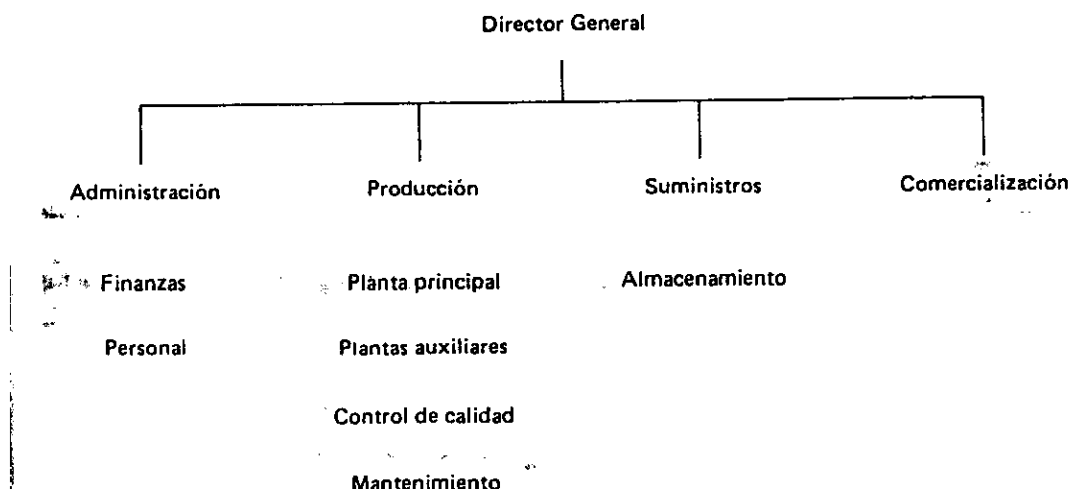
### *Funciones orgánicas*

Las funciones orgánicas son los elementos constitutivos de la empresa. Como se muestra en la figura XXVII, se pueden agrupar en los siguientes elementos de organización, según las necesidades concretas de la empresa de que se trate:

- Dirección general de la empresa
- Finanzas, control financiero y contabilidad
- Administración de personal
- Comercialización, ventas y distribución
- Suministros, transporte y almacenamiento
- Producción:
  - Planta principal
  - Plantas de servicios
  - Garantía de calidad
  - Mantenimiento y reparación

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Figura XXVII. Ejemplo de organigrama de una empresa industrial**



## *Estructura orgánica*

La estructura orgánica de una empresa puede adoptar formas muy diversas, la más corriente de las cuales es la piramidal, que consta de los tres niveles de organización siguientes:

- El personal directivo superior, al que normalmente corresponde planificar la estrategia a largo plazo, la presupuestación y la coordinación y el control.
- El personal directivo intermedio, que normalmente se encarga de planificar y controlar las funciones orgánicas: ventas, producción, compras y finanzas.
- El personal directivo de supervisión, que planifica y controla el funcionamiento y las actividades cotidianas de las dependencias orgánicas que supervisa.

Con independencia del tipo de manufactura a que se dedique la fábrica, los analistas deberán estudiar la creación de varios centros de costos, que suelen existir en la mayoría de las empresas de fabricación. Más adelante, en la sección dedicada a la contabilidad y el control financiero se explica en qué consisten esos centros. En el estudio de viabilidad se analizarán en lo tocante a:

- Su localización dentro de la organización;
- Su finalidad operativa, obligaciones y facultades;
- Sus principales tareas;
- Sus necesidades de mano de obra y conocimientos especializados;
- Los insumos y productos.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### **B. Diseño orgánico**

En los estudios de previabilidad (rara vez en los de oportunidades) se puede incluir un esquema general de las estructuras orgánicas y los costos conexos, en particular si existe la posibilidad de que los aspectos organizativos repercutan de forma importante en la viabilidad de un proyecto. Por lo general, el diseño de la organización de un proyecto figura en el estudio de viabilidad. El diseño orgánico en la fase de construcción y en la de funcionamiento, depende de las necesidades y circunstancias del proyecto, así internas como externas, y se elabora atendiendo a los dos motivos siguientes:

- En primer lugar, la organización del proyecto y de la empresa deben procurar la coordinación y el control óptimos de todos los insumos del proyecto, gracias a los cuales se pueden aplicar económicamente las estrategias del proyecto;
- En segundo lugar, la estructura orgánica sirve para estructurar los costos de inversión y de producción y para determinar los costos correspondientes a cada una de las unidades orgánicas. A efectos de contabilidad, estos costos se consideran gastos generales, a menos que se puedan imputar directamente a un producto o centro de costos específico.

El diseño de la organización comprende normalmente las etapas siguientes:

- Se exponen las metas y los objetivos de la actividad comercial;
- Se determinan las funciones necesarias para alcanzar las metas;

- Se agrupan o vinculan las funciones necesarias;
- Se concibe el marco general o estructura de la organización;
- Se analizan, diseñan y describen todos los puestos esenciales;
- Se prepara un programa de contratación y capacitación.

A continuación, quien planifique la organización deberá considerar algunos de los aspectos fundamentales de una organización óptima, entre los que pueden figurar los siguientes:

- La amplitud del control, es decir, el número de empleados que rendirán cuentas a cada supervisor;
- El número de niveles orgánicos;
- La subdivisión de las actividades por funciones, procesos, equipos, ubicaciones, productos o categorías de clientes;
- La distribución de las obligaciones y la autoridad.

Posteriormente, una vez aprobado el proyecto, se recogerá toda la información al respecto en un manual de organización, en el que podrán figurar los datos siguientes:

- La descripción general y la exposición de las políticas y los objetivos estratégicos de la empresa;
- La descripción de las diversas dependencias, secciones o divisiones orgánicas de la empresa, especificando las principales tareas de cada una;
- Descripciones de las funciones, al menos del personal esencial;
- Los mecanismos administrativos conforme a los cuales se llevarán a cabo las operaciones, tanto internas como externas, y que abarquen todas las funciones y todos los niveles de la empresa.

Podrán incluirse otros datos descriptivos, según las circunstancias locales y el modo en que funcione la empresa.

### *Dirección general*

Según el tipo y la magnitud de la empresa, el director general con su gabinete desempeña las funciones empresariales. Se trata de funciones de gestión esenciales para la existencia de una empresa y que no se pueden delegar. A menudo, sobre todo en el caso de las fábricas de medianas dimensiones, el director general también desempeña las funciones administrativas generales, por ejemplo, las relativas al personal y a las finanzas. Cuando los aspectos técnicos y tecnológicos son esenciales para la empresa, puede dirigir ésta el director de producción.

El estudio de viabilidad deberá determinar las necesidades de personal de la oficina del director general para poder calcular los costos de personal y de funcionamiento de ésta. Hay que tener en cuenta diversos aspectos culturales y sociales, y el equipo de estudio no deberá copiar ciegamente pautas de organización, aunque hayan dado buenos resultados en otros países.

### *Contabilidad y control financiero*

Hay que planificar una dependencia o departamento administrativo que facilite a la dirección las informaciones financieras y contables necesarias para el funcionamiento eficaz y económico de la empresa. La legislación empresarial y los

reglamentos tributarios del país disponen asimismo que se presenten informes periódicos sobre la situación financiera de la empresa, acordes con las normas que hayan fijado las autoridades.

Normalmente, se considera que el departamento de contabilidad desempeña una función de asesoramiento, ya que no realiza funciones de supervisión en el seno de la empresa. En algunos casos, se centralizan todas las operaciones administrativas en un solo departamento, por ejemplo combinando las funciones de contabilidad, compras y personal. Se requiere personal especializado que se encargue de la contabilidad de los costos, de llevar los libros, calcular los sueldos y salarios, los presupuestos, etc. También en este caso habrá que determinar el número y la calificación del personal necesario para poder proyectar los costos de personal. Al estimar los gastos generales de administración habrá que incluir los gastos generales estimados en concepto de materiales, servicios y comunicaciones.

Para facilitar la planificación y el control de los costos ya desde la fase de preinversión, habrá que dividir el proyecto en centros de costos. No es posible, en el marco de este *Manual*, entrar en detalles respecto de la contabilidad de los centros de costos, pero en el apéndice de este capítulo figura una breve lista-guía de los centros de costos que puede haber en una fábrica.

Los centros de costos de producción corresponden a los puntos donde se realizan las principales operaciones industriales dentro del establecimiento manufacturero. Por ejemplo, en una fábrica de elaboración de aceites vegetales, estos centros son: limpieza, descortezado, prensado, extracción con disolventes, ensacado, neutralización, blanqueado, desodorización, extracción de estearina, llenado y envasado.

Los centros de costos de servicios corresponden a las esferas de actividades de servicio complementarias que deben realizarse para que la planta pueda funcionar normalmente, tales como:

- Servicios sociales, inclusive viviendas, servicios médicos, cafetería, transporte, almacenes de alimentos, etc.;
- Gestión de la planta, cursos prácticos sobre producción;
- Transporte exterior: todas las actividades de transporte no directamente relacionadas con el proceso de producción;
- Adquisición de materias primas, piezas de recambio y otros suministros;
- Depósitos de materias primas, piezas de recambio, materiales de embalaje, suministros y equipo;
- Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, edificios, vehículos, etc.;
- Suministro y distribución de electricidad para la producción y para usos generales;
- Generación y distribución de vapor;
- Abastecimiento de agua (cuando la empresa cuenta con su propia fuente de abastecimiento);
- Laboratorios: control de procesos;
- Eliminación de efluentes.

Esta estructura orgánica se puede modificar para adaptarla a la fábrica de que se trate.

Los centros de costos de administración y financieros comprenden todas las actividades relacionadas con la planificación de la gestión, el control, y la evaluación del rendimiento. En la práctica, el número de centros en que se agrupan estas

actividades varía. Las fábricas más grandes tienen centros especializados para planificación, presupuestación, estimación de costos, estadísticas, capacitación del personal, contabilidad y finanzas. En las fábricas más pequeñas el número de centros es mucho menor. Por lo tanto, todos los gastos relacionados con administración y finanzas se deben agrupar en un solo centro bajo el epígrafe de administración y finanzas.

### *Organización de la comercialización*

El departamento de comercialización es la dependencia orgánica que desempeña las funciones de comercialización ya descritas en el capítulo III. Normalmente, tiene una función directiva independiente, pero su estructura concreta varía según el tipo de clientes, la índole del producto, su distribución geográfica y la pauta de ventas y de distribución. Para establecer una organización de comercialización de un nuevo proyecto (o producto) es necesario puntualizar previamente los objetivos de comercialización y los medios necesarios y disponibles al efecto.

Para vender y distribuir un producto en un país cuya infraestructura y cuyos medios de comunicación son reducidos tal vez se necesite asimismo una organización de comercialización más onerosa, que restringirá considerablemente en algunos casos la competitividad de la empresa. Abundan los ejemplos de plantas industriales basadas en economías de escala que no han podido competir con los proveedores locales tradicionales al haber tenido que dotarse de una red de ventas y distribución amplia y costosa.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Organización de los suministros*

La red de suministros comprende la obtención de insumos de materiales y servicios, el envío de las mercancías, su almacenamiento y el control de las existencias. Se pueden dar varias opciones de organización. En algunas empresas puede haber un departamento central de compras y almacenes asignados a las distintas unidades de producción. El departamento de compras puede tener funciones directivas independientes o estar sujeto a la supervisión de la unidad de producción. Si una empresa está dividida en fábricas sitas en distintos lugares, puede resultar práctico asignar a cada una de ellas una pequeña dependencia de compras descentralizada.

En algunas grandes empresas, todo el sistema de abastecimiento está a cargo de un departamento de compras o suministros, que tiene por misión adquirir bienes y servicios de determinados proveedores, ateniéndose a especificaciones y estados de dimensiones prescritos, y ponerlos a disposición de la planta productora conforme a un calendario de suministros elaborado en función del programa de producción. En algunos casos, tal vez haya que añadir a las tareas del departamento de compras la de transportar las mercancías desde los lugares de suministro.

El departamento de compras está obligado a realizar su aportación a los beneficios globales de la empresa obteniendo los precios más favorables posibles y evitando que se almacenen insumos en cantidades mayores que las necesarias para atender razonablemente a las necesidades de producción. En los países en desarrollo, la función de adquisición puede tener un carácter crítico a causa de las diversas limitaciones infraestructurales y socioeconómicas existentes. Por ello, a menudo las existencias han de ser mucho más elevadas que las que se precisan en las economías industrializadas.

La función de compras abarca normalmente la obtención de bienes y servicios de proveedores tanto nacionales como extranjeros. Así pues, se desglosará en las siguientes tareas:

- Selección y evaluación de los proveedores;
- Solicitud de ofertas o convocatoria de licitaciones públicas internacionales;
- Pedidos y expedición;
- Transporte y despacho de aduanas, control de la calidad de las mercancías recibidas;
- Almacenamiento;
- Control de la facturación y pagos a los proveedores.

### *Organización del almacenamiento*

Es preciso organizar el flujo de materiales, desde el momento en que se compran hasta el punto de venta o entrega de los productos, pasando por todo el proceso de fabricación, a fin de que el funcionamiento de la fábrica no se vea perturbado por problemas en este campo. El control de inventarios debe tener por objeto mantener las existencias de materiales y productos a niveles bajos para evitar inmovilizaciones innecesariamente elevadas de capital de explotación neto, al tiempo que garanticen un funcionamiento ininterrumpido y sin problemas.

A menudo, el control de todo el flujo de materiales y productos, comprendido su almacenamiento, corresponde al departamento de producción, en cuyo caso habrá que planificar el programa de producción y las existencias de productos junto con el departamento de comercialización y encargar los suministros por intermedio del departamento de compras. Normalmente, la dependencia de mantenimiento controla las existencias de repuestos.

### *Organización de la producción*

La organización de la planta se diseña conforme al proceso de producción, como ya se ha explicado en el capítulo VI, y de acuerdo con los recursos humanos disponibles, a que se ha aludido en el capítulo VIII. Como las demás dependencias orgánicas, el departamento de producción origina costos indirectos, como los de gestión de la fábrica, suministros y servicios generales, que hay que evaluar en el estudio de viabilidad. Dichos costos se imputan a los gastos generales de la fábrica.

### *Organización del control de calidad*

El departamento de control de calidad se encarga de la calidad global de un producto, desde su concepción a su entrega al usuario final (comprendida, por ejemplo, la calidad de un sistema de servicio de automóviles). Ahora bien, tanto el tipo como el alcance de la garantía de calidad dependen de la industria de que se trate y de las dimensiones del proyecto. El lugar que ocupa en la organización corresponde a menudo al deseo de que el departamento de control de calidad sea independiente de los demás departamentos, cuyas actividades supervisa y evalúa (ingeniería e investigación, producción, servicio posventa, etc.). Empero, el servicio de garantía de calidad puede localizarse en cualquier punto de la organización y, por



ejemplo, formar parte del departamento de producción o estar subordinado al departamento de compras, en cuyo caso sus obligaciones son normalmente menores y se limita a controlar la producción, los artículos que se reciben y los productos que salen de la fábrica.

Si la empresa depende de materias primas, productos intermedios o suministros de fábrica importados, tal vez haya que llevar a cabo actividades de control de calidad e inspecciones en los locales de los proveedores. En tal caso, quizá haya que subcontratar el control de calidad a empresas especializadas.

Las necesidades de mano de obra y conocimientos técnicos varían según el nivel de control de calidad y el grado en que el departamento se encargue de controlar la calidad de las investigaciones, de las actividades de ingeniería, de la producción y quizá también de los servicios. Los insumos necesarios para el funcionamiento del departamento del control de calidad también difieren conforme a las obligaciones que asuma. Un departamento plenamente integrado requerirá casi toda la documentación técnica, desde las especificaciones funcionales hasta las definitivas de producción y obras, y además las listas técnicas, los planes de producción y copias de los pedidos a los proveedores. El departamento producirá análisis de diseños, informes y recomendaciones sobre control de calidad y estadísticas sobre calidad.

### *Organización del mantenimiento*

A menudo se asigna la función de mantenimiento al departamento de producción. Ahora bien, la ubicación de la dependencia de mantenimiento en el organigrama de una empresa concreta dependerá del punto en el que pueda cumplir más adecuadamente su objetivo fundamental, que consiste en que el equipo de la fábrica esté listo y funcione de acuerdo con el programa de producción. La estructura de la dependencia de mantenimiento también obedece a la política que al respecto haya adoptado la empresa. En un entorno sumamente industrializado, en el que se pueda recurrir con facilidad a los proveedores de equipo y a sus agentes, y en el que sea fácil encontrar contratistas de mantenimiento, la dependencia quizá tenga que ocuparse únicamente de actividades de mantenimiento preventivo y de reparaciones de urgencia. Conforme el entorno vaya siendo menos industrializado, deberá realizar más operaciones de mantenimiento.

Si un servicio de mantenimiento depende enteramente de sus propios recursos, se encargará del mantenimiento así preventivo como correctivo de todo el equipo de planta, el equipo auxiliar y los edificios de la fábrica. Así pues, una fábrica compleja necesitará una organización de mantenimiento muy desarrollada y con bastante personal. Probablemente también precisará de cantidades considerables de repuestos y materiales importados, que aumentarán las necesidades de divisas y de capital de explotación de un proyecto. Para una planta de esas características, hará falta preparar un análisis exhaustivo del mantenimiento antes de elegir la tecnología que se considere más adecuada, pues las necesidades y los costos de mantener la planta en actividad pueden ser prohibitivos en las condiciones evaluadas para el proyecto.

El entendimiento cabal de la función de mantenimiento ha demostrado ser enormemente importante en los países industrializados, en los que han hecho falta muchos años para acumular la motivación necesaria. En algunos países en desarrollo, este problema puede ser el obstáculo más grave al establecimiento de una organización de mantenimiento eficaz. En la dependencia deberán trabajar fundamentalmente los técnicos que se ocuparán directamente de las operaciones cotidianas de mantenimiento.

## *Organización del personal*

La dependencia de personal se ocupa de todas las cuestiones relacionadas con los recursos humanos, como la contratación y la capacitación y la actualización y perfeccionamiento de aptitudes y conocimientos. Si la gestión de los empleados y obreros de la empresa es relativamente sencilla, quizá no haga falta una dependencia de personal autónoma. En tal caso, las cuestiones de personal pueden ser uno de los elementos de la función de asesoramiento o correr a cargo del departamento administrativo. En cambio, si la gestión de los recursos humanos tiene importancia considerable para la viabilidad de un proyecto, hará falta un departamento especial de personal.

Normalmente, el entorno sociocultural del proyecto influye mucho en la organización y en los gastos generales del departamento de personal. Por ejemplo, la legislación laboral directamente aplicable a la contratación y al despido del personal, los hábitos culturales o las costumbres locales pueden influir decisivamente en la contratación, el empleo y el perfeccionamiento de los recursos humanos necesarios para el proyecto. En algunos países, puede haber normas religiosas o costumbres que impidan a las mujeres trabajar junto con hombres o que hagan necesario crear en la fábrica locales especiales para ceremonias religiosas. En otros proyectos, la posibilidad de que se produzcan enfrentamientos entre distintos grupos étnicos o sociales puede imponer la adopción de medidas especiales que comporten costos importantes.

*El perfeccionamiento de los recursos humanos* puede ser una importante tarea del departamento de personal. Quizá haya que organizar cursos de capacitación para mejorar los conocimientos teóricos y prácticos de los empleados y trabajadores, garantizar o aumentar la calidad de los productos que se pretende, etc. Otras cuestiones de importancia podrían ser la capacitación en materia de protección sanitaria, la introducción y mantenimiento de medidas de seguridad y el funcionamiento de la maquinaria y la planta conforme a medidas de protección ambiental.

El estudio de viabilidad deberá determinar los costos de esta dependencia y se habrá de prestar especial atención a los que se produzcan durante la fase de puesta en marcha del proyecto.

### **C. Gastos generales**

En la mayoría de los estudios de viabilidad se presta muy poca atención a la planificación de los gastos generales. Con frecuencia, los gastos generales se computan como un porcentaje del costo total de los insumos de materiales y mano de obra y otras partidas de referencia, procedimiento que en la mayoría de los casos no es suficientemente exacto. Por cierto, la cantidad de tiempo y esfuerzos aplicados a la estimación de los gastos generales debe estar positivamente relacionada con los resultados que se han de obtener. Los gastos generales deben agruparse de la forma que se indica a continuación.

#### *Gastos generales de fábrica*

Los gastos generales de fábrica son los que se producen de las actividades de transformación, de fabricación o de extracción de materias primas. A continuación se indican partidas de costos típicas, citándose el capítulo pertinente:

- Sueldos y salarios (incluidas prestaciones y contribuciones para seguridad social) de la mano de obra y de los empleados no directamente vinculados a la producción Capítulo VIII
- Suministros de fábrica, v.g.: Capítulo IV
  - Servicios (agua, electricidad, gas, vapor)
  - Eliminación de efluentes
  - Material de oficina
- Mantenimiento Capítulo VII

Estas partidas de costos se deben estimar para cada centro de costos de servicios en que se produzcan.

### *Gastos generales de administración*

Los gastos generales de administración sólo se deben calcular separadamente cuando son de magnitud importante; en todos los otros casos deben ser incluidos bajo el epígrafe de gastos generales de fábrica. A continuación se indican partidas de costos típicas, citándose el capítulo pertinente.

- Sueldos y salarios (incluidas prestaciones y contribuciones para seguridad social) Capítulo VIII
- Suministros de oficina Capítulo IV
  - Servicios
  - Comunicaciones
- Gastos de ingeniería Capítulo VII
  - Alquileres
  - Seguros (inmobiliarios)
- Impuestos (inmobiliarios) Capítulo VII

Estos elementos de costos se deben estimar respecto de los centros de costos administrativos, tales como gestión, teneduría de libros y contabilidad, oficina jurídica y de patentes, gestión de tráfico y relaciones públicas.

### *Gastos generales de comercialización*

Los gastos directos de comercialización y distribución, como los de empaquetado especial y envío, comisiones y descuentos, se deberán calcular por separado para cada producto, como se explica en el capítulo X. Los gastos indirectos de comercialización que no se pueden imputar directamente a un producto se consideran habitualmente gastos generales de comercialización. A menudo, se incluyen en los gastos generales de administración. Ahora bien, los gastos de comercialización deberán constituir en el estudio de viabilidad un grupo de costos autónomo si su total representa una cuota importante del total de gastos en concepto de productos vendidos. A continuación se indican partidas de costos típicas, citándose el capítulo pertinente:

- Sueldos y salarios (incluidas prestaciones y contribuciones para seguridad social) Capítulo VII

- Material de oficina, servicios públicos, comunicaciones, gastos indirectos, publicidad, capacitación, etc.

### *Costos de depreciación*

La depreciación es un método contable que se emplea para distribuir los costos iniciales de inversión del activo fijo a lo largo de toda la vida —normalmente, la vida fiscal típica— de la inversión correspondiente. Los gastos de depreciación anual se incluyen frecuentemente en los gastos generales. Ahora bien, como dichos gastos se tratan de modo distinto para aplicar el método de la corriente de liquidez actualizada, habrá que indicar los gastos de depreciación aparte de los gastos generales. De ese modo, sigue siendo posible incluirlos para calcular los costos de la fábrica y los costos unitarios y para llevar a cabo una evaluación financiera.

Los gastos de depreciación se deben calcular sobre la base del valor original de las inversiones fijas según los métodos (amortización lineal, saldo decreciente o depreciación acelerada, etc.) y las tasas adoptadas por la dirección de la empresa y aprobados por las autoridades fiscales. Otro tanto sucede con el activo intangible, como los gastos previos a la producción que se hayan capitalizado.

### *Costos financieros*

Los costos financieros, como los intereses sobre préstamos a plazo, deberán constituir una partida separada, pues hay que excluirlos al calcular las corrientes de liquidez actualizadas del proyecto, pero se deben incluir para la planificación financiera, como se explica en el capítulo X. Al pronosticar los gastos generales, habrá que prestar atención al problema de la inflación. Habida cuenta de las numerosas partidas de que se componen los gastos generales, no se podrá calcular su aumento uno por uno, sino únicamente en conjunto. Por consiguiente, habrá que esforzarse por prever con fundamento la magnitud de la tasa general de inflación de los gastos generales.

### **Bibliografía**

- Aggteleky, Béla, *Fabrikplanung*, Munich, Hanser, 1970.
- Anthony, R. N., *Essentials of accounting*. 3a. ed., Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, 1983.
- Barnes, M. C., *Company organization-theory and practice*, Londres, Allen and Unwin, 1970.
- Beams, F. A., *Advanced accounting*. 2a. ed., Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1982.
- Blunt, P., *Organizational theory and behaviour; an African perspective*, Londres, Longman, 1983.
- Fess, P. E. y C. S. Warren, *Accounting principles*. 14a. ed., Cincinnati, Ohio, 1984.
- Grant, E. L. y L. F. Bell, *Basic accounting and cost accounting*, 2a. ed., Nueva York, McGraw-Hill, 1964.

## Apéndice

### LISTAS-GUÍAS Y CUADROS

#### VII-1. *Centros de costos*

##### *Centros de costos de producción*

Normalmente, los centros de costos de producción comprenden las principales dependencias de producción (o planta) o líneas de producción, cuyos costos habrá que determinar.

##### *Centros de costos de servicios*

- Servicios sociales
- Gestión de la planta
- Transporte exterior
- Compras
- Almacenes
- Reparación y mantenimiento
- Electricidad, calefacción, luz, aire acondicionado
- Vapor
- Abastecimiento de agua
- Laboratorios, control de calidad
- Eliminación de efluentes

##### *Centros de costos administrativos y financieros*

- Administración general
- Personal
- Capacitación
- Contabilidad y teneduría de libros

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

#### VII-2. *Costos generales*<sup>71</sup>

- Mantenimiento de la planta
- Costos de almacenamiento (personal, materiales y servicios, etc.)
- Servicios de transporte interno
- Costos de transporte externo
- Seguros
- Personal administrativo y de servicios
  - Sueldos, salarios
- Gastos generales de servicios sociales (sanidad, etc.)
- Comunicaciones y viajes
- Material de oficina
- Alquileres
- Gastos de alquilar con derecho a compra (si no figuran en los gastos financieros)
- Tributos inmobiliarios periódicos
- Impuestos inmobiliarios
- Cánones, derechos de licencia
- Costos de protección ambiental
  - Por medidas de prevención
  - Por medidas de reparación
- Derechos, impuestos, etc., pagaderos en concepto de cargas por emisiones
- Gastos (costos) de depreciación
- Costos de financiación

<sup>71</sup>Utilícese los siguientes cuadros para los costos indirectos: costos de comercialización (cuadro III-2); costos de fábrica (cuadro VI-4); estimación de los gastos generales (cuadro VII-1).

**Cuadro VII-1. Estimación de los gastos generales (indirectos)**  
*(insertar en el cuadro VII-2)*

Proyecto:  
 Fecha:  
 Fuente:

Producto/centro de costos:  Código:	Primer año de producción:		Moneda:	
			Unidades:	
Proyecciones de gastos para el año:				
Partida de gastos	<i>Gastos en moneda local</i>		<i>Gastos en divisas</i>	
	<i>Variables por período</i>	<i>Fijos por período</i>	<i>Variables por período</i>	<i>Fijos por período</i>
<b>Gastos generales (indirectos)</b>				
<b>Total unidades por período</b>				
<b>Total gastos por período</b>				
<b>Total gastos generales</b>				

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro VII-2. Proyección de los gastos generales (indirectos)**  
*(insertar en el cuadro X-3)*

Proyecto:  
 Fecha:  
 Fuente:

Producto/centro de costos:			Primer año de ventas:			Moneda:	
Código:						Unidades:	
Año	Total gastos en moneda local			Total gastos en divisas			Total general
	Variables	Fijos	Total	Variables	Fijos	Total	

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## VIII. Recursos humanos

En este capítulo se examina la planificación de los recursos humanos. Una vez que se han determinado el programa de producción, la capacidad de la planta, los procesos tecnológicos que se emplearán y la organización de la planta, deben definirse las necesidades de recursos humanos en diversos planos y durante las diferentes fases del proyecto, así como la disponibilidad y el costo de los mismos. Para que la ejecución y el funcionamiento de un proyecto industrial sean satisfactorios se requieren diferentes categorías de recursos humanos —cuadros directivos, personal administrativo y técnico y trabajadores— con suficientes calificaciones y experiencia. El estudio de viabilidad deberá concretar esos requisitos y evaluar la disponibilidad de recursos humanos así como las necesidades de capacitación. Se deberá prestar especial atención a la definición y evaluación de las aptitudes y esferas de experiencia que puedan ser esenciales para el éxito del proyecto.

Sobre la base de las necesidades cualitativas y cuantitativas de recursos humanos del proyecto, la disponibilidad de personal y las necesidades de capacitación, se preparan, con el fin de realizar el análisis financiero del proyecto, las estimaciones de costos de sueldos, salarios, otros gastos de personal y capacitación.

En el caso de que se desee realizar una evaluación económica, se deberán indicar por separado los costos de la mano de obra no calificada.

### A. Categorías y funciones

La determinación de los recursos humanos necesarios, así como la evaluación de los recursos disponibles para el proyecto, forman a menudo una parte importante del estudio de viabilidad, dado que el personal de gestión y de supervisión y la mano de obra calificada pueden constituir un factor esencial para el éxito de un proyecto. Así, pues, el funcionamiento satisfactorio del proyecto industrial mejor diseñado y equipado dependerá en última instancia de las calificaciones, la experiencia y la productividad de los operarios, del personal administrativo y técnico y de los cuadros directivos. Un proyecto prometedor y cuidadosamente planeado puede verse fácilmente comprometido por una mala gestión o la inexperiencia y los conocimientos insuficientes del personal en puestos clave. En cambio, un proyecto cargado de riesgos e incertidumbre puede cuajar gracias a una buena gestión y a una mano de obra adecuadamente calificada.

Los recursos humanos necesarios para la ejecución y la explotación de proyectos industriales deben definirse por categorías, como cuadros directivos y personal de supervisión y operarios calificados y no calificados, y por funciones, como gestión general, gestión y supervisión de la producción, administración (contabilidad, compras, etc.), control de la producción, manejo de máquinas y transporte. El número de empleados, así como las calificaciones y la experiencia que se requieran de ellos, dependerán del tipo de industria, la tecnología usada, las dimensiones de la planta, el medio cultural y socioeconómico en que esté ubicado el proyecto, así como la organización prevista para la empresa.



Es preciso definir las necesidades de personal por categorías y funciones para preparar una plantilla detallada, que incluya el cálculo de los costos totales de personal de gestión, el administrativo y técnico y los operarios, y para comparar el personal necesario con los recursos disponibles en la región del proyecto. Esta comparación facilitará la evaluación de las necesidades de capacitación. Para determinar las necesidades de capacitación y los gastos generales se deben describir también las funciones y las profesiones o calificaciones requeridas, como las de electricista, conductor, maquinista y contador.

### *Personal de gestión y de supervisión*

Una plantilla de gerentes calificados y con experiencia es un requisito previo básico para la ejecución y el funcionamiento satisfactorios del proyecto. Por lo tanto, es esencial definir en el estudio de viabilidad las necesidades de personal de esta categoría de modo que la contratación se pueda hacer con la antelación necesaria. En muchos proyectos, el personal clave de alta categoría debe estar vinculado al proyecto durante la etapa previa a la producción e incluso en las anteriores a ésta (formulación del proyecto y estudio de viabilidad). Disponer de personal calificado para la gestión de todas las funciones de la planta en el momento oportuno es de una importancia fundamental.

En muchos países en desarrollo, otro de los estrangulamientos graves que se suelen producir en la ejecución de proyectos se debe a la falta de personal de supervisión con la experiencia adecuada, y la planificación de la dotación de esta categoría debe emprenderse con bastante antelación. En el estudio de viabilidad se deben definir las necesidades para cada turno o por departamentos, y especificar las calificaciones y la experiencia necesarias. Dada esta típica falta de personal experimentado, se deben indicar el momento de la contratación, las posibles fuentes de mano de obra y la naturaleza de los programas de capacitación necesarios.

La experiencia ha demostrado que, en la mayoría de los casos, no es difícil financiar una propuesta de proyecto ni tampoco es difícil su ejecución si se cuenta con una estructura de gestión adecuada. Muchos proyectos de inversión que no resultan satisfactorios adolecen principalmente de una mala gestión. Por consiguiente, antes de aprobar un proyecto nuevo o una ampliación o rehabilitación considerables de un proyecto existente, se deben determinar la fuente y el costo del personal de gestión y de supervisión. Las medidas correctivas adoptadas en una fase tardía, como la fase de ejecución del proyecto, son muy costosas.

El estudio de viabilidad debe abarcar las capacidades empresariales y de gestión locales<sup>72</sup>, los factores sociales (por ejemplo, el entorno cultural y las políticas sociales), y las necesidades sectoriales y propias del proyecto, incluidas la capacitación y la transferencia intercultural de esas capacidades.

### *Trabajadores calificados y no calificados*

La oportuna dotación de trabajadores calificados y no calificados reviste la misma importancia que la disponibilidad de personal de gestión y supervisión. La

<sup>72</sup>El término empresarial se usa aquí básicamente para abarcar funciones y capacidades que son indispensables para el funcionamiento y la supervivencia de una empresa, como el establecimiento de objetivos y estrategias de empresa y la motivación y supervisión del personal técnico y los operarios. En las empresas grandes y medianas, estas funciones están por lo general divididas entre los miembros del equipo que componen "la gestión" de la firma, mientras que en el sector de la pequeña empresa, una o dos personas deben cumplir por lo general todas estas funciones. El papel del "propietario-empresario" —que corre con el riesgo de la inversión— tiene menos importancia en este capítulo.

experiencia muestra que el nivel de mano de obra calificada disponible en los países en desarrollo no se ajusta en muchos casos a las exigencias del proceso de producción y de la maquinaria y el equipo que deben instalarse en la planta que se está examinando. Por lo tanto, determinar las necesidades de personal técnico y de trabajadores calificados y no calificados, así como estimar el número de trabajadores necesario, son una condición previa para preparar la plantilla, planificar la contratación y diseñar un programa de capacitación.

Debe proporcionarse una definición de los tipos de personal técnico, mano de obra calificada y trabajadores no calificados, con el fin de determinar la experiencia profesional y la capacitación mínima necesarias para poder ocupar los diferentes puestos establecidos. Esto resulta aún más necesario en vista de las diferencias sustanciales en los programas de capacitación oficiales que se proporcionan a los trabajadores calificados en los países en desarrollo.

## **B. Medio socioeconómico y cultural**

Las necesidades de recursos humanos dependen no sólo de factores tecnoeconómicos y financieros o comerciales; también están determinadas en cierta medida por las condiciones sociales y socioeconómicas del país y de la ubicación del proyecto.

### *Condiciones de trabajo, normas laborales y atención médica*

#### *Legislación y condiciones de trabajo*

Las condiciones de trabajo pueden estar reglamentadas por la legislación o por contratos sindicales, o basarse en las prácticas habituales. El empleo de la mujer puede estar sujeto a políticas, tradiciones y condiciones especiales. Las normas vigentes relacionadas con feriados nacionales, trabajo por turnos, horario de trabajo y licencia anual, por enfermedad y para actividades de capacitación incidirán en el número real de horas y días de trabajo por año, y afectarán por lo tanto las necesidades de recursos humanos en función de los objetivos de producción y otras condiciones.

#### *Normas laborales*

Un error común en la definición de las necesidades de mano de obra es la adopción de normas laborales de países industrializados. Esto podría redundar en estimaciones demasiado optimistas respecto de las horas de máquina y la productividad reales y, por consiguiente, respecto de la producción resultante y el resultado final. Deben efectuarse en cambio estimaciones realistas, sobre la base de la experiencia y de comparaciones con proyectos industriales similares en el país y la región del proyecto. Cabe tener en cuenta las diferencias de calificaciones, experiencia, productividad y de otra índole que existen con respecto a los países industrializados. Esto es especialmente importante en las fases iniciales de las operaciones de producción.

#### *Seguridad en el trabajo*

En muchos países en desarrollo no se han establecido o no se hacen cumplir estrictamente normas mínimas de seguridad en el trabajo. Esta situación ha

provocado una transferencia de las industrias peligrosas de los países desarrollados a los países en desarrollo, un redespliegue de industrias que en algunos casos ha afectado gravemente la seguridad profesional de los trabajadores y ha tenido repercusiones a menudo alarmantes sobre el medio ambiente. Por consiguiente, los estudios de viabilidad deben evaluar también las normas vigentes pertinentes relacionadas con la seguridad en el trabajo, incluidas las tendencias para el futuro, y analizar sus repercusiones sobre los costos de inversión y producción.

### *Atención médica y seguridad social*

El analista del proyecto también deberá determinar y considerar los componentes de planta necesarios relacionados con las disposiciones sobre atención médica y de seguridad social para los recursos humanos que se utilicen. El costo de estos componentes deberá estimarse e incluirse en los cuadros de costos del estudio. La OIT ha publicado varios documentos sobre los temas de la seguridad en el trabajo y las condiciones sanitarias y laborales en los países en desarrollo y en diferentes situaciones de empleo.

## **C. Necesidades relacionadas con el proyecto**

### *Determinación de las necesidades*

Se deben planificar las necesidades de personal técnico y administrativo y de operarios para la fase de ejecución o previa a la producción así como para las fases inicial y operacional. Deberá prestarse especial atención a las funciones de la empresa que sean esenciales para la viabilidad de la inversión, y para las que se requieran experiencia y calificaciones profesionales especiales de los empleados y operarios, como las correspondientes a las esferas de gestión empresarial (funciones empresariales y de gestión), comercialización, materias primas y suministros de fábrica, procesos de producción y características del producto, organización y personal y gestión de la construcción. Los aspectos ambientales y otros aspectos relacionados con la ubicación, incluidos los servicios de infraestructura, pueden requerir también calificaciones personales especiales. Un proyecto orientado a la exportación, por ejemplo, puede requerir una atención especial en lo relacionado con el personal que desempeña funciones esenciales como las de control de calidad y comercialización y transporte de los productos terminados. Una planta ubicada en un lugar alejado que posea una tecnología y un equipo avanzados, aunque carezca de infraestructura hará que la atención se centre en el departamento de personal (contratación, capacitación, infraestructura social, etc.). Un proceso de producción complicado y un alto valor agregado podrán requerir calificaciones y experiencia especiales en materia de mantenimiento y control de calidad.

La determinación de estas necesidades significativas en la temprana fase del estudio de viabilidad es al mismo tiempo difícil e importante. A continuación se indican algunos errores comunes y sus consecuencias:

- El hecho de no incluir en el grupo de expertos encargados de la ejecución del proyecto a personal con experiencia y dedicación provoca a menudo demoras y costos adicionales;
- Una contratación que no se realiza en el momento oportuno puede provocar demoras y una mala utilización de la capacidad de producción durante los

primeros años de funcionamiento. Las estimaciones demasiado optimistas respecto de la duración y la calidad de la capacitación así como el hecho de que no se lleve a cabo en el momento oportuno tienen a menudo consecuencias similares;

- Las deficiencias en el mantenimiento y el suministro de materias primas y servicios pueden provocar interrupciones costosas y no previstas de la producción que podrían haberse evitado con un personal más experimentado y calificado;
- La falta de coordinación y sincronización de la comercialización y las ventas, los representantes y jefes de ventas sin experiencia, la falta de asesoramiento jurídico antes de firmar un contrato, etc., pueden dar lugar a que las utilidades y los volúmenes de ventas no puedan mantener el mismo ritmo que la producción;
- Los conductores inexpertos pueden provocar pérdidas, daños y demoras de transporte, y un deterioro de la calidad de los productos transportados.

### *Cálculo de las necesidades de mano de obra*

#### *Fase previa a la producción*

Cuando se calculan las necesidades de mano de obra, se debe hacer una distinción entre la fase previa a la producción y la operacional. Respecto de la fase previa a la producción, se puede partir del supuesto de que las necesidades de mano de obra se plantean principalmente en relación con las medidas preparatorias necesarias para iniciar la fase operacional. Así, pues, será necesario contratar por adelantado el personal de gestión, los supervisores y algunos capataces y maquinistas especializados, no sólo para capacitarlos sino también para que intervengan en la construcción de los edificios y en la instalación del equipo de cuyo manejo se encargarán más tarde. Las estimaciones se deben hacer por categoría de personal técnico y de gestión y por categoría de operarios, así como por función, aplicando costos estándar por meses-hombre para obtener el costo de la mano de obra que debe ser capitalizado. En esta fase, la plantilla se debe mantener al mínimo posible a fin de que los costos previos a la producción sean también los más bajos posibles.

También es posible que se necesiten expertos extranjeros para funciones tales como proyección técnica detallada o supervisión de la construcción o el montaje del equipo. En cada caso debería indicarse el número de personas, la duración de sus servicios y los costos. También habría que indicar si en esta etapa los servicios de los expertos extranjeros se proporcionan contra el pago de una suma global. Cuando los expertos deben trabajar en el emplazamiento de la planta o en el país del proyecto, se deben especificar, para cada caso, los meses-hombre y los períodos de servicio. Con esto se procura garantizar que se puedan establecer con facilidad programas de capacitación adecuados para el personal nacional, a fin de reducir al máximo el número de expertos extranjeros y el período de sus servicios.

#### *Fase operacional*

Durante la fase operacional, las necesidades suelen variar con el tiempo. Por lo general, la utilización de la capacidad va mejorando gradualmente, y pueden

introducirse más turnos, lo que redundará en un incremento de la producción y, posiblemente, en un aumento de las necesidades de determinadas categorías de personal.

Al estimar las necesidades de mano de obra para la fase operacional, las funciones y el nivel de experiencia necesarios se deben determinar por departamentos (cuadro VIII-1) y se deben sumar los totales a fin de obtener el total para todo el proyecto (cuadro VIII-2). Se debe hacer una distinción en cuanto al costo entre sueldos y salarios variables y fijos, así como entre componentes de mano de obra nacional y extranjera. También se debe tener en cuenta el número de turnos. En el cálculo de los costos totales por concepto de sueldos y salarios se debe tener en cuenta que las tasas de salarios por hora y los sueldos mensuales no constituyen los únicos costos de personal, y que se debe prever también lo siguiente:

- Ausencias por vacaciones anuales, enfermedad y capacitación, que reducen el número efectivo de días de trabajo;
- Costos de seguridad social, beneficios accesorios y servicios sociales del personal, depósitos anuales en los fondos de pensiones, etc., que aumentan los costos de recursos humanos;
- Subsidios de instalación, dietas y otros costos en dinero en efectivo similares, que se producen cuando se busca y se contrata mano de obra;
- Costos de capacitación;
- Impuestos sobre la nómina.

Se sugiere que tanto en el caso de las estimaciones de los salarios como en las de los sueldos, estos costos extraordinarios de la mano de obra sean cubiertos por sobrecargas; estas sobrecargas se deben computar separadamente para los salarios y los sueldos. En el apéndice de este capítulo se proporciona un ejemplo a este respecto.

Al estimar las necesidades de mano de obra, se deben describir las calificaciones y la experiencia necesarias por categorías de operarios y de personal técnico y administrativo, a fin de proporcionar un marco para la contratación y para la organización de programas de capacitación adecuados. También se deben tener en cuenta la tecnología escogida, la disponibilidad de mano de obra y los cambios en los niveles de productividad.

### *Plantillas*

Las necesidades de recursos humanos se deben definir para los diferentes departamentos y funciones del proyecto, de conformidad con la estructura orgánica.

*Estructura orgánica.* Las necesidades de recursos humanos dependerán también evidentemente de la estructura de gestión, el plan orgánico, el plan operacional y otros factores relacionados con las características financieras y comerciales del proyecto. Por consiguiente, se recomienda estudiar cuidadosamente el capítulo VII, que examina la organización de la planta. El número de turnos y de líneas de producción, la política respecto de las instalaciones y servicios internos en comparación con los externos, y las características del mercado y de los productos son sólo algunos ejemplos de esta influencia.

*Plantillas.* La planificación de la mano de obra debe iniciarse a nivel de departamento, definiéndose las necesidades de operarios y de personal administrativo, técnico y de gestión por funciones y categorías (operarios —calificados, semi-

calificados y no calificados; personal técnico y de gestión —personal de gestión, de supervisión, de administración y de ventas). La plantilla por departamentos se puede establecer utilizando el cuadro VIII-1. La plantilla total para el proyecto se puede obtener sumando las plantillas por departamentos del cuadro VIII-2 correspondientes a operarios y personal técnico y de gestión, respectivamente.

Por lo general se sobrestima el número de días laborables al año, ya que los planificadores a veces no tienen en cuenta los domingos y días feriados nacionales, etc. En muchos casos sólo se dispone de 200 a 250 días hábiles al año. A fin de proporcionar más información, las plantillas pueden vincularse a un determinado nivel de producción y mostrar la forma en que se espera que evolucionen las necesidades durante determinado período de tiempo. El estudio de viabilidad debe cuando menos establecer claramente las condiciones e hipótesis básicas (por ejemplo, si las necesidades se refieren al primer año de funcionamiento o a un año futuro, el nivel de producción o el número de turnos).

Las plantillas se usarán también para analizar la disponibilidad y la contratación de recursos humanos y para estimar los costos de explotación relacionados con esos recursos. Por consiguiente, es conveniente estructurar las plantillas con miras a simplificar el trabajo futuro. Se recomienda especificar las necesidades relacionadas con los cambios en la producción (es decir, que tengan como consecuencia costos variables) y las necesidades de índole fija.

#### **D. Disponibilidad y contratación**

El estudio de viabilidad debe analizar y evaluar la disponibilidad general de los recursos humanos necesarios y describir brevemente los antecedentes, centrándose en el empleo, el progreso del desarrollo económico y de la industrialización, la urbanización, etc. Se debe prestar particular atención a la disponibilidad (oferta y demanda) de personal de gestión, supervisores y categorías pertinentes de operarios calificados. La existencia de instituciones docentes y de capacitación y de planes para el establecimiento de nuevas instituciones puede aumentar la oferta de personal técnico y de gestión y de operarios para el proyecto, mientras que la demanda de recursos humanos se vería incrementada si hubiera la competencia de otros planes de inversión.

#### *Evaluación de la oferta y la demanda*

El estudio de viabilidad debe brindar no sólo una perspectiva nacional, sino también una descripción y evaluación breves de la situación del empleo en la región, en función de su pertinencia para el proyecto. La evaluación de los recursos humanos disponibles debe abarcar las condiciones de empleo por sectores en la región, el desempleo, la infraestructura técnica y social y las tendencias migratorias. Deben analizarse el desarrollo económico general, el desarrollo de la infraestructura y los planes relacionados con proyectos industriales con miras a posibles cambios futuros de la situación del empleo y la disponibilidad de personal.

Al analizar la disponibilidad y el empleo de recursos humanos deben tenerse debidamente en cuenta los siguientes factores:

- La disponibilidad general de las categorías pertinentes de recursos humanos en el país y en la región del proyecto;
- La situación de la oferta y la demanda en la región del proyecto;
- La política y los métodos de contratación;
- La política y el programa de capacitación.

Las evaluaciones y estimaciones se deben explicar y justificar en la medida de lo posible. Por ejemplo, determinada tecnología, riesgos que comprometen la seguridad, maquinaria y equipo avanzados, la orientación a un mercado internacional y otros factores pueden justificar que se requieran calificaciones y una experiencia especiales.

No basta con mostrar sólo cifras estadísticas generales relacionadas con la disponibilidad de recursos humanos. El estudio debe indicar la situación imperante de la oferta y la demanda en la región así como las posibles insuficiencias en determinadas categorías. La contratación de recursos humanos con las calificaciones y los antecedentes profesionales necesarios para el proyecto en cuestión podría complicarse debido a una fuerte demanda de las industrias existentes y a la demanda prevista de proyectos en ejecución. El estudio debe indicar asimismo las condiciones normales de empleo vigentes en la región y describir las diferencias notables entre distintas comarcas de ésta (tales como escuelas y alojamientos gratuitos y subsidios especiales otorgados en zonas remotas).

### *Planificación de la contratación*

El estudio debe analizar las posibilidades que el proyecto tiene de atraer a los recursos humanos necesarios. La competitividad dependerá tanto de los sueldos y salarios ofrecidos como de la seguridad social y los beneficios accesorios. Una infraestructura desarrollada y diversificada en la región del proyecto es por lo general importante cuando determinadas categorías escasean y son difíciles de contratar.

Por consiguiente, en el estudio de viabilidad se deben evaluar la política y los métodos de contratación. Deben determinarse los métodos y medios de retener al personal clave durante períodos largos, las posibles condiciones de empleo y los beneficios marginales que se puedan ofrecer a los empleados y sus familias. La política respecto del personal clave presenta evidentemente un interés especial.

Las dificultades relacionadas con la contratación de personal clave (tales como gerentes, supervisores y operarios calificados) pueden resolverse de diferentes maneras:

- La contratación se combina con una capacitación intensiva del personal clave a fin de cumplir las condiciones de calidad;
- Se contrata a expertos extranjeros.

La cuestión del uso de expertos extranjeros suele ser muy discutida. A veces se considera como una solución cara y que no se ajusta al objetivo general de otorgar prioridad a los recursos humanos nacionales. Por otra parte, puede ser la única forma de dotar al proyecto de personal calificado clave en un plazo corto.

### *Expertos extranjeros*

La falta, o no idoneidad, de personal de gestión a los niveles técnico, administrativo y comercial sólo puede ser compensada aplicando buenas políticas de contratación junto con programas de capacitación intensivos.

En el estudio de viabilidad se deben indicar las calificaciones y la experiencia requerida del personal de gestión clave. Por lo general, es posible encontrar personas con calificaciones académicas básicas. La falta de experiencia sólo se puede

compensar mediante capacitación intensiva durante la etapa previa a la producción. En muchos casos, esa capacitación deberá realizarse en el extranjero y deberá negociarse como parte de los acuerdos de suministro de tecnología.

A menudo se procura compensar la falta de experiencia del personal de gestión nacional mediante la contratación de personal extranjero, ya sea contratando expatriados en forma individual o firmando contratos con empresas extranjeras. Si bien ésta es una vía costosa y no promueve de una manera inmediata el importante objetivo de desarrollar capacidad de gestión nacional (sobre todo si se prolonga durante largos períodos, como suele ser el caso), la contratación de expatriados puede ser necesaria para la ejecución satisfactoria de un proyecto.

En el estudio de la mano de obra se debe evaluar la disponibilidad de capacidad de gestión nacional, y cuando sea necesaria la asistencia extranjera se deben evaluar la duración y las condiciones de tal asistencia. La duración debe ser la mínima posible, y una condición importante de ese tipo de arreglos es que los expertos extranjeros seleccionen una plantilla de personal nacional de contraparte adecuada y le impartan capacitación para que gradualmente vaya tomando a su cargo las responsabilidades correspondientes. La transferencia oportuna de capacidad de gestión industrial a los países en desarrollo es de gran importancia y puede ser considerada como paralela a la transferencia de tecnologías. El estudio de viabilidad debe indicar si planes de este tipo para la transferencia de conocimientos especializados están incluidos en el concepto del proyecto. En muchos casos se subestima la capacitación que deben impartir los expertos extranjeros para no comprometer la viabilidad del proyecto con costos de capacitación demasiado elevados.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### E. Plan de capacitación

Dado que la falta de personal calificado y con experiencia puede provocar estrangulamientos importantes en la ejecución de proyectos en países en desarrollo, se deben elaborar y poner en práctica programas de capacitación intensivos como parte del proceso de ejecución de los proyectos de inversión. Esta capacitación se puede organizar ya desde la etapa previa a la producción en el emplazamiento de la planta, en la planta de los socios de una empresa conjunta o de los proveedores de tecnologías y de equipo, en fábricas similares en el país o en el extranjero, o en institutos de capacitación especializados. La capacitación en la fábrica la pueden impartir el propio personal técnico y de gestión y de otras categorías, expertos contratados especialmente para esa tarea o personal expatriado. Puede constituir un importante elemento de la asistencia técnica en los casos de licencias de tecnología y empresas conjuntas. La organización de programas de capacitación puede requerir fondos considerables. En términos del crecimiento de la eficiencia y la productividad, es muy posible que se trate de la inversión más necesaria y apropiada. Se deben definir las necesidades de capacitación del personal de diversas categorías, su duración para cada categoría y el lugar y la forma de dicha capacitación.

La coordinación de los programas de capacitación es de importancia fundamental, dado que el personal debe estar capacitado para asumir responsabilidades cuando y donde se requiera. Así, pues, el personal de distintas categorías debe haber completado la capacitación necesaria antes de que se inicie la producción, es decir, durante la etapa previa y durante la etapa de la construcción. En el caso del personal de gestión y del personal clave no técnico, esa capacitación debe abarcar aspectos de gestión y tramitación. La capacitación del personal de supervisión y de producción debe abarcar los procesos de producción con el grado de detalle



suficiente para que puedan capacitar a otros en las mismas esferas. La capacitación se requiere no sólo antes de que se inicie la producción sino también posteriormente, de cuando en cuando, dado que el perfeccionamiento de las aptitudes técnicas, el desarrollo de la capacidad de gestión y la necesidad de compensar las jubilaciones y renunciaciones son un proceso continuo.

Las necesidades de capacitación de las fases previa a la producción y operacional se deben definir separadamente, a fin de poder estimar adecuadamente sus costos respectivos. Esto es de gran importancia, dado que los costos de capacitación acumulados durante la fase previa a la producción deberán capitalizarse como gastos previos a la producción, mientras que los costos de capacitación que se originen durante la fase operacional se convierten en parte de los costos de producción. Aunque es bien sabido que en muchos casos la mano de obra de los países en desarrollo no está suficientemente capacitada como para manejar plantas y equipos modernos, las medidas de capacitación previstas distan de ser suficientes. En algunos casos, los gastos de la capacitación previa a la producción representan entre un 10% y un 15% de los costos totales de inversión. No obstante, dado que las necesidades de capacitación varían de un proyecto a otro, no se pueden proporcionar en este *Manual* porcentajes aplicables a todos los casos. Si no se toman con antelación las disposiciones financieras necesarias, este tipo de costos imprevistos pueden colocar fácilmente al proyecto en una situación financiera crítica.

Un programa de capacitación puede organizarse tomando las siguientes disposiciones:

- Análisis de las características y las condiciones del personal. Deben analizarse las capacidades, los números, la experiencia y otras características verificables. Las restricciones relacionadas con los sindicatos y la legislación laboral pueden ser importantes. Deben considerarse las características socioculturales (tales como religión, tradiciones tribales, actitudes respecto del trabajo mixto de hombres y mujeres, tradiciones relacionadas con la estabilidad en el empleo y las horas de trabajo);
- Análisis de las necesidades de capacitación. Un análisis de puestos (tareas) deberá proporcionar información sobre las diferentes tareas que se deban realizar. Va vinculado a juicios relativos a las características de rendimiento de diferentes categorías de personal. Esta información, sumada a las estimaciones relativas a las curvas de aprendizaje, constituye la base para definir el alcance de la capacitación requerida;
- La capacitación teórica se relaciona por lo general con el personal de gestión y de supervisión. Puede realizarse en el país o en el extranjero, dependiendo de los medios de capacitación, las tradiciones industriales, los instructores disponibles y otros factores;
- La capacitación en el empleo puede realizarse de forma individual o colectiva. Generalmente se efectúa en la planta en cuestión, pero puede llevarse a cabo parcialmente en otras industrias. Este tipo de capacitación no debe ser exclusivamente técnico, sino que debe abarcar también funciones administrativas y de otra índole;
- Puede ser necesario actualizar la capacitación del personal de gestión y administrativo, así como la de los operarios, durante el funcionamiento futuro de la planta. La introducción de equipo de planta y métodos de trabajo nuevos requerirá personal motivado para mantener niveles altos de eficiencia y productividad.

## F. Estimaciones de costos

Las plantillas preparadas para cada departamento pueden usarse para estimar los costos de mano de obra. Debe distinguirse entre costos variables y costos fijos. Se suelen considerar fijos los costos de la mano de obra que no se dedica a la producción y variables los de los operarios dedicados directamente a la producción, lo que supone por lo general simplificar demasiado, dado que la mayor parte de los costos de mano de obra son semifijos o fijos a corto plazo<sup>73</sup>.

El estudio de viabilidad debe presentar los costos de mano de obra estimados para cada departamento y función. Se indicarán las hipótesis de base (tales como los promedios de sueldos y salarios de las diferentes categorías), y los costos se dividirán en componentes en moneda nacional y en divisas. Al calcular los costos totales de sueldos y salarios, deben preverse los siguientes gastos generales por concepto de personal:

- Costos de seguridad social, beneficios accesorios y servicios sociales del personal;
- Subsidios de instalación, dietas y otros costos en dinero en efectivo similares, que surgen cuando se busca y se contrata mano de obra;
- Depósitos anuales en los fondos de pensiones;
- Costos directos e indirectos de capacitación;
- Impuestos sobre las nóminas.

Los costos totales de mano de obra deben sumarse y transferirse al cuadro X-3.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### Bibliografía

- Arthur, D. *Managing human resources in small and mid-sized companies*. American Management Association. Nueva York, 1987.
- Craig, R. L. y L. R. Bittel. *Training and development handbook*. 2a. ed. Londres, McGraw-Hill, 1976.
- Franke, G. *Stellen- und Personalbedarfsplanung*. Wiesbaden, Gabler, 1977.
- Harper, S. *Personnel management handbook*. Aldershot, Gower, 1987.
- Henemann, H. G., D. P. Schwab y J. A. Fossum. *Managing personnel and human resources; strategies and programmes*. Homewood, Illinois, Dow Jones-Irwin, 1981.
- Miller, E. L., E. H. Burack y M. H. Albrecht. *Management of human resources*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1980.
- Odiorne, G. S. *Strategic management of human resources*. San Francisco, Jossey-Bass, 1984.
- Taylor, B. *Management development and training handbook*. Londres, McGraw-Hill, 1975.
- Tracey, W. R. *Human resources management and development handbook*. Nueva York, Amacom, 1985.

<sup>73</sup>El estudio de viabilidad debe proporcionar información no sólo sobre la magnitud de estos costos a determinado nivel de producción, sino también sobre la forma en que varían con la producción y con el tiempo. Deben determinarse los componentes de los costos fijos y variables así como los componentes en moneda local y en divisas.

## Apéndice

### LISTAS-GUÍAS, FICHAS DE TRABAJO Y CUADROS

La planificación de recursos humanos debe tener en cuenta las necesidades del proyecto, es decir, los requisitos de comercialización (capítulo III) y de producción (capítulo VI) previamente determinados que forman la base de un concepto orgánico (capítulo VII), así como la disponibilidad de recursos humanos y las necesidades de capacitación (capítulo VIII) evaluadas en lo relacionado con la elección de la ubicación (capítulo V). En la siguiente lista-guía figuran las principales operaciones que intervienen en la evaluación de datos y la preparación de plantillas, incluidos los costos de personal.

#### VIII-1. *Planificación de recursos humanos*

##### *Mano de obra*

###### Datos y variantes:

Describir la información necesaria para determinar los insumos de mano de obra.

Preparar variantes de plantilla, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Plan orgánico;
- Estrategias y objetivos de gestión para la explotación de la fábrica;
- Especializaciones requeridas y nivel de capacitación de la mano de obra;
- Disponibilidad de mano de obra, nacional y extranjera.

###### Selección de la mano de obra:

Seleccionar y describir en detalle la plantilla de personal.

Justificar la selección.

Describir en detalle la variante escogida:

- Indicar la estructura (organización);
- Preparar la plantilla detallada teniendo en cuenta la división entre mano de obra directamente relacionada con la producción y mano de obra no directamente relacionada con la producción (administración, etc.).

###### Estimación de costos:

Estimar el costo anual de la mano de obra a la capacidad nominal viable, subdividido en:

- Costo de la mano de obra de producción (variable);
- Costo de la mano de obra no directamente relacionada con la producción (fijo).

Utilizar los cuadros VIII-1 y VIII-2 e insertar los totales en el cuadro X-10.

##### *Personal técnico y de gestión*

###### Datos y variantes:

Describir el tipo de información necesario para determinar los insumos de personal técnico y de gestión.

Preparar variantes de plantilla, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Plan orgánico;
- Estrategias y objetivos de gestión para administrar y explotar la fábrica, comercializar los productos, etc.;
- Especializaciones requeridas y nivel de capacitación del personal técnico y de gestión;
- Disponibilidad de personal técnico y de gestión, nacional y extranjero.

Selección del personal técnico y de gestión:

Seleccionar y describir en detalle la plantilla de personal técnico y de gestión.

Justificar la selección.

Describir en detalle la variante escogida:

- Indicar la estructura (organización);
- Preparar la plantilla detallada.

Estimación de los costos:

Estimar el costo anual del personal técnico y de gestión nacional y extranjero.

Utilizar los cuadros VIII-1 y VIII-2 e insertar los totales en el cuadro X-10.

La siguiente hoja de trabajo brinda un ejemplo típico para el cálculo de sobrecargas de salarios y sueldos. Todas las cifras dadas en este ejemplo dependen del programa de trabajo (días de trabajo por semana, número de turnos, etc.), así como de las leyes laborales y de las prestaciones otorgadas a los operarios y al personal técnico y de gestión. Estas cifras deben ser comprobadas cuidadosamente antes de introducirlas en las proyecciones de los costos de producción y de comercialización.

### VIII-2. Cálculo de las sobrecargas de salarios y sueldos

<i>Días efectivos de trabajo por año</i>	<i>Días</i>
Número de días por año (incluidos años bisiestos) [(3 × 365) + (1 × 366)]/4 =	365,25
Deducir días no pagados	
Domingos (365,25/7) =	52,18
Sábados (si corresponde) 52,18	52,18
	<u>260,89</u>
Número de días por año	261
Deducir días de trabajo pagados no productivos (cifras tipo)	
Feriados oficiales y religiosos, que no caigan en sábados o domingos	11
Vacaciones (según las leyes laborales)	20
Días de enfermedad	15
Capacitación, etc.	10
Varios	5
Total de días de trabajo pagados no productivos	<u>- 61</u>
Número de días efectivos de trabajo por año	<u><u>200</u></u>

<i>Cálculo de sobrecargas</i>	<i>Días</i>	<i>Porcentaje</i>
Días de trabajo no productivos (61/200) × 100		30,0
Seguridad social (seguros de todo tipo, según la ley laboral vigente)		15,0
Seguridad social para días de trabajo no productivos (15% del 30%)		4,5
Subsidios		
Vacaciones, equivalentes a	20	
Feriados de Navidad, equivalentes a	20	
Dietas, equivalentes a 1 día por mes	12	
Subsidios totales en "días", correspondientes a (52/200) × 100 %	<u>52</u>	26,0
Impuesto sobre la nómina, según las leyes vigentes		<u>2,5</u>
Sobrecarga total		<u><u>78,0</u></u>

*Nota:* Si el funcionamiento de la planta requiere trabajo por turnos u horas extraordinarias en forma regular (como en las acerías), los subsidios deben agregarse a las sobrecargas.

**Cuadro VIII-1. Plantilla**

<b>PLANTILLA:    Personal técnico y de gestión [ ]    Operarios [ ]</b>												
Departamento (centro de costos):	Número de personas por categoría <sup>a</sup> de sueldos (S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> ...) o salarios (S' <sub>1</sub> , S' <sub>2</sub> ...) y turno											
Función	T <sup>c</sup>	- <sup>b</sup> 1		- 2		- 3		- 4				
		E	L	E	L	E	L	E	L	E	L	T
	1											
	2											
	3											
	4											
	1											
	2											
	..											
<b>Mano de obra total</b>												

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

<p>T = turno  E = personal extranjero (contratado en el extranjero)  L = personal local (contratado en el país)</p>
---

<sup>a</sup> Usense cuadros distintos para el personal técnico y de gestión (S) y los operarios (S').  
<sup>b</sup> Insertar el código de las categorías de sueldos (S) o salarios (S').  
<sup>c</sup> Obsérvese que deberán organizarse cuatro turnos en el caso de una planta que funcione con tres turnos durante siete (seis) días a la semana.

**Cuadro VIII-2. Estimación de los costos de personal**  
(insertar en los cuadros VI-4 y VII-1, dependiendo del tipo de personal)

Proyecto:

Fecha:

Fuente:

Producto/centro de costos:					Primer año de producción:			Moneda:	
Código:					Proyecciones de costos para el año:			Unidades:	
<i>Costos directos por categoría</i>					<i>Costos anuales por persona</i>			<i>Costos totales por año</i>	
Código	E/L	V/F <sup>a</sup>	U <sup>b</sup>	Costos por unidad <sup>c</sup>	Unidad por año	Costos por persona	Número de personas	Total	Cuota variable del total <sup>d</sup>
				E					
				L					
				T					
Costos totales correspondientes al personal extranjero									
Sobrecarga (%)									
Sobrecarga (costos)									
Total general, costos correspondientes a personal extranjero									
Costos totales correspondientes a personal local									
Sobrecarga (%)									
Sobrecarga (costos)									
Total general, costos correspondientes a personal local									
Total (personal extranjero + personal local)									
Sobrecarga total									
Total general, costos de personal									
E = extranjero; L = local; T = total (extranjero + local); U = unidad de tiempo									

<sup>a</sup> Indicar si el número de personas varía con la utilización de la capacidad (V) o permanece fijo (F).

<sup>b</sup> Indicar si los costos son por hora (H), día (D), semana (S), mes (M) o año (A).

<sup>c</sup> Indicar los componentes de costos extranjeros (locales), si corresponde.

<sup>d</sup> Indicar los costos de personal, que varían proporcionalmente a la utilización de la capacidad (volumen de producción).

## **IX. Planificación y presupuestación de la ejecución**

La fase de la ejecución del proyecto comprende el período que va desde la decisión de invertir hasta la iniciación de la producción comercial. Es muy importante planificar y analizar cuidadosamente esta fase fundamental del ciclo del proyecto, dado que las desviaciones de los planes y presupuestos originales fácilmente podrían poner en peligro el proyecto en su conjunto. Uno de los principales objetivos es, por lo tanto, determinar las consecuencias técnicas y financieras de las diversas etapas de la ejecución del proyecto, con miras a garantizar una financiación suficiente hasta que se inicie la producción y también durante las primeras fases subsiguientes del proyecto. Se debe prestar especial atención a la elección de la modalidad de financiación, así como a las consecuencias financieras de cualquier demora en la inversión y en la producción.

Debe identificarse una serie de actividades simultáneas y relacionadas entre sí que tienen lugar durante la fase de ejecución, incluidas las consecuencias financieras que puedan tener para el proyecto. Al preparar el plan de ejecución para el estudio de viabilidad, se debe tener presente también que, en una etapa posterior, este plan servirá de base para la supervisión y el control de la ejecución efectiva del proyecto. El calendario de ejecución debe presentar los costos de ejecución del proyecto así como el calendario completo de las salidas de fondos (para todas las inversiones iniciales), para poder determinar las correspondientes entradas de fondos, a medida que se necesiten para financiar las inversiones.

En este capítulo se examinan los objetivos de la presupuestación y la planificación de la ejecución del proyecto y se describen las características de las principales tareas correspondientes al trabajo de ejecución, así como las principales limitaciones que suelen tener repercusiones especiales en la ejecución del proyecto. Se reseñan las técnicas de planificación generalmente aplicadas en la planificación de la ejecución de proyectos, incluido el uso de computadoras para planificar proyectos de inversiones importantes. En el apéndice de este capítulo figuran una lista-guía y cuadros para la preparación del presupuesto de ejecución.

### **A. Objetivos de la planificación de la ejecución**

Ejecutar un proyecto significa llevar a cabo todas las tareas necesarias, en el emplazamiento de la obra y fuera de él, de modo que el proyecto pasa de la etapa del estudio de viabilidad a la etapa operacional. Si bien la preparación del plan de ejecución preliminar forma parte del estudio de viabilidad, la realización de este plan se encomienda generalmente a un equipo de ejecución del proyecto.

Se debe preparar un calendario realista de las diversas etapas de la fase de ejecución del proyecto, que es una parte esencial de todo estudio de viabilidad, ya que la ejecución de cada proyecto debe estar vinculada a un calendario. En él se deben definir inicialmente las diversas etapas de ejecución en términos de la

duración de las actividades y los recursos necesarios para cada etapa. Seguidamente, el plan de ejecución debe establecer un calendario que combine las diversas etapas en función del tiempo con arreglo a una pauta regular de actividades que encajen a la perfección sin solución de continuidad. Este calendario general debe abarcar toda la fase de inversión, incluido el período comprendido entre la decisión de invertir y la etapa de producción inicial, de la cual el período real de construcción es sólo una parte, aunque la más importante. Todas estas consideraciones sobre la planificación de la ejecución del proyecto se hacen a fin de señalar a la atención de los planificadores las consecuencias financieras de la preparación de calendarios de proyectos, así como la posibilidad de determinar en una etapa temprana las posibles demoras en la ejecución y sus consecuencias financieras.

Las diversas etapas de ejecución de proyectos diferentes requieren plazos distintos, que dependen de las circunstancias predominantes en cada país y de la índole y las necesidades concretas de cada proyecto. Puede transcurrir un período considerable entre el momento en que se adopta la decisión de invertir y la iniciación de la construcción. Este período comprende la realización de las siguientes actividades principales: designación del equipo de ejecución, constitución de la sociedad mercantil, planificación financiera, consolidación orgánica, adquisición y transferencia de tecnología, ingeniería básica, precalificación de contratistas, consultores y proveedores, preparación de pliegos de licitación, licitaciones, apertura de ofertas, evaluación de ofertas, negociaciones y adjudicación de contratos, ingeniería de detalle, adquisición de terrenos, obras de construcción, instalación del equipo, compra de materiales y suministros, comercialización previa a la producción, capacitación y puesta en marcha de la planta, iniciación de las operaciones y producción inicial. Pueden intervenir tanto partes nacionales como extranjeras, y muchos problemas deberán remitirse a las autoridades nacionales.

En algunos casos el plazo de ejecución puede ser tan largo que los datos sobre costos dados en el estudio de viabilidad pierden actualidad y deben ser revisados. Si a esto sigue un período de construcción de dos, tres o más años, los datos sobre costos utilizados para la decisión de invertir pueden remontarse a varios años atrás en el momento de la iniciación de las operaciones. Por lo tanto, es indispensable que todos los datos sobre costos se fechen y documenten, a fin de permitir una supervisión continua de los costos tanto mediante la preparación de proyecciones como mediante la reunión de datos actualizados. Comparando los datos actualizados acumulados durante la etapa de construcción con los proporcionados en el estudio de viabilidad, se podrán detectar las repercusiones que puedan tener los sobrecostos sobre la liquidez, las necesidades financieras y la rentabilidad general del proyecto.

La presupuestación y planificación de la ejecución del proyecto incluye las siguientes tareas principales:

- determinación del tipo de tareas, dentro y fuera del emplazamiento de la obra, necesarias para la ejecución del proyecto;
- determinación de la secuencia lógica de tareas;
- preparación de un calendario escalonado de ejecución del proyecto, con una ordenación cronológica correcta de las tareas, y que prevea el tiempo adecuado para terminar cada una de ellas;
- determinación de los recursos necesarios para terminar cada tarea y extracción de los costos correspondientes;
- preparación de un presupuesto y una corriente de liquidez de la ejecución que garanticen la disponibilidad de fondos suficientes durante toda la fase de ejecución;



- documentación de todos los datos de ejecución que permita la actualización del presupuesto y el plan de ejecución así como de las previsiones realizadas en el estudio de viabilidad.

## B. Etapas de la ejecución del proyecto

Las principales etapas de la planificación de la ejecución del proyecto, que se examinan más detalladamente en el caso de un proyecto de inversión industrial nuevo, no siempre se prestan a un análisis de conjunto paso a paso, en el que una etapa conduce invariablemente a la otra. Es inevitable que se produzca un gran número de tareas parcialmente coincidentes y una planificación simultánea de diversas actividades. Es posible, por ejemplo, que las actividades de capacitación comiencen desde un primer momento, cuando se imparte capacitación fuera del país a personal clave de la empresa durante un período largo, mientras que la capacitación de los operarios y de los técnicos de mantenimiento se realiza posteriormente durante las etapas de construcción e iniciación de las operaciones. Es particularmente importante vincular las condiciones socioeconómicas de un país, o aun de una región de determinado país, con muchas actividades del período de ejecución, a fin de evaluar sus consecuencias para la ejecución de cada una de las actividades. Una organización portuaria eficaz puede ser importante para determinado proyecto, pero si la carretera que conecta el puerto con las instalaciones de la empresa no cuenta con el mantenimiento adecuado debido a la inexperiencia y a los bajos salarios del personal del organismo responsable, el proyecto puede verse gravemente afectado.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Designación del equipo de ejecución*

La realización de un proyecto se suele encargar a un equipo de ejecución. Si la empresa en vías de formación posee personal calificado, puede decidir el establecimiento de un equipo de ejecución del proyecto gestionado por ella misma. Otra solución consiste en seleccionar a un consultor profesional para que actúe en nombre del inversionista.

El equipo puede realizar todo el trabajo o sólo parte de él. Especialmente en el caso de proyectos grandes, se subcontratan a menudo algunas de las tareas, por ejemplo la ingeniería de detalle o la supervisión de las obras de construcción e instalación. El principal objetivo de la designación de un equipo del proyecto es garantizar que la realización de todas las obras se ajuste al presupuesto y al plan de ejecución, y que puedan aplicarse medidas correctoras adecuadas si el trabajo y los costos se apartan de lo previsto.

### *Constitución de la sociedad mercantil y requisitos jurídicos*

La constitución de una nueva sociedad mercantil será necesaria, por ejemplo, si los inversionistas inician una empresa nueva y no se quiere, o no se puede, incorporar el proyecto a una empresa existente. Si la inversión se realiza en el marco de una empresa existente, cabe que algunos de los requisitos jurídicos que se describen a continuación no sean aplicables.

## *Procedimiento jurídico, registro y autorización*

Si es preciso constituir una sociedad mercantil, el estudio de viabilidad debe señalar, para esta etapa siguiente de la ejecución del proyecto, todas las normas y reglamentaciones locales, nacionales, bilaterales o internacionales que sea necesario respetar, y los trámites previstos por las autoridades locales a los que haya que ajustarse. Para evitar demoras innecesarias, tal vez haya que recurrir forzosamente a los servicios de un abogado. Existen varios documentos y guías nacionales e internacionales que describen el contenido de los contratos entre empresas y de los documentos que deben presentarse a las autoridades. Las normas y costumbres varían según los países, y los trámites pueden llevar bastante tiempo.

La constitución de una sociedad mercantil se puede dividir generalmente en las cuatro etapas siguientes:

- firma de una carta de intención entre socios comerciales para establecer una sociedad. En el caso de una empresa mixta internacional<sup>74</sup>, firman esta carta de intención el socio local y el socio extranjero. Uno de los temas de la carta de intención puede ser la preparación conjunta de un estudio sobre la viabilidad de la empresa. Si de este estudio se desprenden conclusiones positivas respecto de la fase de preinversión, se seguirán las tres etapas que se mencionan a continuación como parte de la fase de inversión;
- acuerdo entre los socios comerciales respecto de los arreglos financieros y la redacción de los documentos requeridos por las autoridades;
- solicitud oficial a las autoridades;
- registro o aprobación oficial de la nueva empresa.

El procedimiento jurídico de formación de una empresa mixta puede ser bastante complicado y prolongado. Antes de que un proyecto pueda ejecutarse como empresa mixta, debe establecerse un marco jurídico cuyo elemento principal es la constitución con arreglo a la ley de una sociedad de responsabilidad limitada en el país anfitrión, de la que serán accionistas los socios de la empresa mixta. En muchos países en desarrollo esto puede llevar de cuatro a seis meses, y puede resultar necesaria la asistencia de expertos.

En el caso de una empresa mixta, deberán redactarse un memorando y una escritura constitutiva que, en ocasiones, deberán corresponder al acuerdo de empresa mixta firmado anteriormente por los socios. De conformidad con las reglamentaciones locales para el establecimiento de empresas, así como con el tipo y las dimensiones de la nueva compañía, pueden surgir diversos gastos durante esta etapa de la ejecución del proyecto (que abarcan, por ejemplo, la publicación obligatoria de los estatutos de la compañía, el nombramiento de un consejo de administración, reuniones, gastos de viaje, la designación y autorización de gerentes generales, la apertura de cuentas bancarias, el pago de impuestos y aranceles y gastos de asesoramiento jurídico). Estos costos pueden llegar a constituir una parte importante de los gastos de capital previos a la producción, y deben incluirse en el estudio de viabilidad con el grado de detalle que sea necesario para la presupuestación financiera.

<sup>74</sup>Por regla general, el documento jurídico que suscriben los socios para constituir una empresa mixta incluye información sobre los siguientes temas: identificación de las partes; poder; nombre, objetivo y fecha de iniciación de actividades de la sociedad; obligaciones de los socios; finanzas; gestión; contabilidad y auditoría; cláusulas de terminación del contrato, y otros requisitos jurídicos. Una vez celebrado el acuerdo interno entre los socios, la nueva empresa debe registrarse y las autoridades locales deben autorizar su establecimiento. Para ello tal vez sea preciso elaborar varios documentos tanto en el país del socio extranjero de la empresa mixta como en el del socio local. Para evitar demoras, antes de solicitar el registro y la autorización deben estudiarse detalladamente las formalidades prescritas.

## *Aprobaciones oficiales*

En ciertos países en desarrollo, los trámites para obtener la aprobación oficial pueden requerir mucho tiempo, aun en la etapa inicial, sobre todo si se trata de inversiones extranjeras. En muchos casos, se requiere la aprobación del gobierno para importar maquinaria y equipo y respecto de los arreglos de suministro de tecnología. La importación de bienes intermedios, incluidos materiales elaborados, piezas y componentes también puede requerir el visto bueno de los organismos gubernamentales pertinentes en la etapa de la producción. En todos estos casos, se debe prever un período adecuado para obtener las aprobaciones necesarias y evitar la creación de embotellamientos. Es difícil concretar el tiempo requerido, ya que las condiciones varían según los países, pero en los países en donde se deban obtener aprobaciones cabe considerar, para la mayoría de los casos, un plazo de uno a seis meses.

## *Planificación financiera*

Después que se ha tomado la decisión de invertir, y una vez conocidos los costos de inversión totales y su programación, se deben iniciar las medidas para financiar el proyecto, de conformidad con las exigencias financieras de la ejecución del proyecto. Se debe procurar que haya un coeficiente de endeudamiento razonable, teniendo en cuenta los créditos de proveedores, la financiación de préstamos de instituciones y los fondos de los inversionistas. Ya en la etapa del estudio de viabilidad se deben conocer bastante bien todos los costos de ejecución. Sólo así se podrán determinar las necesidades financieras y la acumulación de los costos financieros, que también forman parte de los costos de inversión iniciales.

## *Organización y gestión del proyecto*

El calendario y el plan de ejecución preparados para el estudio de viabilidad constituyen por lo general la base de la futura labor del equipo de gestión del proyecto. Cuando se ejecuta un proyecto, el inversionista debe establecer en primer lugar un equipo de gestión del proyecto. En general, es aconsejable designar una persona clave para que forme un equipo de gestión con personal de la empresa, o seleccione consultores de gestión de proyectos ajenos a la sociedad. El equipo debe tener las facultades necesarias para actuar frente a los contratistas y consultores a fin de velar por la ejecución eficaz y puntual del proyecto. El íntimo conocimiento de la situación local que posean los miembros del equipo puede ser también muy valioso. El equipo debe permanecer activo no sólo durante el período de ejecución sino que, idealmente, debiera formar el núcleo del personal de gestión, técnico y operacional que habrá de tomar a su cargo la explotación de la planta.

## *Establecimiento del componente de organización*

Durante la etapa de establecimiento del componente de organización se inicia la contratación de recursos humanos. El calendario de contratación que determina los períodos en los que se requiere personal de las diversas categorías depende del tipo de manufactura y de la disponibilidad de mano de obra y de personal técnico

y de gestión. La capacitación de los nuevos empleados puede iniciarse ya desde un primer momento y requerir que algunos de los cuadros clave se capaciten en el extranjero. Además, para iniciar otras actividades de capacitación, tal vez haya que movilizar a instructores expatriados y proporcionar elementos e instalaciones. En consecuencia, el plan de capacitación que ya se ha preparado en el estudio de viabilidad es un instrumento de planificación importante para el equipo de ejecución. Con frecuencia, la contratación se posterga hasta el último momento, y los programas de capacitación se inician sólo cuando la planta está lista para iniciar la producción, lo cual conduce innecesariamente a una subutilización considerable de la capacidad durante las primeras etapas de la producción.

### *Adquisición y transferencia de tecnología*

La adquisición de tecnología es un elemento clave de la fase de ejecución. La tecnología seleccionada tiene muchos aspectos jurídicos, económicos, financieros y técnicos, y las negociaciones con los proveedores pueden tomar un tiempo considerable en algunos casos, especialmente cuando se procura una participación minoritaria o significativa de los licenciantes. A veces es necesario solucionar problemas jurídicos relacionados con derechos de patente, limitaciones de explotación, o restricciones a la transferencia de tecnología y de marcas de fábrica. Si las obligaciones contractuales de los proveedores de tecnología incluyen la capacitación, ésta debe incluirse en el plan de capacitación (véase el capítulo VIII). El estudio de viabilidad debe contener una proyección del calendario y los costos relacionados con la adquisición y la transferencia de la tecnología seleccionada para el proyecto. Además, el tiempo asignado al diseño de la ingeniería de detalle dependerá del tipo y la complejidad de la tecnología (véase también el capítulo VI).

### *Ingeniería de detalle y contratación*

#### *Ingeniería de detalle*

El diseño y el plan final de la planta preparados en el estudio de viabilidad (véase el capítulo VI) constituyen el punto de partida de la ingeniería de detalle. Durante la etapa de ejecución se elabora la totalidad de la documentación para la preparación del emplazamiento, la emisión de las órdenes de compra de maquinaria y equipo, las obras de ingeniería civil y el montaje de la planta. La preparación de planos, descripciones, estados de dimensiones y especificaciones de equipo requiere muchos ingenieros, arquitectos y planificadores, así como una coordinación eficaz. La duración y el costo de este trabajo deben estimarse en el estudio de viabilidad.

Debe suministrarse al equipo de ejecución un juego completo de documentación técnica mucho antes de que se inicie la etapa de construcción e instalación. Si ya se dispone de información técnica detallada en la etapa del estudio de viabilidad, convendrá adjuntarla al estudio.

Un aspecto importante al que generalmente no se le presta la debida atención es la preparación de manuales de manejo y mantenimiento. En caso de que existan varios proveedores, los manuales deben tener una presentación uniforme y estar organizados de forma que los operarios y el personal de mantenimiento puedan consultar fácilmente el texto y los gráficos.

## *Licitaciones, negociaciones y adjudicación de los contratos*

La base de licitaciones, negociaciones y adjudicación de los contratos abarca la precalificación de los contratistas, consultores y proveedores, la preparación de pliegos de condiciones, la licitación, la evaluación de las ofertas, las negociaciones relativas a los contratos y la adjudicación de éstos. La descripción detallada del contenido de esta etapa de la ejecución del proyecto queda fuera del ámbito de este *Manual*. No obstante, debe asignarse un plazo razonable a estas actividades a fin de obtener las mejores propuestas.

Desde la convocatoria de ofertas a la adjudicación final de los contratos suele transcurrir un plazo bastante largo que, no obstante, se puede proyectar sin demasiadas dificultades. El tiempo que transcurre hasta que se entrega el equipo también puede ser muy largo. Suele oscilar de unos pocos meses en el caso de planta y equipo relativamente simples hasta dos años o más si las instalaciones son más complejas.

Al formular los pedidos de equipo, se debe planificar el plazo de entrega de acuerdo con la evolución del trabajo de montaje en el emplazamiento y las necesidades de las diversas etapas de construcción, a fin de garantizar que el equipo se reciba en una secuencia óptima, desde el punto de vista tanto de la entrega como de la construcción. Los problemas que pueda plantear el traslado del equipo de planta y de construcción deben solucionarse antes de la entrega para evitar demoras indebidas. El estudio de viabilidad debe particularizar los ámbitos en los que puedan plantearse problemas de importancia fundamental para la viabilidad del proyecto. Por ejemplo, tal vez haya que simular las distintas etapas del transporte de artículos cuyo suministro sea esencial, como maquinaria y equipo muy voluminosos o pesados. El control de calidad se habrá realizado ya en las fábricas de los proveedores, se determinarán con antelación las rutas de envío y transporte y se prepararán los documentos comerciales y aduaneros de conformidad con las leyes y reglamentaciones locales. Incluso cuando se toman las disposiciones más cuidadosas para garantizar una secuencia de entrega óptima no es posible descartar la necesidad de depósitos provisionales en los que se pueda almacenar a buen recaudo una parte del equipo hasta su instalación en la planta.

En los casos en que se instala equipo nacional y extranjero, los problemas planteados por la secuencia de la entrega adquieren incluso mayor relieve. En muchos casos, los plazos de entrega del equipo fabricado en países en desarrollo son mucho más largos que los del equipo importado, y el volumen de pedidos que ha de planificarse por anticipado es mucho mayor debido a que las capacidades de fabricación nacional son limitadas.

Los ensayos de funcionamiento de la planta constituyen a veces un problema grave. Estos ensayos, y en especial sus condiciones y duración, se especificarán en los documentos contractuales con los detalles y la claridad suficientes, a fin de evitar futuras controversias y reclamaciones. Si bien los proveedores y el comprador pueden adoptar directamente las medidas necesarias para la realización de los ensayos de funcionamiento, con frecuencia se designa un consultor independiente para que los realice. El estudio de viabilidad debe indicar los ensayos de funcionamiento que se recomiendan o se requieren, y contener asimismo una proyección del calendario y de los costos conexos.

El resultado del ensayo de funcionamiento es esencial tanto para los proveedores como para los compradores por sus consecuencias de índole contractual. La aprobación del ensayo por el comprador constituye por lo general la condición para hacer efectivo al proveedor el pago de un plazo retenido. Pero el ensayo es igualmente esencial para los inversionistas, en la medida en que un ensayo de

funcionamiento que no resulte satisfactorio significa inevitablemente una demora en la iniciación de las actividades y la producción de la planta. Si bien normalmente los proveedores o los contratistas deben emitir una fianza de cumplimiento, su valor puede ser sólo marginal comparado con la pérdida de producción sufrida por los inversionistas. Es bastante común que un ensayo de funcionamiento mal definido, y para el que no se establecen claramente los objetivos, los procedimientos de ensayo y el funcionamiento de la planta, así como las obligaciones de todas las partes interesadas, dé lugar a demoras y problemas jurídicos.

En muchos contratos, se estipula un período de garantía posterior a los ensayos de funcionamiento. En ese caso, la aceptación de un ensayo de funcionamiento tendrá carácter meramente provisional, y el certificado de aceptación final se otorgará una vez expirado el período completo, sujeto al cumplimiento satisfactorio del proveedor o contratista.

### *Modelos de contratos*

Reconociendo la creciente complejidad de los contratos de adquisición de plantas industriales y las deficiencias de muchos contratos comerciales celebrados en el pasado, especialmente por diversos países en desarrollo, la ONUDI tomó, a principios del decenio de 1980, la iniciativa de redactar modelos de contratos<sup>75</sup> para el montaje de plantas de fertilizantes en los países en desarrollo, de acuerdo con las siguientes modalidades: contrato llave en mano con pago global; contrato llave en mano parcial; contrato de costos reembolsables, y contrato de suministro de conocimientos técnicos y servicios de ingeniería. Estos modelos de contratos son pautas que establecen claramente las obligaciones de las partes de una manera equilibrada, y aunque han sido concebidos para plantas de fertilizantes, pueden servir también de base para la preparación de contratos similares para plantas industriales de otra índole.

En la redacción de estos modelos de contratos se hizo hincapié en lo siguiente: la terminación en el plazo previsto de una planta de fertilizantes integrada que se garantice será capaz de mantener un rendimiento elevado y de fabricar productos conforme a las especificaciones; la fijación de los costos totales de inversión y no solamente del precio contractual; condiciones de pago vinculadas al cumplimiento de las obligaciones del contratista en lugar de al cumplimiento de los plazos convenidos; la continua validez de las garantías mecánicas; la participación del comprador en todas las fases de la adquisición, y la eficaz utilización de fianzas de cumplimiento para asegurarse de que el contratista cumplirá sus obligaciones.

Con objeto de orientar y ayudar a quienes fueran a utilizar los modelos de contratos en sus negociaciones, la ONUDI preparó pautas relativas a las prácticas de precontratación, a la preparación de especificaciones técnicas y al alcance de los trabajos, así como un comentario explicativo de las cláusulas principales del modelo de contrato, junto con una descripción de las disposiciones adicionales recomen-

<sup>75</sup>Modelo de contrato de la ONUDI para la construcción de una planta de fertilizantes llave en mano con pago global, con sus pautas y anexos técnicos" (UNIDO/PC.25/Rev.2); "Modelo de la ONUDI de contrato de entrega 'llave en mano' parcial para la construcción de plantas de fertilizantes, incluidas las pautas y los anexos técnicos" (UNIDO/PC.74/Rev.1); "Modelo de la ONUDI de contrato de costos reembolsables para la construcción de plantas de fertilizantes, incluidas las pautas y los anexos técnicos" (UNIDO/PC.26/Rev.2); "Pautas y ejemplos de artículos de un acuerdo de licencia y de servicios de ingeniería para la construcción de una planta de fertilizantes, incluidos anexos técnicos" (UNIDO/PC.141/Rev.1). Los cuatro modelos de contratos fueron redactados con arreglo a una lista uniforme de 46 artículos principales y 29 anexos técnicos. Las diferencias esenciales entre esos modelos de contrato se refieren al alcance de los trabajos del contratista, el método de pago y el tipo de emplazamiento.

dadas, tanto contractuales como extracontractuales, para abarcar el aspecto de la capacitación del personal local requerido por los empresarios de plantas que carezcan de experiencia.

### *Adquisición de terrenos*

Uno de los pasos críticos de todo proyecto consiste en adquirir los terrenos, lo que puede dar lugar a veces a negociaciones prolongadas. La determinación de las opciones relativas a la adquisición de los terrenos se puede examinar en una primera etapa, pero debe tenerse en cuenta que es necesario preparar un plan completo de utilización para cada emplazamiento alternativo. Se debe garantizar un acceso adecuado al emplazamiento de la planta, y los caminos deben diseñarse para soportar la carga del tráfico pesado durante la construcción y del transporte de los productos manufacturados en la planta. Las obras de construcción en el emplazamiento pueden verse obstaculizadas y demoradas por la climatología. Habrá que plantearse la prolongación de las vías férreas existentes. La instalación de la red de distribución de agua y de las líneas de transmisión eléctrica provisionales y permanentes debe efectuarse con tiempo suficiente para permitir la realización de las obras de construcción y la producción. La instalación de servicios de telecomunicaciones debe haber terminado cuando se inicien las actividades en el emplazamiento.

Como se describe en el capítulo V, la adquisición de los terrenos puede requerir la aprobación por las autoridades de una exposición del impacto ambiental del proyecto. La obtención de estas aprobaciones puede requerir mucho tiempo, y si en el estudio de viabilidad no se tienen debidamente en cuenta las reglamentaciones de seguridad locales para evitar riesgos, tal vez haya que realizar obras adicionales en el lugar del emplazamiento o fuera de él, con la probable prolongación de las obras de construcción y el aumento de los costos.

### *Construcción e instalación*

Las proyecciones de tiempo y costos para el trabajo de construcción e instalación en el emplazamiento forman parte básicamente de la labor de ingeniería descrita en el capítulo VI. En la etapa del estudio de viabilidad es de vital importancia planificar con realismo las obras de construcción y la instalación del equipo. Toda demora durante la fase de construcción real repercute inmediatamente en las proyecciones de costos e ingresos realizadas en el estudio de viabilidad. Para programar las obras de construcción e instalación es importante comprender que estas obras no pueden iniciarse antes de que se haya preparado el plano final de distribución de la planta, se hayan adquirido los terrenos en el emplazamiento seleccionado y se hayan obtenido todos los permisos necesarios de las autoridades locales.

Por lo general, la preparación de los terrenos puede planearse sin mayores dificultades, pero debe velarse por que se realicen las investigaciones técnicas y los ensayos necesarios para garantizar que las obras de ingeniería civil proyectadas sean adecuadas. La preparación del emplazamiento debe ajustarse también a determinados requisitos durante la construcción, debiéndose realizar una evaluación de las oficinas, el alojamiento, los medios de transporte, las dimensiones y la distribución de los terrenos para campamento, etc., existentes en la localidad.

Se debe definir con exactitud la secuencia de las obras de ingeniería civil y de las actividades de construcción en relación con las necesidades de infraestructura y su disponibilidad, y con el calendario de entrega y montaje de las diversas piezas del

equipo de planta. Debe examinarse cuidadosamente el tráfico de materiales en el emplazamiento para garantizar que la ubicación de los almacenes y depósitos al aire libre no obstaculice otras actividades.

También debe organizarse a tiempo la instalación y el montaje del equipo, ya sea que se realice por subcontratación o que esté a cargo de las autoridades del proyecto. Es importante que el envío y el seguimiento de las entregas de equipo se realicen de una manera dinámica; y se puede examinar la posibilidad de prestar asistencia técnica a los proveedores y contratistas locales a fin de interpretar o explicar especificaciones técnicas o procedimientos de trabajo complicados.

### *Suministro de materiales y servicios*

Es necesario finalizar, durante la fase de ejecución, los arreglos relativos a la entrega de los materiales de producción básicos. Si se trabaja con proveedores nacionales, conviene a veces efectuar un reconocimiento de sus instalaciones, para asegurarse de que puedan entregar materiales que se ajusten a la calidad y cantidad especificadas de conformidad con el calendario de suministros. En el caso de artículos importados, deben estudiarse las limitaciones de la transferencia entre el proveedor y el comprador, y todos los problemas que puedan plantearse durante el tránsito deben solucionarse antes de iniciar el envío.

Si bien los proveedores de equipo proporcionan por lo general una entrega inicial de repuestos, tal vez no baste para apoyar el trabajo de técnicos de mantenimiento que carecen aún de la experiencia suficiente. Por lo tanto, deben asignarse fondos (moneda extranjera) para adquirir más repuestos y materiales fungibles.

La aplicación de un sistema eficaz de control de calidad es obligatoria en el caso de artículos de producción críticos. El control de calidad pueden realizarlo organismos que funcionan en los países de los proveedores extranjeros. En las agroindustrias, es preciso cultivar algunas materias primas (por ejemplo, la caña de azúcar para un ingenio azucarero) antes de poder entregarlas y, por consiguiente, resulta especialmente importante programar su disponibilidad.

### *Comercialización previa a la producción*

La preparación del mercado de ventas debe iniciarse con suficiente antelación para garantizar que la producción pueda venderse según lo previsto. Si no, se pueden acumular existencias de productos no vendidos, con lo cual los principales supuestos relativos a la rentabilidad comercial del producto ya no serán válidos. La preparación de los mercados abarca desde la publicidad y la capacitación de vendedores y comerciantes hasta la organización de la red de distribución y el suministro de instalaciones especiales (por ejemplo, equipo de congelación, salas de exposiciones, talleres).

### *Puesta en marcha de la planta*

Una de las etapas más críticas durante el período de ejecución es la puesta en marcha de la planta. Esta etapa comprende por lo general las siguientes actividades:

- Verificaciones preoperacionales;
- Ciclos de prueba;



- Ensayos de funcionamiento;
- Aceptación y toma a cargo.

La etapa de puesta en marcha —que con frecuencia es bastante larga— puede resultar muy útil como valioso período de capacitación, especialmente para los técnicos de mantenimiento. No obstante, para ello hay que capacitar debidamente a los técnicos antes de que se inicie la puesta en marcha.

Para las actividades de puesta en marcha se deben suministrar insumos, materiales y mano de obra en el emplazamiento. Por lo tanto, es necesario incluir un programa de suministros en el plan de ejecución.

### C. Calendario de ejecución

Debe establecerse un ritmo eficaz y equilibrado de la entrega de los diversos insumos, que sólo se puede lograr mediante la preparación de calendarios de ejecución adecuados. Los períodos requeridos para las diversas actividades de ejecución pueden ser definidos respecto de cada actividad en base a un calendario de ejecución del proyecto bien concebido y coordinado, elaborado mediante un análisis sistemático y una simulación de todo el proceso.

Hay varios métodos de análisis y de preparación de calendarios. El método más sencillo y corriente es el de los gráficos de barras o de Gantt, que divide la ejecución del proyecto en diversas actividades escalonadas e indica la duración de cada actividad. Los calendarios de ejecución se preparan por lo general en tres etapas, como se indica a continuación.

En la primera etapa, el planificador determina la secuencia lógica de las actividades correspondientes a la ejecución del proyecto, sin prestar demasiada atención a la duración exacta de cada tarea. La ubicación de algunas de las tareas se explica por sí misma. La ingeniería de detalle debe preceder necesariamente a la construcción y la instalación; la constitución de la sociedad debe haber terminado antes de que se examine la asignación de personal. Otras tareas pueden requerir un análisis más detallado antes de que se las pueda ubicar correctamente.

En la segunda etapa el planificador analizará la manera de ejecutar las tareas concretas. Este análisis revelará por lo general que algunas tareas pueden dividirse en subtareas. La ingeniería de detalle, por ejemplo, es el resultado del esfuerzo coordinado de varios grupos de arquitectos e ingenieros. También las subtareas deben programarse adecuadamente para indicar la interdependencia entre diversas tareas. El analista procederá entonces a realizar un análisis del contenido de trabajo de cada subtarea, con lo que será posible determinar el tiempo necesario para terminar cada una de ellas.

El analista puede entonces establecer el calendario de ejecución, indicando la iniciación y la duración propuestas de la ejecución del proyecto y la ubicación y duración correctas de todas las actividades y tareas. La descripción de cada tarea debe incluir:

- El trabajo que debe realizarse;
- Los recursos necesarios;
- El tiempo necesario para terminar la tarea;
- La persona o personas encargadas de la tarea;
- Insumos de información necesarios para la tarea;
- Resultados que deben alcanzarse;
- Relación con otras actividades.

Los proveedores de equipo de planta podrán facilitar información respecto de la instalación y la puesta en marcha. Las empresas transitarias pueden proporcionar una valiosa información sobre los tiempos de transporte, la tramitación de los documentos y los procedimientos de despacho de aduanas.

### *Planificación de redes y uso de computadoras*

En algunos proyectos es necesario definir la relación de interdependencia entre las tareas y las subtareas correspondientes. En estos casos puede resultar útil aplicar un método de planificación de red como el procedimiento de la red del camino crítico. Todo proyecto que incluya un gran número de tareas se beneficiará mucho con el empleo de computadoras. Existen varios programas de planificación a la venta. Los costos de la preparación y la actualización constantes de un plan de red del camino crítico para un proyecto pueden ser sustanciales. Si llegasen a ser apreciables, el estudio de viabilidad debe incluirlos como parte de los costos de supervisión y control de proyecto.

### *Otras técnicas de planificación*

El método de planificación de gráficos de barras se puede aplicar por lo general a cualquier proyecto sin ninguna dificultad. Este método brinda a veces el mejor panorama general de la secuencia principal de actividades, aunque en una etapa posterior se deba aplicar un método de programación más complejo. Como herramienta de planificación, el gráfico de barras suele bastar para planificar la ejecución en la etapa de preinversión, especialmente en un estudio de viabilidad.

## **D. Proyección del presupuesto de ejecución**

El objetivo del presupuesto de ejecución es determinar el costo de los recursos necesarios para ejecutar un proyecto de inversión, una vez que el proyecto ha sido aprobado y que se ha tomado la decisión de invertir. El estudio de viabilidad debe determinar el costo de los recursos de conformidad con el calendario de las diversas etapas de la ejecución del proyecto descritas más arriba. Los costos de ejecución estimados son costos capitalizados previos a la producción que forman parte de los costos totales de inversión inicial.

Las estimaciones de costos se basan en las actividades y tareas de ejecución determinadas para el proyecto. En publicaciones de consulta de dominio público figuran los costos prefijados de diversas partidas de gastos. Por ejemplo, las asociaciones de arquitectos e ingenieros de muchos países han establecido costos unitarios por días/hombre y normas para calcular los honorarios correspondientes a los servicios de los arquitectos y los ingenieros (calculados según el tipo y la envergadura del proyecto y de la obra). Respecto de otras partidas de costos como las correspondientes a alojamiento, transporte, gastos de asistencia jurídica e impuestos tal vez haya que estudiar la situación sobre el terreno. Las estimaciones de precios y costos deben prever la eventualidad del probable aumento de los precios para la fecha más probable de iniciación de la ejecución del proyecto. En el caso de que la fecha de iniciación efectiva se demore, será necesario actualizar todas las proyecciones de costos e ingresos y calcular nuevamente los valores de los cuadros requeridos para el análisis financiero del proyecto (véase el capítulo X).

## Bibliografía

- Choudhury, S. Project scheduling and monitoring in practice. Nueva Delhi, South Asian Publishing, 1983.
- Cleland, D. I. y W. R. King. Project management handbook, 2a. ed., Nueva York, Reinhold, 1988.
- Coombs, W. E. y W. J. Palmer, The handbook of construction accounting and financial management, 3a. ed., Nueva York, McGraw-Hill, 1984.
- Harrison F. L. Advanced project management, 2a. ed., Londres, Gower, 1985.
- Hed, Sven R. Project control manual. Windsor, Hed, 1984.
- Marsh, P. V. D. Contracting for engineering and construction projects, Londres, Gower, 1971.
- Stuckenbruck, L. C. The implementation of project management: the professional's handbook. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, 1981.
- Naciones Unidas. Planificación y organización de contratos (ID/117). No. de venta: S.74.II.B.4.
- \_\_\_\_\_ La iniciación y ejecución de proyectos industriales en países en desarrollo: modo sistemático de proceder (ID/146). No. de venta: S.75.II.B.2.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## Apéndice

### LISTA-GUÍA Y CUADROS

#### IX-1. *Desglose de muestra de los costos de ejecución del proyecto*

##### *Costos de la gestión de la ejecución del proyecto*

Sueldos y salarios del personal de gestión  
Alquiler y mantenimiento de oficinas, automóviles, viviendas, etc.  
Gastos de viaje y comunicaciones  
Honorarios de consultores especialmente asignados  
Honorarios y costo de las inspecciones de control de calidad realizadas en el extranjero  
Imprenta y fotocopias  
Pago de derechos e impuestos durante el período de la ejecución  
Costo de la asistencia jurídica

##### *Costos de constitución de la empresa y de establecimiento del componente de organización*

Gastos y costos directamente relacionados con la constitución de la empresa, como costos financieros, derechos, impuestos, honorarios y costos de asistencia jurídica  
Sueldos y salarios del personal administrativo y de gestión  
Costos de contratación de personal (costos de publicidad, honorarios pagados por servicios de selección de personal, etc.)  
Sueldos y salarios del personal técnico y de gestión y la mano de obra contratados, desde la fecha de la contratación hasta la de la producción comercial  
Alquiler y mantenimiento de oficinas, instalaciones de capacitación, automóviles, viviendas, etc.  
Gastos de viaje y comunicaciones  
Honorarios de consultores especialmente asignados  
Honorarios de consultores y expertos, así como otros subsidios que puedan requerirse para el personal extranjero  
Costo de la capacitación externa (en el país o en el extranjero), incluidos gastos de viaje y dietas  
Documentación y material de capacitación (si no forma parte de los contratos de suministros)

##### *Adquisición y transferencia de tecnología*

Gastos de viaje y comunicaciones  
Honorarios de consultores  
Gastos de evaluación de la tecnología, ensayos  
Ingeniería detallada del proceso a los efectos de los pagos globales por concepto de conocimientos técnicos y cánones (véase también el capítulo VI)  
Gastos de transferencia de conocimientos técnicos (gastos de capacitación)

##### *Ingeniería detallada del equipo y las obras civiles, licitaciones, evaluación de ofertas, negociaciones y adjudicaciones de contratos*

Sueldos y salarios del personal de planificación  
Alquiler y mantenimiento de oficinas, automóviles, etc.

Viajes, transporte, comunicaciones, dietas  
Honorarios de diversos consultores en materia de costos de ingeniería detallada (véase también el capítulo VI)  
Ensayos sobre el terreno y de laboratorio  
Impresión de pliegos de licitación, dibujos y especificaciones  
Derechos de timbre  
Asistencia jurídica

*Supervisión y coordinación de la construcción, instalación, ensayos, ciclos de prueba, iniciación de las operaciones y puesta en marcha*

Sueldos y salarios del personal del emplazamiento  
Costos de expertos y consultores nacionales y extranjeros  
Alquileres (viviendas, oficinas, etc.)  
Montaje, funcionamiento y mantenimiento de campamentos  
Materias primas y materiales auxiliares, suministros de fábrica para los ciclos de prueba, ensayos de funcionamiento y producción inicial  
Costo del almacenamiento provisional fuera del emplazamiento  
Costo de los repuestos y del mantenimiento  
Seguro pagado durante la ejecución del proyecto

*Organización de suministros*

Sueldos y salarios del personal de la oficina de compras  
Gastos de viaje y otros gastos conexos  
Comunicaciones

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

*Organización de la comercialización previa a la producción*

Sueldos y salarios del personal de ventas y comercialización  
Publicidad  
Capacitación de representantes y distribuidores  
Gastos de viaje  
Comunicaciones  
Costo del establecimiento de la red de distribución, incluido equipo especial  
Gastos de imprenta para materiales de relaciones públicas, etc.

*Gastos preliminares y costos relacionados con la emisión de acciones de capital (a menos que ya estén incluidos en los grupos de costos indicados anteriormente)*

Derechos de inscripción y constitución  
Gastos de imprenta y diversos  
Gastos de relaciones públicas  
Comisiones de suscripción  
Corretaje  
Gastos de asistencia jurídica  
Seguro  
Pago de intereses durante la construcción (sobre préstamos a plazo, cuentas corrientes bancarias, etc.)  
Otros gastos previos a la producción

Cuadro IX-1. Diagramas de ejecución del proyecto

Diagrama de ejecución del proyecto: Nivel 1																													
No. de tareas principales	Año	1				2				3				4				5				6				7			
	Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Constitución de la empresa <sup>a</sup>	■	■	■	■																								
2	Aprobación gubernamental <sup>a</sup>				■																								
3	Establecimiento de la organización					■	■	■	■																				
4	Tecnología, adquisición y transferencia					■	■	■	■																				
5	Ingeniería de detalle					■	■	■	■																				
6	Ofertas, negociaciones, contratos									■	■	■	■																
7	Adquisición del terreno													■	■	■	■												
8	Construcción e instalación																	■	■	■	■								
9	Suministro de materiales y servicios																					■	■	■	■				
10	Comercialización previa a la producción																									■	■	■	■
11	Aprobación oficial de la planta																												
12	Puesta en marcha hasta plena producc.																												

<sup>a</sup> Si procede.

Diagrama de ejecución del proyecto: Nivel 2																														
Tarea principal No. 5		Año	1				2				3				4				5				6				7			
No. de tareas	Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
.1	Preparar el emplazamiento, infraestruct.					■	■	■	■																					
.2	Arquitectónicas y estructurales					■	■	■	■																					
.3	Eléctricas y mecánicas					■	■	■	■																					
.4	Programa de producción					■	■	■	■																					
.5	Especificaciones del equipo					■	■	■	■																					
.6	Documentación <sup>c</sup>					■	■	■	■																					
.7	Normas de aprobación y ensayos					■	■	■	■																					
.8	Pliegos de licitaciones técnicas					■	■	■	■																					

<sup>c</sup> Funcionamiento, mantenimiento.

Diagrama de ejecución del proyecto: Nivel 3										
Especificaciones del equipo	Año	1				2				
	Trimestre	1	2	3	4	1	2	3		
.51	Unidades principales de la planta: lín. 1					■	■	■		
.52	Unidades principales de la planta: lín. 2					■	■	■		
.53	Unidades principales de la planta: lín. 3					■	■	■		
.54	Cableado interfásico					■	■	■		
.55	Instrumentación					■	■	■		
.56	Grupo electrógeno de emergencia					■	■	■		
.57	Grúas y camiones					■	■	■		

**Cuadro IX-2. Estimación de los costos de inversión:  
ejecución del proyecto  
(insertar en el cuadro X-1)**

Proyecto:  
Fecha:  
Fuente:

<b>ESTIMACION DE LOS COSTOS DE INVERSION</b>								
Ejecución del proyecto (insértese tarea principal de IX-1)					Moneda:			
Elemento principal de planta o unidad de planta <sup>a</sup>					Unidades:			
N	C	U	Descripción	Costo unitario	Costo			Año <sup>b</sup>
					Divisas	Moneda local	Total	
<b>Costos de inversión totales, ejecución del proyecto (trasladar al cuadro X-1)</b>								

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

N = número	U = unidades	C = cantidad
------------	--------------	--------------

**Nota:** A los efectos del análisis económico de costos-beneficios, deberán determinarse los elementos de costos en moneda nacional (divisas) contenidos en el equipo importado (nacional).

<sup>a</sup> Insertar el nombre o la descripción del elemento de planta o del elemento principal de planta.  
<sup>b</sup> De inversión (si es necesario, indíquense los totales parciales de cada año y elemento de planta).

## **X. Análisis financiero y apreciación previa de la inversión**

Dadas las condiciones de evaluación de la inversión, los proyectos se deben preparar teniendo en cuenta las necesidades del análisis financiero y económico. En este capítulo, después de una introducción sobre el alcance y los objetivos del análisis financiero, se explican los principales aspectos del análisis y del concepto de evaluación de la inversión. Básicamente, el análisis financiero debe acompañar al diseño del proyecto desde un principio, y esto sólo es posible cuando el analista financiero se incorpora al equipo del estudio de viabilidad desde un principio. Desde el punto de vista económico y financiero, la inversión puede definirse como una obligación de recursos económicos a largo plazo con el objetivo de producir y obtener ganancias netas (que sobrepasen la inversión inicial total) en el futuro. El aspecto principal de esta obligación es la transformación de los recursos financieros (es decir, los fondos propios del inversionista y los fondos que ha obtenido en préstamo) en activos productivos, representados por las inversiones fijas y el capital de explotación neto. Si bien las ganancias netas futuras interesan por igual a cada una de las partes que invierten en un proyecto, las ganancias o los beneficios previstos pueden variar considerablemente de una a otra, y también se pueden evaluar de diferente forma.

Se considerarán aspectos importantes del análisis financiero, como los criterios básicos para la adopción de decisiones de inversión, los precios de los insumos y productos del proyecto, el horizonte de planificación y la vida del proyecto, así como los riesgos y la incertidumbre, y luego se examinarán con detalle el análisis de costos, los principios básicos de contabilidad, los métodos de apreciación previa de inversiones (métodos convencionales y de actualización), la financiación, la eficiencia y las relaciones financieras, y el análisis financiero y la evaluación de proyectos en condiciones de incertidumbre.

El capítulo termina con una breve caracterización de los objetivos y los métodos de evaluación económica generalmente aceptados. En el apéndice figuran ejemplos de los diversos cuadros necesarios para el análisis financiero. El ejemplo que se presenta en el anexo I de este *Manual* contiene la información básica y los datos necesarios para realizar los cálculos correspondientes a todos los cuadros que figuran en el capítulo X.

### **A. Alcance y objetivos del análisis financiero**

Como ya se ha mencionado, el estudio de viabilidad es un instrumento que proporciona a los posibles inversionistas, promotores y entidades de financiación la información necesaria para decidir en lo que respecta a una inversión, así como a la



posibilidad y el modo de financiar un proyecto. El alcance y los objetivos del análisis financiero están determinados en gran medida por la definición del concepto de inversión.

La inversión puede definirse como una obligación de recursos económicos a largo plazo con el objetivo de producir y obtener ganancias netas<sup>76</sup> en el futuro<sup>77</sup>. El aspecto principal de esta obligación es la transformación de la liquidez —los fondos propios del inversionista y los fondos que ha obtenido en préstamo<sup>78</sup>— en activos productivos, representados por inversiones fijas y capital de explotación neto, así como por la reiteración de la generación de liquidez durante el uso de esos activos.

La definición que antecede comprende todos los tipos de inversión, incluidas las industriales. Teniendo presente esta caracterización, es evidente que el análisis financiero y la apreciación previa definitiva del proyecto abarcan la estimación, el análisis y la evaluación de los insumos necesarios para el proyecto, los productos que se obtendrán y los futuros beneficios netos, expresados en términos financieros. Los métodos aplicados a tal efecto son los siguientes: análisis de la fiabilidad de los datos proyectados; análisis de la estructura y la significación de las proyecciones de costos e ingresos a fin de determinar las variables críticas que podrían tener repercusiones importantes sobre la viabilidad de la inversión; determinación y evaluación de los beneficios financieros netos anuales y acumulados, expresados como rentabilidad, eficiencia o rendimiento de la inversión, y consideración del factor cronológico en lo que respecta a precios, costo del capital y decisiones adoptadas en condiciones de incertidumbre (riesgos empresariales normales y riesgos concretos de los proyectos).

La transformación antes mencionada de recursos financieros líquidos (fondos) en activos productivos (activos fijos y capital de explotación neto) corresponde a la financiación de la inversión. La financiación de proyectos incluye el diseño de una estructura financiera apropiada, el examen de las condiciones en las que se podría disponer de fondos y el aprovechamiento óptimo de la financiación del proyecto desde el punto de vista de la empresa y de los inversionistas.

Como se indicó anteriormente, las condiciones para la apreciación previa de una inversión son que una solución sea al mismo tiempo técnica y financieramente viable, que pueda aplicarse en el medio socioeconómico y ecológico elegido para el proyecto de inversión (viabilidad socioeconómica y ecológica), y que pueda continuar siendo viable durante el plazo mínimo determinado por los que deciden como horizonte de planificación para sus decisiones. El alcance y los objetivos del análisis financiero son por lo tanto determinar, analizar e interpretar todas las consecuencias financieras de una inversión que puedan ser pertinentes y significativas para la adopción de las decisiones de inversión y financiación.

<sup>76</sup>La expresión "ganancias netas" se usa para indicar que los objetivos de los proyectos de inversión no se limitan al ingreso neto tal como se calcula en un estado de ingresos netos.

<sup>77</sup>Véase P. M. Hawranek, "Investitionsentscheidungen — Entscheidungen über die Umstrukturierung von Leistungen in der Wirtschaft", en *Entwicklungsmanagement, Beiträge zu einer neuen Dimension im internationalen Management*, M. Hofmann y K. Schedl, coordinadores (Berlín, Duncker y Humblot, 1982).

<sup>78</sup>A fin de lograr o mantener determinada estructura de capital, se pueden obtener fondos para un proyecto mediante acciones preferentes y ordinarias, bonos, el uso de utilidades no distribuidas, arrendamientos y préstamos de bancos (véase cap. X, secc. F). El costo del capital es el costo promedio ponderado de cada fuente de dinero. Este promedio ponderado tiene en cuenta el costo conjunto y las proporciones relativas deseadas a largo plazo de cada tipo de capital, incluido el efecto de la inflación.

Además, la evaluación y el análisis financieros<sup>79</sup> deberán garantizar que, en el caso de los objetivos determinados por las instancias decisorias, y en el marco de los niveles de confianza propios de un estudio de viabilidad, se cumplan las siguientes condiciones:

- Se determina, en las condiciones de incertidumbre predominantes, la más atractiva de las posibles variantes del proyecto;
- Se concretan las variables críticas y las posibles estrategias para la gestión o el control de los riesgos;
- Se determina la corriente de recursos financieros necesarios durante las fases de inversión, iniciación de las operaciones y operacional, y se identifican y usan de la manera más eficaz los recursos financieros disponibles al menor costo posible para el plazo en que se necesitan.

Estos objetivos están relacionados entre sí. Para que se transformen en la realidad del proyecto se requiere un juicio cabal, conceptos útiles, técnicas para analizar las situaciones y principios para orientar las acciones. El análisis financiero usa una serie de conceptos y técnicas altamente desarrollados para la adopción de las decisiones, la planificación y la supervisión, que es necesario dominar basándose en técnicas y temas conexos como la contabilidad de gestión y financiera, las ciencias económicas, los métodos cuantitativos, el derecho y la tributación. Dado que el analista financiero debe trabajar con todos los especialistas que intervienen en la preparación del estudio de viabilidad, él o ella debe poseer un amplio conocimiento de sus funciones y métodos de trabajo. Estas cuestiones se examinan en las secciones siguientes, que presentan un marco conceptual reconocido desde el punto de vista práctico.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## **B. Principales aspectos del análisis financiero y concepto de apreciación previa de inversiones**

El análisis financiero de los proyectos de inversiones industriales no es una actividad aislada que se realiza sólo cuando está por finalizar el diseño del proyecto a fin de terminar una propuesta de proyecto o un estudio de carácter eminentemente técnico e indicar las consecuencias financieras de un proyecto a los promotores y posibles inversionistas. Antes bien, deberá acompañar a las diversas variantes y el diseño de las *estrategias del proyecto* que determinan básicamente las estrategias de comercialización, el alcance, los recursos, la ubicación, la tecnología y las capacidades de producción del proyecto, como ya se ha indicado en este *Manual*, proporcionando así un criterio para la evaluación del éxito o el fracaso financiero y económico de un proyecto. Así se podrán evitar los inconvenientes de una propuesta de proyecto que, después de una detallada labor de diseño técnico y evaluación de datos, resulta financieramente irrealizable debido a que los costos de inversión,

---

<sup>79</sup>El término análisis (financiero y económico), tal como se usa en este *Manual*, comprende la labor puramente analítica orientada a concretar las variables críticas que pueden determinar el éxito o el fracaso de una inversión. El análisis no debe limitarse a cálculos matemáticos, sino que debe incluir la interpretación crítica de todos los datos pertinentes.

El término evaluación se refiere a la determinación de los valores de los insumos y productos del proyecto. En el caso de los estudios de viabilidad, la evaluación de los proyectos corresponde a los inversionistas y las entidades de financiación, que pueden aprobar o rechazar el proyecto propuesto. La evaluación *ex-ante* formalizada corresponde al concepto de apreciación previa de proyectos usado por el Banco Mundial. La evaluación según la terminología del Banco Mundial es una evaluación *a posteriori* de los proyectos financiados por esa institución.

producción y comercialización no están suficientemente cubiertos por los ingresos proyectados provenientes de operaciones realizadas en el entorno comercial examinado durante el estudio de viabilidad. Si se determina la inviabilidad en esta etapa final del estudio, es por lo general demasiado tarde para elaborar otra variante de proyecto completamente distinta, que resultaría además demasiado costosa<sup>80</sup>.

Otro aspecto importante que es necesario examinar al realizar el análisis financiero es el hecho de que los que adoptan las decisiones suelen asignar una importancia diferente a cada uno de los criterios empleados para la apreciación previa de la inversión. Esto obligaría a los analistas a particularizar esos criterios<sup>81</sup> y a seleccionar métodos apropiados para obtener la información requerida por los inversionistas. No obstante, el análisis financiero no debe limitarse a contestar las preguntas planteadas por los inversionistas, sino que también debe indicar y destacar las demás incidencias que quepa examinar al realizar la apreciación previa de un proyecto. A continuación se aborda el análisis financiero orientado hacia las necesidades de los encargados de la adopción de decisiones y sus criterios de inversión y financiación, así como los principales aspectos conceptuales.

### *Interés de las partes*

Si bien el interés en los futuros beneficios netos es común a todas las partes de un proyecto, puede que cada una de ellas tenga previsiones muy distintas sobre los beneficios y los valores de diferente forma. Para hacer frente a esta situación, el análisis financiero debe comenzar por determinar los insumos necesarios para el proyecto y los productos generados, evaluados a precios de mercado, y concretar el superávit anual y el acumulado neto. Usando los métodos que se indican en las secciones siguientes, los beneficios netos (rendimiento o rentabilidad) generados por la inversión se determinan en términos financieros. Básicamente, pueden distinguirse dos grupos de recursos financieros: el capital social proporcionado por los inversionistas y los préstamos de instituciones financieras o de otras fuentes similares de fondos (incluidos los propietarios)<sup>82</sup>. Las condiciones en las cuales el

<sup>80</sup>Una reacción típica en situaciones de este tipo es proponer un incremento de la capacidad de producción, haciendo uso de las economías de escala, pero pasando por alto las posibles consecuencias respecto del concepto de comercialización (la demanda y el volumen del mercado pueden no ser lo suficientemente amplios, o un aumento de la oferta puede conllevar una disminución considerable de los precios de mercado) u otras consecuencias con respecto a la ubicación, la disponibilidad y el suministro de recursos, la financiación total disponible para determinado proyecto, etc.

<sup>81</sup>Por ejemplo, la amortización rápida con una rentabilidad menor puede recibir prioridad respecto de una rentabilidad alta a largo plazo, o tal vez los inversionistas deseen mejorar su posición en el mercado frente a un competidor importante, incluso con rendimientos marginales, con la esperanza de que esta estrategia contribuya a mantener una buena rentabilidad en una empresa existente.

<sup>82</sup>La combinación deuda-capital afecta la corriente de fondos desde y hacia las diferentes fuentes de financiación. Como resultado del efecto del nivel de endeudamiento relativo al capital, la TIR sobre el capital aumentaría al incrementarse el coeficiente de endeudamiento si la TIR del proyecto es mayor que el costo del empréstito. En cambio, la rentabilidad del capital social sería menor con un coeficiente de endeudamiento decreciente. Este efecto se invertiría si el costo del empréstito excediera la rentabilidad global del capital total invertido. El coeficiente de endeudamiento influye también en la rentabilidad global, en la medida en que la salida de efectivo para el pago de los impuestos a las sociedades (sobre la renta) es por lo general una partida de costos para la empresa. Por lo tanto, todo incremento del interés anual pagadero sobre el saldo de la deuda —debido, en el presente ejemplo, a un incremento del coeficiente de endeudamiento— reduciría las utilidades brutas o imponibles y, por consiguiente, también la salida de efectivo del proyecto. Este efecto impositivo sobre la corriente de liquidez neta y el efecto del nivel de endeudamiento relativo al capital son criterios importantes para la determinación de una combinación óptima de las fuentes y los tipos de financiación. Véase también la sección F sobre financiación del proyecto.

proyecto puede obtener fondos reflejan el interés de las entidades de financiación, en especial su costo de oportunidad del capital y el margen añadido para los diversos riesgos previstos y evaluados por cada una de las partes.

Es posible que los beneficios netos previstos no constituyan en todos los casos las únicas ganancias resultantes de la participación en un proyecto de inversión. Un inversionista puede prever la obtención de otras ganancias financieras como resultado de una inversión. Por ejemplo, para un socio de una empresa conjunta se pueden derivar corrientes de liquidez adicionales en la compañía matriz por participar en la empresa. Entre esas corrientes pueden figurar el suministro de componentes y servicios (asistencia técnica, investigación relativa a la comercialización, contratos de gestión, etc.), la transferencia de tecnología y conocimientos especializados (pagos globales y regalías), la comercialización de productos (incluidas las exportaciones), etc. Estas actividades de los socios de empresas conjuntas, así como otras ventajas que resulten de su participación (posible obtención de suministros a precios más bajos, captación o apertura de nuevos mercados, etc.), deben tenerse en cuenta al determinar la viabilidad de la participación de cada una de las partes<sup>83</sup>. Cuando se evalúan los criterios aplicados por cada uno de los inversionistas y entidades financieras, es importante determinar también sus utilidades individuales netas una vez deducido el impuesto sobre la renta. Por ejemplo, un dividendo anual del 10% pagadero a los accionistas correspondería a una rentabilidad efectiva del 5% en el caso de un impuesto sobre la renta del 50%. Por lo tanto, tal vez interese al accionista no retirar sus beneficios de la empresa y reinvertir a una tasa de rentabilidad superior al 5%<sup>84</sup>. El cálculo de los rendimientos netos de efectivo actualizados del capital y de la rentabilidad del capital social invertido se examina más adelante en la sección correspondiente a métodos de apreciación previa de inversiones.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Interés público*

Se ha determinado que la inversión está orientada a la generación de ganancias netas futuras. Este objetivo puede lograrse sólo cuando una inversión está adecuadamente integrada en el medio comercial, como se indica en el capítulo III. Por lo tanto, toda inversión industrial no sólo forma parte de un sistema de oferta y demanda de bienes y servicios, sino que también es parte integrante de un sistema socioeconómico y ecológico dentro del cual actúa. Para tener éxito, las inversiones deben satisfacer también las necesidades y los objetivos de desarrollo de ese sistema socioeconómico. Dado que es de interés público que las inversiones utilicen eficientemente recursos escasos y contribuyan en la medida de lo posible al desarrollo nacional, se aplican diversas medidas fiscales y administrativas para controlar la inversión. Estas medidas, que consisten tanto en incentivos como en restricciones, deben identificarse e incluirse en el análisis financiero y la apreciación previa de un proyecto en la medida en que afecten o puedan afectar la viabilidad financiera de una inversión<sup>85</sup>.

<sup>83</sup>Del mismo modo, estas ganancias indirectas pueden determinar las decisiones de financiación de los bancos comerciales. Si existe la posibilidad de que participen instituciones de financiación del desarrollo, tal vez haya que tener en cuenta varios objetivos de desarrollo que requieren la incorporación de un análisis de rentabilidad económica en el estudio de viabilidad.

<sup>84</sup>Este ejemplo es una simplificación, dado que no se han tomado en cuenta los elementos de riesgo ni el valor de mercado de la acción.

<sup>85</sup>El papel de las políticas públicas y de los posibles conflictos se examina también en el capítulo V.

### *Criterios básicos para la adopción de decisiones de inversión*

Si bien el rendimiento del capital invertido es el criterio principal para la adopción de decisiones de inversión, no es el único en el caso de las inversiones industriales, dado que si sólo importara el rendimiento financiero, los recursos financieros también se podrían invertir en bonos, títulos, etc. No obstante, a los efectos de los estudios de viabilidad industrial, la inversión se define no sólo como una asignación de recursos a largo plazo orientada a la obtención de beneficios, sino también como la transformación de la liquidez en activos productivos. Considerando que los beneficios netos serían exclusivamente el resultado del uso productivo de esos activos, toda decisión de realizar inversiones industriales debería basarse en los siguientes criterios relativos a la viabilidad general de los proyectos de inversión:

- ¿Hay algún posible conflicto, en el momento actual y más adelante, entre el objetivo del proyecto básico (empresarial) y los objetivos de desarrollo válidos para el medio socioeconómico?
- ¿En qué medida es adecuada la estrategia propuesta<sup>86</sup> para el logro del objetivo del proyecto; se han tomado en cuenta estrategias alternativas, y por qué se ha seleccionado la estrategia propuesta?
- ¿Cómo se armoniza el diseño del proyecto, es decir, el alcance del proyecto, el concepto de comercialización, la capacidad de producción y la tecnología y ubicación seleccionadas, con la estrategia del proyecto y la disponibilidad de los recursos necesarios?
- ¿Hará el proyecto un uso eficiente de los recursos económicos, y existen otros mejores usos de los principales insumos requeridos para el proyecto?
- ¿Están las proyecciones de costos de inversión totales y de costos de producción y comercialización dentro del margen de confianza aceptable?
- ¿Están comprendidos los costos de inversión totales dentro de los límites financieros determinados por la disponibilidad de capital?
- ¿Se ajusta la estructura de las salidas y entradas de fondos y de los correspondientes rendimientos netos de efectivo a las expectativas y los requisitos mínimos de los inversionistas y las entidades de financiación?
- ¿Será suficiente la oferta de moneda nacional y divisas para atender en todo momento las obligaciones financieras pendientes durante la vida del proyecto?
- ¿En qué medida son sensibles los rendimientos actualizados acumulados y los rendimientos anuales al horizonte de planificación, a los errores en la evaluación de datos y el diseño del proyecto, a la inflación y los cambios de precios relativos y a las fluctuaciones del entorno empresarial (principalmente las que implican a competidores, consumidores, mercados, suministros y políticas oficiales)?
- ¿Se han determinado las variables críticas? ¿Cuáles son los riesgos relacionados con estas variables, y qué estrategias existen para gestionar o controlar esos riesgos?
- ¿Cuáles son las consecuencias financieras de los riesgos? Es decir, ¿suponen adiciones a los costos de inversión, a los fondos requeridos, a los costos de producción y comercialización, y a los costos de financiación, o una producción, volúmenes y precios de venta menores de lo previsto?

<sup>86</sup>Véanse las secciones sobre comercialización y estrategia del proyecto en el capítulo III.

- ¿Cuán plausible es la hipótesis proyectada o el entorno empresarial requerido como condición mínima para que la inversión sea objeto de la apreciación previa de inversionistas y entidades de financiación, etc.?

Los métodos aplicados para el análisis financiero y la apreciación previa de inversiones se examinan detalladamente en las secciones siguientes, empezando por el análisis de costos, y continuando con los métodos de actualización y convencional, financiación de proyectos, análisis de relaciones y evaluación financiera en condiciones de incertidumbre.

### *Sistemas de contabilidad*

El análisis financiero se basa en una presentación y un tratamiento sistemáticos de datos comerciales pertinentes sobre activo y pasivo, costos e ingresos, y los flujos conexos de bienes, servicios y recursos financieros. Se han elaborado sistemas de contabilidad que cumplen con los diversos propósitos de la gestión, y los métodos contables básicos son tan antiguos como la propia actividad comercial. La calidad del análisis financiero y la apreciación previa de las inversiones depende básicamente de la fiabilidad de la información tratada y de la metodología aplicada. Si bien los sistemas de contabilidad no siempre son idénticos en los diferentes países, los principios básicos contables son los mismos en todas partes<sup>87</sup>.

Los sistemas de contabilidad abarcan siempre el estado financiero de la empresa en términos del patrimonio (activo) y las obligaciones (pasivo) registrados en el balance, los costos en los que se ha incurrido durante el período del informe, y los ingresos correspondientes que se indican en el estado de ingresos netos. Además, se necesita un sistema de contabilidad de costos para determinar los costos de producción y comercialización, no sólo con miras a la preparación del estado de ingresos netos, sino también para una planificación financiera, una fijación de precios de los productos y un control de costos eficientes.

Para la planificación de liquidez se usa el estado de corriente de liquidez. Debe señalarse que las reservas para depreciación no se clasifican entre las salidas de fondos. La inclusión de los gastos (costos) de depreciación daría como resultado la doble contabilización de los costos fijos del proyecto, dado que ya se han contabilizado como inversiones de capital fijo. Es por ello que los gastos de depreciación se consideran como una partida de costos, pero no como una partida de caja. Los costos financieros (intereses pagados) se incluyen entre las salidas de fondos. No obstante, para calcular la corriente de liquidez actualizada (TIR y VAN) deben excluirse los costos financieros, dado que constituyen —como los dividendos pagados sobre el capital— un rendimiento generado por la inversión y se reflejan en la tasa de actualización.

La contabilidad de costos tiene como objetivo proporcionar una medición de los costos materiales presupuestados, los sueldos y salarios, y otros gastos relacionados con la producción y la comercialización de los bienes y servicios generados por el proyecto. Estos costos previstos se examinan en un esfuerzo por establecer la relación entre ellos y el nivel de actividad comercial del proyecto, para lo que se requiere una indicación de los costos fijos y variables. Con esta información puede elaborarse un plan de utilidades que define las relaciones costo-volumen-utilidades. Medir las utilidades supone separar los costos aplicables a las unidades vendidas del costo aplicable a las unidades que permanecen en las existencias. Finalmente, la

<sup>87</sup>Si bien existen muchas formas de determinar los ingresos netos, hay una sola manera de determinar la corriente de liquidez.

fijación de precios de venta racionales exige un conocimiento tanto de los costos como de su relación con el volumen de ventas (véase también el capítulo III). Los costos previstos presupuestados para la capacidad normal permiten que el analista fije los precios de bienes y servicios con el fin de recuperar los costos y obtener utilidades normales.

Los costos normales que representan un costo predeterminado pueden calcularse antes de la realización de las operaciones para compararlos más tarde con los costos reales. Durante el funcionamiento de la planta pueden registrarse los costos sobre una base cronológica o sobre otra base predeterminada de conformidad con el sistema aplicado, tal como el sistema de imputación de costos a cada pedido, o de imputación de costos a cada proyecto o trabajo. Una vez terminadas las operaciones, se registran cronológicamente los costos reales. Tanto los costos cronológicos como los predeterminados pueden utilizarse en un sistema de contabilidad de costos.

Es necesario clasificar los costos para facilitar su planificación (presupuestación) y para poder determinar las partidas de costos que pueden ser esenciales para la viabilidad de un proyecto. La clasificación que figura más adelante en la sección sobre el análisis de las estimaciones de costos ya se ha usado en los cuadros de los apéndices de los capítulos III a IX.

### *Fijación de precios de los insumos y productos del proyecto*

Los insumos y productos de un proyecto aparecen en forma material, y los precios se usan para expresarlos en términos de valor a fin de obtener un denominador común. A los efectos del estudio de viabilidad, lo más indicado es que los precios reflejen los valores económicos reales de los insumos y productos del proyecto durante todo el horizonte de planificación de los encargados de adoptar las decisiones. Los precios pueden definirse de muchas formas, según se trate de:

- Precios de mercado (explícitos) o de cuenta (atribuidos);
- Precios absolutos o relativos;
- Precios corrientes o constantes.

Los precios de mercado o explícitos son los que están presentes en el mercado, ya sea que los haya determinado la oferta y la demanda o el gobierno; es decir, son los precios a los que la empresa comprará los insumos y venderá los productos. En el análisis financiero se aplican los precios de mercado. Más tarde, en la etapa del análisis económico de costos-beneficios, deberá plantearse la pregunta de si los precios de mercado reflejan el valor económico real de los insumos y productos del proyecto. De no ser así, es decir, si los precios de mercado están distorsionados, se deberán introducir los precios de cuenta o atribuidos para el análisis económico.

Los precios absolutos reflejan el valor de un producto único en una suma absoluta de dinero, mientras que los precios relativos expresan el valor de un producto en función de otro. Por ejemplo, el precio absoluto de una tonelada de carbón puede ser 100 unidades monetarias y el de una cantidad equivalente de petróleo puede ser de 300 unidades monetarias. En este caso el precio relativo del carbón en función del petróleo será de 0,33, lo que significa que el precio relativo del petróleo es tres veces superior al del carbón<sup>88</sup>.

<sup>88</sup>Los precios relativos pueden ser diferentes dependiendo de que se usen como referencia toneladas o potencias caloríficas.

La cuantía de los precios absolutos puede variar durante la vida del proyecto debido a la inflación o a cambios en la productividad. Esta variación no conduce necesariamente a un cambio en los precios relativos, o sea, algunas veces los precios relativos pueden permanecer iguales a pesar de las variaciones de los precios absolutos. Tanto los precios absolutos como los relativos son pertinentes para el análisis financiero.

Los precios corrientes y los constantes difieren en el tiempo a consecuencia de la inflación, que se define como un aumento general de los precios en una economía. Si existe la posibilidad de que la inflación tenga repercusiones importantes sobre los costos de los insumos y los precios de los productos del proyecto, esas repercusiones se deben examinar en el análisis financiero presentado en el estudio de viabilidad. Cuando los precios relativos de los insumos y productos permanecen estables, es suficientemente exacto calcular la rentabilidad o el rendimiento de una inversión a precios constantes. Sólo cuando los precios relativos cambian y los precios de los insumos del proyecto aumentan más rápidamente (o más lentamente) que los precios de los productos, o viceversa, deben incluirse en el análisis financiero las correspondientes repercusiones sobre las utilidades y las corrientes de liquidez netas. Si las repercusiones de la inflación son insignificantes, no se plantea el problema de elegir entre los precios corrientes y los precios constantes, dado que son iguales y el planificador puede usar cualquiera de ellos.

Tal vez haya que tener en cuenta la inflación en la planificación financiera, incluso si los precios relativos permanecen básicamente iguales, debido a que puede necesitarse una financiación complementaria mediante préstamos y capital social para hacer frente a tasas anuales de inflación apreciables, especialmente durante la fase de ejecución del proyecto (construcción e iniciación de las operaciones)<sup>89</sup>. Las necesidades de capital de explotación deben verificarse no sólo con miras a alcanzar gradualmente la capacidad plena, sino también debido a la creciente presión inflacionaria sobre las partidas de costos que deben financiarse con cargo al capital de explotación. En consecuencia, deben aplicarse tasas de inflación diferentes a la mano de obra, los servicios, los materiales, etc., importados y locales, al proyectarse el capital de explotación. En lo que respecta a los pronósticos de ventas, no basta con proyectar las cantidades de ventas; también deben preverse los cambios de precios.

Si los precios relativos cambian significativamente con el tiempo, el analista arrostra la delicada tarea de estimar la tasa de inflación futura y sus repercusiones sobre los precios relativos, y decidir si utilizará precios corrientes o constantes. Incluso si usa precios constantes, tal vez deba realizar algunos ajustes para dar cabida al cambio previsto de los precios relativos. Si en el análisis se usan precios corrientes, el analista debe prever la tasa de inflación futura. En este caso, las tasas de inflación posibles deben proyectarse por partidas —para las principales partidas de costos y utilidades— a fin de considerar todo cambio significativo en los precios relativos de los bienes y servicios producidos localmente e importados.

### *Horizonte de planificación y vida útil del proyecto*

Se entiende por planificación una actividad programada conscientemente que se centra en el examen objetivo del futuro. Las previsiones e hipótesis sobre el futuro deben exponerse con claridad y analizarse a fin de determinar la vía de desarrollo óptima. Por esta razón, el proceso de planificación integra el pensamiento futurista

<sup>89</sup>En el caso de la hiperinflación, es necesario reevaluar también los activos fijos y corrientes sobre una base anual, o incluso respecto de períodos más cortos, y convertir la liquidez no empleada en inversiones a corto plazo (como bonos).



con un análisis cuidadoso. El horizonte de planificación de un proyecto de un encargado de adoptar decisiones puede definirse como el período durante el cual decide controlar y gestionar sus actividades de negocios relacionadas con el proyecto, o para el cual formula su plan de desarrollo empresarial o de la inversión. El horizonte de planificación determinado por el encargado de adoptar las decisiones debe tener en cuenta también la vida útil del proyecto.

La vida económica, vale decir, el período durante el cual el proyecto genera ganancias netas, depende básicamente del ciclo vital técnico o tecnológico de los principales elementos de la planta, del ciclo vital del producto y la industria pertinentes, y de la flexibilidad de la empresa para adaptar sus actividades mercantiles a los cambios del entorno empresarial. Para determinar la duración de la vida económica del proyecto es necesario evaluar diversos factores, entre los que cabe citar los siguientes:

- Duración de la demanda (situación en el ciclo de desarrollo del producto);
- Duración de los depósitos y la oferta de materias primas;
- Índice de progreso técnico;
- Ciclo vital de la industria;
- Duración de los edificios y el equipo;
- Oportunidades de inversiones alternativas;
- Limitaciones administrativas (horizonte de planificación urbana).

Es evidente que la vida económica de un proyecto nunca puede ser más larga que su vida técnica o su vida jurídica; en otras palabras, debe ser inferior o equivalente a la de menor duración de ambas. A los efectos de la planificación del proyecto sólo es pertinente la vida económica.

Considerando que las corrientes de liquidez netas acumuladas de un proyecto de inversión son una función del plazo que abarca el estudio de viabilidad, el horizonte de planificación puede influir considerablemente en los resultados del análisis financiero. Dado que los valores de las corrientes de liquidez actualizadas y las diversas relaciones de rentabilidad y eficiencia que se han obtenido varían a veces considerablemente según la duración del período de planificación, la determinación del horizonte de planificación de un estudio de viabilidad constituye a menudo una tarea esencial. Por consiguiente, debe examinarse la relación entre el horizonte de planificación y la vida útil del proyecto cuando se efectúa la apreciación previa de un proyecto de inversión.

### *Riesgo e incertidumbre*

Por definición, los proyectos de inversión están vinculados al futuro, que un analista de proyecto no puede prever con certeza. Por lo tanto, la evaluación y el análisis financieros deben realizarse en condiciones de riesgo e incertidumbre. La diferencia entre el riesgo y la incertidumbre se relaciona con el conocimiento que tiene el encargado de adoptar las decisiones acerca del probable acaecimiento de determinados hechos. El riesgo está presente cuando las probabilidades relacionadas con los diversos resultados pueden estimarse sobre la base de datos históricos. La incertidumbre existe cuando las probabilidades de resultados se deben asignar subjetivamente, dado que no existen datos históricos. Los aspectos y métodos del análisis financiero en condiciones de incertidumbre se examinan más adelante en este capítulo en la sección dedicada a análisis de umbral de rentabilidad, análisis de sensibilidad y análisis de probabilidad.

### C. Análisis de estimaciones de costos

Dado que es fundamental para la apreciación previa de un proyecto de inversión que las estimaciones de costos sean fidedignas, hay que verificar cuidadosamente todas las partidas de costos que puedan tener repercusiones apreciables en la viabilidad financiera. El análisis de sensibilidad que figura más adelante permite determinar partidas de costos de carácter crítico, y el análisis de la estructura de costos contribuye a precisar posibles anomalías y desequilibrios en las estructuras de costos, especialmente cuando se dispone de datos para proyectos similares en un banco de datos sobre estudios de viabilidad. En el caso de las estimaciones dudosas, puede ser necesario verificar esas proyecciones de costos usando otras fuentes de datos. La preparación de las estimaciones de costos se ha examinado en los capítulos III a IX y comprende las fases de preinversión, ejecución del proyecto (inversión) y operacional. Abarca los costos correspondientes a inversión inicial, producción, comercialización y distribución, reposición de planta y equipo, necesidades de capital de explotación y cese de actividades al terminar la vida útil del proyecto.

Las estimaciones deben agruparse en componentes locales y extranjeros y pueden expresarse ya sea en precios constantes o corrientes (términos reales o nominales). Según la base de precios usada en el estudio de viabilidad y para el análisis financiero, deben preverse reservas para aumentos de precios (imprevistos). Dado que la falta de uniformidad en el uso de la terminología financiera y contable suele plantear problemas para el análisis, se recomienda respetar estrictamente los términos definidos y explicados más adelante<sup>90</sup>.

## EXCLUSIVO *Costos de inversión totales* CURSOS DE BUSTAMANTE *Costos de inversión iniciales*

Los costos de inversión iniciales se definen como la suma del activo fijo (costos de inversión fijos más gastos previos a la producción) y el capital de explotación neto, en donde el activo fijo está constituido por los recursos necesarios para construir y equipar un proyecto de inversión, y el capital de explotación neto corresponde a los recursos necesarios para el funcionamiento del proyecto en forma total o parcial. En la etapa de preinversión se suele incurrir en dos errores. Es muy común que no se incluyan fondos para el capital de explotación, o que éstos no sean suficientes, con lo que se crean graves problemas de liquidez en el proyecto incipiente. Además, los costos totales de inversión se confunden a veces con el total de activos, que corresponde al activo fijo más los gastos previos a la producción más el activo corriente. El monto de los costos de inversión totales es, de hecho, menor que el total de activos, dado que está compuesto del activo fijo y el capital de explotación neto, el cual es a su vez la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente (véase *infra*).

### *Inversión necesaria durante el funcionamiento de la planta*

La vida útil económica es diferente para las diversas inversiones (edificios, planta, maquinaria y equipo, equipo de transporte, etc.). A fin de mantener una planta en funcionamiento, es menester que cada elemento sea sustituido en el

<sup>90</sup>La terminología introducida en la primera edición de 1978 se basa en las publicaciones más importantes en las esferas de la apreciación previa de proyectos, análisis de proyectos de inversión, contabilidad y financiación, y ha recibido amplia aceptación.

momento apropiado, y los costos de reposición deben incluirse en el estudio de viabilidad. Otros tipos de inversiones que se producen durante la fase operacional son las de racionalización, modernización y ampliación de la planta. En general, estas inversiones deben analizarse en estudios aparte, y sólo en casos excepcionales deben incorporarse los costos al estudio de viabilidad del proyecto de inversión inicial.

### *Gastos previos a la producción*

Todo proyecto industrial entraña, antes de iniciar la producción comercial, ciertos gastos, como los relativos a la adquisición o la generación de activos. Estos gastos, que hay que capitalizar, comprenden varios elementos que se originan durante las diversas etapas de la preparación y la ejecución del proyecto. A continuación se da un breve esbozo de los mismos.

*Gastos preliminares y de emisión de acciones de capital.* Estos comprenden los gastos de constitución y registro de la empresa, incluidos honorarios de abogados por la preparación del memorando, la escritura de constitución y otros documentos similares, así como los gastos relativos a la emisión de acciones de capital. Estos últimos incluyen básicamente la preparación y publicación de prospectos, publicidad, avisos oficiales, comisiones de suscripción, corretaje, tramitación de las solicitudes de compra de acciones y asignación de las mismas. Los gastos preliminares comprenden también los honorarios de abogados relativos a las solicitudes de préstamos y los contratos de compraventa de terrenos.

*Gastos por concepto de estudios preparatorios.* Hay tres tipos de gastos por concepto de estudios preparatorios, a saber:

- Gastos por concepto de estudios de preinversión: estudios de oportunidades, previabilidad, viabilidad y de apoyo o funcionales (por ejemplo, informes sobre el diseño de proyectos) vinculados a la ejecución del proyecto;
- Honorarios de consultores para la preparación de estudios, actividades técnicas y supervisión de las actividades de montaje y construcción; los servicios de consultoría se pueden cargar a los costos de inversión fijos pertinentes, y cuando se los puede vincular directamente a la creación de un activo no se los incluye en los gastos previos a la producción;
- Otros gastos para la planificación del proyecto.

*Otros gastos previos a la producción*<sup>91</sup>. Entre otros gastos previos a la producción figuran los siguientes:

- Sueldos, prestaciones suplementarias y contribuciones por concepto de seguridad social del personal contratado durante el período previo a la producción;
- Gastos de viaje;
- Instalaciones provisionales, tales como campamentos para operarios, oficinas temporarias y almacenes;
- Costos de comercialización previos a la producción, actividades de promoción, creación de la red de ventas, etc.;

<sup>91</sup>Las inversiones en activo corriente, tales como existencias de repuestos, materias primas y suministros de fábrica necesarios para la iniciación de las operaciones de la planta, se examinan más adelante en la sección sobre capital de explotación neto.

- Costos de capacitación, incluidos gastos de viaje, dietas, sueldos y estipendios de los candidatos y honorarios pagaderos a instituciones externas;
- Derechos de patente y de conocimientos técnicos;
- Intereses sobre los préstamos devengados o pagaderos durante la construcción;
- Costos de seguros durante la construcción.

*Gastos de ensayos de funcionamiento, iniciación y puesta en marcha.* Esta partida comprende honorarios pagaderos por concepto de supervisión de operaciones de iniciación de actividades, salarios, sueldos, prestaciones suplementarias y contribuciones por concepto de seguridad social del personal, consumo de materiales de producción y suministros auxiliares, servicios públicos y otros costos relativos a la iniciación de las actividades. Las pérdidas operacionales en que se incurra durante el período de los ensayos de funcionamiento y hasta la etapa en que se alcanzan niveles satisfactorios también deben ser capitalizadas. Los gastos previos a la producción se deben tabular de acuerdo con el cuadro X-2.

En la asignación de los gastos previos a la producción se suele seguir uno de los dos procedimientos siguientes:

- Se pueden capitalizar todos los gastos previos a la producción y amortizarlos durante un período que es generalmente menor que el de depreciación del equipo;
- Cuando sea posible, se puede imputar inicialmente parte de los gastos previos a la producción a los activos fijos respectivos y amortizar la suma de ambos. Los gastos previos a la producción que no se pueden imputar a ninguna partida se capitalizan como una suma global y se amortizan también durante algunos años. Véase el desglose de los gastos previos a la producción sobre una base anual en el cuadro X-2.

*Costos de reposición de planta y equipo.* Estos costos comprenden todos los gastos previos a la producción indicados anteriormente y relacionados con las inversiones necesarias para la reposición de los activos fijos. También en este caso las estimaciones comprenden el suministro, transporte, instalación y puesta en marcha del equipo, junto con todos los costos relacionados con el tiempo improductivo, las pérdidas de producción y las asignaciones para excesos de cantidades físicas.

*Costos por terminación de la vida útil.* Los costos relacionados con el cese de actividades de los activos fijos al terminar la vida útil del proyecto, menos las utilidades provenientes de la venta de los activos, son costos de terminación de la vida útil. Las partidas más importantes son los costos de desmontaje, evacuación y saneamiento del terreno. En un estudio de viabilidad es a menudo razonable suponer que estos costos se pueden compensar con el valor residual del activo correspondiente.

### *Activos fijos*

Como se ha indicado anteriormente, los activos fijos comprenden los costos de inversión fijos y los gastos previos a la producción.

## *Costos de inversión fijos*

Las inversiones fijas deben comprender las siguientes partidas principales de costos, que pueden desglosarse más, si es necesario:

- Adquisición de terrenos, preparación del emplazamiento y mejoras;
- Edificios y obras de ingeniería civil;
- Maquinaria y equipo de planta, incluido el equipo auxiliar;
- Ciertos activos fijos incorporados, como derechos de propiedad industrial, pagos de suma global por concepto de conocimientos técnicos y patentes.

Las estimaciones comprenden el suministro, el embalaje y el transporte, derechos y gastos de instalación. Según el tipo y la exactitud del estudio de preinversión, deben preverse también asignaciones para exceso de cantidades físicas, proporcionando un factor de seguridad para cubrir partidas de costos menores varios (imprevistos u olvidados). Para obtener los costos totales de inversión fijos, las cantidades finales derivadas de los cuadros V-1 y V-2, y de los cuadros VI-1, VI-2 y VI-3, deben insertarse en los cuadros X-1 y X-2<sup>92</sup>, respectivamente, y luego sumarse. Los costos totales de inversión fijos anuales se proyectan para cada año del período de construcción, hasta que se alcanza el nivel de producción planificado. Toda inversión necesaria durante la fase operacional para mantener el funcionamiento de la planta debe insertarse en el cuadro X-1.

## *Capital de explotación neto*

EXCLUSIVO CURSOS DE BASTANTE

El capital de explotación neto<sup>93</sup> se define como el activo corriente (la suma de las existencias, los valores negociables, las partidas pagadas por anticipado, las cuentas por cobrar y el dinero en efectivo) menos el pasivo corriente (las cuentas por pagar). Forma una parte esencial de los desembolsos iniciales de capital necesarios para un proyecto de inversión, debido a que se requiere para financiar el funcionamiento de la planta. Todo cambio en el activo o pasivo corriente, como un incremento o una disminución de los volúmenes de producción o de las existencias (materias primas, productos en fabricación, productos terminados, etc.) repercute en las necesidades financieras. Todo incremento neto del capital de explotación corresponde a una salida de fondos que debe financiarse, y toda disminución libera recursos financieros (entradas de fondos para el proyecto). Dado que el capital de explotación se calcula después de deducir las sumas correspondientes a acreedores, es decir, después de deducir la financiación a corto plazo, es bastante lógico que el capital de explotación se financie con cargo al capital social o a la deuda a largo plazo (las máximas estacionales a corto plazo que tienen lugar a lo largo de un año de producción pueden, no obstante, financiarse mediante capital a corto o a mediano plazo).

En el análisis de los costos de inversión se debe verificar cuidadosamente si las necesidades de capital de explotación inicial así como los cambios que se producen durante el funcionamiento de la planta están considerados adecuadamente en las estimaciones de costos. Sólo así se puede garantizar que no sobrevenga una falta de financiación imprevista cuando se inician las actividades, y que los desembolsos de

<sup>92</sup>Estos cuadros figuran en el apéndice de este capítulo.

<sup>93</sup>En las publicaciones se usa a menudo el término capital de explotación como sinónimo de capital de explotación neto. No obstante, este término no debería mezclarse con el incremento neto o las modificaciones netas del capital de explotación, que se derivan de cambios en los activos y los pasivos corrientes.

capital de explotación estén incluidos cuando se proceda a la apreciación previa del proyecto de inversión.

La clasificación que antecede no hace mención del factor tiempo, y dado que éste es vital para la formulación de políticas de adquisiciones, el capital de explotación debe clasificarse además en permanente o transitorio. El capital de explotación permanente equivale a la suma que se precisa para producir los bienes y servicios necesarios para satisfacer la demanda en su punto más bajo. Los fondos que representan el capital de explotación permanente no abandonan nunca el proceso empresarial. El capital de explotación transitorio o variable no siempre rinde beneficios. Por ejemplo, los negocios relacionados con proyectos de naturaleza estacional o cíclica requieren un capital de explotación transitorio relativamente mayor. Por consiguiente, el capital que se invierte transitoriamente en activos corrientes debe obtenerse de fuentes que permitan su reintegro cuando no se usa.

Para determinar el monto y la naturaleza de los activos que pueden usarse para pagar los pasivos corrientes se emplea el concepto de cantidad neta. El monto que queda una vez que se han pagado estas deudas se puede usar para satisfacer necesidades operacionales futuras. Si el analista se abstiene de clasificar el capital de explotación en permanente y transitorio, se usa el capital de explotación neto como nivel promedio a largo plazo del capital de explotación y debe cubrirse con capital social o financiación a mediano o largo plazo (cuadros X-4 y X-7).

La cantidad de capital de explotación invertida debe ser óptima, es decir, ni demasiado grande ni demasiado pequeña, para evitar que el proyecto sufra perjuicios. El capital de explotación debe estimarse cuidadosamente y controlarse y vigilarse adecuadamente.

#### *Cuentas por cobrar (deudores)*

Las cuentas por cobrar son créditos comerciales que se extienden a los compradores de los productos como condición de venta; la importancia de esta partida está determinada por lo tanto por la política de ventas a crédito de la empresa. Dado que la proporción entre ventas a crédito y ventas brutas difiere de empresa a empresa, según la situación de competencia que exista en la industria de que se trate, es difícil hacer una generalización válida. Por lo tanto, cada caso debe evaluarse individualmente según la fórmula siguiente:

$$\text{Deudores} = \frac{\text{Condiciones de crédito (meses)}}{12} \times (\text{Valor de las ventas brutas anuales})$$

En el caso de las cuentas a cobrar, el valor de las ventas brutas anuales debe calcularse como costos del producto vendido (es decir, costos de producción más costos de comercialización y distribución) menos depreciación e intereses, en el entendimiento de que estos últimos deberán ser cubiertos por los ingresos provenientes de las ventas y no por el capital de explotación.

#### *Existencias*

El monto del capital inmovilizado en forma de existencias ejerce considerable influencia sobre las necesidades de capital de explotación. Se debe hacer todo lo posible por reducir las existencias al nivel más bajo factible.

*Materiales de producción.* Al calcular las existencias de materiales de producción, se debe prestar atención a las fuentes y modalidades de los suministros de materias primas y los suministros de fábrica. Si los materiales se pueden obtener

en la localidad, y su oferta es abundante y se los puede transportar rápidamente, se deben mantener existencias limitadas a menos que haya razones especiales para que sean mayores (como fluctuaciones de precios). Si los materiales se importan, y si los trámites aduaneros son prolongados, pudiera ser necesario mantener existencias equivalentes a seis meses de consumo. Otros factores que influyen en el volumen de las existencias son la regularidad y el carácter estacional de la oferta, el número de proveedores, las posibilidades de sustitución y las modificaciones de precios previstas.

*Piezas de recambio.* El nivel de las existencias de piezas de recambio depende de la disponibilidad de dichas piezas en la localidad, los trámites de importación y los servicios de mantenimiento que haya en la zona, así como de la naturaleza de la propia planta. En todas las plantas se proporciona por lo general un conjunto inicial de piezas de recambio.

*Productos en fabricación.* Para estimar el monto del capital que cubra las necesidades de la línea de fabricación, se debe hacer un análisis amplio del proceso de producción y del grado de elaboración ya alcanzado por los diferentes insumos materiales durante cada etapa. Las necesidades se expresan en meses (o días) de producción, según la naturaleza del producto. Respecto de la maquinaria, ese plazo puede alcanzar varios meses. La valoración se hace a costo en fábrica de los artículos en fabricación.

*Productos acabados.* Las existencias de productos acabados dependen de diversos factores, tales como la naturaleza del producto y los usos del comercio en ese ramo. La valoración se hace a costo en fábrica más gastos generales de administración (cuadro X-3).

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Saldo de caja y efectivo en bancos*

Algunas veces se cobra interés sobre el capital de explotación. Si los intereses se cobran sobre una base semestral, como suele ser el caso, por lo general no es necesario adoptar disposiciones especiales. No obstante, si al final de este período de seis meses el superávit de las entradas sobre los pagos no cubre totalmente los pagos de intereses, será necesaria una financiación adicional a corto plazo. Pudiera también ser prudente prever una cierta cantidad de efectivo en caja. Esto se puede hacer creando, a partir del capital de explotación, una reserva para imprevistos, la cual, según los casos, puede ser de alrededor del 5%<sup>94</sup>. En el cuadro X-5/2 se proporciona un ejemplo de estimación de necesidades de dinero en efectivo en el caso de fluctuaciones estacionales de dichas necesidades.

### *Cuentas por pagar (acreedores)*

Las cuentas por pagar dependen de las condiciones de crédito determinadas por los proveedores. Las materias primas, los suministros de fábrica y los servicios se compran por lo general a crédito y transcurre cierto período hasta que se efectúa el

<sup>94</sup>A los efectos de los estudios de viabilidad y en el caso de una distribución similar de entradas y pagos durante cada año, el mínimo aproximado de efectivo/sobregiro que debe incluirse en el cálculo del capital de explotación neto puede computarse sobre la base de los costos anuales de mano de obra, gastos generales de fábrica y de administración, así como costos de comercialización directos (o costos operacionales menos costos de materias primas, suministros de fábrica y comercialización indirecta).

pago. Los impuestos también se pagan por lo general después que ha transcurrido cierto período (a menos que deban pagarse adelantos tributarios) y pueden ser otra fuente de financiación similar a las cuentas por pagar, lo que también es cierto en el caso de los salarios por pagar. Estos pagos a crédito reducen la cantidad de capital de explotación neto que se requiere.

Es muy importante comprender que los acreedores relacionados con la inversión deben excluirse del cálculo de las necesidades de capital de explotación, debido a que las inversiones son, por definición, obligaciones a largo plazo y, por lo tanto, deben financiarse con recursos a largo plazo (capital social o deuda).

### *Cálculo de las necesidades de capital de explotación neto*

Para calcular las necesidades de capital de explotación, se debe determinar primero el número mínimo de días de cobertura para activos y pasivos corrientes. Seguidamente se deben computar los costos de los productos vendidos, los costos operacionales y los costos de fábrica anuales, dado que los valores de algunos componentes de los activos corrientes se expresan en esos términos. Como las necesidades de capital de explotación aumentan a medida que el proyecto va llegando a la etapa operacional plena, es necesario obtener los datos sobre costos indicados anteriormente para todo el período de iniciación de operaciones hasta el período de producción plena inclusive (cuadro X-3). No obstante, si el proyecto genera superávit de caja suficientes (capacidad de autofinanciamiento) tal vez no haya que financiar los incrementos netos del capital de explotación con cargo a recursos exteriores.

El paso siguiente consiste en determinar el coeficiente de utilización para los componentes de los activos y los pasivos corrientes dividiendo 360 días por el número mínimo de días de cobertura (cuadro X-4). Seguidamente los datos sobre costos proporcionados en el cuadro X-3 para cada partida del activo y el pasivo corriente se dividen por los coeficientes de utilización respectivos y se los incorpora en el cuadro X-4. Por último, se obtienen las necesidades de capital de explotación neto para las diferentes etapas de producción deduciendo los pasivos corrientes de la suma de los activos corrientes. El dinero en efectivo requerido se calcula separadamente (cuadro X-5/2) y se inserta al final del cuadro X-4.

Para las fábricas de estación (como los ingenios azucareros) la base para el cálculo del capital de explotación es algo diferente. El año se divide en períodos operacionales y no operacionales. Las necesidades de capital de explotación para el período operacional se calculan sobre una base normal. Para el período no operacional, las necesidades de capital de explotación se reducen, dado que sólo se mantienen los costos fijos. Sin embargo, durante el período operacional se deben aumentar las existencias y, por consiguiente, las necesidades de capital de explotación aumentan. Las fábricas de estación deben aumentar su capital de explotación en el período operacional y disminuirlo durante el período no operacional. El cálculo del capital de explotación para las empresas de estación se basa en pronósticos anuales de pagos y cobros.

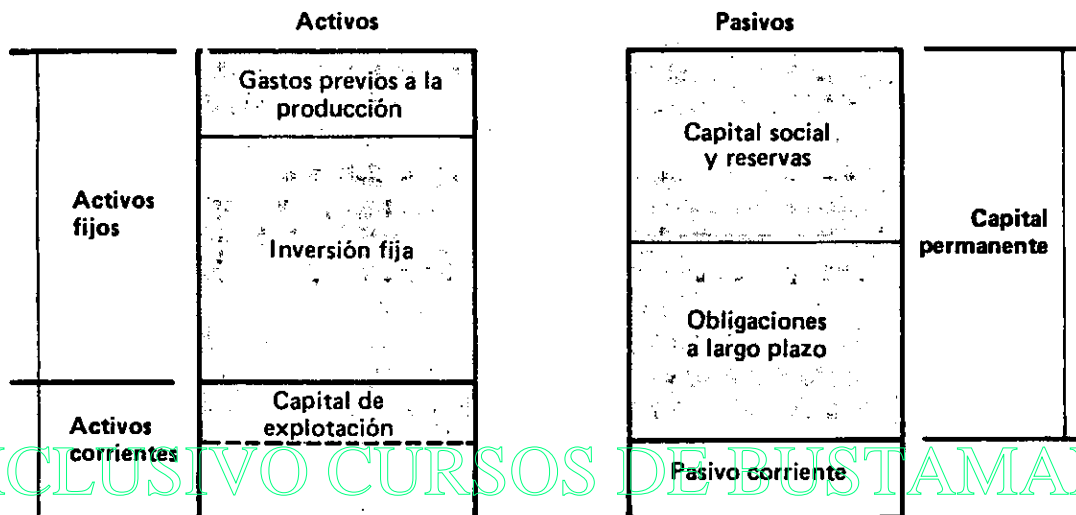
Todos los pagos se enumeran y comparan con los cobros mensuales provenientes de las ventas. En el cuadro X-5/1 se proyectan las necesidades de capital de explotación neto en el caso de fluctuaciones estacionales. En el cuadro X-5/2 se proporciona un ejemplo del cálculo de la liquidez a corto plazo. En la última columna del cuadro se indican los déficit globales para el año, siendo el menor de 90.000 UMN, y el mayor de 2.710.000 UMN. En el caso de un capital de explotación permanente de aproximadamente 2 millones de UMN, el crédito ascendería a unas 600.000 UMN y la deuda a alrededor de 700.000 UMN.



Reviste particular importancia calcular las necesidades de capital de explotación en la etapa del estudio de viabilidad dado que obliga al promotor del proyecto, los inversionistas y las instituciones de financiación a considerar los fondos necesarios para financiar las operaciones, en comparación con los fondos invertidos, tales como gastos previos a la producción y costos de inversión fijos.

El capital de explotación neto no se debe confundir con los activos corrientes, que normalmente deben ser de mayor magnitud. En la figura XXVIII se indica cómo se debe financiar el capital de explotación con cargo al capital permanente, que está compuesto por el capital social, las reservas y las obligaciones a largo y mediano plazo.

**Figura XXVIII. Estructura del balance**



Los pasivos corrientes (principalmente las cuentas por pagar) representan medios financieros que generalmente se consideran como puestos a disposición del proyecto sin el pago de intereses. No obstante, en el caso de que se ofrezca un descuento por el pago realizado en el momento de la entrega o la recepción de la factura, ese descuento es equivalente, si no se hace uso de él, a un interés pagadero a los acreedores. Generalmente se deducen los pasivos corrientes de los activos corrientes y se computa el rendimiento del capital empleado así como las corrientes de liquidez actualizadas sólo respecto del capital empleado permanentemente, es decir, la financiación correspondiente a las inversiones fijas más el capital de explotación (véanse los cuadros X-6/1 y X-6/2).

#### *Cuadros de costos totales de inversión y activos totales*

Los costos totales de inversión inicial del proyecto se deben calcular a partir de las cifras de las inversiones fijas, los gastos previos a la producción y las estimaciones de capital de explotación neto. El escalonamiento de esos gastos, incluidos los costos de reemplazo de equipo y de planta y los costos por terminación de la vida útil (si los hubiere), se indica en los cuadros X-6 y X-9. Cabe notar que, al escalonar las inversiones totales en función del momento en que se efectúan, en el cuadro se deben insertar primero las inversiones iniciales y luego los aumentos subsiguientes, hasta que se alcanza el funcionamiento a plena capacidad.

A fin de preparar los balances proyectados (cuadro X-11) y obtener datos suficientes para los análisis de relación<sup>95</sup>, en la etapa de la preparación del proyecto se debe proporcionar un cuadro que comprenda los activos totales. Esto se puede hacer fácilmente sustituyendo el capital de explotación neto por los activos corrientes en el cuadro X-6. Al escalonar los activos corrientes, las cuantías iniciales se deben insertar en el cuadro en primer lugar y luego se deben agregar los cambios subsiguientes hasta que se alcance el funcionamiento a capacidad plena.

### *Costos de producción*

Es imprescindible pronosticar de forma realista los costos de producción o fabricación del proyecto propuesto, a fin de determinar su viabilidad futura. Una de las deficiencias más importantes de los estudios de preinversión es la falta de exactitud de las estimaciones de los costos de producción, lo que deriva a menudo en pérdidas imprevistas, las cuales, sumadas a una baja utilización de la capacidad debida a pronósticos de ventas equivocados, pueden llevar a la quiebra a una empresa incipiente. El análisis de las estructuras de costos y la determinación de partidas de costos básicas, así como las comparaciones críticas con proyectos similares, son medios adecuados para mejorar la confiabilidad y exactitud de las proyecciones de costos y los pronósticos acerca de la viabilidad financiera de una inversión.

Los costos de producción se deben calcular como costos anuales totales, de preferencia también como costos por unidad producida (costos unitarios). En los estudios de preinversión se tratan a menudo solamente los costos de producción globales, que deben desglosarse por lo menos en las partidas de costos principales (materias primas, suministros de fábrica, personal, gastos generales, etc.). El cálculo de los costos unitarios, que es relativamente simple en lo que respecta a las fábricas que trabajan con un solo producto, puede complicarse bastante en el caso de determinadas tecnologías y de la fabricación de una variedad de productos. Para analizar y justificar un programa de producción previsto, y para analizar el umbral de rentabilidad, es necesario determinar las partidas de costos principales directamente relacionadas con cada producto en particular. Deben determinarse los costos de producción de los diferentes niveles de utilización de la capacidad, y los de un período operacional que corresponda al horizonte de planificación de los inversionistas y las instituciones de financiación interesados en el proyecto.

En los estudios de viabilidad se pasa a menudo por alto el hecho de que los costos fijos pueden ser constantes sólo dentro de una gama limitada de incrementos o disminuciones de la producción.

### *Definición de partidas de costos de producción<sup>96</sup>*

Como ya se ha indicado, este *Manual* está orientado hacia el uso de métodos de actualización para el análisis financiero y la apreciación previa de inversiones. Por consiguiente, todos los elementos de costos requeridos para el cálculo de los

<sup>95</sup>Véase la sección G, *infra*.

<sup>96</sup>En la primera edición de este *Manual* los costos de venta y distribución se consideraban parte de los costos de producción totales. Con la revisión y ampliación del capítulo III, se ha introducido el término costos de comercialización, que abarca los costos directos e indirectos de todas las actividades de comercialización (incluidos los costos de venta y distribución). Dado que los costos de comercialización son, en sentido estricto, costos relacionados con la comercialización de los productos y no con el proceso de fabricación, se ha decidido diferenciar estos dos tipos de costos.

costos de producción totales deben proyectarse y catalogarse de conformidad con el programa de producción y para todo el período de planificación. Ahora bien, no es necesario preparar un cuadro para cada partida de costos. Una vez que se han definido los costos de producción a la máxima capacidad y que se los ha desglosado en costos variables y fijos<sup>97</sup>, es posible ajustar los costos variables en forma proporcional al porcentaje de utilización de la capacidad, suponiendo que los costos fijos permanecen aproximadamente constantes. Todas las partidas de costos que forman parte de los costos de producción han sido descritas en los capítulos precedentes. Estos elementos de costos deben ser ahora reunidos a fin de obtener los costos de producción. Para este propósito se debe utilizar el cuadro X-3. Según la definición de costos de producción dada anteriormente en este *Manual* y utilizada en todos los capítulos del mismo, estos costos se dividen en cuatro categorías principales: costos de fábrica; gastos generales de administración; costos de depreciación, y costos de financiación. Los costos de explotación se definen como la suma de los costos de fábrica y los gastos generales de administración.

*Costos de fábrica.* Los costos de fábrica comprenden las siguientes partidas de costos:

- Materiales, principalmente costos variables, como materias primas, suministros de fábrica y piezas de recambio;
- Mano de obra (personal de producción) (costos fijos o variables, dependiendo del tipo de mano de obra y de los elementos de costos);
- Gastos generales de fábrica (en general, costos fijos).

Para obtener los costos de fábrica (cuadro VI-4), las cifras finales derivadas de los cuadros IV-1, V-3, V-4, VI-1 (si procede), VII-1 y VIII-2 se deben insertar en los cuadros VI-4 y X-3.

*Gastos generales de administración.* La composición de los gastos generales de administración, así como los procedimientos para su cómputo, se describen en el capítulo VII. En esta etapa sólo hay que transferir las cifras finales de los cuadros VII-1 y VIII-2 al cuadro X-3.

*Costos de depreciación.* Los costos de depreciación son gastos incluidos en el estado de ingresos netos anuales (cuenta de pérdidas y ganancias) por el uso productivo de los activos fijos. Si bien los costos de depreciación deben considerarse en la contabilidad para el cómputo de las proyecciones de ingresos netos y del balance, representan los gastos de inversión (salida de efectivo durante la fase de

<sup>97</sup>Los costos variables cambian aproximadamente en relación con las variaciones en el nivel de la producción. Entre los costos variables típicos se incluyen los materiales, la mano de obra de producción y los servicios. Los costos de producción variables se pueden dividir además en: costos proporcionales, que se modifican proporcionalmente con el volumen de producción (por ejemplo, materias primas); costos decrecientes, que se modifican a una tasa más baja que la del volumen de producción (por ejemplo, mantenimiento y reparación); costos progresivos, que se modifican a una tasa mayor que la del volumen de producción (por ejemplo, horas extraordinarias), y costos regresivos, que disminuyen cuando aumenta el volumen de producción (por ejemplo, costos de mantenimiento de máquinas no utilizadas).

Los costos fijos no cambian con las modificaciones del nivel de actividades y comprenden principalmente los gastos generales y la depreciación, esta última sólo si se calcula en función del tiempo. Los costos fijos comprenden los servicios contractuales a largo plazo, los alquileres y los sueldos del personal de administración.

Esta diferenciación supone una simplificación considerable y es válida sólo para una gama específica de utilización de la capacidad. Esto debe ser tenido en cuenta cuando se examine (más adelante en este capítulo) el análisis de umbral de rentabilidad (la hipotética curva de costos puede tener en realidad una forma diferente).

inversión) en lugar de los gastos de producción (salida de efectivo durante la producción). Por consiguiente, los gastos de depreciación deben sumarse nuevamente si se calculan las corrientes netas de liquidez a partir de las ganancias netas después de deducir el impuesto a las empresas, como es el caso en los estados de ingresos netos. Los costos de depreciación influyen en las corrientes netas de liquidez, porque cuanto mayores son los gastos de depreciación, menores son los ingresos imponibles, y menor es la salida de efectivo correspondiente al impuesto pagadero sobre las utilidades.

*Costos financieros.* Los costos financieros (intereses) se consideran a veces como parte de los gastos generales de administración, especialmente si se relacionan con una empresa existente o una que se está ampliando y cuyo plan de financiación ya se conoce. No obstante, a los efectos del análisis financiero y la apreciación previa de la inversión, es necesario determinar los costos financieros separadamente. La mayoría de los estudios de viabilidad indican una cantidad decreciente de financiación externa y, por consiguiente, costos financieros decrecientes. El cálculo de los costos financieros se describe posteriormente en este capítulo<sup>98</sup>. Los costos financieros se calculan en el cuadro X-7 y se insertan en el cuadro X-3.

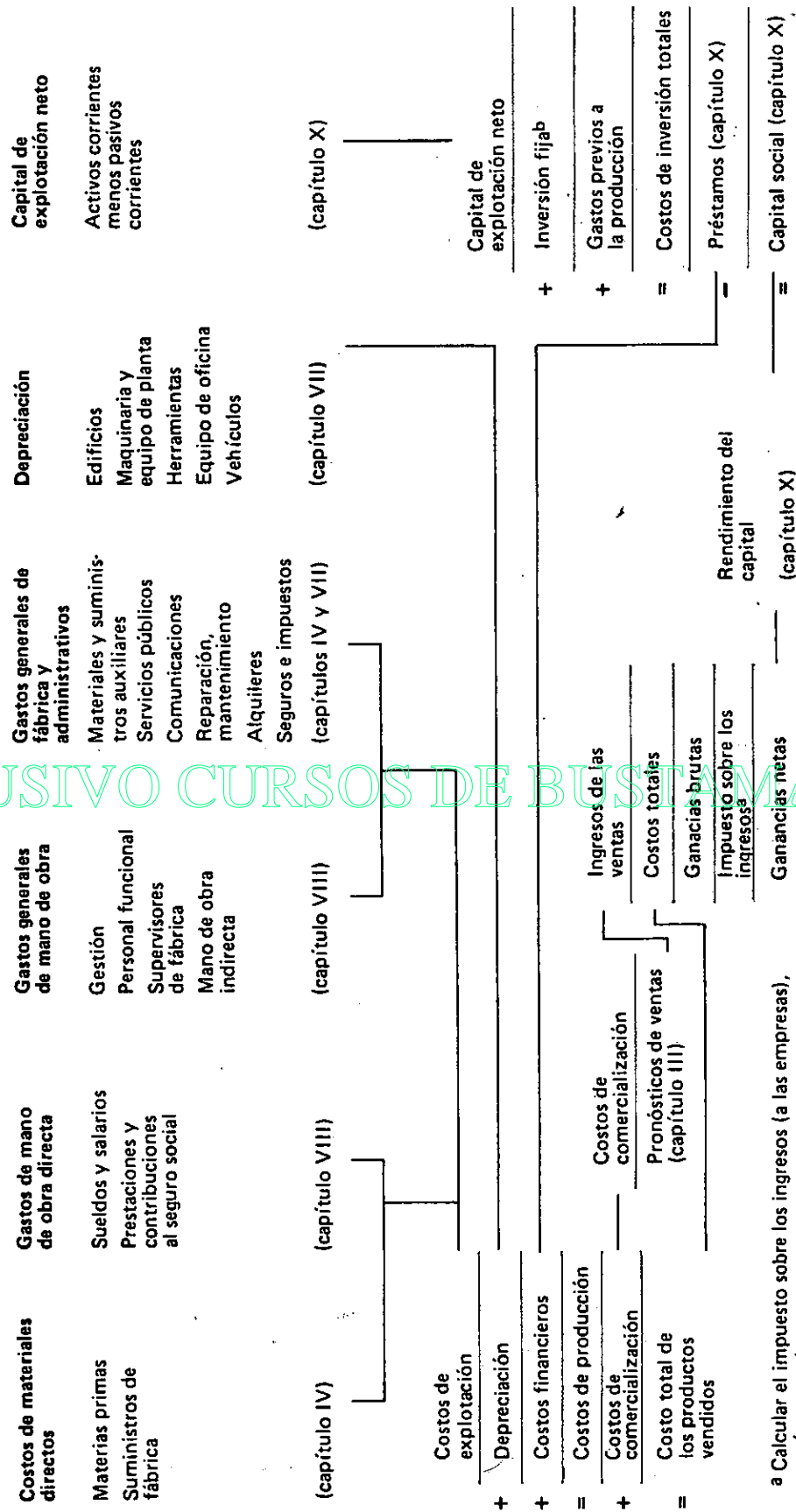
En la figura XXIX se indica la interacción de los diversos elementos de costos en un estudio de viabilidad y se señalan los capítulos del *Manual* en los que se tratan dichos elementos. Así, el lector podrá comprender mejor la estructura de costos y sus repercusiones sobre la rentabilidad (rendimiento de la inversión y del capital social, respectivamente) de un proyecto.

### *Costos unitarios de producción*

A los fines de los análisis de corrientes de liquidez basta con calcular los costos anuales. En la etapa del estudio de viabilidad, sin embargo, se debe tratar de calcular los costos unitarios para facilitar la comparación con los precios de venta por unidad. Para proyectos de producto único, los costos unitarios se calculan dividiendo sencillamente los costos de producción por el número de unidades producidas (por consiguiente, los costos unitarios varían generalmente de acuerdo con la utilización de la capacidad). En el caso de un proyecto de productos múltiples, se recomienda aplicar el cálculo de costos directos y computar tanto éstos como el margen generado por unidad producida y vendida. Los márgenes globales sirven para cubrir los costos indirectos o gastos generales, es decir, los costos que no se han relacionado directamente con determinado producto. Un método de contabilidad que se adopta normalmente para computar los gastos generales unitarios consiste en asignar gastos generales a los costos unitarios directos de materiales y de mano de obra por medio de diferentes porcentajes de sobrecarga. La determinación de estas sobrecargas puede ser difícil en el caso de proyectos de inversión nuevos y, sobre todo en proyectos en países en desarrollo, puede ser difícil obtener datos comparativos, o bien éstos pueden no conocerse. Las sobrecargas para la contabilidad de costos varían según las fábricas y los países y se computan con ayuda de un plan de contabilidad de centros de costos diseñado especialmente con ese fin. En el caso de proyectos en marcha, las sobrecargas se basan en datos históricos. Si no se dispone de esos datos cabría considerar, para el caso de proyectos nuevos en gran escala, la preparación previa de un plan de contabilidad de centros de costos a fin de computar las sobrecargas *ex-ante*. Sin embargo, este procedimiento no es práctico en general ya que se plantean muchas incertidumbres.

<sup>98</sup>Véase la sección F *infra*.

**Figura XXIX. Origen de las partidas de costos para el cálculo de la rentabilidad (rendimiento del capital social)**



a Calcular el impuesto sobre los ingresos (a las empresas), según proceda.

b Inversiones fijas: capítulo X, sobre la base de los capítulos V, VI y IX.

## *Costos directos e indirectos*

Desde el punto de vista del cálculo del costo del producto (cálculo de los precios de costo unitarios), deben dividirse los costos de producción y los costos de comercialización en costos directos e indirectos. Los costos directos se pueden atribuir fácilmente a una unidad de producto o a un servicio en términos del costo de la mano de obra de producción y los materiales de producción. Dado que no se pueden asignar fácilmente los costos indirectos (gastos administrativos generales de fábrica como, por ejemplo, los gastos de gestión y supervisión, de comunicaciones, de depreciación y financieros) directamente a determinada unidad de producción, deben prorratearse en primer lugar a los centros de costos, y posteriormente al precio de costo unitario en forma de sobrecargas obtenidas del departamento de contabilidad de costos. *El cálculo de costos directos* es un método de contabilidad que evita el problema de determinar las tasas de sobrecarga. Los costos variables directos y los costos fijos directos se deducen de las utilidades generadas por determinados productos (o grupo de productos), y el superávit o margen restante junto con los márgenes generados por otros productos quedan disponibles para cubrir los costos indirectos. El restante superávit se llama *margen de explotación* (con exclusión o inclusión de los costos de financiación). Este método puede ampliarse para el cómputo de márgenes en diferentes niveles de producción o empresariales, empezando con una cadena de producción (primer nivel), siguiendo con una unidad de planta compuesta por más de una cadena de producción (segundo nivel), luego con toda la fábrica (tercer nivel), y finalmente toda la empresa, que puede comprender más de una fábrica. Los costos directos se mezclan a menudo con los costos variables y los costos indirectos con los costos fijos, probablemente debido a que la mayoría de los costos indirectos son invariables o fijos. No obstante, como se ha indicado anteriormente, tanto los costos directos como los indirectos pueden ser variables o fijos. La distinción entre costos directos e indirectos se hace para indicar la relación entre una partida de costos y un centro de costos o un centro de utilidades, mientras que la variabilidad (o la ausencia de variabilidad) indica la relación entre una partida de costos y el volumen de producción.

La solución adoptada en este *Manual* es deducir los costos unitarios variables del precio de venta unitario previsto y luego multiplicar el margen restante por las unidades producidas<sup>99</sup>. El margen anual debe ser suficiente para cubrir todos los costos fijos que se presentan en el período, y también debería generar un superávit suficiente, como lo requieren los inversionistas.

## *Costos de comercialización*

Los costos de comercialización comprenden los costos relativos a todas las actividades de comercialización que se indican en el capítulo III (véase también el cuadro III-2), y pueden dividirse en costos de comercialización directos de cada producto o grupo de productos, como costos de embalaje y almacenamiento (si no están incluidos en los costos de producción), costos de ventas (vendedores, comisiones, descuentos, devolución de productos, cánones, publicidad de productos, etc.), costos de transporte, almacenamiento provisional (si es necesario) y distribución, costos de comercialización indirectos, como gastos generales del departamento de comercialización (personal, materiales y comunicaciones, investigación de

<sup>99</sup>También es posible deducir los costos variables anuales totales de los ingresos totales provenientes de las ventas para computar el margen anual, en este caso, el margen variable. El cómputo del margen variable es necesario cuando se requiere un análisis de umbral de rentabilidad.

mercado, relaciones públicas y actividades promocionales que no se relacionan directamente con un producto o un grupo de productos, etc.). El análisis de estos costos implica su asignación a diversos grupos de cálculo de costos como territorios, determinadas clases de clientes (mayoristas, minoristas, instituciones oficiales, etc.) y productos o grupos de productos.

Los costos de comercialización y distribución entran en la categoría de costos de período, aunque variables, y como tales se cargan a las operaciones del período de contabilidad durante el cual se producen (mientras que los costos de producción se congelan en las existencias hasta que se venden las unidades). Respecto de las inversiones sujetas a depreciación como las que se requieren para la comercialización y distribución (por ejemplo, camiones de reparto), deben incluirse los gastos de depreciación en el cómputo de los costos de comercialización totales. El análisis de los costos de comercialización junto con el cálculo de los costos directos puede ser un instrumento muy útil para evaluar una gama de comercialización y para la determinación de un programa de producción y una gama de productos óptimos.

#### **D. Estados contables básicos**

Si bien se ha adoptado el análisis de corrientes de liquidez como principal instrumento de apreciación previa de inversiones, es necesario que el analista y las personas que finalmente adoptarán la decisión de invertir y financiar un proyecto tengan conocimiento de los principios y estados contables básicos. Los estados contables son importantes también para el análisis de la estructura de financiación del proyecto y para el cómputo de los costos de capital de una empresa. En el caso de proyectos de rehabilitación, modernización y expansión, los registros de contabilidad de la empresa existente suelen ser la mejor fuente de información y la base para iniciar el análisis financiero.

Existen básicamente dos categorías de estados contables: el estado de ingresos netos o cuenta de pérdidas y ganancias, que se vincula con el balance, y el cuadro de corrientes de liquidez para planificación financiera. En muchos países es obligatorio publicar el balance y el estado de ingresos netos en el caso de determinados tipos de empresas.

##### *Estado de ingresos netos*

El estado de ingresos netos (cuadro X-10) se usa para calcular el ingreso neto (ganancias netas) o el déficit del proyecto en cada año. Las proyecciones se deben hacer para toda la duración del período de planificación elegido para el proyecto. Difiere del estado de corrientes de liquidez en cuanto a que indica costos e ingresos (y no gastos y utilidades)<sup>100</sup> por período, siguiendo el concepto de la acumulación, según el cual los ingresos derivados de las operaciones se relacionan con los costos causados para lograr esos ingresos durante el período objeto de examen. A fin de no complicar los cálculos, en los estudios de viabilidad se supone por lo general que las existencias de materias primas, productos en fabricación y productos acabados son las mismas al comienzo y al final de cada ejercicio contable (generalmente el año civil).

El estado de ingresos netos se vincula al proyecto de balance en cuanto la ganancia (o pérdida) anual que figura en el estado de ingresos netos (cuadro X-10)

<sup>100</sup>El concepto de corriente de liquidez figura en la sección sobre terminología contable de la primera parte de este *Manual*.

aumenta (o disminuye) el patrimonio de una empresa tal como aparece en el balance. Las ganancias anuales, si no se distribuyen, aumentan las reservas (cuadro X-11), mientras que las pérdidas se acumulan en el activo<sup>101</sup>. Dado que los dividendos no se pagan generalmente en el mismo año, en el balance anual figura también un renglón correspondiente a los dividendos pagaderos (cuadro X-11).

A los efectos del estudio de viabilidad, el estado de ingresos netos deberá indicar por lo menos la forma en que las ganancias netas se dividen entre diferentes clases de accionistas con participación en el capital social, los diferentes proveedores de empréstitos y las autoridades fiscales. Respecto del análisis de umbral de rentabilidad, deben indicarse los costos variables, el margen variable, los costos fijos (incluidos los gastos financieros y de depreciación) y el margen de explotación (cuadro X-10). En este *Manual* no se dan notas explicativas sobre el concepto de estados de ingresos netos ya que esto ha sido suficientemente tratado en otras obras especializadas.

### *Balance*

Un balance es un estado en el que se indican los activos acumulados —el patrimonio— de una empresa y la forma en que se financia ese patrimonio. Las fuentes de financiación se tratan como los pasivos globales de la empresa frente a quienes le proporcionan financiación, a saber, los inversionistas (accionistas con participación en el capital social) y el grupo de acreedores, bancos y obligacionistas. Las dos partes del balance, que representan el activo y el pasivo<sup>102</sup>, respectivamente, son por definición iguales. A los efectos del estudio de viabilidad, el balance debe desglosarse por lo menos en la forma indicada en el cuadro X-11.

El proyecto de balance del estudio de viabilidad debe consistir en estimaciones de partidas clave, tales como caja y otros activos corrientes (en especial, materias primas, cuentas por cobrar, productos en fabricación y productos acabados), activos fijos, y capital social, empréstitos y pasivos corrientes que se requieren para el funcionamiento sin tropiezos de la empresa. La serie de proyectos de balance indica el desarrollo proyectado de los activos acumulados y la forma en que éstos se financian<sup>103</sup>.

Todos los componentes del balance figuran en los cuadros ya diseñados, aunque todavía hay que hacer varios ajustes. El activo corriente se indica en el cuadro X-4<sup>104</sup>, y el activo fijo puede calcularse a partir de los datos que figuran en el cuadro X-6 (cabe señalar que es preciso prever la depreciación anual a fin de obtener los valores contables). Los préstamos a corto y mediano plazo y el capital social se derivan del cuadro X-7/3, mientras que el pasivo corriente se toma del cuadro X-4. El balance del activo total y el pasivo a largo plazo, no obstante, puede indicar la necesidad de financiación adicional, por lo general a corto plazo. En cambio, en el activo puede constar un superávit de caja (liquidez no empleada) como resultado de las utilidades no distribuidas (acumulación de reservas, como se indica en el cuadro X-10).

<sup>101</sup>En la contabilidad estadounidense, las pérdidas acumuladas no figuran en el activo, sino que se deducen de las ganancias acumuladas, poniendo la cuenta en negativo si las pérdidas superan a las ganancias.

<sup>102</sup>En los Estados Unidos, el término "pasivo" no incluye el capital social y las reservas.

<sup>103</sup>El examen de la tasa de renovación de las existencias que se presentaba en este contexto en la primera edición se ha transferido a la sección sobre relaciones financieras y de eficiencia que figura más adelante.

<sup>104</sup>Al calcular el capital de explotación se han tenido en cuenta las modificaciones en las existencias de materias primas, productos en fabricación y productos acabados (véase el crecimiento del activo corriente en el cuadro X-4).



Mantener un nivel elevado de reservas acumuladas y utilidades no distribuidas en comparación con el capital social, o convertirlas en capital social, dependerá de la política que adopte la empresa. Con frecuencia, la legislación mercantil exige que se mantenga una cantidad mínima de reservas (relacionadas, por ejemplo, con los pagos de dividendos). Se puede disponer de las utilidades no distribuidas para financiar nuevas inversiones y, de conformidad con algunas leyes fiscales, estos fondos pueden ser más baratos para la empresa que un nuevo aporte de capital social de los accionistas.

### *Fuente y aplicación de fondos (cuadro de corrientes de liquidez para planificación financiera)*

No basta con determinar el monto total de los medios financieros requeridos y las fuentes de financiación disponibles. Los ingresos de fondos (capital social pagado, desembolsos por concepto de préstamos, ingresos de ventas, préstamos a corto plazo, giros en descubierto o acreedores) deben sincronizarse con los diversos gastos (salida de fondos) por concepto de inversiones así como de funcionamiento de la planta. Si estas corrientes financieras no se sincronizan, en determinados períodos el proyecto puede acumular superávit financieros que no se emplean pero devengan intereses, o enfrentar una escasez de fondos y problemas de liquidez imprevistos. En este último caso se pueden producir repercusiones financieras graves que obliguen al proyecto, por ejemplo, a recurrir a financiación a corto plazo, a costos generalmente más elevados, o puede haber demoras en la ejecución del proyecto si no se puede subsanar un estrangulamiento financiero durante la fase de construcción. Durante la fase operacional, los problemas de liquidez pueden provocar una reducción de los suministros y una subutilización de las capacidades de producción instaladas.

El estado de ingresos netos y el balance, destinados a indicar el patrimonio de la firma, no se prestan directamente a la planificación financiera, es decir, a garantizar la liquidez de la firma. Por consiguiente, es necesario preparar un cuadro de corrientes de liquidez en el que se indiquen las fuentes y la aplicación de los fondos, en especial las entradas y salidas globales de fondos. Durante las fases operacional y de ejecución del proyecto, se requiere una planificación financiera detallada por lo menos con carácter mensual. A los efectos del estudio de viabilidad, no obstante, basta por lo general con un cuadro preparado sobre una base anual.

Así como la planificación financiera para la fase de inversión debe garantizar que se disponga de capital para los gastos de inversión y que se sincronicen las entradas de fondos y los gastos (salidas de fondos), la planificación financiera de la fase operacional debe velar por que las entradas de fondos, o utilidades de ventas, provenientes de las operaciones, sean adecuados para cubrir todos los gastos de producción y todas las obligaciones financieras, tales como el servicio de deudas (reembolso de capital más intereses), impuestos y pago de dividendos. Este aspecto es especialmente importante en los primeros años de funcionamiento, cuando la producción es por lo general bastante inferior a la capacidad instalada, mientras que la carga del servicio de la deuda es a menudo muy elevada. Así ocurre, por ejemplo, con los créditos de proveedores, que por lo general deben reembolsarse en períodos de 5 a 8 años en cuotas iguales.

En el cuadro X-8 se da un ejemplo de corrientes de liquidez integradas (que comprenden las corrientes de liquidez operacionales (reales) y financieras) que abarca los períodos de construcción, iniciación de las operaciones y funcionamiento a plena capacidad. Se recomienda preparar otro cuadro de corriente de liquidez que

indique también las necesidades de divisas y las entradas de fondos en divisas. Los datos para el cuadro de planificación financiera se obtienen de los cuadros X-1, X-2 y X-4 (inversiones fijas, activo corriente y pasivo corriente), X-7 (fuentes de financiación y servicio de la deuda correspondiente) y X-10 (ingresos de ventas). Los cuadros de corrientes de liquidez están estrechamente vinculados al proyecto de balance, dado que el saldo acumulativo de efectivo obtenido en el cuadro de corrientes de liquidez para planificación financiera (que nunca debe ser negativo) corresponde a la cifra que figura en el balance. Las salidas de fondos para pagos de impuestos se obtienen de los estados de ingresos netos, suponiendo que los impuestos se paguen al final del mismo año, o sea, que no se otorgan créditos impositivos.

Dado que con frecuencia el capital escasea, los promotores no experimentados tienden por lo general a mantener las necesidades financieras proyectadas en el nivel más bajo posible. Los analistas de proyectos deben resistir la tentación de contentar a los promotores del estudio con unas cifras tan exageradamente bajas. Una mala planificación financiera en el estudio de preinversión impedirá el progreso del proyecto ya sea cuando se procure obtener el visto bueno de las instituciones de financiación o en una etapa aún más crítica de la ejecución del proyecto.

Para poder presentar con más claridad la estructura financiera de las propuestas de inversión y facilitar la elección final en cuanto a la financiación, en todo estudio de preinversión se deben considerar y presentar variantes de modalidades de financiación. Respecto de cada variante de financiación se deben calcular los cuadros de corrientes de liquidez, las proyecciones de ingresos netos y balance, así como todas las relaciones e indicadores de la eficiencia de los proyectos de inversión que varían de acuerdo con la estructura y los costos de la financiación.

Al proyectarse las necesidades de efectivo se adoptan por lo general los dos enfoques siguientes:

- Un pronóstico de corriente de liquidez basado en el estado de ingresos, en el que se ajusta el estado en el caso de las partidas no monetarias. La cifra resultante se refiere a los fondos provenientes de las operaciones. La consideración de las corrientes de liquidez que no están reconocidas en el estado de ingresos indica la situación final en cuanto a fondos del proyecto;
- Un estado de cobros y desembolsos, o el presupuesto de caja, que refleja el saldo de caja inicial, los cobros del período, los desembolsos previstos y el saldo de caja final. Este estado se divide por lo general en subperíodos, posiblemente en función de intervalos semanales o mensuales.

### **E. Métodos de apreciación previa de inversiones**

En lo que respecta al inversionista, el criterio de inversión que predomina sobre todos los demás objetivos empresariales relacionados con el proyecto es la viabilidad financiera de un proyecto de inversión. Esto significa que el rendimiento financiero tanto del capital total invertido como del capital social desembolsado debe ser suficientemente elevado. No obstante, el interés de las partes abarca una esfera más amplia de criterios de decisión que la representada por los rendimientos netos del capital invertido<sup>105</sup>. Si bien se requieren rendimientos suficientes para que un proyecto se apruebe, las inversiones deben por lo general justificarse en un contexto más amplio, que, para los inversionistas y las entidades de financiación, incluye las ganancias, ya sean utilidades netas o beneficios no monetarios, derivadas directa o

<sup>105</sup>Véase la sección B *supra*.

indirectamente de una inversión. En la apreciación previa de inversiones, estos beneficios externos o indirectos deben expresarse en términos monetarios siempre que sea posible, si los encargados de adoptar las decisiones desean incluir estos criterios para la aprobación del proyecto.

Como se ha mencionado al examinar los estados financieros, en la financiación de un proyecto intervienen por lo general diferentes fuentes de financiación. Cada una de las partes interesadas en cofinanciar tiene lógicamente sus propios criterios de apreciación previa, incluido el rendimiento mínimo aceptable de la aportación de capital correspondiente. El estudio de viabilidad debe examinar por consiguiente los diversos criterios de decisión. La evaluación financiera debe realizarse y presentarse de forma que todas las partes interesadas en la decisión de inversión y financiación tengan la información necesaria para determinar su parte en el rendimiento proyectado en relación con las demás partes, así como con sus insumos y los riesgos financieros previstos del proyecto.

Por regla general, los empresarios financian los proyectos en parte mediante capital social y en parte mediante fondos obtenidos en préstamo. El interés principal de todo empresario es por lo general conocer la rentabilidad del capital social, es decir, las utilidades netas después de deducir los impuestos sobre el capital social (o accionario) desembolsado. Al preparar un estudio de viabilidad, no obstante, no se suele saber en qué forma se financiará finalmente el proyecto. Aparte de las repercusiones de la financiación mediante préstamos sobre los cálculos del impuesto sobre la renta (el costo de la financiación puede deducirse del margen de explotación)<sup>106</sup>, la tasa de rentabilidad del capital social depende enteramente de la rentabilidad global del capital total invertido y del interés pagado sobre el saldo de la deuda (efecto de palanca). Por lo tanto, es necesario determinar en primer lugar la viabilidad financiera del proyecto de inversión en su conjunto, y sólo posteriormente evaluar la viabilidad individual de cada una de las fuentes de financiación que participan (los tenedores de capital social, incluidos los socios de empresas conjuntas, los bancos comerciales y las instituciones financieras de desarrollo)<sup>107</sup>.

### *Concepto de corriente de liquidez*

La inversión se ha definido<sup>108</sup> como una obligación de recursos económicos a largo plazo con el objetivo de producir y obtener ganancias netas en el futuro. Los métodos convencionales de apreciación previa de inversiones, que se examinarán más adelante, evalúan básicamente las utilidades netas previstas (ingresos por concepto de ventas, menos costos e impuestos sobre las rentas) respecto del capital invertido. A los efectos de la apreciación previa de la inversión es necesario, no obstante, estimar y evaluar durante determinado período (definido en este *Manual* como el horizonte de planificación de los encargados de adoptar las decisiones) todos los insumos requeridos y todos los productos obtenidos por el proyecto. No obstante, la información que figura en los estados de ingresos netos y en el proyecto

<sup>106</sup>Véase el cuadro X-10.

<sup>107</sup>Las relaciones de rentabilidad del capital invertido se calculan a partir de las cifras que figuran en el balance y el estado de ingresos netos del proyecto. Dado que por lo general las utilidades netas no son idénticas a las utilidades distribuidas (dividendos pagados), se pueden calcular dos valores diferentes de rentabilidad del capital social. En comparación con el concepto de corriente de liquidez, existe también una diferencia entre el rendimiento neto en efectivo del capital social y la rentabilidad calculada respecto de la misma fuente de fondos. Las diferencias se explican detalladamente más adelante en el análisis de los métodos de actualización de las corrientes de efectivo.

<sup>108</sup>Véase la sección B *supra*.

de balance no es suficiente a estos efectos y, por consiguiente, el concepto de corriente de liquidez actualizada se ha convertido en el método generalmente aceptado para la apreciación previa de la inversión.

Del mismo modo, el concepto de corriente de liquidez se necesita para planificar la corriente de medios financieros, o sea, las fuentes y la aplicación de los fondos.

### *Definición y cómputo de corrientes de liquidez*

Las corrientes de liquidez son básicamente ingresos de fondos (entradas de efectivo) o pagos (salidas de efectivo). A los efectos de la planificación financiera y de la determinación de los rendimientos monetarios netos de una inversión, es necesario distinguir entre las corrientes financieras, que se relacionan con la financiación de una inversión, y las corrientes de liquidez (gastos y utilidades), que representan los resultados o el funcionamiento del proyecto (corrientes de liquidez operacionales).

Las corrientes de liquidez financieras se indican en los cuadros X-7/2 (recursos financieros, entradas), X-7/4 (servicio de la deuda, salidas) y X-8, e incluyen, por ejemplo:

<i>Entradas financieras</i>	<i>Salidas financieras</i>
Capital social desembolsado	Dividendos pagados
	Recompra de acciones
Subvenciones, subsidios	Reembolsos (si procede)
Préstamos a largo y a mediano plazo	Intereses pagados sobre los préstamos y otros costos de financiación
	Amortización (reembolso) de los préstamos
Préstamos a corto plazo, giros en descubierto	Interés pagado sobre los préstamos a corto plazo y giros en descubierto, reembolso de préstamos a corto plazo y giros en descubierto
Incremento de las cuentas a pagar	Disminución de las cuentas por pagar

Las corrientes de liquidez operacionales se indican en el cuadro X-9 (corriente de liquidez actualizada):

<i>Salidas de efectivo operacionales</i>	<i>Entradas de efectivo operacionales</i>
Aumento del activo fijo (inversión)	Utilidades provenientes de la venta de activos fijos
	Recuperación de valores residuales (fin del proyecto)
Aumento del capital de explotación neto	Utilidades provenientes de la disminución del capital de explotación neto
Costos de explotación <sup>109</sup>	Ingresos de ventas
Gastos de comercialización	

<sup>109</sup>Debe observarse que los gastos (costos) de depreciación y los pagos de intereses no se clasifican en las salidas de efectivo operacionales, debido a que la inclusión de la depreciación de los activos provocaría una doble contabilidad de los costos del proyecto, pues ya se contabilizan como costos de inversión cuando se capitalizan en el balance. No obstante, a los efectos de la contabilidad (incluidos los impuestos) los activos deben amortizarse durante la vida útil del proyecto. Precisamente por eso la amortización de los activos es una partida de costos sólo en el estado de ingresos netos y debe deducirse de los costos anuales totales de los productos vendidos (costos de producción y comercialización) al determinar las salidas de efectivo anuales. Los intereses y todos los demás costos de financiación se incluyen también para el cómputo del rédito o rendimiento de la inversión de capital total, debido a que forman parte de este rédito total. No obstante, los intereses sobre los préstamos (pero no los beneficios netos distribuidos) constituyen una partida de costos del estado de ingresos netos.

*Salidas de efectivo operacionales*  
Pérdidas de producción  
y distribución  
Impuestos a las empresas (sobre  
la renta)

*Entradas de efectivo operacionales*  
Otros ingresos debidos a operaciones  
de la planta

### *Hipótesis básicas en las que se fundamenta la actualización de las corrientes de liquidez*

Este *Manual* no se propone justificar y explicar los métodos y las hipótesis básicas de la actualización y la capitalización de las corrientes de liquidez, debido a que el tema ya ha sido estudiado ampliamente en otras obras especializadas. La hipótesis fundamental sobre la que se basa el concepto de corriente de liquidez actualizada es que el dinero tiene un valor temporal en la medida en que determinada suma de dinero de la que se dispone en el momento actual vale más que una suma igual de la que se disponga en el futuro. Esta diferencia puede expresarse como una tasa porcentual que indica el cambio relativo para determinado período que, por razones prácticas, es por lo general de un año. Teniendo en cuenta que un proyecto puede obtener determinada cantidad de fondos  $F$ , si esta suma se reembolsa después de un año junto con un interés convenido  $I$ , la suma total que debe pagarse después de un año será  $(F + I)$ , donde

$$F + I = F(1 + t)$$

y  $t$  se define como la tasa de interés (en porcentaje por año) dividida por 100 (si la tasa de interés es, por ejemplo, 12,0%,  $t$  equivale a 0,12).

Suponiendo que  $CL_n$  es el valor nominal de una corriente de liquidez futura en el año  $n$ , y que  $CL_a$  es el valor en el momento actual (valor actual) de esta entrada o salida prevista, tendremos (suponiendo que  $t$  es constante):

$$CL_a = CL_n / (1 + t)^n$$

o  $CL_a = CL_n (1 + t)^{-n}$

### *Principales métodos de actualización*

Existen dos métodos de actualización principales que se usan en la práctica para la apreciación previa de proyectos de inversión, en lo que respecta a la evaluación de la viabilidad financiera: el método del valor actualizado neto (a menudo designado como método VAN), y el método de la tasa interna de rendimiento (TIR), a menudo designado también como método de la corriente de liquidez actualizada.

#### *Valor actualizado neto*

El valor actualizado neto de un proyecto se define como el valor obtenido actualizando, a una tasa de interés constante y separadamente para cada año, las diferencias entre todas las entradas y salidas anuales de efectivo que se suceden durante la vida de un proyecto. Esta diferencia se actualiza hasta el momento en que se supone que se ha iniciado la ejecución del proyecto. Los VAN que se obtienen para los años de la vida del proyecto se suman para obtener el VAN del proyecto, de la siguiente manera:

$$\text{VAN} = \text{CLN}_0 + (\text{CLN}_1 \times a_1) + \text{CLN}_2 \times a_2 + \dots + (\text{CLN}_n \times a_n)$$

$$\text{o VAN} = \sum_{n=0}^n \frac{\text{CLN}_n}{(1+t)^n}$$

donde  $\text{CLN}_n$  es la corriente de liquidez anual neta de un proyecto en los años  $n = 1, 2, \dots, j$ , y  $a_n$  es el factor de actualización en los años correspondientes, relacionado con la tasa de actualización que se aplica a través de la ecuación

$$a_n = (1+t)^{-n}$$

Los factores de actualización ( $a_n$ ) se obtienen de los cuadros de valor actual.

La *tasa de actualización o tasa límite de rentabilidad aceptable* debe ser igual a la tasa de interés real sobre préstamos a largo plazo en el mercado de capitales o a la tasa de interés (costo del capital) pagada por el prestatario<sup>110</sup>. La tasa de actualización debe reflejar básicamente el *costo de oportunidad del capital*, que corresponde al posible rendimiento que obtendría un inversionista (entidad financiera) de la misma cantidad de capital invertida en otra parte, suponiendo que los riesgos financieros fuesen similares para ambas alternativas de inversión. En otras palabras, la tasa de actualización sería la *tasa de rendimiento mínima* por debajo de la cual el empresario consideraría que no le resulta rentable invertir.

Si el VAN calculado es positivo, la rentabilidad de la inversión está por encima de la tasa de actualización límite. Si es cero, la rentabilidad será igual a la tasa límite de rentabilidad. Por consiguiente, un proyecto con un VAN positivo puede considerarse aceptable, siempre que se incluya un margen de error suficiente por encima de un VAN igual a cero para dar cuenta de la incertidumbre. Si el VAN es negativo, la rentabilidad está por debajo de la tasa límite (por lo general, el costo de oportunidad del capital para este tipo de proyecto), y el proyecto debe descartarse.

Un criterio de decisión importante del inversionista suele ser no sólo la rentabilidad de su inversión, sino también la contestación a la pregunta: ¿cuánto tiempo lleva recuperar el dinero, además de una tasa de interés mínima? Por ejemplo, puede decidir invertir sólo si la inversión se reembolsa en cinco años a una tasa de interés del 15% anual, lo que significaría que el VAN no debe ser negativo si la tasa de actualización es del 15% y el horizonte de planificación de cinco años. El rendimiento neto en efectivo del capital social debería usarse para actualizar.

Utilizando los datos del ejemplo, se pueden determinar el VAN de la inversión total (cuadro X-9/1) y el VAN del capital social (cuadro X-9/2). Los cuadros pertinentes figuran al final de este capítulo.

Los cuadros X-9/1 y X-9/2 indican que el capital de explotación y el valor residual de los activos fijos se recuperarán al final de la vida del proyecto. Para el cómputo del rendimiento actualizado del capital social invertido, deberán deducirse de estos valores residuales todos los saldos deudores pendientes a fin de obtener el valor neto real al final de la vida del proyecto para los accionistas.

El VAN y la TIR de la inversión total (cuadro X-9/1) indican el rédito del proyecto en su conjunto. En caso de que no exista una financiación mediante préstamos (exterior), el VAN y la TIR son los mismos que en el cuadro X-9/2<sup>111</sup>. No obstante, si una parte de la inversión se financia con capital de préstamo

<sup>110</sup>La tasa de mercado para préstamos a largo plazo es por lo general válida para los prestatarios más solventes. En caso de preverse riesgos adicionales, que superen los riesgos normales de inversión, las instituciones de financiación así como los inversionistas privados aumentarán los costos de la financiación para el proyecto añadiendo un margen de seguridad a la tasa básica para cubrir los diferentes riesgos por países, etc.

<sup>111</sup>Debe tenerse en cuenta que si un proyecto se financia sin capital de préstamo, los costos de producción no comprenderán costos financieros.

(financiación externa) el VAN y la TIR serán diferentes debido al efecto impositivo del servicio de la deuda (el interés es una partida de costos, y por consiguiente las utilidades imponibles son menores cuando se pagan intereses). La corriente de liquidez correspondiente al pago del impuesto sobre la renta (a las empresas) se obtiene del estado de ingresos netos (cuadro X-10).

### Relación del valor actualizado neto

Si se debe escoger entre diversas variantes, deberá optarse por el proyecto con el VAN mayor. Esto requiere ciertas aclaraciones, dado que el VAN es sólo un indicador de las corrientes de liquidez neta positivas o de las utilidades netas de un proyecto. En los casos en que haya dos o más variantes, es conveniente determinar qué inversión se necesitará para generar estos VAN positivos. La relación entre el VAN y el valor actualizado de la inversión (VAI) requerida se llama relación del valor actualizado neto (RVAN)<sup>112</sup> y de ella se obtiene la tasa de rendimiento actualizada. Esta tasa se debe utilizar para comparar variantes de proyectos. La fórmula es la siguiente:

$$RVAN = \frac{VAN}{VAI}$$

Si el período de construcción no excede de un año, no es necesario actualizar el valor de la inversión. Con arreglo a las dos modalidades de financiación mencionadas, para el proyecto del ejemplo se obtienen las RVAN indicadas en el cuadro 1.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro 1. Cómputo de las relaciones del valor actualizado neto**

Cuadro	VAN <sup>a</sup> al 12%	VAI	RVAN
X-9/1	3 798	3 291 + 4 578 + 761 = 8 630	0,44
X-9/2	4 106	2 600 + 804 + 8 = 3 412	1,20

<sup>a</sup>Acumulado durante 18 años (cuadros X-9/1 y X-9/2).

En resumen, en comparación con el período de reembolso o con la tasa anual de rendimiento, que se examina más adelante, el VAN ofrece grandes ventajas como método discriminatorio, dado que tiene en cuenta toda la vida del proyecto<sup>113</sup> y la cadencia de las corrientes de liquidez. La RVAN se puede considerar también como una tasa de inversión estimada que la tasa de rendimiento del proyecto debe alcanzar por lo menos. Las deficiencias del VAN son la dificultad para seleccionar una tasa de actualización apropiada y la circunstancia de que el VAN no indica la rentabilidad exacta del proyecto. Por este motivo, el método del VAN no siempre

<sup>112</sup>En algunos manuales se denomina índice de rentabilidad.

<sup>113</sup>Un inversionista puede estar dispuesto a invertir si el VAN de su capital desembolsado se halla por encima de cero durante un período más corto —el horizonte de planificación que ha adoptado para su decisión de invertir— que la vida del proyecto. En este caso, el rendimiento neto en efectivo del capital se estima para este período más corto y se actualiza utilizando la tasa límite de rentabilidad del inversionista. Si se tiene en cuenta en la decisión el valor de la planta al final del horizonte de planificación (suponiendo por ejemplo que el inversionista puede vender su parte de capital social en ese momento), el valor neto, es decir el valor total tras descontar todas las obligaciones respecto de terceros, se considera como una entrada neta de efectivo que se produce al final del período de actualización.

es comprendido por los hombres de negocios, que están acostumbrados a pensar en términos de la tasa de rendimiento del capital. Así pues, se aconseja utilizar la tasa interna de rendimiento.

### *Tasa interna de rendimiento*

La tasa interna de rendimiento es la tasa de actualización a la cual el valor actualizado de los ingresos de efectivo es igual al valor actualizado de las salidas de efectivo. Dicho de otro modo, es la tasa de actualización a la cual el valor actualizado de los ingresos netos del proyecto es igual al valor actualizado de la inversión, y el VAN es cero. Matemáticamente, eso significa que en la ecuación de VAN examinada anteriormente, debe encontrarse el valor de  $t$  para el cual —a valores definidos de  $CL_n$ — el VAN es igual a cero. La solución se encuentra mediante un proceso reiterativo, utilizando ya sea cuadros de actualización o un programa informático adecuado.

El procedimiento utilizado para calcular la TIR es el mismo que el que se utiliza para calcular el VAN. Se puede utilizar el mismo tipo de cuadro, y en vez de actualizar las corrientes de liquidez a una tasa límite predeterminada, se deberán utilizar varias tasas de actualización hasta que se encuentre la tasa a la cual el VAN es cero. Esta tasa es la TIR y representa la rentabilidad exacta del proyecto<sup>114</sup>.

El procedimiento se inicia con la preparación del cuadro de corrientes de liquidez. Se utiliza una tasa de actualización estimada para actualizar la corriente de liquidez neta al valor actual. Si el VAN es positivo, se aplica una tasa de actualización mayor. Si el VAN es negativo a esta tasa mayor, la TIR se encontrará entre estas dos tasas. Sin embargo, si la tasa de actualización mayor sigue dando un VAN positivo, se debe seguir aumentando aquella hasta que el VAN pase a ser negativo.

Si los VAN positivo y negativo se acercan a cero, se puede obtener una buena aproximación al valor de la TIR usando la siguiente fórmula de interpolación lineal:

$$i_r = i_1 + \frac{VP (i_2 - i_1)}{VP + VN}$$

siendo  $i_r$  la TIR, VP el VAN positivo (a la tasa de actualización más baja  $i_1$ ), y VN el VAN negativo (a la tasa de actualización más alta  $i_2$ ).

En la fórmula precedente se usan los valores absolutos de VP y VN. Cabe señalar que  $i_1$  e  $i_2$  no deben diferenciarse en más de uno o dos puntos porcentuales (absolutos). Si la diferencia es demasiado grande, la fórmula precedente no proporciona resultados realistas dado que la tasa de actualización y el VAN no están relacionados linealmente.

Respecto del capital total invertido, el VAN equivale a 3.801.000 dólares a una tasa de actualización del 12% (para el ejemplo que figura en el cuadro X-9/1). A fin de obtener la TIR, se deben probar varias tasas de actualización mayores del 12% hasta que el VAN sea aproximadamente cero. Los VAN a tasas de actualización del 18% y del 20% figuran en el cuadro 2<sup>115</sup>.

<sup>114</sup>La TIR se conoce también como eficiencia marginal del capital, tasa de rendimiento del interés, corriente de liquidez actualizada, o tasa de rendimiento financiero (en comparación con la tasa de rendimiento económico utilizada en el análisis económico).

<sup>115</sup>La TIR es sensible a la duración de la serie de la corriente de liquidez (horizonte de planificación). Por ejemplo, si la corriente de liquidez se actualiza para 16 años únicamente, la TIR será un 18% aproximadamente, y será menor si se elige un horizonte de planificación de menor duración.



**Cuadro 2. Ejemplo de actualización de corriente de liquidez**

Año	Corriente de liquidez neta anual (en miles de dólares)	Factor de actualización al 18%	VAN (en miles de dólares)	Factor de actualización al 20%	VAN (en miles de dólares)
1	(3 291)	1,000	(3 291)	1,000	(3 291)
2	(5 127)	0,847	(4 343)	0,833	(4 271)
3	(88)	0,718	(63)	0,694	(61)
4	1 722	0,609	1 049	0,579	997
5	2 700	0,516	1 393	0,482	1 301
6	3 343	0,437	1 461	0,402	1 344
7	2 259	0,370	836	0,335	757
8	1 208	0,314	339	0,279	337
9	2 192	0,266	583	0,233	511
10	2 170	0,225	488	0,194	421
11	2 170	0,191	414	0,162	352
12	1 995	0,162	323	0,135	269
13	1 805	0,137	247	0,112	202
14	1 805	0,116	209	0,093	168
15	1 805	0,099	177	0,078	141
16	1 805	0,084	152	0,065	117
17	1 805	0,071	128	0,054	97
18	2 723	0,060	163	0,045	123
Total acumulado	—	—	265	—	(486)

*Nota.* Las cifras entre paréntesis son negativas.

El cuadro 2 indica que a la tasa de actualización del 18%, la corriente de liquidez neta es todavía positiva, pero pasa a ser negativa al 20%. Por consiguiente, la TIR debe estar entre el 18% y el 20%. Con fines prácticos, esto sería bastante aproximado para calcular la TIR exacta utilizando la fórmula o una interpolación gráfica.

### *Interpretación de la tasa interna de rendimiento*

La TIR puede interpretarse como el rendimiento neto en efectivo anual (ganancia o rédito en términos financieros) producido por el capital pendiente por período, o entendida, en otras palabras, como la tasa más elevada de pagos iguales de principal e intereses deducidos los impuestos (tasa de servicio anual de la deuda) a la cual el proyecto puede obtener fondos, siempre que las corrientes de liquidez netas anuales sean bastante constantes<sup>116</sup>.

Al analizar las ecuaciones para el cómputo del VAN de una serie de corrientes de liquidez anuales  $CL_n$ , se puede demostrar fácilmente que es posible obtener el mismo VAN para diferentes series de corrientes de liquidez, y del mismo modo, en el caso de proyectos de inversión con estructuras de corrientes de liquidez totalmente diferentes, puede computarse la misma TIR (véase el cuadro 3). Además, el valor computado para el VAN depende también de las duraciones de la serie de la corriente de liquidez (es decir, el horizonte de planificación adoptado como criterio para la decisión de invertir). Por consiguiente, nunca deberán usarse la TIR o el

<sup>116</sup>Sólo cuando los activos de un proyecto cubren adecuadamente todos los pasivos al final del período de actualización, la TIR corresponderá a la tasa de interés más elevada deducidos los impuestos, siempre que la empresa tenga la opción de reembolsar sus obligaciones a voluntad.

**Cuadro 3. Comparación de variantes del proyecto**  
(en miles de dólares)

Capital invertido	Corriente de liquidez neta anual actualizada								VAN	Tasa de actualización o TIR (porcentaje)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	<i>Proyecto A</i>									
(950)	150	170	190	210	230	250	270	375	895	—
(950)	130	129	125	120	114	108	102	122	—	15
(950)	134	136	135	134	130	127	152	152	120	12
(190) <sup>a</sup>	34	34	34	33	32	—	—	—	(17)	12 <sup>b</sup>
	<i>Proyecto B</i>									
(780)	166	180	190	200	200	200	200	—	556	—
(780)	144	136	125	115	99	86	75	—	—	15
(780)	148	144	135	127	113	101	91	—	79	12
(156) <sup>a</sup>	37	36	34	32	28	—	—	—	9	12 <sup>b</sup>

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

<sup>a</sup>Suponiendo que la participación en el capital es del 20% y la participación en las corrientes de liquidez netas es del 25%.

<sup>b</sup>Suponiendo que la tasa de los costos de oportunidad del capital del inversionista sea la misma que la del proyecto total.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

VAN como único criterio de decisión, y la evaluación financiera de los proyectos de inversión debe incluir siempre un análisis crítico de la estructura y la cadencia de las corrientes de liquidez actualizadas.

La propuesta de inversión puede aceptarse si la TIR es mayor que la tasa límite (el costo del capital al que se suma el margen para riesgos), que es la tasa de interés más baja aceptable para el capital invertido<sup>117</sup>.

Si se comparan diversos proyectos o variantes, no se debe seleccionar necesariamente el proyecto con la TIR más alta siempre que la TIR sea mayor que la tasa límite por lo menos en dos de los proyectos o variantes. En este caso, conocido como el problema de la clasificación y el problema de los proyectos de inversión que se excluyen mutuamente, los dos métodos de actualización examinados pueden tener resultados contradictorios<sup>117</sup>.

<sup>117</sup>La TIR debe aplicarse con cuidado en los casos en que se produzcan repetidamente grandes corrientes de liquidez neta negativas durante la vida posterior del proyecto. Si bien esto ocurre muy raramente (ocasionalmente en la industria minera y del petróleo, por ejemplo), el VAN puede resultar positivo y negativo más de una vez cuando se aplican diferentes tasas de actualización. En este caso, habría más de una solución para la TIR (una ecuación polinómica tiene tantas soluciones como cambios en el signo de la serie de corrientes de liquidez, aunque muy probablemente no todas las soluciones serán reales), y el método de la TIR puede producir resultados sin sentido. Para superar esta deficiencia, se ha recomendado el ajuste de las corrientes de liquidez de conformidad con el método del rendimiento y el procedimiento indicado a continuación. Se determina el punto a partir del cual las corrientes de liquidez futuras —actualizadas a la tasa de rendimiento— son negativas. Estas corrientes de liquidez se actualizan al costo normal del capital para hacerlas retroceder en el tiempo hasta el punto en el que son absorbidas en su mayor parte por las corrientes de liquidez positivas anteriores. Se realiza luego un cálculo de rendimiento revisado de las corrientes de liquidez modificadas de esa forma. Este método está explicado y justificado detalladamente en la obra *The Finance and Analysis of Capital Projects* de A. J. Merrett y A. Sykes (Londres, Longman, 1974).

### *El problema de la clasificación*

Se ha indicado anteriormente que series diferentes de corrientes de liquidez pueden producir una TIR idéntica, y también es posible que un proyecto con una TIR más baja (pero siempre por encima de la tasa límite) tenga preferencia frente a un proyecto con una TIR más alta y con una estructura de corriente de liquidez inadecuada. Además, los proyectos se pueden clasificar en forma diferente si se aplica el método del VAN. En la figura XXX *infra* se ilustra este problema.

La TIR del proyecto B ( $TIR_B$ ) es más alta que la del proyecto A ( $TIR_A$ ), y para cualquier tasa de actualización comprendida entre  $i_2$  y la TIR, el VAN es mayor para el proyecto B que para el proyecto A. Si la tasa límite está por debajo de  $i_2$ , ambos proyectos seguirán siendo aceptables desde el punto de vista de la rentabilidad. No obstante, en este caso el proyecto A recibirá prioridad si el VAN domina en la selección del proyecto. La tasa de actualización a la cual los VAN de ambos proyectos son idénticos se denomina tasa de equilibrio ( $i_2$ ). En las condiciones bastante teóricas de riesgos de proyecto totalmente idénticos, vidas de proyecto idénticas e inversiones comparables, el proyecto que obtenga el mayor rendimiento se clasificará por lo general en primer lugar. Dado que estas hipótesis rara vez se aplican en la vida real, la evaluación de los diferentes riesgos de los proyectos y de las posibles estrategias de minimización de riesgos realizada por los inversionistas determinará finalmente la decisión de inversión.

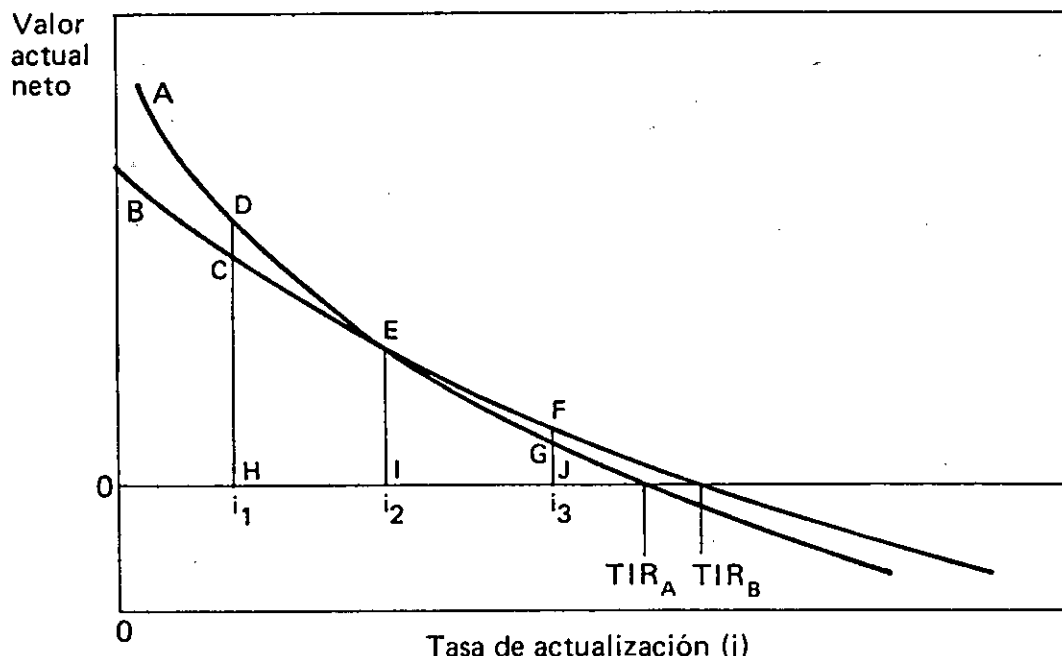
### *Proyectos que se excluyen mutuamente*

Por las razones indicadas anteriormente, el método de la TIR también debe aplicarse con cautela en el caso de dos o más proyectos que se excluyen mutuamente. Los proyectos se excluyen mutuamente si la aceptación de un proyecto implica el rechazo del otro. Un ejemplo típico es aquel en el que los inversionistas sólo disponen de un emplazamiento, o cuando deben elegir entre ampliar una planta existente o establecer otras instalaciones de producción complementarias más pequeñas en una ubicación distante (al estar limitada la capacidad total por la demanda total). Este problema no consiste en tener que aceptar o rechazar un proyecto, sino en determinar cuál de las dos variantes viables se debe elegir. También en este caso, la figura XXX puede servir para ilustrar el problema.

Al aplicar el criterio de la TIR se elegiría el proyecto B, dado que el valor de la TIR es mayor para el proyecto B que para el proyecto A. Si se usa el VAN como criterio de selección, la solución dependerá de la tasa de actualización aplicada. En la figura XXX, por ejemplo, si el costo de oportunidad del capital corresponde a una tasa de interés  $i_2$ , ambos proyectos tendrán un VAN (IE) idéntico para esta tasa de actualización. En caso de que el costo de oportunidad del capital sea menor, puede elegirse el proyecto A debido al VAN (HD) mayor. Si la tasa de actualización es mayor que  $i_2$  (como sucede con  $i_3$ ) la elección recaería probablemente en el proyecto B, debido a su mayor VAN (JF). La aplicación del método de la TIR determinaría también la elección del proyecto B.

De los tres métodos de apreciación previa examinados anteriormente, el VAN permite la evaluación de las ganancias netas acumuladas previstas de una inversión actualizada al momento presente. La RVAN indica la ganancia neta acumulada generada por una unidad de capital invertido, mientras que la TIR indica el rendimiento (ganancia) neto expresado como tasa de rentabilidad por año, pero no permite sacar una conclusión directa respecto de las ganancias acumuladas. Además, los tres métodos tienen la característica común de que no existe una evaluación

Figura XXX. El método del VAN y el problema de la clasificación



directa de la distribución de las entradas y las salidas de efectivo durante el horizonte de planificación (corrientes de liquidez netas que se incrementan, disminuyen, son constantes o fluctúan). Por consiguiente, cuando se aplican estos métodos, deben observarse los objetivos financieros y los criterios de decisión de los inversionistas (y de las instituciones de financiación) respecto de los periodos de amortización, la aceptación de los riesgos, etc. Esto puede ser especialmente importante en los casos en que un método no proporciona una indicación clara de la variante de proyecto que se debe elegir. Por ejemplo (véase el cuadro 3), supóngase que existen dos proyectos A y B con la misma TIR, a saber:

Proyecto	TIR (%)	VAN al 12%
A	15	120
B	15	79

Dado que ambos proyectos tienen la misma TIR del 15%, al inversionista le daría lo mismo elegir uno u otro si se aplica sólo el método de la TIR. No obstante, el proyecto A produciría un VAN mayor al 12%, y es también mejor si se toma la RVAN como medida de eficiencia (0,126 en el caso de A y 0,101 en el caso de B). Por consiguiente, debería recomendarse la ejecución del proyecto A, siempre que los proyectos fueran similares respecto de otros criterios de inversión (riesgo, mercados, financiación total disponible, etc.). Por otra parte, un inversionista que participara, por ejemplo, con el 20% de la inversión inicial y —simplificando— el 25% de las corrientes de liquidez netas anuales preferiría el proyecto B, si el objeto es recuperar la inversión al 12% en un plazo de cinco años.

El rendimiento neto en efectivo actualizado del capital social (VAN y TIR del capital social) se calcula deduciendo de las corrientes de liquidez netas de todo el proyecto las corrientes de liquidez financieras relacionadas con los préstamos (financiación externa) es decir, el servicio de la deuda (intereses y amortización de préstamos) así como el reembolso de todo saldo deudor pendiente al final del período de planificación (véase el cuadro X-9/2).

## *Rendimiento actualizado del capital social*

El concepto de actualización de la corriente de liquidez se puede aplicar también para determinar el VAN de una inversión desde el punto de vista de los accionistas. Se pueden distinguir dos posiciones:

- Los rendimientos en efectivo del capital representados por los pagos anuales de dividendos se actualizan al costo de oportunidad del capital de los accionistas. El VAN para los accionistas se obtiene deduciendo el total del capital desembolsado actualizado de los pagos de dividendos actualizados acumulados. Si este VAN es positivo para el período de planificación de los accionistas, la inversión producirá los rendimientos requeridos. La TIR de esta corriente de liquidez indica la rentabilidad del capital social, representada por los dividendos pagados.
- Se actualizan los superávits de efectivo generados anualmente, es decir, después de deducir el servicio de la deuda y el impuesto a las empresas, pero antes del pago de los dividendos. La corriente de liquidez neta actualizada desde el punto de vista de los accionistas se obtiene deduciendo los pagos totales de capital social actualizados de los superávits de caja actualizados acumulados (es decir el rendimiento actualizado acumulado del capital social). En el cuadro X-9/2 figura el cálculo de este rendimiento actualizado del capital<sup>118</sup>.

## *Métodos convencionales*

### *Plazo de amortización*

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

El plazo de amortización, también llamado de recuperación, se define como el período necesario para recuperar la inversión original mediante las corrientes de liquidez netas acumuladas obtenidas por el proyecto. Es importante observar que las corrientes de liquidez de un proyecto se usan para calcular la amortización. Sería totalmente falso calcular la amortización sobre la base de las utilidades netas acumuladas después de deducir los impuestos. Incluso cuando se añaden nuevamente los intereses acumulados y la depreciación, existe el peligro de que no se incluyan en los cálculos las inversiones para reposiciones, que suelen ser necesarias para continuar con el funcionamiento de la planta.

La crítica principal que se le hace al método de la amortización<sup>119</sup> es su concentración en la fase inicial del período de producción, sin tener en cuenta, para la adopción de la decisión de invertir, el rendimiento de la planta después del plazo de amortización. Este argumento crítico se justificaría si la decisión de invertir se basara enteramente en el método de la amortización. No obstante, si se aplica para evaluar los riesgos y la liquidez, y si se utiliza en combinación con las medidas de rentabilidad examinadas en este *Manual*, el método del plazo de amortización puede ser un instrumento muy práctico y útil.

<sup>118</sup>El rendimiento actualizado del capital corresponde al "valor actual para proyectos con financiación externa", que figura en el cuadro X-14 de la primera edición de este *Manual*.

<sup>119</sup>Si bien la amortización se interpreta por lo general como el umbral de rentabilidad en el que las corrientes de liquidez netas acumuladas pasan a ser positivas, algunas veces se adapta este método, en cuanto que los activos que podrían convertirse fácilmente en efectivo, como el capital de explotación, se agregan a las corrientes de liquidez netas acumuladas, acortando de esa forma el período de amortización. Este método no se recomienda, porque equivaldría a suponer que la planta dejaría de funcionar en el momento en que la inversión inicial se amortiza, no siendo ya capaz de obtener el rendimiento (interés) necesario del capital.

## *Interpretación de la amortización*

**Riesgo.** La amortización es útil si respecto de un proyecto nuevo se prevé un rápido cambio tecnológico del sector industrial, en especial cuando el ciclo vital tecnológico es mucho más corto que el ciclo vital técnico del proyecto o de sus principales componentes. Otra situación típica sería que los obstáculos de entrada (véase el capítulo III) fueran relativamente bajos en un mercado altamente competitivo. En tales entornos empresariales los inversionistas pueden seleccionar una estrategia de proyecto para recuperar la inversión, incluido determinado interés mínimo en un período relacionado con la fase del ciclo vital del sector industrial así como con la vida prevista de la tecnología y el producto. Los encargados de adoptar las decisiones podrían entonces determinar los puntos de amortización, para la recuperación de todas las inversiones (amortización convencional), en primer lugar, y, en segundo lugar, para la recuperación de todas las inversiones con inclusión de una rentabilidad mínima (el VAN a la tasa de actualización requerida sería igual a cero para un plazo de amortización de  $n$  años, alcanzando ahí el punto de equilibrio, y obteniendo intereses adicionales en los años siguientes).

El analista financiero experimentado puede utilizar esta información para determinar la sensibilidad a las variaciones de los precios de costo y ventas en cada uno de esos períodos. Después de deducir el servicio de la deuda, se puede calcular la capacidad de generación de efectivo neto (capacidad de autofinanciación) para el plazo de amortización, indicando la capacidad del proyecto para financiar las nuevas inversiones que posiblemente sean necesarias para hacer frente al desarrollo del sector industrial (inversiones relacionadas con la innovación y la modernización, racionalización, etc.).

**Medida aproximada de rentabilidad.** Un plazo de amortización corto corresponde en promedio a una corriente de liquidez neta anual alta. Lo recíproco del período de amortización puede utilizarse por consiguiente como medida apropiada de la rentabilidad de una inversión<sup>120</sup>. Un período de amortización largo significaría también que la relación entre las corrientes de liquidez netas anuales y la inversión inicial es relativamente mala. Si al mismo tiempo la relación capital-producto (que expresa el valor de la producción anual obtenida invirtiendo una unidad de capital) es también baja, es probable que el proyecto presente poco interés para inversionistas y entidades de financiación.

## *Tasa de rendimiento sencilla o anual*

El método de la tasa de rendimiento sencilla se basa en las cuentas de explotación<sup>121</sup>. Se define como la relación entre las utilidades netas anuales y el capital. A menudo se computa esta relación sólo para un año, por lo general un año de producción plena. No obstante, se puede calcular también para diversos grados de

<sup>120</sup>La aproximación es relativamente buena si la fase de inversión es corta, las corrientes netas de liquidez anuales son relativamente constantes y la vida del proyecto sobrepasa los 10 a 15 años. En el caso de una corriente de liquidez neta perpetua, lo recíproco de la amortización equivale exactamente a la TIR.

<sup>121</sup>Sin entrar en demasiado detalle, se puede decir que la tasa de rendimiento sencilla se basa en la contabilidad convencional, que con frecuencia es diferente según los países y que no permite reflejar la rentabilidad real del proyecto. Sin embargo, se ha de tener en cuenta la legislación vigente en función de la rentabilidad a fin de poder evaluar el proyecto en las condiciones reinantes. El estado de ingresos netos (cuadro X-10) indica los diversos tipos de utilidades (brutas, imposables y netas) que se derivan de la aplicación de los sistemas de contabilidad convencionales. Si se quiere indicar por separado las asignaciones por depreciación, éstas se deben deducir de las utilidades brutas para obtener los ingresos imposables.

utilización de la capacidad (análisis de sensibilidad) o para años diferentes durante la fase de iniciación de las operaciones. En lo que respecta a la apreciación previa de la inversión, interesan por lo general dos tasas de rendimiento: la del capital total empleado (inversión total) y la del capital social.

La tasa de rendimiento (anual)  $T_j$  del capital total invertido es:

$$T_j(\%) = \frac{UN + I}{K} \times 100$$

y la tasa de rendimiento (anual)  $TC$  del capital social pagado es:

$$TC_j(\%) = \frac{UN}{Q} \times 100$$

siendo  $UN$  las utilidades netas (deducidos depreciación, intereses e impuestos),  $I$  el interés,  $K$  los costos de inversión totales (activos fijos y capital de explotación)<sup>122</sup> y  $Q$  el capital social.

Las utilidades no distribuidas (reservas acumuladas en una empresa) deberían incluirse no obstante al calcular la eficiencia de la participación financiera del inversionista. La suma del capital social y las utilidades no distribuidas ( $UND$ ) se conoce también como el patrimonio neto de una sociedad. Para el cómputo del rendimiento del patrimonio neto, es necesario sustituir  $Q$  en la fórmula que antecede por  $Q + UND$ . Un accionista que se interese principalmente por los dividendos pagados evaluará la rentabilidad de su participación comparando el dividendo anual (promedio) recibido después de deducir los impuestos con la inversión de capital.

Para terminar, el valor de la tasa de rendimiento sencilla depende de la definición de los términos utilidades y capital. Por consiguiente, se deben explicar las relaciones utilizadas antes de emitir un juicio definitivo. Utilizando las cifras del ejemplo presentado en el anexo A, las tasas de rendimiento que figuran en el cuadro 4 se pueden considerar asimismo para el año 6, el primer año de capacidad plena, y para el año 8, luego de la expiración de la moratoria fiscal.

**Cuadro 4. Ejemplo de diferentes tasas de rendimiento**

	Año 6	Año 8
	(miles de unidades monetarias nacionales)	
Utilidades netas más interés	2 720	1 428
Inversión total	8 720	8 720
Tasa de rendimiento (porcentaje)	31,2	16,4
Utilidades netas más interés y depreciación	3 500	2 208
Inversión total	8 720	8 720
Tasa de rendimiento (porcentaje)	40,1	25,3
Utilidades netas	2 381	1 292
Capital pagado total	3 500	3 500
Rendimiento del capital (porcentaje)	68,0	36,9
Utilidades netas	2 381	1 292
Patrimonio neto total	4 830	7 192
Rendimiento del patrimonio neto total (porcentaje)	49,3	18,0

<sup>122</sup>A veces se usa para el cómputo el valor de los pasivos a largo plazo indicados en el balance. Por ejemplo, es posible que en el caso de la rehabilitación de empresas existentes, el balance (después de la revaluación) sea la única fuente de información disponible.

El método de la tasa de rendimiento sencilla tiene algunas desventajas graves. Por ejemplo, ¿cuál es el año normal (representativo) que se debe tomar como base para computar la tasa de rendimiento? Dado que este método utiliza datos anuales resulta difícil, cuando no imposible, determinar cuál es el año más representativo del proyecto. Además de los diferentes niveles de producción, especialmente durante los primeros años, y del pago de intereses, que también puede diferir anualmente, hay otros factores que pueden producir modificaciones en el nivel de las utilidades netas en años determinados (por ejemplo, las moratorias fiscales).

Evidentemente, en los años en que se aplica una moratoria fiscal, las utilidades netas serán muy diferentes de las que se obtienen en años en que las utilidades están sujetas a impuestos normales. Esta deficiencia del método de la tasa de rendimiento sencilla —que es consecuencia de su carácter estático— se puede aliviar en cierta medida calculando la rentabilidad del proyecto para cada año, como se indica en el cuadro X-10. La dificultad de determinar el año “normal” se manifiesta en las diferentes tasas de rendimiento anuales que se desprenden del cuadro 5<sup>123</sup>.

**Cuadro 5. Tasa de rendimiento anual del capital social**

Partida	Año								
	Construcción			Iniciación y plena capacidad					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(en miles de unidades monetarias nacionales)								
Utilidades netas deducidos									
los impuestos	—	—	(434)	712	1 682	2 381	1 241	1 292	1 308
Capital social	—	—	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500
Tasa de rendimiento (%)	—	—	—	20,3	48,1	68,0	35,5	36,9	37,4
Patrimonio neto	—	—	3 500	3 066	3 778	4 830	6 581	7 192	7 869
Rendimiento sobre el patrimonio neto (%)	—	—	—	23,2	44,5	49,3	18,9	18,0	16,6

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

Sin embargo, aun después de efectuado este cálculo se observa la principal deficiencia de este método: no tiene en cuenta el valor temporal de los pagos de capital y de los rendimientos anuales del capital. Además, el rendimiento anual del capital es menor que la corriente de liquidez neta después de deducido el servicio de la deuda. Por consiguiente, a menos que la depreciación anual se reinvierta sin demora, el método de la tasa de rendimiento subestima siempre las ganancias financieras (rendimiento) de una inversión, tal como se expresan a través de la TIR. Evidentemente, los ingresos que se obtienen en el período inicial son preferibles a los ingresos que se pueden obtener más adelante. Sin embargo, es muy difícil elegir entre dos variantes de proyecto que tienen la posibilidad de obtener utilidades diferentes a lo largo de varios años. Por ejemplo, ¿cómo se puede escoger entre las dos variantes que figuran en el cuadro 6, suponiendo que ambas tengan los mismos costos de inversión totales?

<sup>123</sup>El cómputo de una tasa de rendimiento promedio (utilidades netas acumuladas divididas por el número de años) solucionaría el problema de seleccionar un año representativo. No obstante, no se solucionaría el problema del valor temporal del dinero. El método de la tasa de rendimiento se usa a menudo cuando se comparan variantes tecnológicas determinando los costos de producción anuales totales en el supuesto de una utilización plena de la capacidad. El margen entre los precios de venta y los costos de los productos vendidos (costos de producción más costos de comercialización) se relaciona a continuación con los respectivos costos de inversión y se otorga prioridad a la variante con la tasa de rendimiento más alta, desestimando todos los demás factores que intervienen en la apreciación previa de las inversiones examinados en este *Manual*.



**Cuadro 6. Utilidades netas de variante de proyecto**

Partida	Utilidades netas por año, deducidos los impuestos					Total
	1	2	3	4	5	
	(en miles de unidades monetarias nacionales)					
Utilidades netas, proyecto A	50	60	120	160	200	590
Utilidades netas, proyecto B	170	120	90	80	70	530

En estos casos, no basta con realizar un cálculo anual de la rentabilidad. En cambio, es necesario determinar la rentabilidad general de los proyectos y esto sólo se puede hacer utilizando métodos de actualización.

En conclusión, la tasa de rendimiento sencilla se puede utilizar para calcular la rentabilidad de los costos de inversión totales cuando se prevén utilidades brutas más o menos iguales durante toda la vida del proyecto. En este caso, puede ser útil para realizar una evaluación preliminar de los diversos proyectos y eliminar los más desfavorables, teniendo presente que cada país aplica normas legislativas diferentes a la depreciación y la imposición fiscal y que estas normas dificultan la evaluación de las utilidades reales de los proyectos.

## F. Financiación del proyecto

La asignación de recursos financieros a un proyecto constituye un requisito previo obvio y básico para la decisión de invertir, la formulación del proyecto y el análisis de preinversión, así como para determinar el costo del capital (sin el cual no se puede adoptar la decisión de aceptar o rechazar un proyecto sobre la base del VAN y la TIR).

El estudio de viabilidad no sería muy útil si no estuviera apoyado por seguridades razonables de que, siempre que las conclusiones del estudio sean positivas y satisfactorias, se habrán de proporcionar recursos para el proyecto. En la mayoría de los casos, antes de iniciar el estudio de viabilidad se cuenta con una evaluación preliminar de las posibilidades de financiación del proyecto. Esto ocurre principalmente cuando se ha realizado antes un estudio de oportunidad o de previabilidad del proyecto, ya que en esos estudios se indica el orden de magnitud del capital requerido. El estudio de viabilidad se debe realizar sólo si las perspectivas de financiación se pueden definir con bastante precisión en la medida indicada por esos estudios.

Como se ha examinado anteriormente, las restricciones de carácter financiero pueden definir los parámetros del proyecto bastante antes de la decisión de invertir, y también durante varias de las etapas de la formulación del proyecto. Por ejemplo, puede que una gran planta siderúrgica no sea viable en un país pequeño que tenga grandes yacimientos de mineral de hierro pero escasos recursos financieros. Ese tipo de limitaciones puede impedir la consideración de ciertos proyectos o reducir su capacidad a los niveles económicos mínimos. Las limitaciones financieras se pueden dar cualquiera sea el tipo de patrocinador que tenga el proyecto y ya esté siendo considerado por un empresario, por un grupo de grandes industriales (nacionales o extranjeros) o por un organismo gubernamental o semigubernamental.

Aparte de ciertos casos en que las restricciones financieras constituyen un factor limitativo principal en la consideración de las posibilidades y la magnitud del proyecto, las necesidades financieras detalladas sólo se pueden evaluar adecuadamente cuando se conocen los parámetros tecnicoeconómicos básicos del proyecto.

Por lo tanto, en el estudio de viabilidad los desembolsos de capital se pueden determinar adecuadamente sólo después de que se hayan adoptado decisiones sobre capacidad y ubicación de la planta, junto con la estimación de los costos de acondicionamiento de terrenos, edificios y obras de ingeniería civil, y tecnología y equipo.

También es necesario definir las necesidades financieras del proyecto en la etapa operacional, en términos de capital de explotación, requisito que a menudo se omite. Esto sólo se puede hacer una vez que se han hecho estimaciones de los costos de producción, por una parte, y de las ventas y los ingresos, por la otra. Estas estimaciones deben abarcar un período determinado y se deben reflejar en el análisis de corrientes de liquidez. A menos que se disponga de estas dos estimaciones, y de que se cuente con fondos adecuados a las necesidades, tanto en términos de capital de inversión inicial como de capital de explotación, por un período determinado, no es prudente pasar a la etapa de adopción de la decisión de financiar y ejecutar el proyecto. Se han dado muchos casos de proyectos que han tropezado con graves problemas financieros a causa de estimaciones inadecuadas de las necesidades de fondos en la etapa de la inversión inicial o en las etapas operacionales, bien porque se subestimaron los costos de inversión, producción y de comercialización o porque se sobreestimaron las ventas y los ingresos.

### *Fuentes de financiación*

#### *Participación en el capital social*

La pauta general de financiación para un proyecto industrial consiste en satisfacer las necesidades de capital de inversión inicial mediante participación en el capital social y préstamos a largo plazo, en proporciones diversas, y satisfacer las necesidades de capital de explotación mediante préstamos adicionales a corto y mediano plazo de fuentes bancarias nacionales. No obstante, como se indicó anteriormente, las necesidades mínimas de capital de explotación neto deben financiarse mediante capital a largo plazo.

Dentro de este contexto, sin embargo, hay diversas variantes posibles que deben ser evaluadas.

En ciertos proyectos, el capital social cubre no sólo la inversión de capital inicial sino también las necesidades de capital de explotación neto, en su mayor parte. Esto se produce generalmente en situaciones en que el capital institucional es escaso y se puede obtener sólo a un costo elevado. Dado que en esos casos los intereses sobre los depósitos a largo plazo son elevados, el proyecto tendría que ser muy atractivo financieramente para que fuera capaz de movilizar los recursos de inversión adecuados. En otros casos, cuando se dispone de créditos a mediano y largo plazo relativamente baratos, se observa una tendencia creciente a financiar proyectos mediante ese tipo de préstamos.

En todos los casos, se debe buscar un equilibrio entre los préstamos a largo plazo y el capital social. Cuanto mayor sea la proporción de capital social, menores serán las obligaciones por concepto de servicio de la deuda y mayores las utilidades brutas antes de deducir los impuestos. Cuanto mayor sea la proporción de financiación mediante préstamos, mayores serán los intereses pagaderos sobre las obligaciones. En todo proyecto, por lo tanto, se deben evaluar cuidadosamente las consecuencias de la adopción de una u otra forma de financiación; se debe buscar una forma de financiación que sea compatible tanto con la disponibilidad de recursos como con los rendimientos económicos generales.

El capital social se puede obtener mediante la emisión de dos tipos de acciones: acciones ordinarias y acciones preferentes. Las acciones preferentes reciben por lo general un dividendo que es por lo menos parcialmente independiente de las utilidades y no otorgan derechos de voto, o sólo otorgan un derecho de voto limitado. Las acciones preferentes se pueden convertir en acciones ordinarias, pueden ser acumulativas o no acumulativas en términos de dividendos, y rescatables o no rescatables, con períodos que varían entre 5 y 15 años. Los dividendos sobre las acciones ordinarias con derechos de voto plenos dependen, sin embargo, de la rentabilidad de las operaciones de la empresa. Actualmente hay una tendencia a emitir más de una clase de acciones ordinarias, con mayores derechos de voto combinados con menores dividendos y cobros y menos privilegios, o viceversa.

### *Financiación mediante préstamos*

Dado que es relativamente fácil para un proyecto bien concebido obtener préstamos, el proceso de financiación de un proyecto puede muy bien iniciarse con la definición de la medida en que se pueden obtener capitales en préstamo, junto con la tasa de interés aplicable. Esos capitales deberán dividirse en: préstamos a corto y a mediano plazo de bancos comerciales para capital de explotación o créditos de proveedores en diversas formas, y préstamos a largo plazo, preferiblemente de instituciones financieras de desarrollo nacionales o internacionales.

#### *Préstamos a corto plazo*

Los préstamos a corto plazo de bancos comerciales e instituciones financieras locales se pueden obtener dando en prenda o en hipoteca las existencias. La medida en que las existencias pueden ser financiadas por bancos comerciales es determinada por los propios bancos y depende de las prácticas bancarias del país, la naturaleza del proyecto y las existencias y el crédito que merezcan la empresa y sus directivos. Los límites suelen variar entre el 50% y el 80%, dejando un margen del 20% al 50% de las existencias para su financiación con cargo a otras fuentes, preferiblemente el capital de riesgo.

Los préstamos bancarios para financiar el capital de explotación se pueden obtener en forma condicional. Si en cualquier momento el estado de las corrientes de liquidez sugiere que se dispone de fondos líquidos suficientes, los préstamos de los bancos comerciales se pueden reducir considerablemente o eliminar, sin poner en peligro la liquidez general del proyecto. En algunos casos, esos excedentes de capital líquido se pueden necesitar para ampliar la capacidad, y la empresa, por lo tanto, debe recurrir a los créditos bancarios a largo plazo por algún tiempo. Las necesidades de capital de explotación también se pueden satisfacer parcialmente con fondos a largo plazo (capital social y préstamos a largo plazo) dado que la parte mayor del capital de explotación está vinculada permanentemente a las existencias (materias primas, productos en fabricación, productos acabados y piezas de recambio).

En el ejemplo presentado en el anexo A de este *Manual*, el 20% del pasivo total se financia con fondos del capital social. Como se indica en el cuadro X-7/2, el capital en préstamo se reembolsó a lo largo de cinco años a partir del segundo año de funcionamiento. El cambio en la relación entre el patrimonio neto y la deuda es posible debido a que el proyecto genera un superávit de caja (sobre los pagos de intereses) suficiente para reembolsar la deuda. Otros fondos a corto plazo son los

créditos comerciales (acreedores o cuentas por pagar), las letras de cambio, los pagos de impuestos diferidos y los salarios por pagar.

*Préstamos a largo plazo.* La financiación mediante préstamos está sujeta por lo general a ciertas normas, tales como restricciones sobre la convertibilidad de acciones y declaración de dividendos. Aparte de estas reglas, es necesario mantener ciertas relaciones en la estructura del capital de la empresa. Las inversiones también se pueden financiar parcialmente mediante la emisión de bonos y obligaciones sin garantía específica. El mercado suele ser bastante limitado para los proyectos nuevos, pero esas modalidades se usan con frecuencia para financiar la ampliación de empresas existentes.

En muchos países en desarrollo también se pueden encontrar fuentes importantes de financiación a base de arreglos entre gobiernos. Pueden consistir en empréstitos bilaterales o de empleo condicionado, que pueden estar vinculados a la adquisición de maquinaria y equipo de un país determinado o aun de una fuente determinada.

Además del capital social y de los préstamos, otra fuente de financiación importante en la etapa operacional es el dinero en efectivo generado por el propio proyecto, que puede consistir en reservas acumuladas (utilidades no distribuidas y depreciación).

*Créditos de proveedores.* La maquinaria y las piezas de recambio importadas se pueden financiar con frecuencia mediante préstamos de pago diferido. Los proveedores de maquinaria de países industrializados por lo general están dispuestos a vender maquinaria en condiciones de pago diferido por períodos de 6 a 10 años, y a veces más largos. Los préstamos de pago diferido se pueden obtener ofreciendo garantías bancarias; esto permite a los proveedores de maquinaria obtener refinanciación en instituciones financieras de sus propios países.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

### *Ejemplo*

*Costo del proyecto y medios de financiación.* En la parte A del cuadro 7, el desembolso inicial total por concepto de inversión (cuadro X-6/1) asciende a 8,72 millones de UMN (incluidos los intereses devengados durante la construcción). En la parte B figura la financiación del desembolso inicial total por concepto de inversión.

### *Arrendamiento financiero*

En lugar de obtener empréstitos financieros a veces es posible arrendar el equipo de planta o incluso las unidades de producción completas, es decir, tomar en préstamo los activos productivos. El arrendamiento financiero, que es la denominación que se da a la obtención en préstamo de los activos productivos, requiere por lo general un pago inicial y el pago de un alquiler anual, que es la cuota de arrendamiento. No obstante, estos activos figuran en el balance del arrendador y no en el de la empresa prestataria, que es el arrendatario<sup>124</sup>. Por consiguiente, el arrendamiento financiero representa esencialmente una forma de financiación fuera del balance general. Este aspecto puede ser importante en los casos en que una empresa prefiere mantener un determinado coeficiente de endeudamiento o no está en condiciones de seguir aumentado sus obligaciones sin garantía.

<sup>124</sup>En la contabilidad de los Estados Unidos, los arrendamientos financieros se incluyen directamente en el balance.

**Cuadro 7. Ejemplo de desembolso por concepto de inversión y estructura de la financiación**

<i>Partida</i>	<i>Fondos (en miles de unidades monetarias nacionales)</i>
<i>A. Desembolso por concepto de inversión</i>	
Costos de inversión fijos	
Terrenos	80
Edificios	2 900
Equipo	4 000
Otros	730
Inversión fija inicial total	7 710
Capital de explotación (incluidos préstamos bancarios)	400
Gastos de capital previos a la producción <sup>a</sup>	610
Costos totales de inversión inicial	8 720
<i>B. Estructura de la inversión</i>	
Fuente	
Capital social	3 500
Créditos de los proveedores	2 600
Créditos comerciales (incluidas 200 UMN para el año de iniciación de las operaciones)	3 000
Capital total a largo plazo	9 100
Superávit (capital a largo plazo) durante la fase de construcción	380
Año de iniciación de las operaciones	
Financiación a corto plazo (giros en descubierto)	400
Déficit de caja (año de iniciación de las operaciones)	(10)
Financiación del incremento neto de los activos (año de iniciación de las operaciones)	(600)
Financiación disponible	170

*Nota:* Las cifras entre paréntesis son negativas.

<sup>a</sup>Incluido el interés de 302.000 UMN devengado durante la construcción.

Siempre que tanto el arrendador como el arrendatario estén sujetos a las mismas reglamentaciones fiscales, compren equipo en las mismas condiciones y gocen de condiciones de financiación idénticas, los costos acumulados del arrendamiento financiero no deberían diferenciarse significativamente de los costos de la compra y la financiación de la compra de los mismos activos. Sólo cuando los arrendadores gozan de ciertas ventajas debidas, por ejemplo, a su situación en los mercados de bienes de capital o financieros (grado de solvencia estimado), es posible que los costos de arrendamiento sean para el arrendatario menores que los costos totales en caso de adquisición de los bienes.

En el caso de los proyectos de inversión, el problema radica básicamente en decidir qué variante debe preferirse, si el arrendamiento o la compra de los activos de capital. Para la evaluación de las dos variantes de financiación debe aplicarse el método de la corriente de liquidez actualizada. El pago inicial, las cuotas de arrendamiento corrientes y todo pago adicional<sup>125</sup> de conformidad con el contrato de arrendamiento pasan a formar parte de las salidas de efectivo, reemplazando a todos los costos de inversión inicial calculados para la variante de compra. Dado que la

<sup>125</sup>Si el arrendador es el encargado del mantenimiento y el seguro, como suele suceder en el caso de un contrato de arrendamiento operativo, los pagos del arrendamiento incluyen estos costos. En el caso del arrendamiento financiero, el arrendatario se encarga por lo general del mantenimiento y el seguro, y los costos correspondientes deben incluirse en las estimaciones de costos de producción.

duración de los contratos de arrendamiento es en general mucho más corta que la vida técnica y económica de un activo, es necesario incluir el valor residual (entrada de efectivo) del activo arrendado al comparar el arrendamiento con la financiación del préstamo. En lo que respecta al arrendatario, la entrada no corresponderá por lo general al valor contable, sino al valor contable o al valor de mercado (menos el costo para el arrendador de vender los bienes usados) según cuál sea menor<sup>126</sup>.

Si el inversionista puede elegir entre un préstamo y la financiación mediante arrendamiento<sup>127</sup>, deberá comparar la corriente de liquidez actualizada de cada una de las series de corriente de liquidez para determinar cuál de las variantes tendrá mayor rendimiento (TIR, VAN), teniendo en cuenta, no obstante, el aspecto de liquidez y los riesgos pertinentes. Si las reglamentaciones fiscales tienen efectos diferentes sobre la financiación mediante arrendamiento, estas repercusiones impositivas deben incluirse en la actualización de la corriente de liquidez.

Los fondos para financiar arrendamientos se pueden obtener de empresas de arrendamiento independientes (empresas de financiación de arrendamientos o servicios, corredores de arrendamientos), bancos, compañías de seguros, fondos de pensiones y organismos para el desarrollo industrial. La financiación mediante arrendamiento de proyectos de inversión de países en desarrollo ha sido introducida por instituciones internacionales de financiación como la Corporación Financiera Internacional, y puede convertirse en una variante de financiación interesante, especialmente en los casos en que el arrendamiento tiene ciertas ventajas respecto de la financiación mediante préstamos.

### *Costo del capital*

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

El capital para la financiación de las inversiones puede obtenerse de recursos privados e institucionales (bancos, compañías de seguros, fondos, etc.). No obstante, detrás de estas instituciones hay también inversionistas privados. En todos los casos, la fuente fundamental de capital es, por consiguiente, el ahorro privado<sup>128</sup>. Básicamente, siempre se ahorra para proveer a necesidades futuras, pero este hecho por sí solo no sería un incentivo para invertir o prestar dinero a un inversionista, porque el préstamo equivaldría a un compromiso a largo, mediano o corto plazo que reduciría la liquidez del prestamista, e implicaría asimismo incertidumbre en lo que respecta a la recuperación plena de los fondos prestados. Por consiguiente, para obtener financiación, el inversionista debe pagar una tarifa —el costo del capital o de la financiación— por los fondos obtenidos en préstamo. Esta tarifa comprende una tasa de interés, que se expresa por lo general como porcentaje anual, así como determinados costos fijos (comisión por compromiso, tarifa por capital no utilizado, comisiones, etc.). El interés se calcula por lo general sobre el saldo pendiente de los correspondientes pasivos de una empresa, por ejemplo, el interés pagadero sobre un préstamo bancario, los dividendos pagaderos sobre el capital social (como acciones preferentes) y el interés pagadero sobre una cuenta corriente.

<sup>126</sup>Si el valor del mercado es mayor que el valor contable, el margen se divide por lo general entre el arrendador y el arrendatario, a una tasa estipulada en el contrato. El arrendatario puede tener también la posibilidad de comprar el equipo al arrendador al precio del mercado o al valor contable.

<sup>127</sup>Además de las situaciones descritas anteriormente, cuando la política financiera de una empresa requiere la financiación mediante arrendamiento, o cuando el inversionista no puede reunir los fondos necesarios en el mercado de capitales, o cuando la empresa tiene costos marginales de capital sumamente elevados, no está muy justificado que una empresa adquiera compromisos de arrendamiento de planta y maquinaria u otros activos.

<sup>128</sup>Del mismo modo, la mayoría de las fuentes públicas de financiación obtienen sus fondos del ahorro privado (la renta de particulares que no se consume o no puede consumirse).

Para el inversionista, el costo del capital está determinado por las condiciones que pueden obtenerse para el proyecto en el mercado de capitales. Respecto de las sumas que provienen de sus propios fondos (ahorros), los inversionistas deberían cargar el costo de oportunidad de su capital, es decir, el interés que obtendrían si lo invirtieran en otra empresa viable (siempre que esas posibilidades existan).

### *Efectos del costo de la financiación en las políticas de financiación*

El costo del capital social para el proyecto o la empresa viene determinado básicamente por el rendimiento mínimo acumulado<sup>129</sup>, expresado como el VAN de los ingresos futuros de los accionistas, y la tasa de rendimiento anual mínima, expresada como la tasa de rendimiento del capital social. Las tasas mínimas aceptables dependen del costo de oportunidad del capital, los riesgos comerciales previstos, y la apreciación de las ganancias o los beneficios que se obtengan además del pago de los dividendos. El propósito del concepto de capital social es que los directivos de la empresa tengan más flexibilidad en lo que respecta al uso óptimo de las utilidades netas anuales en beneficio de los accionistas o propietarios y de la firma.

El servicio de la deuda (intereses y amortización) es fijo y tiene fuerza obligatoria para la empresa, y debe pagarse incluso si la generación de efectivo es insuficiente en determinados años, mientras que el pago de los dividendos se vincula por lo general a una generación de efectivo y utilidades suficientemente elevada. Por consiguiente, es esencial determinar la combinación de capital adecuada (óptima) al diseñar una estrategia de financiación para un proyecto de inversión<sup>130</sup>.

Las diferentes instituciones de financiación aplican condiciones diferentes. Cuando se trata de financiación multilateral a veces se requieren garantías gubernamentales. Es importante que la empresa no se vea obligada a iniciar la amortización del préstamo antes de la iniciación de las operaciones. A menudo se capitalizan los costos financieros durante el período de ejecución y se inicia el servicio de la deuda cuando las operaciones de las nuevas instalaciones de producción han generado fondos en efectivo en cantidad suficiente.

Tal vez se puedan combinar créditos de proveedores a plazo relativamente corto (por ejemplo, un período de gracia de tres años y un período de amortización de cuatro años) con financiación a largo plazo de bancos multilaterales. En este caso, los créditos de los proveedores se desembolsarían en último lugar y se amortizarían primero, y la financiación multilateral se desembolsaría primero y se amortizaría más tarde. De esta forma se podrían obtener préstamos en condiciones generales aceptables.

Tanto en los proyectos nuevos como en los proyectos de expansión hay que decidir qué modalidad se escoge para el servicio de la deuda. Hay dos sistemas posibles: pagos periódicos con cuotas de amortización iguales (principal constante) más intereses gradualmente decrecientes, y pagos periódicos con cuotas constantes (pagos iguales de principal e intereses), en cuyo caso la suma de la amortización decreciente y de los pagos de intereses crecientes es constante durante todo el período de amortización del préstamo. El primero requiere un costo de financiación total menor, pero el servicio de la deuda inicial es bastante importante durante la iniciación del proyecto. El segundo, aunque representa un costo de

<sup>129</sup>Los inversionistas tendrán evidentemente en cuenta el rendimiento neto después de deducir todos los impuestos al adoptar la decisión de financiar o cofinanciar un proyecto de inversión.

<sup>130</sup>Una norma que suelen aplicar los consultores sugiere que el capital social total debe poder cubrir posibles pérdidas durante un período de cinco años (en el peor de los casos).

financiación total más elevado, es preferible para las empresas nuevas porque la carga del servicio de la deuda es al principio más baja que la del primer sistema.

Las diferentes formas y fuentes de financiación tienen repercusiones diferentes según los proyectos y pueden llegar a influir en la formulación de los mismos. Los créditos de los proveedores y otras formas de créditos a mediano plazo ofrecen ventajas en un principio porque permiten cubrir las deficiencias de recursos en la etapa inicial, pero constituyen una carga pesada durante los primeros años de producción; se debe determinar su incidencia sobre los costos de producción y este aspecto se debe tener en cuenta en los análisis de corrientes de liquidez. Las instituciones nacionales e internacionales que proporcionan financiación mediante préstamos exigen que los proyectos se formulen con bastante detalle de modo que se destaquen adecuadamente todas sus consecuencias. En algunos casos, insisten en que el estudio de viabilidad lo preparen consultores independientes o, respecto de ciertos proyectos importantes, que la responsabilidad por la gestión sea asumida por personas o entidades experimentadas y reconocidas.

### *Políticas nacionales y reglamentaciones sobre financiación*

El punto principal de la decisión respecto de la financiación consiste en elegir entre el capital social proveniente de la venta de acciones y el proveniente de pagos hechos por el patrocinador del proyecto. En la mayoría de los casos, la base de capital social inicial la proporciona solamente el patrocinador del proyecto. El monto de ese capital inicial depende de la rentabilidad prevista y de la disponibilidad de fondos para este propósito, así como de otras fuentes de fondos para participación en el capital, todo ello de conformidad con las reglamentaciones vigentes en materia de financiación y las disposiciones tributarias aplicables a los ingresos provenientes de las inversiones de capital.

Cuando se espera que un proyecto va a tener una alta tasa de rentabilidad, los patrocinadores tratarán de obtener la máxima participación mediante una mezcla apropiada de capital social y préstamos, con sujeción a la disponibilidad de fondos. Cuando no haya recursos suficientes, o cuando los patrocinadores deseen limitar sus riesgos a una proporción determinada del capital social, se puede invitar la participación extranjera mediante aportaciones adicionales al capital o mediante préstamos. Los fondos se pueden obtener de fuentes nacionales (individuales o institucionales) o de fuentes extranjeras. Cuando un país en desarrollo cuenta con un mercado de capitales bastante desarrollado, el capital social se puede obtener mediante la emisión pública de acciones. Esas emisiones de acciones por lo general están suscritas por bancos y otras instituciones financieras. En algunos casos, las instituciones financieras, incluidas las instituciones especializadas en financiación industrial, participan en el capital accionario en diverso grado. Por lo general, lo hacen como accionistas minoritarios. En algunos países en desarrollo pudiera ser necesario que los organismos institucionales adquiriesen inicialmente la mayoría del capital accionario y luego lo fuesen vendiendo a empresarios nacionales siempre y cuando éstos estuvieran dispuestos a tomar el paquete accionario en todo o en parte.

Cuando se considera la participación extranjera en el capital social, se plantea una cuestión básica de política en cuanto al grado de influencia derivado de dicha participación. En cierto número de países en desarrollo se requiere aprobación del gobierno para la participación extranjera en el capital social. En algunos países, esa aprobación suele negarse especialmente cuando se trata de sectores de inversión



no prioritarios. En otros casos se permite esa participación extranjera pero en general sólo con carácter minoritario. En ciertos países, sin embargo, se acoge con agrado la participación extranjera incluso si es mayoritaria, especialmente en sectores que comprenden inversiones grandes o en proyectos con gran potencial de empleo.

Así, pues, en casos en que se considere la participación extranjera, se deben evaluar primero las consecuencias de política y la reacción de las autoridades gubernamentales. Seguidamente, se deben evaluar las repercusiones para el proyecto de la participación extranjera en el capital social. En algunos casos, cuando se requieran durante cierto número de años asistencia tecnológica y apoyo extranjeros, o cuando se requiera acceso a tecnologías nuevas y mejoradas, pudiera ser conveniente que el proveedor o licenciario de tecnología participara también en el capital social.

A veces, la gestión técnica se debe confiar a una empresa extranjera, por lo general un licenciante, y en esos casos puede resultar conveniente la participación extranjera en el capital. La medida de dicha participación, sin embargo, deberá considerarse separadamente para cada caso y en el contexto de las políticas nacionales respecto de factores tales como la naturaleza y magnitud del desembolso por concepto de inversión, el apoyo tecnológico y de gestión requerido, la magnitud de la deficiencia de recursos que de otra manera se podría plantear y las relaciones entre el licenciante de tecnología y el licenciario. Quizá no sea posible examinar todos estos aspectos en la etapa del estudio de viabilidad; con frecuencia, sólo se pueden determinar las repercusiones de carácter general y de política de la participación extranjera en el capital social.

### *Instituciones de financiación*

La mayoría de los países en desarrollo han creado instituciones de financiación del desarrollo, por lo general denominadas corporaciones de financiación industrial o bancos de desarrollo industrial. En la mayoría de estos países existe más de una institución para financiar proyectos. Casi todos han establecido instituciones de financiación en los planos provincial y nacional. Algunas instituciones nacionales proporcionan créditos en divisas financiados por instituciones internacionales, tales como el Banco Mundial y sus afiliados.

Hay diversos mecanismos de financiación e instituciones internacionales para la financiación de industrias en países en desarrollo. Algunas de éstas actúan a escala mundial, como el Banco Mundial (incluida la Asociación Internacional de Fomento y la Corporación Financiera Internacional), el Fondo Especial de la Organización de Países Exportadores de Petróleo, el Fondo de Kuwait para el Desarrollo Económico y Social Árabe y el Banco de Inversiones Internacionales de los países pertenecientes al Consejo de Ayuda Mutua Económica. Aunque muchos de estos fondos se habrán de utilizar para infraestructura y agricultura más que para la industria, el suministro de fondos para infraestructura en condiciones favorables es uno de los requisitos previos fundamentales para el éxito de la industrialización.

Hay también instituciones que actúan en el plano regional, como el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Europeo de Inversiones y el Banco Interamericano de Desarrollo. Los países exportadores de petróleo han creado fondos especiales, tales como el Fondo Árabe para el Desarrollo Económico y Social y el Banco Islámico de Desarrollo. Se han establecido instituciones bilaterales en la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y también en algunos países exportadores de petróleo, como Kuwait, los Emiratos Árabes Unidos y Venezuela.

En este contexto, cabe mencionar la función de los organismos de financiación y garantía de las exportaciones<sup>131</sup>. La función principal de esos organismos es proporcionar apoyo financiero a las exportaciones de países industrializados; sólo como tarea secundaria se ocupan de ayudar a países en desarrollo. Los bancos comerciales, incluidos los del mercado de euromonedas y los mercados monetarios de la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental, están participando cada vez más activamente en la financiación de proyectos industriales. Sin embargo, otorgan préstamos sólo a un número limitado de países en desarrollo. Un paso adelante en la búsqueda de condiciones más favorables y mayor disponibilidad de préstamos sería el establecimiento de un sistema multilateral de garantías para créditos comerciales.

En muchos países en desarrollo, la disponibilidad de financiación industrial en forma de financiación institucional y de otras fuentes ha crecido tanto que los empresarios nuevos pueden iniciar empresas industriales aportando sólo una proporción relativamente pequeña del capital social total requerido. La situación varía mucho pero, en algunos países, el capital inicial reunido por los patrocinadores de proyectos industriales puede representar un porcentaje muy bajo (por ejemplo, el 10%-25%) de la financiación total necesaria.

Los diversos aspectos examinados precedentemente deben ser plenamente evaluados antes de preparar un conjunto de medidas financieras adecuado para el proyecto en consideración. Invariablemente, este conjunto de medidas se determina mediante la identificación de las pautas más económicas en términos de los costos de la financiación, la evaluación de la posibilidad de obtener capitales sobre esa base y las seguridades de que esas pautas se ajustan a las políticas y reglamentaciones oficiales y a las corrientes de liquidez proyectadas para la empresa propuesta. Las diversas fuentes de financiación se pueden tabular entonces en el cuadro X-7/1. En el cuadro X-7/2 se indica la corriente de recursos financieros y en el cuadro X-8/2 la utilización de estos recursos durante la construcción, la iniciación de las operaciones y el funcionamiento a plena capacidad.

## G. Relaciones financieras y de eficiencia

Las cifras que figuran en el balance, el estado de ingresos netos y los cuadros de corrientes de liquidez transmiten una información considerable en términos de sus valores absolutos. En los análisis financieros es común referirse a varias relaciones bien conocidas, que facilitan el análisis y especialmente la comparación de proyectos y variantes<sup>132</sup>.

Las relaciones que se examinan a continuación son las de uso más frecuente, aunque también se pueden aplicar otras. Cualquiera que sea la relación que escoja el evaluador de proyectos, esa relación no debe ser aplicada automáticamente. El mero cálculo de la relación no será de gran utilidad para la apreciación previa del proyecto si no va acompañado de una interpretación del resultado. Los analistas y los encargados de la adopción de decisiones deben tener presente asimismo que la relación no puede considerarse automáticamente como buena o mala, sino que debe ser evaluada a la luz de las características de la industria pertinente, el tipo y alcance del proyecto y el país en el que se realiza la inversión.

<sup>131</sup>Diversas instituciones proporcionan garantías para créditos de proveedores, por ejemplo, la Compagnie française d'assurance pour le commerce extérieur (Francia), la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (España), el Departamento de Garantía de Créditos a la Exportación (Reino Unido), Export Development Corporation (Canadá), Exportkreditnamnden (Suecia), Export-Import Bank (Japón), Export-Import Bank (Estados Unidos), el Ministerio de Industria y Comercio Internacionales (Japón), Nederland se Crediet Maatschappij (Países Bajos), Office national du dueroire (Bélgica), y Sezione Speciale per l'Assicurazione Crediti Esportazioni (Italia).

## *Relaciones financieras*

### *Relación deuda a largo plazo-capital social y relación deuda a largo plazo-patrimonio neto*

La relación deuda a largo plazo-capital social es un indicador del riesgo financiero de un proyecto tanto en lo que respecta al capital social como al capital en préstamo. Teniendo en cuenta que el servicio de la deuda representa un compromiso de fuerza obligatoria para una empresa, cuanto más grande sea la deuda en relación con el capital social, tanto mayor será el riesgo financiero para la empresa así como para el banco o la institución de financiación. La relación indica también el monto del saldo deudor pendiente cubierto por los activos totales de una empresa en caso de liquidación del proyecto antes de que éste entre en funcionamiento. Si se trata de una empresa existente, el superávit devengado y las reservas (utilidades no distribuidas) deben añadirse al capital social para indicar la verdadera relación entre el interés de los accionistas en la empresa y la deuda a largo plazo. Esta suma de capital social y reservas se denomina patrimonio neto de la empresa o interés de los accionistas. La prudencia financiera impone ciertas normas para esta relación.

Por lo general, esta relación se expresa como una fracción y se puede decir, por ejemplo, que la relación deuda-patrimonio neto es de 4:1 o de 80:20, lo que significa que la deuda total a largo plazo equivale en este ejemplo a cuatro veces el valor neto, o a la quinta parte o el 20% de los pasivos totales.

En cierto número de proyectos de tamaño grande o mediano, se tiende a adoptar una relación capital social-deuda ideal de 50:50, pero de ninguna manera esto constituye una pauta habitual. En el estudio de viabilidad se deben definir los arreglos de financiación pertinentes teniendo plenamente en cuenta la disponibilidad de recursos y la naturaleza y las necesidades de fondos. En muchos países se aplican relaciones capital social-deuda de 33:67, 25:75, o aun mayores. Sin embargo, no se puede hacer una generalización dado que cada proyecto debe ser evaluado según sus propios méritos.

La relación deuda-capital social es también una medida del coeficiente de endeudamiento a capital de los inversionistas. Cuanto menor sea el capital social, mayor será el ingreso por acción. Por consiguiente, desde el punto de vista de la rentabilidad, los tenedores de acciones prefieren relaciones deuda-capital social altas porque dan preeminencia al capital social y les permiten controlar los proyectos aun con un capital pequeño. No obstante, dado que el riesgo financiero se incrementa con un aumento del saldo deudor, también es conveniente para los accionistas que se establezca un equilibrio adecuado entre el capital de riesgo y el capital en préstamo.

Los bancos de inversión prefieren relaciones deuda-capital social adecuadas, dado que la mayor parte del capital social casi siempre está congelado en tierras, edificios y equipo, que se pueden liquidar sólo con dificultad o en caso de quiebra del proyecto. Por consiguiente, los bancos suelen negarse a financiar proyectos con préstamos superiores a la cantidad que el promotor está dispuesto a invertir, limitando así el capital en préstamo al 50% del desembolso de inversión requerido.

<sup>132</sup>Cuando se interpretan adecuadamente, las relaciones financieras y de eficiencia son instrumentos analíticos valiosos, especialmente en lo que respecta a la comparación de proyectos y a estudios de rehabilitación.

### *Relación corriente o relación entre activo corriente y pasivo corriente*

La relación corriente es una medida de la liquidez que consiste en dividir el activo corriente por el pasivo corriente. Esta relación mide la solvencia a corto plazo y es un indicador aproximado de la capacidad de la empresa para hacer frente a su pasivo corriente. Es tan aproximada que, por ejemplo, una relación "satisfactoria" sería equívoca en cuanto a la situación de liquidez si las existencias no pudieran ser vendidas al contado. Para evitar este problema, con frecuencia se utiliza la relación rápida además de la relación corriente. La relación rápida se obtiene dividiendo el dinero en efectivo más los valores negociables y las cuentas por cobrar por el pasivo corriente. De esta forma, se eliminan de la relación las existencias y los gastos ya pagados del activo corriente. En vista del riesgo de posibles interpretaciones erróneas, los siguientes márgenes de valores satisfactorios sólo se pueden dar con la reserva de que son muy aproximados:

Relación corriente	2,0-1,2
Relación rápida	1,2-1,0

### *Cobertura del servicio de la deuda a largo plazo*

La cobertura del servicio de la deuda a largo plazo debe ser tenida en cuenta a fin de garantizar que todos los préstamos a largo plazo y los gastos financieros conexos puedan ser reembolsados en las cuotas anuales convenidas sin privar a la empresa de los fondos que necesita. La cobertura del servicio de la deuda se define como la relación entre la generación de dinero en efectivo<sup>133</sup> y el servicio de la deuda (intereses más reembolsos de capital). Las relaciones de 1,5-3,0 se consideran entre aceptables y satisfactorias. Con frecuencia, esta relación aumenta considerablemente si el servicio de la deuda a largo plazo disminuye gradualmente y no es necesario tomar nuevos préstamos.

### *Relación deudores-acreedores*

La relación entre deudores (cuentas por cobrar) y acreedores (cuentas por pagar), cuando se establece para determinados períodos consecutivos, ayuda a precisar la actividad comercial con capital insuficiente, como en el caso de los proyectos de rehabilitación. La actividad comercial con capital insuficiente, que tiene lugar a menudo en los países en desarrollo, es una situación en la que se mantiene un nivel de producción demasiado elevado con recursos de caja insuficientes. Los efectos de la actividad comercial con capital insuficiente pueden ser desastrosos para una empresa, y suelen tener como consecuencia el fracaso total del negocio. La actividad comercial con capital insuficiente es consecuencia, en la mayoría de los casos, del aumento de los precios (inflación), el incremento de las existencias, una presión fiscal onerosa, el agotamiento del capital de explotación o la expansión excesiva de la producción en relación con el mercado. La actividad comercial con capital insuficiente se subsana a través del suministro de fondos adicionales (a largo plazo), el aumento de los esfuerzos de comercialización para que disminuyan las existencias y la reducción de las operaciones.

<sup>133</sup>La generación anual de dinero en efectivo puede obtenerse del cuadro de corrientes de liquidez para planificación financiera (cuadro X-8), o puede derivarse de las cifras que figuran en el balance y en el estado de ingresos netos (utilidades netas después de deducir los impuestos más intereses y depreciación más aumento neto del pasivo (capital social o deuda), menos nuevas inversiones).

Los siguientes indicadores ayudan a detectar la actividad comercial con capital insuficiente en el balance:

- Una disminución progresiva de la relación deudores-acreedores;
- Un incremento en las cuentas de acreedores, o en las existencias y los productos en fabricación, o en la deuda (préstamo) total, sin un correspondiente incremento de las ventas (volumen de negocios);
- Se emiten nuevos pagarés o letras;
- Disminuyen las cuentas por cobrar;
- Sobre todo, hay una reducción de los recursos líquidos y una imposibilidad de obtener nuevos fondos mediante préstamos, dado que los activos pignorables se van hipotecando uno tras otro.

### *Relaciones de eficiencia*

El rendimiento de las operaciones y la rentabilidad de una inversión se miden relacionando los beneficios financieros netos —expresados como corrientes de liquidez netas, utilidades antes y después de deducir el impuesto a las empresas, o utilidades más el interés pagadero sobre la deuda— con las inversiones de capital correspondientes. Para comparar proyectos, se calcula a veces la *rentabilidad de las ventas*, en la que las utilidades brutas o netas se expresan como porcentaje de las ventas anuales. Las cifras de rentabilidad correspondientes a la inversión y a las ventas se relacionan matemáticamente entre sí mediante la relación capital-producto (ventas anuales divididas por la inversión de capital total).

#### *Relación producto-capital*

La eficiencia de la inversión se puede expresar también en términos de la producción anual obtenida invirtiendo una unidad de capital. Si bien esta relación se usa con mayor frecuencia en el análisis económico, puede constituir un criterio muy útil al evaluar los planes de inversión en una etapa temprana (fase de estudio de oportunidad y estudio de previabilidad de un proyecto).

#### *Relación del valor actualizado neto*

Cuando el valor actualizado de los beneficios netos acumulados de un proyecto (es decir, el producto anual del proyecto menos los gastos de explotación anuales y los impuestos sobre la renta, actualizado y acumulado a lo largo del horizonte de planificación) se relaciona con el valor actual del capital invertido total, se obtiene la RVAN, que ya se ha examinado en este capítulo.

#### *Relación entre personal empleado e inversión*

La relación entre la inversión inicial total y el número de trabajadores y personal técnico y de gestión empleado se usa al comparar variantes tecnológicas. No obstante, cuando se trata de elegir entre variantes con intensidades de mano de obra diferentes, tal vez convenga calcular la relación entre la inversión y los costos totales

de personal. Del mismo modo, la eficiencia del personal empleado puede calcularse determinando el valor de la producción obtenida por unidad de costos de personal. Estas relaciones, incluida la relación capital-producto, complementan el análisis financiero y de corrientes de liquidez en la medida en que puede obtenerse información adicional con respecto a los posibles riesgos, las estrategias de inversión adecuadas y la ubicación de un proyecto en un medio competitivo<sup>134</sup>.

### *Movimiento de las existencias*

La tasa de movimiento de las existencias de productos es una medida de las capacidades de comercialización de los cuadros directivos. Es específica de cada industria, pero difiere según los países, dado que depende también del entorno empresarial general. No obstante, si se dispone de datos sobre proyectos comparables provenientes de un banco de datos, estas relaciones pueden servir para la planificación financiera así como para la apreciación previa final del proyecto. En general, cuanto más rápido sea el movimiento, tanto más se beneficiarán las finanzas de la empresa.

## **H. Evaluación financiera en condiciones de incertidumbre**

Los pronósticos acerca del futuro entorno empresarial y de la demanda, la producción y las ventas sólo pueden ser aproximados, debido a que no es posible, en base a datos anteriores, ir más allá de la determinación de una tendencia pasada, que puede extrapolarse en un futuro incierto. De primordial importancia en la apreciación previa de un proyecto de inversión es la exactitud de los datos evaluados y del diseño del proyecto<sup>135</sup> (concepto de comercialización y programa de ventas, selección de insumos y ubicación del proyecto, elección de la tecnología, diseño técnico, gestión, personal y organización, así como la ejecución del proyecto). Para reducir todo lo posible la incertidumbre en lo que respecta a la fiabilidad de los datos y el diseño del proyecto, el analista financiero debe comprobar si el estudio de viabilidad cubre todos los aspectos pertinentes de las decisiones de inversión y financiación. El estudio debe indicar todas las fuentes de datos, y toda hipótesis que se adopte debe explicarse y justificarse<sup>136</sup>. Sólo cuando el estudio de viabilidad cumple con estos requisitos básicos debe iniciarse el análisis de los riesgos comerciales. No obstante, las causas de incertidumbre más comunes son la inflación, las modificaciones en la tecnología, las estimaciones erróneas de la capacidad nominal y los plazos de construcción y de pruebas de funcionamiento. El problema de la incertidumbre se agrava debido a la necesidad de escalonar la ejecución del proyecto cronológicamente. En las decisiones de invertir influyen muchos acontecimientos y

<sup>134</sup>Por lo general no es posible estimar la TIR y el VAN obtenidos por los competidores en base a los datos publicados (balance y estado de ingresos netos). No obstante, las diversas relaciones pueden estimarse con suficiente aproximación. Las relaciones se pueden obtener también de entidades de investigación y de asociaciones industriales relacionadas con diversas industrias.

<sup>135</sup>Los riesgos se pueden clasificar de la manera siguiente: riesgo proveniente de la realización de números insuficientes de proyectos similares; riesgo proveniente de la mala interpretación de los datos; riesgo proveniente de la distorsión de los datos y de su evaluación; riesgo proveniente de un medio económico externo variable que anula gran parte de la utilidad de la experiencia pasada, y riesgo proveniente de errores de análisis (véase A. J. Merrett y A. Sykes, *op. cit.*, pág. 143).

<sup>136</sup>Por ejemplo, no siempre son correctos la hipótesis sobre las estimaciones de los costos de producción y de inversión, los precios o la duración del proyecto, o los encargados de adoptar las decisiones pueden evaluar una hipótesis en distintas formas.

cambios en las esferas política, social, comercial y de negocios, así como modificaciones en la tecnología, la productividad y los precios.

Para hacer frente a los riesgos inherentes a toda inversión apreciable, los directivos tienen básicamente las dos opciones siguientes en lo que respecta a su política en materia de riesgos: procurar asegurarse contra diversos riesgos identificados respecto de un proyecto de inversión o determinar las posibilidades de un control activo de los riesgos o *gestión de los riesgos*. El principal instrumento de la estrategia del seguro es invertir (financiar) sólo cuando el rendimiento esperado es superior al costo del capital más el margen de riesgo. No obstante, este concepto sólo puede dar resultados satisfactorios cuando el inversionista tiene una *cartera de inversiones*, o sea, cuando sus riesgos se distribuyen en varias inversiones cuidadosamente seleccionadas. En la práctica, sólo los grandes grupos empresariales y las instituciones de financiación tienen esta posibilidad, mientras que la mayoría de los empresarios no disponen de fondos suficientes para invertir en proyectos diferentes.

La estrategia del seguro, que se basa en una evaluación de las probabilidades de riesgo<sup>137</sup>, es una estrategia básica para las instituciones de financiación. No obstante, en un entorno empresarial muy dinámico este concepto no puede resultar satisfactorio, y la carga de la deuda acumulada por muchos países en desarrollo puede deberse en gran medida a una concentración en los rendimientos proyectados de las inversiones (expresados como la tasa interna de rendimiento). Por consiguiente, el estudio de viabilidad debe particularizar posibles estrategias de control de riesgos y diseñar el proyecto siguiendo la orientación estratégica que figura en la primera parte y que se examina con más detalle en el capítulo III de este *Manual*.

Al adoptar una decisión sobre la conveniencia de llevar a cabo un proyecto, se deben considerar todos los elementos de incertidumbre evaluando, por una parte, todo riesgo previsible que pueda tener repercusiones apreciables sobre su viabilidad y, por la otra, los posibles medios de control del riesgo. Las previsiones respecto de estos riesgos pueden influir decisivamente en la rentabilidad del proyecto y, en algunos casos de propuestas marginales, podrán inclinar la balanza en contra de la ejecución del proyecto.

Cuando han de incluirse los aspectos de la incertidumbre en la evaluación financiera, se deben examinar principalmente tres variables: ingresos provenientes de las ventas, costos de los productos vendidos y costos de inversión. En estas variables entra un gran número de elementos individuales que se componen de un precio y una cantidad. El equipo de planificación del proyecto debe concretar las variables que pueden tener una influencia decisiva en la rentabilidad del proyecto y que deben ser sometidas a análisis de riesgos. El análisis de sensibilidad es un instrumento adecuado para determinar estas variables críticas y la medida en que pueden afectar la viabilidad financiera de un proyecto.

### *Análisis de sensibilidad*

Con ayuda del análisis de sensibilidad es posible mostrar cómo los rendimientos netos en efectivo o la rentabilidad de una inversión se modifican cuando se asignan diferentes valores a las variables necesarias para el cómputo (precios de venta unitarios, costos unitarios, volumen de ventas, etc.). El análisis de sensibilidad se debe aplicar ya durante la etapa de la planificación del proyecto, cuando se

<sup>137</sup>Por ejemplo, el riesgo representado por un país se evalúa en base a su situación económica y política, la deuda externa pendiente total en relación con el producto interno, etc. Ese tipo de riesgo se puede asegurar a través de una garantía gubernamental, posiblemente de un país exportador.

adoptan las decisiones relativas a los insumos principales. El elemento de incertidumbre se puede reducir en esta etapa determinando las variantes optimistas y pesimistas, y especificando así la combinación de insumos del proyecto más realista desde el punto de vista comercial para el medio empresarial (o la hipótesis) escogido por los encargados de adoptar las decisiones.

Para determinar las variables críticas se debe analizar en primer lugar la estructura de las corrientes de liquidez. Las variables que tienen la mayor proporción de entradas y salidas de efectivo se someten luego a variaciones de las cantidades o los precios, o de ambos parámetros al mismo tiempo. Por ejemplo, habitualmente sólo unos pocos productos de una gama de productos generan la mayor parte de los ingresos provenientes de las ventas, pero esto no significa necesariamente que esos productos hagan también el mayor aporte al rendimiento o a las utilidades brutas. Por consiguiente, debe aplicarse el método del cálculo de costos directos para identificar el margen variable generado por una unidad de cada producto que tenga una participación apreciable en los ingresos provenientes de las ventas. Del mismo modo, deben identificarse las partidas de costos que, en el caso de que los precios o las cantidades se desvíen de las previsiones, tengan un impacto significativo sobre el margen variable y también sobre los ingresos de explotación<sup>138</sup>.

Esto puede realizarse asignando valores a las variables críticas correspondientes a hipótesis razonablemente pesimistas, normales y optimistas, y mediante el cómputo de las corrientes de liquidez actualizadas (TIR o VAN) y toda relación, etc., seleccionada como criterio para la apreciación previa de la inversión. Con ayuda del análisis de sensibilidad se pueden concretar los insumos más importantes del proyecto, como materias primas, mano de obra y energía, y determinar las posibilidades de sustitución de insumos, así como los elementos críticos del concepto de comercialización<sup>139</sup>.

Para ilustrar la aplicación del análisis de sensibilidad en la formulación de proyectos, a continuación se examinan las repercusiones en el umbral de rentabilidad de los cambios en los precios de venta unitarios y en los costos de producción variables y fijos (incluida la depreciación).

### *Análisis de umbral de rentabilidad*

El propósito del análisis de umbral de rentabilidad es determinar el punto de equilibrio en el cual los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de los productos vendidos. Cuando las ventas (y la producción correspondiente) están por debajo de este punto, la empresa está sufriendo pérdidas, y en el punto en que los ingresos coinciden con los costos, la empresa alcanza su umbral de rentabilidad. El análisis de umbral de rentabilidad sirve para comparar la utilización prevista de la capacidad con el volumen de producción por debajo del cual una empresa sufre pérdidas. El umbral de rentabilidad se puede definir también en términos de unidades físicas producidas, o del nivel de utilización de la capacidad en el cual los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de

<sup>138</sup>El análisis de estructuras de costos, el cálculo de costos directos y el cómputo de márgenes variables y operacionales se describen en la sección C que antecede de este capítulo.

<sup>139</sup>Al analizarse las variables críticas, es importante no sólo estimar los niveles de seguridad, sino también determinar las posibles razones de las desviaciones de las proyecciones. Este análisis debe incluir la determinación de factores críticos que puedan afectar a las variables críticas definidas, como los posibles problemas de transporte y suministro de materiales críticos, las posibles fluctuaciones de precios de productos y suministros críticos provocados por mercados altamente especulativos, competitivos o inestables, etc.



producción. Los ingresos provenientes de las ventas en el umbral de rentabilidad representan el valor de ventas de equilibrio, y el precio unitario de un producto en esta situación es el precio de venta de equilibrio. Si el programa de producción incluye una variedad de productos, para todo volumen dado de ventas de equilibrio existe toda una variedad de combinaciones de precios de los productos, y no un precio único de equilibrio.

Antes de calcular el umbral de rentabilidad, se deben observar las siguientes hipótesis y condiciones:

- Los costos de producción y de comercialización son una función del volumen de producción o de ventas (por ejemplo, en la utilización del equipo);
- El volumen de producción es igual al volumen de ventas;
- Los costos de explotación fijos son iguales para todos los volúmenes de producción;
- Los costos variables se modifican en proporción al volumen de producción y, por consiguiente, los costos de producción totales también se modifican en proporción al volumen de producción;
- Los precios de venta de un producto o una gama de productos son iguales para todos los niveles de producción (ventas) a lo largo del tiempo. Por consiguiente, el valor de las ventas es una función lineal de los precios de venta y de las cantidades vendidas;
- El nivel de los precios de venta unitarios y de los costos de explotación variables y fijos permanece constante, es decir, la elasticidad de la demanda de insumos y productos con respecto al precio es cero;
- El umbral de rentabilidad se calcula para un producto; en el caso de una variedad de productos, la gama de productos, es decir, la relación entre las cantidades producidas, debe permanecer constante.

Dado que las hipótesis que anteceden no siempre se dan en la práctica, el umbral de rentabilidad (utilización de la capacidad) debe ser sometido también al análisis de sensibilidad, asignando diferentes costos fijos y variables así como diferentes precios de venta. Para interpretar los resultados del análisis de umbral de rentabilidad, es muy útil una presentación gráfica (véase la figura XXXI), dado que del ángulo de las curvas de costos y ventas, y de la posición del punto de equilibrio en relación con la capacidad total, los analistas pueden deducir a menudo posibles puntos débiles.

### *Determinación algebraica del umbral de rentabilidad*

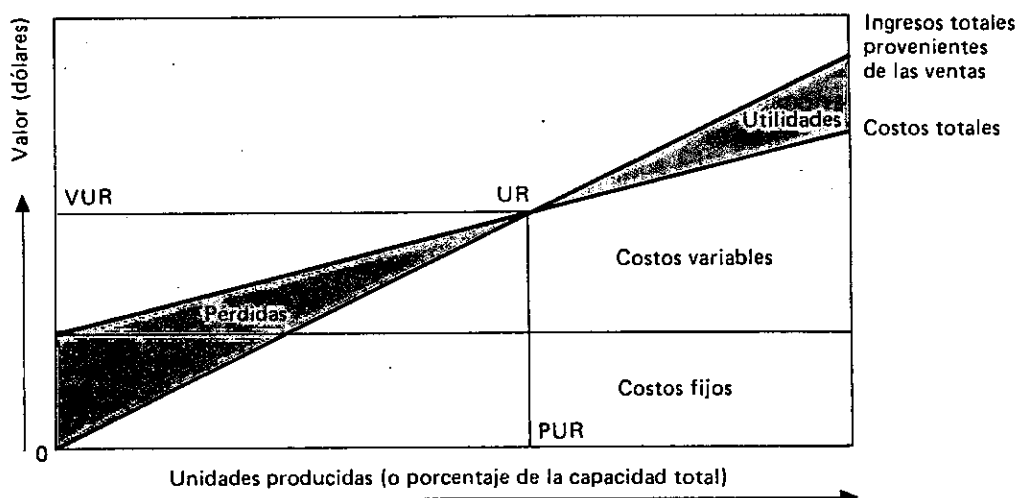
El umbral de rentabilidad de la producción es el número de unidades  $U$  necesarias para producir y vender a fin de cubrir totalmente los costos fijos anuales  $C_f$  para un precio de venta unitario dado  $p_v$  y los costos unitarios variables  $c_v$ , o sea

$$(p_v - c_v) U = C_f$$

$$\text{o } U = \frac{C_f}{(p_v - c_v)}$$

En la ecuación que antecede, el número de unidades  $U$  (o la tasa de utilización de la capacidad) se calcula para determinados valores de  $p_v$ ,  $c_v$  y  $C_f$ . También es posible calcular  $p_v$ , el precio de venta de umbral de rentabilidad para determinado

Figura XXXI. Determinación de las condiciones de umbral de rentabilidad



Notas: Todos los costos y las ventas son valores anuales.  
 VUR = Valor de umbral de rentabilidad.  
 PUR = Producción de umbral de rentabilidad.

volumen de producción y costos definidos. En caso de que haya más de un producto, por ejemplo, si existen los productos A y B, el valor de venta de umbral de rentabilidad se calculará de la siguiente forma:

$$(p_{vA} - c_{vA})U_A + (p_{vB} - c_{vB})U_B = C_{f(A+B)}$$

El análisis de umbral de rentabilidad se puede realizar con exclusión y con inclusión de los costos de financiación. En este último caso, los costos anuales de la financiación deben incluirse en los costos fijos. Dado que el interés pagadero depende del saldo deudor pendiente, los costos fijos anuales totales no suelen ser constantes durante el período de iniciación de las operaciones y de funcionamiento inicial. El análisis de umbral de rentabilidad debe realizarse por lo tanto para cada año durante esta fase del proyecto<sup>140</sup>.

### Análisis de probabilidad

El análisis de sensibilidad descrito anteriormente permite determinar las variables más críticas, en especial aquellas que, en caso de desviarse del pronóstico, pueden influir notablemente en la viabilidad de la inversión. En la vida real, no todas las variables tienen posibilidades de desviarse en la misma medida y en la misma dirección, y las desviaciones pueden producirse en cualquier momento durante la fase de construcción y de funcionamiento de la inversión. Los métodos ofrecidos por el análisis de probabilidad permiten incluir posibles desviaciones en la evaluación financiera y la apreciación previa de un proyecto de inversión.

En primer lugar, el inversionista debe estimar la probabilidad de que determinada hipótesis se materialice. Por ejemplo, la posible reacción de los competidores<sup>141</sup> puede consistir en no hacer nada, en reducir los precios de venta o en aumentar las actividades de promoción de ventas. Cada una de estas alternativas obliga a adoptar

<sup>140</sup>Lo mismo puede decirse de los costos de producción y comercialización, debido a que diversas partidas de costos pueden cambiar como resultado de costos adicionales que surgen durante el funcionamiento inicial.

<sup>141</sup>Véase el análisis de la competencia en la sección B del capítulo III.

estrategias para contrarrestarla y afecta a los ingresos provenientes de las ventas (cantidades, precios) y los costos. Cada posible reacción de los competidores puede preverse con cierta probabilidad, como se puede observar en los siguientes valores asignados a las diferentes reacciones: ausencia de reacción: 0,1; reducción de precios: 0,4; medidas de promoción de ventas: 0,3, y reducción de precios y medidas promocionales: 0,2. El método más simple consiste en asignar a cada posible alternativa una medida de rentabilidad o rendimiento (tasa de rendimiento anual, TIR, VAN), y multiplicar cada medida por el factor de probabilidad correspondiente, como se indica en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Cálculo de la TIR ponderada**

<i>Alternativa</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>TIR</i>	<i>TIR ponderada</i>
Ausencia de reacción	0,1	20,0	2,0
Reducción del precio	0,4	18,5	7,4
Promoción	0,3	19,0	5,7
Reducción del precio y medidas promocionales	0,2	17,5	3,5
Total	1,0	—	18,6

La TIR ponderada de 18,6, que figura en el cuadro 8 del ejemplo, tiene un valor limitado en lo que respecta a la apreciación previa de la inversión, debido a que no implica que la inversión rendirá un promedio de 18,6. No obstante, puede ser útil para clasificar proyectos. Lo que los analistas pueden deducir del cuadro que antecede es que hay un 40% de probabilidades de que la inversión rinda un 19% o más, y una probabilidad del 60% de obtener entre un 17,5% y un 18,5% como resultado de las reacciones de los competidores. Suponiendo que los inversionistas apliquen una tasa límite de aceptabilidad del 18%, el proyecto será rechazado en el supuesto de un margen de confianza de  $\pm 0,5\%$  de la TIR (es decir, se prevé que la TIR sea de entre 17,5 y 18,5, con la probabilidad de 0,6).

No obstante, respecto de la apreciación previa del proyecto, es importante determinar no sólo las variables críticas y sus valores y repercusiones probables, sino también el momento en que pueden producirse desviaciones del pronóstico. Por ejemplo, no es lo mismo que se produzca una reducción en los precios de venta durante el período de la iniciación de las operaciones a que se produzca durante o después del período de reembolso. En caso de que existan varias variables críticas, pueden aplicarse modelos estocásticos, donde para cada variable crítica se determina un nivel de seguridad, y dentro de estos límites se asigna un valor aleatorio a cada variable. Para esta combinación aleatoria de corrientes de liquidez, se calculan las relaciones financieras, etc., y a veces se realiza este cálculo repetidas veces a fin de obtener una serie de datos para la apreciación previa del proyecto. Si bien la introducción de modelos estocásticos puede ser un método complementario interesante, es posible que dé también a los analistas y a los encargados de la adopción de decisiones una impresión de exactitud que no existe en realidad<sup>142</sup>.

La utilidad del análisis de probabilidad radica, no obstante, en la identificación y el análisis de lo que puede afectar y poner en grave peligro a un proyecto, en caso de ejecutarse, y la determinación de las posibles estrategias para enfrentar estas situaciones.

Con la introducción del análisis de sensibilidad y de probabilidad aumenta considerablemente el número de cálculos, dado que para cada variable se deben

<sup>142</sup>Uno de los problemas es que las diversas variables no son independientes; por ejemplo, los costos de producción del fertilizante nitrogenado dependen en una medida considerable de los costos de la energía, mientras que sus precios de mercado dependen de la oferta y la demanda, así como de los costos de producción. Determinar estas interrelaciones es una condición previa para la aplicación de modelos estocásticos y la elaboración de estrategias de inversión, producción y comercialización.

computar varios valores, además de los pronósticos de probabilidad de ocurrencia. El acceso a modelos informáticos adecuados y confiables (demostrados en la práctica) es por consiguiente una condición para la aplicación de estos métodos.

### *Evaluación de los riesgos de inflación*

La cuestión relativa a la posibilidad y el momento de usar precios constantes o corrientes (con inflación) en el análisis financiero ya se ha examinado en la sección B de este capítulo. Se ha indicado que para la evaluación de las corrientes de liquidez netas y la rentabilidad del proyecto, se puede prescindir de los efectos de la inflación, siempre que sea probable que los precios relativos de los principales insumos y productos del proyecto se mantengan constantes durante la vida del proyecto. No obstante, si los precios relativos pueden cambiar (por ejemplo, en los costos de mano de obra, bienes y servicios importados, reposición de activos fijos, y de precios de mercado locales o internacionales de los artículos producidos), se debe analizar en el estudio de viabilidad la sensibilidad de las corrientes de liquidez proyectadas a esos efectos de la inflación. El análisis no debe limitarse a determinar la sensibilidad a los cambios de los precios relativos de los insumos y productos del proyecto, sino que debe señalar también las posibles estrategias para abordar esos riesgos de inflación (por ejemplo, las obligaciones contractuales deben incluir cláusulas adecuadas relativas al alza de los precios).

En el caso de la hiperinflación, se puede calcular mejor el rendimiento o la rentabilidad de un proyecto de inversión suponiendo que los precios son constantes. Si se deben prever cambios apreciables de los precios relativos, debe introducirse el incremento relativo o la reducción relativa. Por ejemplo, suponiendo que la tasa de inflación anual sea  $x\%$  y que el incremento promedio de los costos de mano de obra sea  $(x + 1,5\%)$ , las corrientes de liquidez deben calcularse a precios constantes, con excepción de los costos de mano de obra, que aumentarán a razón del 1,5% por año. En el caso de que el incremento medio anual del precio sea menor que la inflación general, debe introducirse una tasa de inflación negativa para la partida correspondiente.

La planificación financiera en el caso de tasas de inflación apreciables, especialmente si hay hiperinflación, requiere la aplicación de métodos de contabilidad especiales, que deben ajustarse a las normas y reglamentaciones vigentes en el país donde está ubicado el proyecto<sup>143</sup>. Estos métodos incluyen la revaloración frecuente de los valores contables de los activos fijos y corrientes (incluida la adaptación de los correspondientes gastos de depreciación anuales), así como de los pasivos de la empresa.

*Arrendamiento financiero.* El riesgo de inflación puede influir en la decisión de arrendar o comprar una planta. Si los futuros pagos del arrendamiento se fijan en términos monetarios, como suele suceder, la inflación tiende a aumentar el atractivo del arrendamiento, dado que en ese caso el riesgo de inflación se transferiría parcialmente al arrendador.

## **I. Evaluación económica**

Como se ha señalado anteriormente, el objetivo de la evaluación financiera es estimar la viabilidad financiera y comercial de un proyecto desde el punto de vista de los inversionistas y las entidades de financiación. Se analiza el rendimiento de la empresa en un medio comercial, considerando todos los gastos para insumos del proyecto como salidas de efectivo, y los ingresos provenientes de las operaciones (ingresos de ventas) como entradas de efectivo. Los recursos financieros necesarios para ejecutar y utilizar la inversión son entradas desde el punto de vista de la

<sup>143</sup>Véase la bibliografía al final de este capítulo.

empresa (salidas para los bancos, accionistas, etc.), y el costo de la financiación así como el reembolso de los pasivos son salidas financieras para la empresa. Todos los insumos y productos se valoran según las condiciones del mercado. Esto significa que el analista y los encargados de adoptar las decisiones miden las ganancias o los beneficios netos generados por la inversión en términos financieros, incluidos los beneficios netos de la inversión global así como el superávit que queda para los inversionistas (capital social o accionario), teniendo en cuenta las distintas preferencias temporales de los inversionistas y las instituciones de financiación.

Un proyecto de inversión debe justificarse también en el contexto más amplio del entorno económico y social nacional. Esto es importante debido a que los objetivos empresariales y las políticas de inversión que determinan los inversionistas no siempre estarán en armonía con las políticas socioeconómicas nacionales del país o de la zona de la inversión. Por esa razón, y a fin de permitir el establecimiento de las políticas de inversión públicas<sup>144</sup>, deben determinarse los beneficios netos generados desde el punto de vista nacional y socioeconómico. Si bien los inversionistas tienen por lo general escaso interés en esta evaluación, hay dos razones por las que puede ser útil incluir la evaluación y el análisis de cuestiones de interés público en el estudio de viabilidad. En primer lugar, el medio económico y su futuro desarrollo pueden tener repercusiones importantes en la viabilidad financiera del proyecto, en lo que respecta a políticas sobre distribución de ingresos, protección ambiental, comercio internacional, etc. En segundo lugar, los beneficios económicos generados por una inversión pueden usarse como argumento a favor de las medidas de política pública requeridas (como protección contra las importaciones a precios de dumping, concesión de permisos o licencias para la adquisición de tecnología extranjera, autorización de la participación de capital social extranjero y garantías gubernamentales).

Hay varias razones para la existencia de un interés público claro en la evaluación económica de los proyectos de inversión. Por ejemplo, en ausencia de mercados "perfectos", el mecanismo de mercado no puede garantizar de ningún modo una asignación óptima de recursos desde el punto de vista nacional. La maximización del superávit financiero a nivel de la empresa no refleja plenamente los restantes objetivos nacionales de desarrollo. Algunas veces hay una competencia insuficiente, que permite que algunas empresas disfruten de una situación de monopolio sobre el mercado. Por otra parte, la intervención gubernamental (mediante impuestos, subvenciones, derechos de aduana, tipos de interés, controles de precios, cupos de importación, etc.) distorsiona a menudo los precios de mercado de los bienes y servicios que son objeto de comercio, y esto da como resultado que dichos precios no puedan reflejar el verdadero valor económico de esos bienes y servicios.

La evaluación económica de los proyectos de inversión se puede caracterizar de la siguiente forma:

- Se estima y evalúa la repercusión de un proyecto sobre el desarrollo nacional;
- Los insumos y los productos del proyecto se evalúan a los precios de cuenta<sup>145</sup> que reflejan su verdadero valor para la economía nacional;

<sup>144</sup>Por ejemplo, incentivos en el caso de que la inversión sea beneficiosa para la economía pero no suficientemente atractiva desde el punto de vista de los inversionistas, o medidas prohibitivas como impuestos y derechos más elevados en determinadas zonas o para determinadas tecnologías, en caso de que la inversión tenga repercusiones negativas en forma de costos sociales para la economía, etc.

<sup>145</sup>Los precios de cuenta indican el valor de los bienes y servicios en el supuesto de que no existen distorsiones de mercado. Si bien para la evaluación financiera deben usarse los precios de mercado, los precios de cuenta reflejan mejor el valor de los insumos y productos del proyecto que los precios de mercado, y pueden considerarse como una corrección necesaria de estos últimos para la evaluación económica. Los precios de cuenta se determinan por lo general sólo para los principales factores de producción e insumos y productos del proyecto, así como cuando existen distorsiones de mercado apreciables.

- Los efectos directos sobre la economía (que se notan en las importaciones, las exportaciones, el empleo, las divisas, la oferta y la demanda, las condiciones ecológicas, etc.), así como los efectos indirectos (que afectan al rendimiento de otros sectores, a través de una subutilización reducida de las capacidades instaladas, las nuevas iniciativas de inversión, etc.), se incluyen en el análisis cuando son apreciables (estos efectos pueden ser beneficios o costos económicos, tanto tangibles como intangibles);
- Se tienen en cuenta las preferencias temporales de la sociedad<sup>146</sup>.

La evaluación económica de los proyectos de inversión queda fuera del ámbito de este *Manual*. Cuando sea necesario realizar una evaluación de la contribución de los proyectos industriales a la economía nacional, deberá utilizarse alguno de los métodos elaborados con este fin. Los métodos principales se describen en detalle en diversas publicaciones que se recomiendan en la bibliografía de este capítulo.

### Bibliografía

Alfred, A. M. y J. B. Evans. Discounted cash flow, principles and some short-cut techniques. 2a. ed. Londres, Chapman and Hall, 1969.

Amachree, S. Investment appraisal in developing countries. Aldershot, Avebury, 1988.

Anthony, R. Essentials of accounting. 3a. ed. Reading, Massachusetts, 1983.

Baum, W. C. y Stokes M. Tolbert. Investing in development: lessons of World Bank experience. Washington, D.C., Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 1985.

Beams, F. Advanced accounting. 2a. ed. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1982.

Biermann, H. Jr. y Seymour Smidt. The capital budgeting decision, economic analysis and financing of investment projects. 3a. ed. Nueva York, Macmillan, 1971.

Bussery, A. Estudio de un caso concreto; ejemplo de sustitución de una importación: planta siderúrgica de 30.000 toneladas anuales para fabricar varillas para hormigón a partir de chatarra. *Industrialización y productividad*. Boletín No. 19, 1973. Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.72.II.B.8.

\_\_\_\_\_ Evaluación de la rentabilidad económica de los proyectos productivos en países en desarrollo. *Industrialización y productividad*. Boletín No. 19, 1973. Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.72.II.B.8.

Clark, J. J., T. J. Hindelang y R. E. Prichard. Capital budgeting: planning and control of capital expenditures. 2a. ed. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1984.

Comisión de Empresas Transnacionales de las Naciones Unidas. Normas internacionales de contabilidad y presentación de informes: informe del Grupo Intergubernamental de Trabajo de Expertos, Ginebra, 1985.

Chervel, M. Calculs économiques publics et planification: les méthodes d'évaluation de projet. París, Publisud, 1987.

Chervel, M. y M. le Gall. Manuel d'évaluation économique des projets: la méthode des effets. París, Ministère des Relations Extérieures, 1984.

<sup>146</sup>Las preferencias temporales sociales reflejan la importancia que la sociedad atribuye al consumo futuro en comparación con el actual. Para la evaluación económica, las preferencias temporales se expresan mediante la tasa de actualización social, que difiere de la tasa de actualización individual aplicada en la evaluación financiera.

- Derkinderen, F. G. y R. L. Crum. Risk capital costs and project financing decisions. Boston, Massachusetts, Nijhoff, 1981.
- Fess, P. E. y C. S. Warren. The financing of foreign direct investment: a study of the determinants of capital flows in multinational enterprises. Londres, Pinter, 1981.
- Gittinger, J. Compounding and discounting tables for project evaluation. 3a. ed. Washington, D.C., Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 1974.
- Harvey, C. Analysis of project finance in developing countries. Londres, Heinemann, 1983.
- Haugen, R. A. Modern investment theory. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1986.
- Hofmann, M. y K. Schedl, *coords.* Entwicklungsmanagement: Beiträge zu einer neuen Dimension im internationalen Management. Berlin, Duncker und Humblot, 1982.
- Little, I. y J. A. Mirrlees. Project appraisal and planning for developing countries. Londres, Heinemann Educational Books, 1974.
- Merrett, A. J. y A. Sykes. The finance and analysis of capital projects. 2a. ed. Londres, Longman, 1974.
- Morse, W. J., J. R. Davis y A. L. Hartgraves. Management accounting. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, 1984.
- Naciones Unidas. Pautas para la evaluación de proyectos. [Preparado por P. Dasgupta, S. Marglin y A. K. Sen]. No. de venta: S.72.II.B.11.
- . Guía para la evaluación práctica de proyectos: análisis beneficio/costo social en países en desarrollo. [Preparado por John R. Hansen]. No. de venta: S.78.II.B.3.
- Ray, Anandarup. Cost-benefit analysis: issues and methodologies. Baltimore, Maryland, John Hopkins, 1984.
- Reino Unido. Foreign and Commonwealth Office, Overseas Development Administration. A guide to project appraisal in developing countries. Londres, HM Stationery Office, 1972.
- . Civil Service College. The economies of investment analysis. Occasional Paper No. 17. Londres, HM Stationery Office, 1973.
- Reutlinger, S. Techniques for project appraisal under uncertainty. World Bank Staff Occasional Papers No. 10. Baltimore, John Hopkins, 1972.
- Roemer, M. y J. J. Stern. Cases in economic development: projects, policies and strategies. Londres, Butterworths, 1981.
- Seidler, L. J. y D. R. Carmichael. Accountants' handbook. Nueva York, Wiley, 1981.
- Skully, M. T. ASEAN financial co-operation: developments in banking, finance and insurance. Londres, Macmillan, 1985.
- Solomon, M. J. Analysis of projects for economic growth. Nueva York, Praeger, 1970.
- Statistical, Economic and Social Research and Training Centre for Islamic Countries. Project evaluation and management. Ankara, 1983.
- Tucker, S. A. The break-even system. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall, 1973.
- Van der Tak y L. Squire. Economic analysis of projects. IBRD Staff Working Paper No. 194. Washington D.C., Banco Mundial, 1975.
- Weiss, D. Economic evaluation of projects: a critical comparison of a new World Bank methodology with the UNIDO and the revised OECD approach. Berlín, German Development Institute, 1976.
- Wiener, D. y M. Chervel. Le calcul économique de projet par la méthode des effets. Collection documents pédagogiques, No. 4, París, Ministère de la Coopération, 1985.
- Wiener, D. Le calcul économique de projet par la méthodes des prix de référence. Collection documents pédagogiques, No. 4. París, Ministère de la Coopération, 1985.

CUADROS PARA LOS ANÁLISIS FINANCIEROS<sup>147</sup>

Cuadro X-1/1. Costos de inversión fijos totales

COSTOS DE INVERSIÓN FIJOS TOTALES (miles de UMN)												
Categoría de inversión	Del cuadro	Construcción total <sup>a</sup>	Producción total <sup>b</sup>	Construcción		Producción						
				1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
1. Adquisición de terrenos	V-1	20	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Preparar y acondicionar el emplazamiento	V-1	60	-	50	10	-	-	-	-	-	-	-
3. Obras ingeniería civil, estructuras y edificios	VI-3	2900	-	1000	1900	-	-	-	-	-	-	-
4. Maquinaria y equipo de planta	VI-2	3500	500	1500	2000	-	-	-	-	-	-	500
5. Equipo de planta auxiliar y de servicio	VI-2	500	500	-	500	-	-	-	-	-	-	500
6. Protección ambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparación del emplazamiento	V-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de ingeniería civil	VI-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria y equipo de planta	VI-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Activos fijos incorporados (gastos gener. proyecto)		730	-	430	300	-	-	-	-	-	-	-
Tecnología	VI-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejecución del proyecto	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos generales varios del proyecto	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Imprevistos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>COSTOS DE INVERSIÓN FIJOS TOTALES</b>		<b>7710</b>	<b>1000</b>	<b>3000</b>	<b>4710</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1000</b>
Participación en divisas (%)		36,2	40,0	33,3	38,0	-	-	-	-	-	-	40,0

<sup>a</sup> Inversión inicial fija.  
<sup>b</sup> Inversión fija durante el funcionamiento de la planta.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.  
 Fecha: xx/xx/19xx

<sup>147</sup> Las cifras que figuran en los cuadros se basan en los datos del estudio de un caso concreto presentado en el anexo A de este Manual.



Cuadro X-1/2. Costos de inversión fijos totales: componentes en divisas o moneda local

COSTOS DE INVERSIÓN FIJOS TOTALES (miles de UMN)		Divisas [X]					Mon. local [ ]				
Categoría de inversión	Del cuadro	Construcción total <sup>a</sup>	Producción total <sup>b</sup>	Construcción 1991 1992	Producción 1993 1994 1995 1996 1997 1998	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. Adquisición de terrenos	V-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Preparar y acondicionar el emplazamiento	V-1	10	-	10	-	-	-	-	-	-	-
3. Obras ingeniería civil, estructuras y edificios	VI-3	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-
4. Maquinaria y equipo de planta	VI-2	2500	200	1000	-	-	-	-	-	-	200
5. Equipo de planta auxiliar y de servicio	VI-2	-	200	1500	-	-	-	-	-	-	200
6. Protección ambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparación del emplazamiento	V-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de ingeniería civil	VI-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria y equipo de planta	VI-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Activos fijos incorporados (gastos gener. proyecto)		180	-	-	180	-	-	-	-	-	-
Tecnología	VI-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ejecución del proyecto	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos generales varios del proyecto	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Imprevistos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>COSTOS DE INVERSIÓN FIJOS TOTALES</b>		<b>2790</b>	<b>400</b>	<b>1000</b>	<b>1790</b>	-	-	-	-	-	<b>400</b>
Participación en el total (%)		<b>36,2</b>	<b>40,0</b>	<b>33,3</b>	<b>38,0</b>	-	-	-	-	-	<b>40,0</b>

<sup>a</sup> Inversión inicial fija.

<sup>b</sup> Inversión fija durante el funcionamiento de la planta.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-2/1. Gastos totales previos a la producción

GASTOS TOTALES PREVIOS A LA PRODUCCION (miles de UMN)							
Categoría de inversión	Del cuadro	Construcción total <sup>a</sup>	Producción total <sup>b</sup>	Construcción 1991 1992	Producción 1993 1994 1995 1996 1997 1998		
1. Estudios de preinversión	II-1	-	-	-	-	-	-
2. Investigaciones preparatorias	II-1	-	-	-	-	-	-
3. Gastos constitución empresa, derechos, etc.	IX-2	-	-	-	-	-	-
4. Organización, gestión del proyecto	IX-2	-	-	-	-	-	-
5. Adquisición de tecnología	IX-2	-	-	-	-	-	-
6. Ingeniería detallada, contratación	IX-2	-	-	-	-	-	-
7. Comercialización suministros previos produc.	IX-2	-	-	-	-	-	-
8. Puesta en marcha planta, ensayo funcionam.	IX-2	-	-	-	-	-	-
9. Otros gastos (de emisión) de capital	IX-2	308	-	291	17	-	-
10. Imprevistos	IX-2	-	-	-	-	-	-
GASTOS PREVIOS PRODUC.(deducido el interés)		308	-	291	17	-	-
11. Interés pagado/devengado	X-7/4	302	-	29	273	-	-
GASTOS TOTALES PREVIOS A LA PRODUCCION		610	-	320	290	-	-
Participación en divisas (%)		34,4	-	21,9	48,3	-	-

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

<sup>a</sup> Gastos iniciales.

<sup>b</sup> Gastos durante el funcionamiento de la planta.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Cuadro X-2/2. Gastos totales previos a la producción: componentes en divisas o moneda local

GASTOS TOTALES PREVIOS A LA PRODUCCION (miles de UMN)		Divisas [X]					Mon. local [ ]					
		Construcción total <sup>a</sup>	Producción total <sup>b</sup>	Construcción 1991 1992	Producción 1993 1994 1995 1996 1997 1998	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Categoría de inversión	Del cuadro											
1. Estudios de reinversión	II-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Investigaciones preparatorias	II-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Gastos constitución empresa, derechos, etc.	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Organización, gestión del proyecto	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Adquisición de tecnología	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Ingeniería detallada, contratación	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Comercialización/suministros previos produc.	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Puesta en marcha planta, ensayo funcionam.	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Otros gastos (de emisión) de capital	IX-2	48	-	41	7	-	-	-	-	-	-	-
10. Imprevistos	IX-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GASTOS PREVIOS PRODUC. (deducido el interés)		48	-	41	7	-	-	-	-	-	-	-
11. Interés pagado/devengado	X-7/5	162	-	29	133	-	-	-	-	-	-	-
GASTOS PREVIOS A LA PRODUCCION		210	-	70	140	-	-	-	-	-	-	-
Participación en el total (%)		34,4	-	21,9	48,3	-	-	-	-	-	-	-

<sup>a</sup> Gastos iniciales.

<sup>b</sup> Gastos durante el funcionamiento de la planta.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-3/1. Costos anuales totales de los productos vendidos

COSTOS ANUALES TOTALES DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS (miles de UMN)												
Partida de gastos	Del cuadro	Producción										
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 - 2007
Utilización de la capacidad (%)		55	75	90	100	100	100	100	100	100	100	100
1. Materias primas		1265	1725	2070	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Materia prima A	VI-4/2											
Materia prima B	VI-4/2	1182	1612	1935	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150
2. Suministros de fábrica	VI-4/2	248	338	405	450	450	450	450	450	450	450	450
3. Piezas de recambio consumidas	VI-4/2	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
4. Reparaciones, materiales, mantenimiento	VI-4/2	193	263	315	350	350	350	350	350	350	350	350
5. Cánones	VI-4/2	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6. Mano de obra	VIII-2	687	937	1125	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Mano de obra calificada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra no calificada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Costos gener. mano de obra (impuestos, etc.)	VIII-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Gastos generales de fábrica	VI-4/2	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
Sueldos, salarios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos sociales, etc. (sobre sueldos)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y servicios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento (fábricas)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>COSTOS DE FABRICA</b>		<b>5175</b>	<b>6475</b>	<b>7450</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>	<b>8100</b>

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

COSTOS DE FABRICA	5175	6475	7450	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100
9. Costos generales de administración	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Sueldos, salarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos sociales, etc. (sobre sueldos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y servicios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE EXPLOTACION	5675	6975	7950	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600
10. Depreciación	780	780	780	780	780	780	780	780	840	840	840	490	110
11. Costos financieros	522	546	453	339	238	136	45	-	-	-	-	-	-
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de arrendamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS TOTALES DE PRODUCCION	6997	8301	9183	9719	9618	9516	9485	9440	9440	9440	9090	8710	8710
12. Costos de comercialización directos	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Sueldos, etc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos directos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Costos generales de comercialización	263	292	315	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
Sueldos, etc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos indirectos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS	7310	8663	9568	10119	10018	9916	9885	9840	9840	9840	9490	9110	9110
Participación en divisas (%)	26,0	27,2	27,8	28,1	28,0	27,8	27,6	27,7	27,7	27,7	26,1	26,7	26,7
Participación variable (%)	50,0	57,6	62,6	65,7	66,4	67,1	67,3	67,6	67,6	67,6	70,1	73,0	73,0

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-3/2. Costos anuales totales de los productos vendidos: componentes en divisas o moneda local

COSTOS ANUALES TOTALES DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS (miles de UMN)													
Partida de gastos	Del cuadro	Divisas [X] Mon. local [ ]											
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 - 2007	
Utilización de la capacidad (%)		55	75	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1. Materias primas		1265	1725	2070	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Materia prima A	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia prima B	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Suministro de fábrica	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Piezas de recambio consumidas	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Reparaciones, mantenimiento, materiales	VI-4/2	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
5. Cánones	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Mano de obra	VIII-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra calificada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra no calificada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Costos gener. mano de obra (impuestos, etc.)	VIII-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Gastos generales de fábrica	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sueldos, salarios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos sociales, etc. (sobre sueldos)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y servicios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento (fábricas)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>COSTOS DE FABRICA</b>		<b>1295</b>	<b>1755</b>	<b>2100</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>	<b>2330</b>

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

COSTOS DE FABRICA		1295	1755	2100	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330
9. Costos generales de administración	VII-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sueldos, salarios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos sociales, etc. (sobre sueldos)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y servicios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE EXPLOTACION		1295	1755	2100	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330
10. Depreciación		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	50
11. Costos financieros	X-7/5	208	198	156	114	73	31	-	-	-	-	-	-
Intereses		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS TOTALES DE PRODUCCION		1803	2253	2556	2744	2703	2661	2630	2630	2630	2630	2380	2330
12. Costos de comercialización directos	III-3	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Sueldos, etc.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos directos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Costos generales de comercialización	III-3	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Sueldos, etc.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos indirectos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS		1903	2353	2656	2844	2803	2761	2730	2730	2730	2730	2480	2430
Participación en el total (%)		26,0	27,2	27,8	28,1	28,0	27,8	27,6	27,7	27,7	27,7	26,1	26,7
Participación variable (%)		34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-3/3. Costos anuales totales de los productos vendidos: componentes variables o fijos

COSTOS ANUALES TOTALES DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS (miles de UMN) Variables [X] Fijo [ ]													
Partida de gastos	Del cuadro	Producción											
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 - 2007	
Utilización de la capacidad (%)		55	75	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1. Materias primas		1265	1725	2070	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Materia prima A	VI-4/2												
Materia prima B	VI-4/2	1182	1612	1935	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150	2150
2. Suministros de fábrica	VI-4/2	248	338	405	450	450	450	450	450	450	450	450	450
3. Piezas de recambio consumidas	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Reparaciones, mantenimiento, materiales	VI-4/2	193	263	315	350	350	350	350	350	350	350	350	350
5. Cánones	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Mano de obra	VIII-2	687	937	1125	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Mano de obra calificada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra no calificada		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Costos gener. mano de obra (impuestos, etc.) VIII-2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Gastos generales de fábrica	VI-4/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sueños, salarios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos sociales, etc. (sobre sueños)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y servicios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento (fábricas)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>COSTOS DE FABRICA</b>		<b>3575</b>	<b>4875</b>	<b>5850</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>	<b>6500</b>

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE



COSTOS DE FABRICA		3575	4875	5850	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
9. Costos generales de administración	VII-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sueldos, salarios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos sociales, etc. (sobre sueldos)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales y servicios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE EXPLOTACION		3575	4875	5850	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
10. Depreciación		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Costos financieros	X-7/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intereses		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS TOTALES DE PRODUCCION		3575	4875	5850	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
12. Costos de comercialización directos	III-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sueldos, etc.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos directos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Costos generales de comercialización	III-3	83	112	135	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Sueldos, etc.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquileres, gastos de arrendamiento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos indirectos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTOS DE LOS PRODUCTOS VENDIDOS		3658	4987	5985	6650	6650	6650	6650	6650	6650	6650	6650	6650
Participación en el total (%)		50,0	57,6	62,6	65,7	66,4	67,1	67,3	67,6	67,6	67,6	70,1	73,0
Participación en divisas (%)		34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-4/1. Necesidades totales de capital de explotación neto

NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL DE EXPLOTACION NETO (miles de UMN)									
Categoría de inversión	Del cuadro	Coefficiente de renovación <sup>a</sup>	Construcción 1991 1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Utilización de la capacidad (%)			-	55	75	90	100	100	100
1. Existencias totales	X-3/1	-	400	21	21	-	-	-	-
Materias primas en depósito	X-3/1			316	432	518	575	575	575
Materia prima A	X-3/1	4	-	-	-	161	179	179	179
Materia prima B	X-3/1	12	-	99	134	34	37	37	37
Suministros de fábrica en depósito	X-3/1	12	-	21	28	125	125	125	125
Piezas de recambio en depósito	X-3/1	2	-	125	125	186	203	203	203
Productos en fabricación	X-3/1	40	-	129	162	331	358	358	358
Productos acabados		24	-	236	291	695	750	750	750
2. Cuentas por cobrar		12	-	501	611	146	153	153	153
3. Efectivo en caja		24	-	123	136	-	-	-	-
ACTIVO CORRIENTE			-	400	1571	1940	2196	2380	2380
4. Pasivo corriente									
Cuentas por pagar	X-3/1	24		216	270	310	337	337	337
NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL DE EXPLOTACION NETO			-	400	1355	1670	1886	2043	2043
AUMENTO DEL CAPITAL DE EXPLOTACION NETO			-	400	955	315	216	157	-
Participación en divisas (%)			-	62,5	34,2	37,8	39,9	40,9	40,9

<sup>a</sup> El coeficiente de renovación se obtiene de la siguiente forma:  
coeficiente de renovación= 360/mínimo de días de cobertura.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.  
Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-4/2. Necesidades totales de capital de explotación neto: componentes en divisas o moneda local

NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL DE EXPLOTACION NETO (miles de UMN) Divisas [X] Mon. local [ ]										
Categoría de inversión	Del cuadro	Coeficiente de renovación <sup>a</sup>	Construcción 1991 1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1998
Utilización de la capacidad (%)			-	-	55	75	90	100	100	100
1. Existencias totales	X-3/2	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Materias primas en depósito	X-3/2	4	-	316	432	518	575	575	575	575
Materia prima A	X-3/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia prima B	X-3/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suministros de fábrica en depósito	X-3/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Piezas de recambio en depósito	X-3/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos en fabricación	X-3/2	40	-	32	44	52	58	58	58	58
Productos acabados		24	-	54	73	87	97	97	97	97
2. Cuentas por cobrar		12	-	116	155	183	203	203	203	203
3. Efectivo en caja		-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACTIVO CORRIENTE			-	250	518	704	841	933	933	933
4. Pasivo corriente			-	-	-	-	-	-	-	-
Cuentas por pagar	X-3/2	24	-	-	54	73	88	97	97	97
NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL DE EXPLOTACION NETO			-	250	464	631	753	836	836	836
AUMENTO DEL CAPITAL DE EXPLOTACION NETO			-	250	214	167	122	83	-	-
Participación en el total (%)			-	62,5	34,2	37,8	39,9	40,9	40,9	40,9

<sup>a</sup> El coeficiente de renovación se obtiene de la siguiente forma:  
coeficiente de renovación= 360/mínimo de días de cobertura.

Proyecto/variente: caso de muestra, anexo I.  
Fecha: xx/xx/19xx

**Cuadro X-5/1. Cálculo de las necesidades de capital de explotación de acuerdo con las fluctuaciones estacionales**

Existencias:					
Existencias:					
Existencias: materias primas					
Mes	Existencias		Existencias		
	s/a	Entradas	Salidas	s/s	
I	775	0	180	595	
II	595	500	190	905	MAX
III	905	0	220	685	
IV	685	0	260	425	
V	425	250	250	425	
VI	425	150	220	355	MIN
VII	355	0	0	355	MIN
VIII	355	600	200	755	
IX	755	400	260	895	
X	895	0	270	625	
XI	625	350	180	795	
XII	795	0	70	725	
TOTAL	-	2250	2300	7540	
PROMEDIO	-	-	-	628	

CUENTAS POR PAGAR					
Mes	Balance		Balance		
	s/a	Entradas	Salidas	s/s	
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X					
XI					
XII					
TOTAL					
PROMEDIO					

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

↓

ACTIVO CORRIENTE TOTAL (valor de los materiales en existencias)					
Mes	Existencias		Existencias		
	s/a	Entradas	Salidas	s/s	
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X					
XI					
XII					
TOTAL					
PROMEDIO					

↓

Distribución de las necesidades de CAPITAL DE EXPLOTACION NETO					
Mes	Balance		Balance		
	s/a	Entradas	Salidas	s/s	
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X					
XI					
XII					
TOTAL					
PROMEDIO					

Nota: s/a = suma anterior.  
s/s = suma y sigue.

**Cuadro X-5/2. Cálculo de la liquidez a corto plazo**  
(necesidades de dinero en efectivo y giros bancarios en descubierto)

Mes	Cobros	Pagos	Déficit	Superávit	Déficit global	
I	500	910	410	-	410	
II	840	710	-	130	280	
III	1340	1150	-	190	90	MIN
IV	1180	1560	380	-	470	
V	-	640	640	-	1110	
VI	-	580	580	-	1690	
VII	-	480	480	-	2170	
VIII	-	540	540	-	2710	MAX
IX	1720	1080	-	640	2070	
X	1960	1510	-	450	1620	
XI	2700	1210	-	1490	130	
XII	2260	720	-	1540	-	
<b>TOTAL</b>	<b>12500</b>	<b>11090</b>	<b>3030</b>	<b>4440</b>		
<b>PROMEDIO</b>	<b>1042</b>	<b>924</b>	<b>253</b>	<b>370</b>	<b>1400</b>	<b>(MEDIA)</b>

Máximo de necesidades a corto plazo = (déficit MAX) – capital de explotación  
neto = 2710 – 2040 = 670

*Nota:* El capital de explotación neto (redondeado) corresponde al que figura en el cuadro X-4.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Cuadro X-6/1. Costos de inversión totales

COSTOS DE INVERSION TOTALES (miles de UMN)											
Categoría de inversión	Del cuadro	Construcción total <sup>a</sup>	Producción total <sup>b</sup>	Construcción		Producción					
				1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. Inversión fija total	X-1/1	7710	1000	3000	4710	-	-	-	-	-	1000
2. Gastos totales previos a la producción	X-2/1	610	-	320	290	-	-	-	-	-	-
Deducidos los intereses	X-2/1	308	-	291	17	-	-	-	-	-	-
Intereses devengados	X-7/4	302	-	29	273	-	-	-	-	-	-
3. Capital de explotación neto total (aumento)	X-4/1	400	1643	-	400	955	315	216	157	-	-
<b>COSTOS DE INVERSION TOTALES</b>		<b>8720</b>	<b>2643</b>	<b>3320</b>	<b>5400</b>	<b>955</b>	<b>315</b>	<b>216</b>	<b>157</b>	<b>-</b>	<b>1000</b>
Participación en divisas (%)		37,3	37,3	32,2	40,4	22,4	53,0	56,5	52,9	-	40,0

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

<sup>a</sup> Inversión inicial.

<sup>b</sup> Inversión durante el funcionamiento de la planta.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Cuadro X-6/2. Costos de inversión totales: componentes en divisas o moneda local

COSTOS DE INVERSIÓN TOTALES (miles de UMN)		Divisas [X]							Mon. local [ ]	
		Del cuadro	Construcción total <sup>a</sup>	Producción total <sup>b</sup>	Construcción		Producción			
Categoría de inversión	Del cuadro		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1. Inversión fija total	X-1/2	2700	1000	1790	-	-	-	-	-	400
2. Gastos totales previos a la producción	X-2/2	210	70	140	-	-	-	-	-	-
Deducidos los intereses	X-2/2	48	41	7	-	-	-	-	-	-
Intereses devengados	X-7/5	162	29	133	-	-	-	-	-	-
3. Capital de explotación neto total (aumento)	X-4/2	250	-	250	214	167	122	83	-	-
<b>COSTOS DE INVERSIÓN TOTALES</b>		<b>3250</b>	<b>1070</b>	<b>2180</b>	<b>214</b>	<b>167</b>	<b>122</b>	<b>83</b>	<b>-</b>	<b>400</b>
Participación en el total (%)		37,3	32,2	40,4	22,4	53,0	56,5	52,9	-	40,0

<sup>a</sup> Inversión inicial.

<sup>b</sup> Inversión durante el funcionamiento de la planta.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro X-7/1. Fuentes de financiación**

<i>Fuente de financiación</i>	<i>Cantidad (UMN)</i>	<i>Condiciones de financiación</i>
<b>CAPITAL SOCIAL</b>		
1. Capital social, inversionista nacional	2 800 000	El primer pago comienza en (año) 1991 Pagadero a plazos SI Condiciones de pago de los dividendos Luego acumulación de las reservas legales Hasta el 12% de participación en el capital
2. Capital social, copartícipe extranjero	700 000	El primer pago comienza en (año) 1991 Pagadero a plazos SI Condiciones de pago de los dividendos Luego acumulación de las reservas legales Hasta el 12% de participación en el capital
<b>CAPITAL EN PRESTAMO</b>		
1. Crédito de los proveedores	2 600 000	El desembolso comienza en (año) 1991 El reembolso comienza en (año) 1994 Duración del préstamo (años) 8 Tipo de amortización Principal constante Tasa de interés 8% anual Otros costos de financiación No hay
2. Préstamo local	3 000 000	El desembolso comienza en (año) 1992 El reembolso comienza en (año) 1995 Duración del préstamo (años) 8 Tipo de amortización Principal constante Tasa de interés 10% anual Otros costos de financiación No hay
3. Giro bancario en descubierto	400 000	El desembolso comienza en (año) 1993 Período de gracia (años) - Duración del préstamo (años) 3 Tipo de amortización - Tasa de interés 12% anual Otros costos financieros No hay
Tipo de cambio de divisas:		120 UMN = 100 dólares

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx



**Cuadro X-7/2. Corriente de recursos financieros**  
(excluidos recursos propios)

<b>CORRIENTE FINANCIERA TOTAL</b> (miles de UMN)											
<i>Fuente</i>	<i>Del cuadro</i>	<i>Desembolso total</i>	<i>Construcción</i>		<i>Producción</i>						
			1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1. Capital social	X-7/1	3500	2600	900	-	-	-	-	-	-	-
Acciones ordinarias		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acciones preferentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subsidios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Préstamo a largo plazo	X-7/4	2600	720	1880	-	(520)	(520)	(520)	(520)	(520)	-
Crédito de los proveedores		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Instituciones financieras de desarrollo		3000	-	2800	200	-	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)
Bancos comerciales		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamo gubernamental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>FINANCIACION TOTAL A LARGO PLAZO</b>		<b>9100</b>	<b>3320</b>	<b>5580</b>	<b>200</b>	<b>(520)</b>	<b>(1120)</b>	<b>(1120)</b>	<b>(1120)</b>	<b>(1120)</b>	<b>(600)</b>
3. Financiación a corto plazo	X-7/4	400	-	-	400	(300)	(100)	-	-	-	-
Giro bancario en descubierto	X-4/1	338	-	-	216	54	41	27	-	-	-
Cuentas por pagar		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CORRIENTE FINANCIERA TOTAL</b>		<b>9838</b>	<b>3320</b>	<b>5580</b>	<b>816</b>	<b>(746)</b>	<b>(1159)</b>	<b>(1093)</b>	<b>(1120)</b>	<b>(1120)</b>	<b>(600)</b>
Participación en divisas (%)		34,5	32,2	40,0	7,2	67,2	43,7	46,7	46,4	46,4	0,0

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.  
Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-7/3. Corriente de recursos financieros: componentes en divisas o moneda local  
(excluidos recursos propios)

Fuente	Del cuadro	Desembolso total	Construcción		Divisas [X]					Mon. local [ ]	
			1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1. Capital social:	X-7/1	700	350	350	-	-	-	-	-	-	-
Acciones ordinarias											
Acciones preferentes											
Subsidios											
2. Préstamo a largo plazo	X-7/5	2600	720	1880	-	(520)	(520)	(520)	(520)	(520)	(520)
Crédito de los proveedores											
Instituciones financieras de desarrollo											
Bancos comerciales											
Préstamo gubernamental											
Otros											
<b>FINANCIACION TOTAL A LARGO PLAZO</b>		<b>3300</b>	<b>1070</b>	<b>2230</b>	<b>-</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>
3. Financiación a corto plazo											
Giro bancario en descubierto	X-7/5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuentas por pagar	X-4/2	97	-	-	54	19	14	10	-	-	-
<b>CORRIENTE FINANCIERA TOTAL</b>		<b>3397</b>	<b>1070</b>	<b>2230</b>	<b>54</b>	<b>(501)</b>	<b>(506)</b>	<b>(510)</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>	<b>(520)</b>
Participación en el total (%)		34,5	32,2	40,0	7,2	67,2	43,7	46,7	46,4	46,4	0,0

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I

Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-7/4. Servicio total de la deuda

SERVICIO TOTAL DE LA DEUDA (miles de UMN)		Producción															
Del cuadro	Desembolso total	Construcción		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999	
		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>1. Préstamos totales a largo plazo</b>																	
X-7/5	5600	720	4680	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desembolsos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reembolsos	-	720	5400	5600	5080	3960	2840	1720	600	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo de la deuda al final del año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés capitalizado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés pagadero	-	29	273	498	498	441	339	238	136	45	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2. Préstamos totales a corto plazo</b>																	
X-7/5	400	-	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desembolsos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reembolsos	-	-	-	-	300	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo de la deuda al final del año	-	-	-	400	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés capitalizado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés pagadero	-	-	-	24	48	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3. SERVICIO TOTAL DE LA DEUDA</b>																	
X-7/5	6000	720	4680	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desembolsos	-	-	-	-	820	1220	1120	1120	1120	600	-	-	-	-	-	-	-
Reembolsos	-	720	5400	6000	5180	3960	2840	1720	600	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo de la deuda al final del año	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés capitalizado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés pagadero	-	29	273	522	546	453	339	238	136	45	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.  
Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-7/5. Servicio total de la deuda: componentes en divisas o moneda local

SERVICIO TOTAL DE LA DEUDA (miles de UMN)		Divisas [X] Mon. local [ ]									
		Desembolso total		Construcción		Producción					
Del cuadro		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
1. Préstamos totales a largo plazo											
Desembolsos	X-7/6	2600									
Reembolsos			720 1880								
Saldo de la deuda al final del año					520	520	520	520	520		
Interés capitalizado			720 2600	2600	2080	1560	1040	520			
Interés pagadero											
Otros costos financieros			29 133	208	198	156	114	73	31		
2. Préstamos totales a corto plazo											
Desembolsos	X-7/6										
Reembolsos											
Saldo de la deuda al final del año											
Interés capitalizado											
Interés pagadero											
Otros gastos financieros											
3. SERVICIO TOTAL DE LA DEUDA											
Desembolsos	X-7/6	2600									
Reembolsos			720 1880								
Saldo de la deuda al final del año					520	520	520	520	520		
Interés capitalizado			720 2600	2600	2080	1560	1040	520			
Interés pagadero											
Otros costos financieros			29 133	208	198	156	114	73	31		

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.  
Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-7/6. Servicio de la deuda: préstamos en divisas o moneda local

SERVICIO DE LA DEUDA (miles de UMN)		Del cuadro	Desembolso total	Construcción		Divisas [X]					Mon. local [ ]								
				1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1. Préstamo A		X-7/1	2600	720	1880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Desembolso			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reembolso			-	-	-	-	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520
Saldo de la deuda al final del año			-	-	720	2600	2600	2080	1560	1040	520	520	520	520	520	520	520	520	520
Interés capitalizado			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés pagadero			-	-	29	133	208	198	156	114	73	31	-	-	-	-	-	-	-
Otros costos financieros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. Préstamo B																			
Desembolso																			
Reembolso																			
Saldo de la deuda al final del año																			
Interés capitalizado																			
Interés pagadero																			
Otros gastos financieros																			
3. SERVICIO TOTAL DE LA DEUDA																			
Desembolso			2600	720	1880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Reembolso			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Saldo de la deuda al final del año			-	720	2600	2600	2080	1560	1040	520	520	520	520	520	520	520	520	520	
Interés capitalizado			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Interés pagadero			-	29	133	208	198	156	114	73	31	-	-	-	-	-	-	-	
Otros costos financieros			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Nota: Se ha supuesto que el desembolso del préstamo se produce a mediados del año. El interés pagadero sobre la deuda media antes del comienzo del reembolso se calcula como sigue<sup>a</sup>:  $(Deuda_{j-1} + Deuda_j) / 2 \times i = \text{interés } j$  (año)  
Se supone que el préstamo se reembolsa en 10 plazos semestrales.

<sup>a</sup>  $i$  = tasa de interés;  $j$  = año.

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.  
Fecha: xx/xx/19xx

Cuadro X-8/1. Cuadro de corrientes de

CORRIENTES DE LIQUEZ PARA PLANIFICACION FINANCIERA							
Del cuadro	Construcción		Producción				
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO TOTALES</b>	<b>3320</b>	<b>5580</b>	<b>7691</b>	<b>9429</b>	<b>11291</b>	<b>12527</b>	
1. Entradas de fondos							
Capital social total	X-7/2	2600 900	-	-	-	-	
Préstamos totales a largo plazo	X-7/2	720 4680	200	-	-	-	
Financiación total a corto plazo	X-7/2	-	616	54	41	27	
2. Entradas de operaciones							
Ingresos de las ventas	III -1	-	6875	9375	11250	12500	
Intereses sobre valores		-	-	-	-	-	
3. Otros ingresos		-	-	-	-	-	
<b>SALIDAS DE EFECTIVO TOTALES</b>	<b>3320</b>	<b>5400</b>	<b>7700</b>	<b>9072</b>	<b>10894</b>	<b>11274</b>	
4. Aumento del activo fijo							
Inversiones fijas	X-1/1	3000 4710	-	-	-	-	
Gastos previos a la producción (deducido el interés pagado)	X-2/1	291 17	-	-	-	-	
5. Aumento del activo corriente	X-4/1	- 400	1171	369	256	184	
6. Costos de explotación	X-3/1	-	5675	6975	7950	8600	
7. Costos de comercialización	X-3/1	-	333	362	385	400	
8. Impuestos a las empresas	X-10	-	-	-	-	-	
9. Intereses pagados	X-7/4	29 273	522	546	453	339	
10. Reembolsos de los préstamos	X-7/4	-	-	820	1220	1120	
11. Dividendos pagados	X-10	-	-	-	630	630	
<b>SUPERAVIT (DEFICIT)</b>		<b>- 180</b>	<b>(10)</b>	<b>357</b>	<b>397</b>	<b>1253</b>	
<b>SALDO ACUMULATIVO DE EFECTIVO</b>		<b>- 180</b>	<b>170</b>	<b>527</b>	<b>924</b>	<b>2177</b>	
Superávit (déficit) en divisas		- 50	183	75	250	478	
Superávit (déficit) en moneda nacional		- 130	(193)	282	147	775	
Saldo acumulativo de efectivo en divisas		- 50	233	308	558	1036	
Saldo acumulativo de efectivo en mon. loc.		- 130	(63)	219	366	1141	

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

liquidez para planificación financiera

(en miles de UMN)											
Producción											Valor residual
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	3123
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3123
12229	13178	11583	10960	10960	11135	11325	11325	11325	11325	11325	-
-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	-
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	-
1241	1292	1308	1330	1330	1505	1695	1695	1695	1695	1695	-
238	136	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1120	1120	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	-
271	(678)	918	1540	1540	1365	1175	1175	1175	1175	1175	3123
2448	1770	2688	4228	5768	7133	8308	9483	10658	11833	13008	16131
601	243	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1486
(330)	(921)	(276)	346	346	171	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	1637
1637	1880	3074	4268	5462	6656	7850	9044	10238	11432	12626	14112
811	(110)	(386)	(40)	306	477	458	439	420	401	382	2019

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

Cuadro X-8/2. Cuadro de corrientes de liquidez para planificación

CORRIENTES DE LIQUIDEZ PARA PLANIFICACION FINANCIERA						
Del cuadro	Construcción		Producción			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO TOTALES</b>	<b>1070</b>	<b>2230</b>	<b>2054</b>	<b>2834</b>	<b>3389</b>	<b>3760</b>
1. Entradas de fondos						
Capital social total	X-7/3	350	350	-	-	-
Préstamos totales a largo plazo	X-7/3	720	1880	-	-	-
Financiación total a corto plazo	X-7/3	-	-	54	19	14
2. Entradas de operaciones						
Ingresos de las ventas	III -1	-	-	2000	2815	3375
Intereses sobre valores		-	-	-	-	-
3. Otros ingresos		-	-	-	-	-
<b>SALIDAS DE EFECTIVO TOTALES</b>	<b>1070</b>	<b>2180</b>	<b>1871</b>	<b>2759</b>	<b>3139</b>	<b>3282</b>
4. Aumento del activo fijo						
Inversiones fijas	X-1/2	1000	1790	-	-	-
Gastos previos a la producción (deducido el interés pagado)	X-2/2	41	7	-	-	-
5. Aumento del activo corriente	X-4/2	-	250	268	186	137
6. Costos de explotación	X-3/2	-	-	1295	1755	2100
7. Costos de comercialización	X-3/2	-	-	100	100	100
8. Impuestos a las empresas pagados	X-10	-	-	-	-	-
9. Intereses pagados	X-7/5	29	133	208	198	156
10. Reembolsos de los préstamos	X-7/5	-	-	-	520	520
11. Dividendos pagados	X-10	-	-	-	-	126
<b>SUPERAVIT (DEFICIT)</b>		-	50	183	75	250
<b>SALDO ACUMULATIVO DE EFECTIVO</b>		-	50	233	308	558

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx



financiera: componentes en divisas o moneda local

(en miles de UMN)		Divisas [X]		Moneda local [ ]								Valor de desecho
Producción											2008	
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	1486	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1486	
3149	3507	2556	2556	2556	2556	2556	2556	2556	2556	2556	-	
-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	2330	-	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
73	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
520	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	-	
601	243	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1194	1486	
1633	1876	3070	4264	5458	6652	7846	9040	10234	11428	12622	14108	

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

**Cuadro X-9/1. Corrientes de liquidez actualizadas -**

<b>CORRIENTES DE LIQUIDEZ ACTUALIZADAS -</b>							
	<i>Del cuadro</i>	<i>Construcción</i>		<i>Producción</i>			
		<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO TOTALES</b>		-	-	6875	9375	11250	12500
1. Entradas de operaciones							
	Ingresos de las ventas III-1	-	-	6875	9375	11250	12500
	Intereses sobre valores	-	-	-	-	-	-
2. Otros ingresos		-	-	-	-	-	-
<b>SALIDAS DE EFECTIVO TOTALES</b>		3291	5127	6963	7652	8551	9157
3. Aumento del activo fijo							
	Inversiones fijas X-1/1	3000	4710	-	-	-	-
	Gastos previos a la producción (deducido el interés pagado) X-2/1	291	17	-	-	-	-
4. Aumento capital explotación neto X-4/1		-	400	955	315	216	157
5. Costos de explotación X-3/1		-	-	5675	6975	7950	8600
6. Costos de comercialización X-3/1		-	-	333	362	385	400
7. Impuestos de empresas pagados X-10		-	-	-	-	-	-
<b>CORRIENTES DE LIQUIDEZ NETAS</b>		(3291)	(5127)	(88)	1723	2699	3343
<b>CORRIENTES LIQ. NET. ACUMULATIVAS</b>		(3291)	(8418)	(8506)	(6783)	(4084)	(741)
Valor actualizado neto (al 12%)		(3291)	(4578)	(70)	1226	1716	1897
Valor actualizado neto acumulativo		(3291)	(7869)	(7939)	(6713)	(4997)	(3100)
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO (al 12%)</b>		<b>3856</b>					
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO ACUMULATIVO</b>		<b>18,8%</b>					

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

capital invertido total

<b>CAPITAL INVERTIDO TOTAL</b> (miles de UMN)											
<i>Producción</i>											<i>Valor residual</i>
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	3123
12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3123
10241	11292	10308	10330	10330	10505	10695	10695	10695	10695	10695	-
-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	8600	-
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	-
1241	1292	1308	1330	1330	1505	1695	1695	1695	1695	1695	-
2259	1208	2192	2170	2170	1995	1805	1805	1805	1805	1805	3123
1518	2726	4918	7088	9258	11253	13058	14863	16668	18473	20278	23401
1144	546	885	783	699	574	463	414	369	330	294	455
(1956)	(1410)	(525)	258	957	1531	1994	2408	2777	3107	3401	3856

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

Cuadro X-9/2. Rendimiento actualizado del

<b>RENDIMIENTO ACTUALIZADO DEL CAPITAL SOCIAL INVERTIDO</b>							
	<i>Del cuadro</i>	<i>Construcción</i>		<i>Producción</i>			
		1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>ENTRADAS DE EFECTIVO TOTALES</b>		-	180	(10)	357	1027	1883
1. Superávit (déficit) de caja	X-8/1	-	180	(10)	357	397	1253
2. Dividendos pagados	X-8/1	-	-	-	-	630	630
<b>SALIDA DE EFECTIVO TOTALES</b>		2600	900	-	-	-	-
3. Capital social pagado (deducidos los subsidios)	X-7/2	2600	900	-	-	-	-
<b>RENDIMIENTO NETO EN EFECTIVO</b>		(2600)	(720)	(10)	357	1027	1883
<b>REND. NETO EFECTIVO ACUMULATIVO</b>		(2600)	(3320)	(3330)	(2973)	(1946)	(63)
Valor actualizado neto (al 12%)		(2600)	(643)	(8)	254	653	1068
Valor actualizado neto acumulativo		(2600)	(3243)	(3251)	(2997)	(2344)	(1276)
<b>VALOR ACTUALIZADO NETO (al 12%)</b>				<b>4164</b>			
<b>TASA INTERNA DE RENDIMIENTO DEL CAPITAL</b>				<b>23,4%</b>			

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

*capital social invertido*

(miles de UMN)											
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Valor residual 2008
901	(48)	1548	2170	2170	1995	1805	1805	1805	1805	1805	3123
271	(678)	918	1540	1540	1365	1175	1175	1175	1175	1175	3123
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
901	(48)	1548	2170	2170	1995	1805	1805	1805	1805	1805	3123
838	790	2338	4508	6678	8673	10478	12283	14088	15893	17698	20821
456	(22)	625	783	699	574	463	414	369	330	294	455
(820)	(842)	(217)	566	1265	1839	2302	2716	3085	3415	3709	4164

*Nota:* Las cifras entre paréntesis son negativas.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Cuadro X-10. Estado de ingresos

<b>ESTADO DE INGRESOS NETOS</b> (miles de UMN)						
<i>Del cuadro</i>	<i>Producción</i>					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Utilización de la capacidad (%)	55	75	90	100	100	100
<b>1. Ingresos totales</b>	6875	9375	11250	12500	12500	12500
Ingresos de las ventas	6875	9375	11250	12500	12500	12500
Intereses sobre valores	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
<b>2. Menos costos variables</b>	3658	4987	5985	6650	6650	6650
Material	-	-	-	-	-	-
Personal (sueldos, salarios)	-	-	-	-	-	-
Comercialización (except. costos personal)	-	-	-	-	-	-
Otros costos variables	-	-	-	-	-	-
<b>MARGEN VARIABLE</b> (como % de los ingresos totales)	3217 46,8	4388 46,8	5265 46,8	5850 46,8	5850 46,8	5850 46,8
<b>3. Menos costos fijos</b>	3130	3130	3130	3130	3130	3130
Material	-	-	-	-	-	-
Personal (sueldos, salarios)	-	-	-	-	-	-
Comercialización (except. costos personal)	-	-	-	-	-	-
Depreciación	-	-	-	-	-	-
Otros costos fijos	-	-	-	-	-	-
<b>MARGEN DE EXPLOTACION</b> (como % de los ingresos totales)	87 1,3	1258 13,4	2135 19,0	2720 21,8	2720 21,8	2720 21,8
<b>4. Menos costos de financiación</b>	522	546	453	339	238	136
<b>UTILIDADES BRUTAS</b>	(435)	712	1682	2381	2482	2584
<b>5. Menos reservas</b>	-	-	-	-	-	-
<b>UTILIDADES IMPONIBLES</b>	(435)	712	1682	2381	2482	2584
<b>6. Impuestos sobre utilidades (de empresas)</b>	-	-	-	-	1241	1292
<b>UTILIDADES NETAS</b>	(435)	712	1682	2381	1241	1292
<b>7. Dividendos pagaderos</b>	-	-	630	630	630	630
<b>UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS</b>	(435)	712	1052	1751	611	662
<b>RELACIONES (%)</b>						
Utilidades brutas/ventas	(6,3)	7,6	15,0	19,0	19,9	20,7
Utilid. netas deducidos los impuestos/ventas	(6,3)	7,6	15,0	19,0	9,9	10,3
Utilidades netas/capital social	(12,4)	20,3	48,1	68,0	35,5	36,9
Utilidades netas + intereses/inversión	0,9	13,0	21,6	27,0	14,7	12,9

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

Fecha: xx/xx/19xx

neto de operaciones

<i>Producción</i>								
1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
100	100	100	100	100	100	100	100	100
12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500
12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
6650	6650	6650	6650	6650	6650	6650	6650	6650
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
5850	5850	5850	5850	5850	5850	5850	5850	5850
46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8
3190	3190	3190	2840	2460	2460	2460	2460	2460
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
2660	2660	2660	3010	3390	3390	3390	3390	3390
21,3	21,3	21,3	24,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
45	-	-	-	-	-	-	-	-
2615	2660	2660	3010	3390	3390	3390	3390	3390
-	-	-	-	-	-	-	-	-
2615	2660	2660	3010	3390	3390	3390	3390	3390
1307	1330	1330	1505	1695	1695	1695	1695	1695
1308	1330	1330	1505	1695	1695	1695	1695	1695
630	630	630	630	630	630	630	630	630
678	700	700	875	1065	1065	1065	1065	1065
20,9	21,3	21,3	24,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
10,5	10,6	10,6	12,0	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
37,4	38,0	38,0	43,0	48,4	48,4	48,4	48,4	48,4
12,2	12,0	12,0	13,6	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3

Nota: Las cifras entre paréntesis son negativas.

Cuadro X-11. Proyecto

PROYECTO DE BALANCE (miles de UMN)						
Del cuadro	Construcción		Producción			
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<b>ACTIVO TOTAL</b>	<b>3320</b>	<b>8900</b>	<b>9716</b>	<b>9662</b>	<b>9729</b>	<b>10387</b>
1. Activo corriente total	-	580	1741	2467	3750	5187
Existencias de mater. y suministr. X-4/1	-	400	582	740	838	916
Productos en fabricación X-4/1	-	-	129	162	186	203
Productos acabados en almacén X-4/1	-	-	236	291	331	358
Cuentas por cobrar X-4/1	-	-	501	611	695	750
Efectivo en caja X-4/1	-	-	123	136	146	153
Superávit caja, financ. disponible X-8/1	-	180	170	527	1553 <sup>a</sup>	2807
Valores	-	-	-	-	-	-
2. Activo fijo total, sin contar la depreciación	-	8320	7540	6760	5980	5200
Inversiones fijas X-6/1	-	3000	7710	7710	7710	7710
Construcción en curso X-6/2	3000	4710	-	-	-	-
Gastos previos a la producción X-6/1	320	610	610	610	610	610
Menos depreciación acumulada X-3/1	-	-	780	1560	2340	3120
3. Pérdidas acumuladas arrastradas	-	-	-	435	-	-
4. Pérdidas del año en curso	-	-	435	-	-	-
<b>PASIVO TOTAL</b>	<b>3320</b>	<b>8900</b>	<b>9716</b>	<b>9662</b>	<b>9729</b>	<b>10387</b>
5. Pasivo corriente total	-	-	616	370	310	337
Cuentas por pagar X-4/1	-	-	216	270	310	337
Giros bancarios en descubierto X-7/2	-	-	400	100	-	-
6. Deuda total a largo plazo X-7/4	720	5400	5600	5080	3960	2840
Préstamo A	720	2600	2600	2080	1560	1040
Préstamo B	-	2800	3000	3000	2400	1800
7. Capital social total X-7/2	2600	3500	3500	3500	3500	3500
Acciones ordinarias	2600	3500	3500	3500	3500	3500
Acciones preferentes	-	-	-	-	-	-
Subsidios	-	-	-	-	-	-
8. Reserv. utilizad. no distribuidas arrastradas	-	-	-	-	277	1329
9. Utilidad. netas deducidos impuestos X-10	-	-	-	712	1682	2381
Dividendos pagaderos X-10	-	-	-	-	630	630
Utilidades no distribuidas X-10	-	-	-	712	1052	1751
<b>RELACIONES (%)</b>						
Capital social/pasivo total	78,3	39,3	36,0	36,2	36,0	33,7
Deuda a largo plazo/patrimonio neto	0,3	1,5	1,6	1,5	1,0	0,6
Activo corriente/pasivo corriente	-	-	2,8	6,7	12,1	15,4

Proyecto/variante: caso de muestra, anexo I.

<sup>a</sup> Cifra redondeada.

Fecha: xx/xx/19xx



de balance

<i>Producción</i>										
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
9978	9420	9498	10198	10898	11773	12838	13903	14968	16033	17098
5458	4780	5698	7238	8778	10143	11318	12493	13668	14843	16018
916	916	916	916	916	916	916	916	916	916	916
203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203
358	358	358	358	358	358	358	358	358	358	358
750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
3078	2400	3318	4858	6398	7763	8938	10113	11288	12463	13638
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4420	4640	3800	2960	2120	1630	1520	1410	1300	1190	1080
7710	7710	8710	8710	8710	8710	8710	8710	8710	8710	8710
-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
610	610	610	610	610	610	610	610	610	610	610
3900	4680	5520	6360	7200	7690	7800	7910	8020	8130	8240
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9978	9420	9498	10198	10898	11773	12838	13903	14968	16033	17098
337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337
337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1720	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3080	3691	4353	5031	5731	6431	7306	8371	9436	10501	11566
1241	1292	1308	1330	1330	1505	1695	1695	1695	1695	1695
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
611	662	678	700	700	875	1065	1065	1065	1065	1065
35,1	37,2	36,8	34,3	32,1	29,7	27,3	25,2	23,4	21,8	20,5
0,3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16,2	14,2	16,9	21,5	26,3	30,1	33,6	37,1	40,6	44,0	47,5

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## Anexo I

### ESTUDIO MONOGRÁFICO

El estudio monográfico que se presenta en este anexo se ha preparado con el fin de facilitar la aplicación de los conceptos tratados en el presente *Manual*, especialmente en el cálculo del capital fijo y del capital de explotación y en la elaboración de cuadros de corrientes de liquidez para la planificación y evaluación financieras. Todos los cuadros y cálculos examinados en el capítulo X contienen datos extraídos del presente caso. Sin embargo, para minimizar las estadísticas, no se agregaron datos a los cuadros adjuntos a los capítulos II a IX y, por la misma razón, no se tuvieron en cuenta los efectos inflacionistas.

#### 1. *Idea del proyecto y estrategia básica*

La industria textil y de prendas de vestir es una actividad de alto empleo que ha contribuido considerablemente a la industrialización de diversos países en desarrollo. En una serie de países en vías de industrialización<sup>148</sup>, los ingresos de divisas en concepto de exportaciones de productos textiles han llegado a representar entre un 20% y un 40% del total de los ingresos derivados de exportaciones de manufacturas.

La estrategia seleccionada para los proyectos consiste en fabricar productos textiles, como camisas, blusas y otras prendas de vestir, para determinados mercados de exportación, empleando la mano de obra local cualificada, disponible a costos relativamente bajos. Se tienen en cuenta la considerable demanda local de marcas comerciales extranjeras y el interés de los socios extranjeros (en empresas conjuntas) en permitir la utilización de su marca comercial en el mercado nacional y en hacerse cargo de la comercialización para la exportación.

La estrategia básica de los proyectos se caracteriza por:

- Un enfoque centrado en elementos principales: productos de gran calidad (marca comercial extranjera) en el mercado nacional y en mercados de exportación seleccionados (véase el capítulo III, figura XVIII);
- Una estrategia de desarrollo de mercados (véase el capítulo III, figura XXI) en que se recurre a los conocimientos especializados en materia de producción y comercialización de un copartícipe extranjero en una empresa conjunta (estrategia de cooperación) para penetrar en un mercado nacional en expansión y en otros mercados en auge de una serie de países.

#### 2. *Mercado, productos y presupuesto de comercialización*

Se prevé un nivel anual de ventas de productos con un valor total de 12.500.000 UMN, del que el 30% corresponderá a exportaciones. La estimación del valor de la producción se

<sup>148</sup>La expresión "país en vías de industrialización" se utiliza ampliamente para describir las economías en desarrollo, ya sean países, provincias o zonas, que han registrado un crecimiento industrial particularmente rápido. Con esta designación, que no está oficialmente avalada por la ONUDI, no se pretende hacer ningún tipo de división política entre los países en desarrollo.

ha hecho a precios que son un 10% inferiores a los precios medios del mercado<sup>149</sup> vigentes en los últimos cinco años. Este cálculo se ha efectuado a pesar de que se trata de un mercado en expansión, ya que los posibles inversionistas suponen que sus competidores modificarán sus precios al entrar una nueva empresa en el mercado. En el caso de las exportaciones, debe abonarse un recargo de exportación del 6% a la Organización Estatal de Comercio, por la que deben pasar todas las exportaciones.

Programa de ventas proyectado (cuadro III-1)\*

Estimación de los costos totales de comercialización (cuadro III-2)\*\*

### 3. *Materias primas y suministros de fábrica*

Los tejidos que dependen principalmente de materias primas sintéticas no pueden obtenerse en el país y tienen que importarse. Con una utilización a plena capacidad, los costos anuales de materias primas importadas se estiman en 2.300.000 UMN. Los tejidos hechos con fibras naturales (algodón) pueden obtenerse de proveedores nacionales en cantidades suficientes y con un nivel de calidad aceptable. El consumo anual total de materias primas nacionales se estima en 2.150.000 UMN.

Las materias primas y los suministros de fábrica (costos anuales con utilización a plena capacidad) se enumeran en la lista siguiente:

Estimación del total de los costos de fábrica (cuadro VI-4)

### 4. *Costos totales de inversión iniciales*

Los costos fijos de inversión iniciales vienen expuestos en el capítulo X, cuadro X-1; los gastos previos a la producción, en el cuadro X-2, y las inversiones iniciales totales, en el cuadro X-6/1.

### 5. *Inversión durante el funcionamiento de la planta (reposición)*

En el sexto año de producción será necesario reponer el equipo; los costos totales se estiman en 1.000.000 UMN (el 40% de esa cifra corresponderá a equipo importado) y figuran en el cuadro X-1.

### 6. *Cálculo de la depreciación*

Para el cálculo de los gastos anuales de amortización se utilizan las siguientes cuotas de depreciación:

- A un 10% anual para todas las partidas fijas de inversión, excepto para una parte de las obras de ingeniería civil suministradas localmente (1.000.000 de UMN), amortizada a razón de un 5% anual;
- Para la maquinaria y el equipo de la planta se ha previsto un valor residual (de rescate) equivalente al 10% del precio del nuevo equipo.

<sup>149</sup>Con una base de precios fob y el envío de los productos a través de empresas de transporte que facturarán su importe a los clientes.

\*No incluye el 6% de recargo de exportación percibido por la Organización Estatal de Comercio. Se parte de la hipótesis de que durante los tres primeros años el volumen de producción será, respectivamente, de un 55%, un 75% y un 90% de la capacidad de producción instalada.

\*\*Sin contar el 6% de recargo de exportación percibido por la Organización Estatal de Comercio, pero incluyendo los cánones pagaderos al socio extranjero de la empresa conjunta que comercialice las exportaciones.

## 7. Gastos de explotación

Se han proyectado los siguientes costos tipo para una utilización a plena capacidad (cuarto año de funcionamiento); las cifras detalladas figuran en el cuadro X-3/1.

<i>Partida</i>	<i>Miles de UMN</i>
Costos de fábrica	8 100
Gastos administrativos generales	500

## 8. Necesidades netas de capital de explotación

En el cuadro 9 se indican los días mínimos de cobertura previstos.

**Cuadro 9. Días mínimos de cobertura para el cálculo del capital de explotación neto**

<i>Partida</i>	<i>Días mínimos de cobertura</i>	
	<i>Componentes extranjeros</i>	<i>Componentes nacionales</i>
Cuentas por cobrar	30	30
Materias primas	90	30
Suministros de fábrica	30	30
Piezas de repuesto	180	180
Producción en curso	9	9
Productos acabados	15	15
Efectivo en caja	—	15
Cuentas por pagar	15	15

## 9. Financiación del proyecto

Los inversionistas se proponen financiar el 40% de la inversión inicial total mediante capital social y el 60% mediante préstamos a largo plazo. El 20% del capital social será abonado por el socio extranjero de la empresa conjunta y el 80% por los inversionistas del país.

Para los bienes y servicios importados se facilitará un crédito de proveedores de 2,6 millones de UMN, que estará sujeto a las siguientes condiciones:

- El desembolso deberá hacerse durante la fase de construcción (dos años);
- La duración del préstamo es de ocho años, con reembolso en diez plazos iguales (pagos de principal), pagaderos por semestres una vez transcurridos tres años (36 meses) desde el primer desembolso (dos años después del último desembolso);
- El tipo de interés será del 8% anual, pagadero sobre el saldo de la deuda pendiente.

Además, se facilitará un crédito comercial para cubrir los gastos locales de inversión (3 millones de UMN):

- Los desembolsos empezarán durante el segundo año de construcción y continuarán durante el primer año de explotación (fase de iniciación de operaciones);
- La duración del préstamo local es de ocho años, con reembolso en diez plazos iguales, pagaderos por semestres una vez transcurridos tres años desde el primer desembolso. El tipo de interés será del 10% anual, pagadero sobre el saldo de la deuda pendiente.

Se estima que durante la iniciación de las operaciones se requerirá financiación a corto plazo por valor de 400.000 UMN en el primer año y de 100.000 UMN en el segundo año de funcionamiento de la planta. El tipo de interés será del 12% anual.

## 10. Impuesto sobre la renta (impuesto sobre las sociedades)

El impuesto sobre los ingresos de las sociedades asciende al 50% de los beneficios imponibles. Los primeros cuatros años de producción están exentos de impuestos (moratoria fiscal) y las pérdidas pueden acumularse hasta tres años.

## 11. Rendimiento del capital social (dividendos)

Los accionistas percibirán un dividendo de un 12% anual (antes de la deducción fiscal) sobre el capital social desembolsado. No obstante, los pagos no se efectuarán hasta que se hayan cubierto las eventuales pérdidas anteriores acumuladas y hasta que se hayan constituido las reservas obligatorias.

El valor medio de la tasa anual de rendimiento sobre el capital social es del 31% (- 12, 20, 48, 68) durante los cuatro primeros años de funcionamiento; durante ese mismo período, el proyecto quedaría exento del impuesto sobre las sociedades. Transcurrido el período, la tasa anual de rendimiento sobre el capital social después de la deducción fiscal es del 35% y pasa a un 38% durante un período de cinco años (cuadro X-10). La TIR del capital social (es decir, el rendimiento neto en efectivo actualizado) es del 22,7% (cuadro X-9/2). La rentabilidad del capital social es superior a la del capital total invertido, que es atribuible al efecto multiplicador derivado de que los costos de los préstamos son inferiores a la TIR de la inversión total.

El VAN en efectivo del capital social generado durante nueve años desde el comienzo de la construcción (es decir, en el séptimo año de funcionamiento) y actualizado a una tasa del 12% es igual al capital social desembolsado, lo cual significa que el capital social puede reembolsarse (antes del pago del impuesto sobre la renta aplicado a los dividendos) en unos nueve años, con inclusión del pago de intereses del 12% anual (véase también el cuadro X-9/2).

## 12. Análisis de umbral de rentabilidad

El umbral de rentabilidad se define como el punto de equilibrio en el que el margen variable (véase también el cuadro X-10) es igual a los costos fijos. En ese punto, la relación de cobertura de los costos fijos es de 1,00. Como puede verse en el cuadro 10, el proyecto no alcanzaría el umbral de rentabilidad en el primer año de producción.

**Cuadro 10. Cobertura de los costos fijos**

Partida	Año				
	1	2	3	4	5
	(en miles de unidades monetarias nacionales)				
Ingresos por ventas	6 875	9 375	11 250	12 500	12 500
Costos variables	3 658	4 957	5 985	6 650	6 650
Margen variable	3 217	4 388	5 265	5 850	5 850
Total costos fijos	3 652	3 676	3 583	3 469	3 368
Relación*	0,88	1,19	1,47	1,69	1,74

\*Relación entre el margen variable y los costos fijos.

Sin deducir los costos de financiación pero incluyendo la depreciación, el coeficiente del cuadro 10 sería de 1,03 en el primer año de producción y durante los años subsiguientes pasaría de 1,40 a 1,87. En el cuadro 11 se muestran la utilización planificada de la capacidad y los niveles de producción rentables.

**Cuadro 11. Factores de los costos de producción**

Partida	Año				
	1	2	3	4	5
Utilización de la capacidad (en porcentaje)	55	75	90	100	100
Umbral de rentabilidad de la producción (en miles de unidades monetarias nacionales)	63	63	62	59	54

## *Anexo II*

# ESBOZOS DE ESTUDIOS DE OPORTUNIDADES GENERALES

### **A. Esbozo de un estudio de zona**

1. Características básicas de la zona: tamaño de la zona y características físicas principales, con mapas en donde se indique la ubicación de los puntos sobresalientes.
2. Población, estructura ocupacional, renta per cápita y antecedentes socioeconómicos de la zona, todo ello en el contexto de la estructura socioeconómica del país estudiado, destacando las diferencias de la zona objeto de examen.
3. Principales exportaciones e importaciones de la zona.
4. Factores de producción básicos explotados o potencialmente explotables.
5. Estructura de las industrias manufactureras existentes (si las hubiere), que utilizan recursos locales.
6. Infraestructura, especialmente en materia de transporte y energía, que propicie el desarrollo de industrias.
7. Lista-guía amplia de industrias que se pueden desarrollar sobre la base de los recursos y la infraestructura disponibles.
8. Revisión de la lista-guía mencionada en el punto 7 mediante un proceso de eliminación, excluyendo las siguientes industrias:
  - Industrias de productos cuya demanda local actual es escasa y los costos de transporte demasiado elevados;
  - Industrias que deben hacer frente a una competencia fuerte de regiones vecinas;
  - Industrias que pueden obtener condiciones más favorables en otras regiones;
  - Industrias que puedan tener consecuencias ambientales inaceptables;
  - Industrias que requieren industrias auxiliares inexistentes en la región;
  - Industrias que requieren mercados de exportación considerables, si la región está ubicada en el interior y el transporte hasta el puerto es difícil o los costos muy elevados;
  - Industrias cuyos mercados están ubicados en regiones distantes;
  - Industrias para las que la región no constituye una ubicación geográfica adecuada;
  - Industrias que no encajan en las prioridades y asignaciones del plan nacional.
9. Estimación de la demanda actual y determinación de oportunidades de desarrollo basadas en otros estudios o en datos secundarios, tales como estadísticas de comercio, para la lista de industrias restantes una vez hecha la revisión mencionada en el punto 8.

10. Determinación de objetivos recomendables del proyecto y de estrategias adecuadas para determinar el tipo y el alcance del proyecto, incluidas las capacidades aproximadas de las plantas nuevas o ampliadas que se podrían desarrollar.
11. Estimación de los costos de capital de proyectos seleccionados (suma global) teniendo en cuenta lo siguiente:
  - Terrenos;
  - Tecnología;
  - Equipo:
    - Equipo de producción;
    - Equipo auxiliar;
    - Equipo para servicios;
    - Piezas de recambio, piezas de desgaste, herramientas;
  - Obras de ingeniería civil:
    - Preparación y acondicionamiento del emplazamiento;
    - Edificios;
    - Obras al aire libre;
  - Ejecución del proyecto;
  - Gastos de capital previos a la inversión, incluidos los gastos para las investigaciones preparatorias;
  - Necesidades de capital de explotación.

#### *Necesidades de insumos principales*

12. Respecto de cada proyecto se deben estimar las cantidades aproximadas de insumos esenciales, a fin de obtener las necesidades totales en materia de insumos. Se deben indicar y clasificar las fuentes de insumos (locales, provenientes de otras zonas del país, o importados). Los insumos se deben clasificar de la siguiente manera:

- Materias primas;
- Materiales industriales elaborados y componentes;
- Suministros de fábrica, como materiales auxiliares y servicios;
- Mano de obra.

#### *Otras necesidades del proyecto*

13. Del punto 12 se deben derivar los costos de producción estimados.
14. Ingresos anuales de las ventas, estimados.
15. Aspectos de organización y gestión que caracterizan a la industria.
16. Calendario orientativo de ejecución del proyecto.
17. Cuantía estimada de la inversión total prevista para proyectos y actividades periféricas, tales como el desarrollo de infraestructura.
18. Fuentes de financiación proyectadas y recomendadas (estimación).
19. Necesidades e ingresos de divisas estimados (incluidos los ahorros).

20. Evaluación financiera: período de amortización aproximado, tasa de rendimiento aproximada. Evaluación de la posibilidad de aumentar la gama de productos, mayor rentabilidad y otras ventajas de la diversificación (si procede).
21. Análisis provisional de los beneficios económicos generales, y especialmente de los relacionados con los objetivos económicos nacionales, tales como una dispersión equilibrada de la actividad económica, ahorros de divisas estimados, generación de oportunidades de empleo estimada y diversificación económica. Para este propósito bastaría con dar cifras indicativas basadas en datos de programación de referencia, tales como encuestas y estudios conexos, datos secundarios y pormenores sobre el funcionamiento de otros establecimientos industriales similares.

### **B. Esbozo de un estudio de oportunidades de subsector**

1. El lugar que ocupa y la función que cumple el subsector en la industria.
2. El tamaño, la estructura y la tasa de crecimiento del subsector.
3. El tamaño y la tasa de crecimiento actuales de la demanda de artículos que no se importan y de los que se importan parcial o totalmente.
4. Proyecciones aproximadas de la demanda de cada artículo.
5. Clasificación de artículos que escasean con posibilidades de crecimiento o exportación.
6. Estudio general de las materias primas disponibles en el país.
7. Determinación de oportunidades de desarrollo basadas en los epígrafes 2, 5 y 6, y en otros factores importantes, tales como los costos del transporte y la infraestructura disponible o potencialmente disponible.

Luego del punto 7 siguen los puntos 10 a 21 de la sección A de este apéndice, ya que las características estructurales de los estudios son las mismas una vez que se han identificado las oportunidades de inversión.

### **C. Esbozo de un estudio de oportunidades basadas en los recursos propios**

1. Características de los recursos, reservas supuestas y comprobadas, tasa de crecimiento anterior y potencial de crecimiento futuro.
2. Función de los recursos en la economía nacional, su utilización, su demanda en el país y exportaciones.
3. Industrias actualmente basadas en los recursos, su estructura y crecimiento, capital utilizado y mano de obra empleada, criterios de productividad y rendimiento, planes futuros y perspectivas de crecimiento.
4. Principales limitaciones y condiciones en el crecimiento de las industrias basadas en los recursos.
5. Crecimiento estimado de la demanda y perspectivas de exportación de los artículos que podrían utilizar los recursos.
6. Determinación de oportunidades de inversión basadas en los puntos 3, 4 y 5.

Luego del punto 6 siguen los puntos 11 a 21 de la sección A de este apéndice, ya que las características estructurales de los estudios son las mismas una vez que se han identificado las oportunidades de inversión.



## Anexo III

### ESBOZO DE UN ESTUDIO DE PREVIABILIDAD

1. Resumen esquemático: examen sinóptico de todas las conclusiones esenciales de cada capítulo.
2. Antecedentes e historial del proyecto:
  - Patrocinadores del proyecto;
  - Historial del proyecto;
  - Costo de los estudios e investigaciones ya realizados.
3. Análisis de mercado y concepto de comercialización:
  - Definición de la idea básica, los objetivos y la estrategia del proyecto;
  - Demanda y mercado:
    - Estructura y características del mercado:

Estimación del tamaño y de las capacidades actuales de la industria (especificando los principales mercados), su crecimiento anterior, la estimación de su crecimiento futuro (especificando los principales programas de desarrollo), dispersión local de la industria, principales problemas y perspectivas, calidad general de las mercaderías;

Importaciones anteriores y sus tendencias futuras, volumen y precios;

Papel de la industria en la economía nacional y las políticas, prioridades y objetivos nacionales relacionados con la industria o asignados a ella;

Magnitud actual aproximada de la demanda, su crecimiento pasado, principales determinantes e indicadores;
    - Concepto de comercialización, pronóstico de ventas y presupuesto de comercialización:

Descripción del concepto de comercialización y de los objetivos y estrategias seleccionados;

Competencia prevista de productores y abastecedores locales y extranjeros, existentes o potenciales;

Localización de los mercados y del grupo al que van destinados los productos;

Programa de ventas;

Estimación de los ingresos anuales de las ventas de productos y subproductos (en el país/en el extranjero);

Costos anuales estimados de la promoción de ventas y de la comercialización;
    - Programa de producción necesario:

Productos;

Subproductos;

Desechos (costo anual estimado de la eliminación de desechos).

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

4. Insumos materiales (necesidades aproximadas, situación de la oferta, actual y potencial, y estimación aproximada de los costos anuales de insumos nacionales y extranjeros):
- Materias primas;
  - Materiales industriales elaborados;
  - Componentes;
  - Suministros de fábrica:  
Materiales auxiliares, servicios (especialmente necesidades de electricidad y energía).
5. Ubicación, emplazamiento y medio ambiente:
- Selección preliminar, incluida, si correspondiere, una estimación del costo de los terrenos;
  - Evaluación preliminar del impacto ambiental.
6. Ingeniería del proyecto:
- Determinación de la capacidad de la planta:  
Capacidad normal viable de la planta;
  - Relaciones cuantitativas entre ventas, capacidad de planta e insumos materiales;
  - Determinación preliminar del ámbito del proyecto;
  - Tecnología y equipo:  
Tecnologías y procesos que se pueden adoptar, presentados en relación con la capacidad;  
Descripción y previsión de la tecnología;  
Impactos ambientales de las tecnologías;  
Estimación aproximada de los costos de tecnología, nacional y extranjera;  
Descripción aproximada del equipo propuesto (componentes principales):  
Equipo de producción;  
Equipo auxiliar;  
Equipo para servicios;  
Piezas de recambio, piezas de desgaste, herramientas;  
Estimación aproximada de los costos de inversión en equipo (nacional/ extranjero), clasificado en la misma forma que en el punto anterior;
  - Obras de ingeniería civil:  
Descripción aproximada de las obras de ingeniería civil, disposición de los edificios, breve descripción de los materiales de construcción:  
Preparación y acondicionamiento del emplazamiento;  
Edificios y obras de ingeniería civil especiales;  
Obras exteriores;  
Estimación aproximada de los costos de inversión de las obras de ingeniería civil (moneda local/divisas), según la clasificación dada en el inciso anterior.
7. Organización y gastos generales:
- Esbozo de organización aproximado:  
Gestión general;  
Producción;  
Ventas;  
Administración;

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

- Gastos generales estimados:
    - De fábrica;
    - Administrativos;
    - Financieros.
8. Recursos humanos:
- Necesidades estimadas de recursos humanos, divididas en operarios y personal técnico y de gestión, y en principales categorías de especialización (nacional/ extranjera);
  - Costos anuales estimados de recursos humanos, según la clasificación dada en el punto anterior, incluidos gastos generales sobre salarios y sueldos.
9. Calendario de ejecución:
- Calendario de ejecución aproximado propuesto;
  - Costos de ejecución estimados.
10. Análisis financiero e inversión:
- Costos de inversión totales:
    - Estimación aproximada de las necesidades de capital de explotación;
    - Activos fijos estimados;
  - Financiación del proyecto:
    - Estructura de capital y financiación propuestas (nacional/extranjera);
    - Costo de financiación;
  - Costo de producción (partidas de costos de mayor cuantía, clasificadas en costos de materiales, de personal y generales, así como en costos fijos y variables);
  - Evaluación financiera basada en los valores estimados precedentemente:
    - Plazo de reembolso;
    - Tasa de rendimiento simple;
    - Umbral de rentabilidad;
    - Tasa interna de rendimiento;
    - Análisis de sensibilidad;
  - Evaluación económica nacional (análisis de costos y beneficios económicos):
    - Ensayos preliminares, por ejemplo, de los aspectos siguientes:
      - Efectos en materia de divisas;
      - Valor añadido generado;
      - Eficiencia absoluta;
      - Protección efectiva;
      - Efectos en el empleo;
    - Determinación de las distorsiones notables de los precios en el mercado (divisas, mano de obra, capital):
      - Diversificación industrial económica; estimación del efecto de creación de empleo.

*Nota:* Se puede extraer información adicional de las listas-guías detalladas y de los cuadros que figuran en cada capítulo del *Manual*.

## *Anexo IV*

### TIPOS DE DECISIONES QUE SE DEBEN ADOPTAR DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROCESO DE PREINVERSIÓN

<i>Decisión</i>	<i>Tipo de estudio</i>	<i>Objetivo de la decisión</i>
Determinación	Estudios de oportunidades de proyecto o generales	Concretar oportunidades Determinar las esferas esenciales que requieren estudios de apoyo Determinar la esfera para el estudio de previabilidad o de viabilidad
Selección previa y análisis preliminar	Estudios de apoyo	Determinar cuál de las opciones posibles es la más viable Definir el criterio de proyecto escogido
	Estudio de previabilidad	Determinar la viabilidad provisional del proyecto Estudiar si se debe iniciar el estudio de viabilidad
Análisis final	Estudios de apoyo	Investigar en detalle los criterios seleccionados que requieran un estudio a fondo
	Estudio de viabilidad	Adoptar decisiones definitivas sobre las características del proyecto Determinar la viabilidad del proyecto y los criterios seleccionados
Evaluación del proyecto <sup>150</sup>	Estudio de evaluación	Adoptar la decisión definitiva en cuanto a la inversión
Apreciación previa del proyecto	Informe de apreciación previa	

<sup>150</sup>El Banco Mundial emplea el término "evaluación" para la evaluación *ex-post* de un proyecto, que se realiza una vez finalizado el proyecto. En cambio, el análisis y la evaluación *ex-ante* se denominan apreciación previa del proyecto.

## Anexo V

# SITUACIÓN DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL EXISTENTE<sup>151</sup>

La estructura de la lista-guía que figura a continuación es la misma que la del estudio de viabilidad esbozado en el *Manual*, con lo cual se facilita su posible fusión.

1. Resumen esquemático (proporciona una sinopsis de las conclusiones de los estudios realizados):
  - La empresa: su principal posición y las relaciones que mantiene con el entorno empresarial (véanse el capítulo III y la lista-guía III-5);
  - Indicadores generales: objetivos comerciales y estrategias empresariales; puntos fuertes y débiles;
  - Concepto de comercialización (capítulo III) y capacidad de la planta (capítulo VI);
  - Insumos de materias primas y suministros de fábrica (capítulo IV);
  - Ubicación, emplazamiento y medio ambiente (capítulo V);
  - Situación en cuanto a ingeniería y tecnología (capítulo VI);
  - Administración y gastos generales (capítulo VII);
  - Recursos humanos (capítulo VIII);
  - Ejecución de la planta, por ejemplo, evaluación *ex-post* (capítulo IX);
  - Análisis financiero y situación (evaluación) de la empresa (capítulo X).
2. Antecedentes e historial:
  - Antecedentes:

Describir la función de la empresa en el contexto de las políticas económicas, industriales, financieras y sociales aplicadas en los sectores público y privado;

Describir las relaciones internacionales, regionales, nacionales, de zona y locales;
  - La empresa:

Indicar el nombre y la dirección de la empresa, la fecha de constitución, la propiedad y el control de la empresa;

Estructura empresarial;

Afiliación a otras empresas, grupos o particulares;

Competidores (empresas, situación, evaluación de la gestión, planta y maquinaria, eficiencia, etc.);
  - Historial:

Investigaciones realizadas antes de la fundación (estudios realizados);

Evolución histórica, año de fundación, principales acontecimientos, etc.

<sup>151</sup>Véase también el examen del análisis empresarial o interno en la sección B del capítulo III.

3. Análisis de mercado y concepto de comercialización:

- Estructura y características del mercado (véanse el capítulo III y las listas-guías III-1, III-3, III-4 y III-6);  
Describir el mercado existente para los productos y subproductos e indicar su ubicación en mapas;  
Describir su evolución histórica;
- Venta de productos y subproductos;  
Volumen de ventas actual, mercados nacional y de exportación, desarrollo histórico;  
Variaciones estacionales de las ventas;  
Estimación de la cuota de mercado (porcentaje del mercado total);
- Organización de ventas:  
Conductos (vendedores propios, corredores, agentes, ventas directas al consumidor);  
Organización de las ventas, personal;  
Comercialización, publicidad, etc.;  
Competidores, capacidad;  
Precios, descuentos, comisiones;  
Ingresos anuales de las ventas;
- Valor de las existencias de productos semiacabados y acabados;
- Análisis de los costos de comercialización (gastos directos y generales);
- Análisis de los principales competidores;
- Análisis de los puntos fuertes y débiles de la empresa;
- Evaluación del concepto de comercialización; conclusiones y recomendaciones.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

4. Materias primas y suministros de fábrica:

- Características de las materias primas y de los suministros de fábrica (especificar y enumerar fuentes de materiales e insumos, clasificados en materias primas, materiales industriales elaborados, componentes, materiales auxiliares, suministros de fábrica y servicios);
- Programa de abastecimiento  
Programa de abastecimiento cuantitativo, variaciones estacionales, subdivisión en programa para toda la planta, para componentes de proyecto y para centros de costos;  
Evolución de los suministros, restricciones estacionales;  
Posibles sucedáneos;  
Organización de los suministros (compra, transporte, etc.);  
Precios;  
Costo anual de los suministros, variaciones estacionales;  
Existencias de materiales e insumos en términos de cantidades y variaciones estacionales, así como según el valor contable y de mercado de las existencias.

5. Ubicación, emplazamiento y medio ambiente:

- Ubicación:  
Describir la ubicación de la planta y señalarla en mapas apropiados;  
Indicar país, distrito y ciudad;  
Indicar conexiones a la infraestructura existente (tráfico, electricidad, agua, población, etc.);  
Describir el medio socioeconómico, la distancia al mercado, etc.;

- Emplazamiento:
  - Indicar ciudad, calle y número;
  - Indicar la situación y extensión en mapas geodésicos;
  - Derechos de paso, servidumbres, etc., existentes;
  - Valor de los terrenos;
  - Costo anual de los derechos de paso, alquileres, impuestos, pagos a vecinos, etc.;
- Condiciones locales:
  - Describir el impacto del proyecto en la población, la infraestructura, la ecología, el paisaje, etc.;
  - Evaluar la tendencia del impacto (positiva o negativa);
- Evaluar los impactos ambientales, las políticas públicas y empresariales, los conflictos, los costos y el pronóstico ambiental.

## 6. Ingeniería y tecnología:

- Programa de producción:
  - Programa de producción de productos y subproductos: especificaciones de calidad, cantidades producidas, calendario de producción (variaciones estacionales), porcentaje de deterioro y desechos;
  - Emanaciones: especificaciones, cantidades, calendario, medios para tratar las emanaciones y la evacuación de desechos;
  - Costo de la evacuación de emanaciones;
- Capacidad de la planta:
  - Capacidad instalada nominal máxima;
- Capacidad nominal viable de toda la planta, principales departamentos, principales unidades de equipo;
- Planos y diagramas de la planta (indicar la estructura de la planta en planos de distribución y en gráficos y planos funcionales);
- Ámbito de la empresa (indicar el ámbito de la empresa en dibujos de distribución y dividirlo en componentes de proyecto y centros de costos);
- Tecnología:
  - Enumerar y describir las tecnologías utilizadas y su evolución histórica;
  - Fuentes de tecnología;
  - Forma de adquisición: licencia, compra, empresa mixta;
  - Experiencias (positivas o negativas);
  - Pronóstico tecnológico;
  - Costo anual de las tecnologías (cánones, pagos a tanto alzado);
- Equipo:
  - Enumerar y especificar las piezas de equipo, dividirlo en equipo de producción, equipo auxiliar y equipo para servicios;
  - Indicar la ubicación del equipo en planos de la planta;
  - Describir fuentes, edad, tipo (automático, semiautomático, etc.);
  - Indicar la capacidad y el estado (moderno, obsoleto, etc.);
  - Valor del equipo instalado;
  - Costos anuales de depreciación y reparación;
  - Vida estimada y costos de reposición;
- Obras de ingeniería civil:
  - Enumerar y especificar las obras de ingeniería civil, clasificándolas en obras para la preparación y el acondicionamiento del emplazamiento, edificios y obras especiales, obras al aire libre;

Indicar la situación y las dimensiones en mapas y dibujos;  
 Describir el tipo de construcción y el estado (moderno, obsoleto, etc.);  
 Valor de las obras de ingeniería civil y los edificios;  
 Costos anuales de depreciación y reparación;  
 Vida estimada y costos de reposición.

7. Organización de la planta y gastos generales:

- Centros de costos:  
 Enumerar los centros de costos y clasificarlos en centros de costos de producción, centros de costos de servicios, administración y finanzas;  
 Indicar la estructura en gráficos y planos;
- Gastos generales (enumerar los gastos generales y clasificarlos en gastos generales de fábrica, gastos generales de administración y comercialización, gastos de depreciación y gastos generales financieros).

8. Recursos humanos:

- Operarios:  
 Enumerar y describir la fuerza de trabajo;  
 Describir las calificaciones y la disponibilidad;  
 Indicar el costo anual de la mano de obra a la capacidad normal viable, y subdividirlo en mano de obra de producción (variable) y mano de obra no asignada a la producción (fijo);
- Personal administrativo y técnico:  
 Enumerar y describir el personal administrativo y técnico, indicando la estructura de las plantillas;  
 Indicar los costos anuales de personal administrativo y técnico.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

9. Situación financiera de la empresa:

- Reputación, con referencia a:  
 Bancos: solvencia, saldos arrastrados, tipo y duración de los préstamos, garantías, cumplimiento de las obligaciones;  
 Principales acreedores: políticas de compra, condiciones especiales, cumplimiento en cuanto a los pagos, cumplimiento de las obligaciones en general;  
 Clientes: reputación de la empresa y sus productos en el ramo y sus ventajas o desventajas respecto de otras compañías del mismo ramo;
- Estructura del capital:  
 Capital accionario:  
 Indicar la distribución en acciones de la siguiente manera:

	<i>Número de acciones emitidas</i>	<i>Cantidad nominal total</i>	<i>Cantidad desembolsada total</i>	<i>Número de votos por acción</i>
Ordinarias				
Preferentes				
Con dividendo diferido				

Acciones en cartera para fines especiales;  
 Votación, derechos prioritarios, obligación de realizar nuevas aportaciones, emisión de acciones en los últimos años;  
 Valores cotizados en bolsa: gama de precios anuales para los últimos años, relación entre los precios actuales y las utilidades de las acciones;



Obligaciones e hipotecas:

- Disposiciones prendarias (garantizadas/no garantizadas);
- Tipo y grado de las hipotecas y otros gravámenes;
- Disposiciones sobre rescate;
- Convertibilidad;

- Costos de comercialización (costos directos e indirectos de las ventas y de la distribución);
- Costos de producción:
  - Materiales e insumos de producción;
  - Operarios y personal técnico y administrativo;
  - Gastos generales de fábrica (mano de obra y materiales);
  - Depreciación;
  - Gastos generales de administración;
  - Gastos generales financieros;
  - Costos fijos y variables como porcentaje de los costos de producción;
  - Gastos de mantenimiento en los últimos años;
  - Sistema de contabilidad de costos (control de existencias, determinación del costo y gastos, gastos de mano de obra y materiales, cotejo del sistema de costos con cifras operacionales);
- Cuentas y estados de cuentas:
  - Copias de los informes anuales de los últimos cuatro años (o más), estados de ingresos, cuadros de corrientes de liquidez y balances;
  - Informes y certificación de los auditores;
- Análisis de los estados financieros:
  - Preparar un resumen de balances, cuadros de corrientes de liquidez y estados de ingresos comparativos;
  - Analizar el contexto de las modificaciones importantes producidas durante el período en examen respecto de activos, pasivos, ingresos o costos;
  - Cuando exista una relación entre empresa matriz y empresa filial, se debe someter a una investigación minuciosa;
- Análisis detallado de balances (analizar los balances principales, precisar partidas importantes, señalar variaciones en los métodos contables):
  - Cuentas por cobrar: financiación mediante descuento u otros métodos, plazos, obligaciones vencidas, monto de créditos fallidos cancelados;
  - Existencias: método de evaluación, existencias invendibles u obsoletas;
  - Activos fijos: modificaciones en los activos fijos, tasas de depreciación, depreciación acelerada o extraordinaria;
  - Inversiones: lista pormenorizada de inversiones a valor contable;
  - Deuda a corto plazo: suma original, suma pendiente, intereses;
  - Pagarés pendientes;
  - Deuda a largo plazo: lista de las emisiones pendientes (fecha, monto, tipo de interés, vencimiento);
  - Descubiertos: monto, período, pagos atrasados de intereses o principal, dividendos preferentes atrasados;
  - Capital: capital accionario (autorizado, emitido, suscrito, desembolsado), cuenta de capital (balance, más utilidades netas y depósitos, menos pérdidas, retiradas e impuestos);
  - Cuenta de los propietarios: montos pendientes de cobro o de pago a socios;
  - Superávit: utilidades distribuidas y no distribuidas (apreciación de los activos, primas sobre obligaciones o acciones);

EXCLUSIVO DE CURSOS DE PLISTAMANTE

Reservas: fallidos, depreciación, existencias, impuestos, reservas ocultas;  
Imprevistos: pagarés y cuentas por cobrar, descontados garantías, endosos,  
pasivo contingente con respecto a filiales;  
Fallidos: monto anual medio cancelado;

- Situación fiscal:

Legislación fiscal aplicable a la empresa;

Impuesto sobre la producción o sobre el volumen de negocios;

Impuesto sobre la renta;

Impuesto sobre el patrimonio;

Otros conceptos;

- Seguros (para los activos fijos, las existencias, etc.);

- Juicios pendientes en que la empresa es demandante o demandada.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## Anexo VI

# TÉCNICAS DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

### A. El empleo de técnicas de pronóstico de la demanda

Al emplear técnicas de pronóstico de la demanda debe procederse con suma cautela, a fin de no obtener de los datos disponibles unos resultados que induzcan fácilmente a error. Deben tenerse presentes los siguientes puntos:

- Deben definirse con precisión y respetarse escrupulosamente las características. Por ejemplo, al analizar la demanda de gases industriales, deben mantenerse estrictamente las distinciones entre diferentes gases (oxígeno, dióxido de carbono), ya que sus procesos de producción difieren y los umbrales de rentabilidad pueden registrar grandes diferencias;
- Al determinar promedios, normas, pautas, tendencias y coeficientes, debería tenerse en cuenta un considerable número de observaciones estadísticamente válidas. Obsérvese, por ejemplo, que una tendencia demostrada para un período de cuatro años, por pronunciada que sea, no es válida para un pronóstico a largo plazo;
- Los datos y coeficientes propios de un mercado o sector no pueden transponerse a otros. Por ejemplo, la elasticidad-ingreso de la demanda para los grupos de las categorías económicas inferiores no es la misma que para los grupos con altos ingresos;
- Las hipótesis hechas al analizar y aplicar datos y al formular coeficientes y correlaciones deben expresarse claramente y sin reservas;
- La selección de técnicas estadísticas para realizar estimaciones, análisis y pronósticos debería ajustarse a la naturaleza de los productos, mercados y datos;
- Los datos de referencia deberían utilizarse haciendo los ajustes necesarios. Por ejemplo, los niveles de sueldos y salarios en una pequeña refinería de azúcar no pueden transponerse a una acería;
- Debe reconocerse la dinámica de los datos y coeficientes. Un coeficiente de elasticidad con respecto al precio en el caso de 10 dólares por unidad ya no es el mismo si el precio pasa a ser de 20 dólares por unidad. La elasticidad-precio puede haber sido de 1,2 al entrar en juego la demanda de papel de imprenta en 1985; en 1990 puede ser de 0,8;
- En la determinación de tendencias, coeficientes y relaciones sólo habría que descartar los casos aberrantes;
- Deberían evitarse los promedios simples, optándose preferentemente por los promedios ponderados;
- Cuando no se dispone de datos se sostiene a veces que el analista debe contentarse con algunas estimaciones aproximadas. La finalidad de los estudios de demanda es generar información estadística, cuando no se disponga de ella, y analizar y procesar la que ya exista. De ahí que no se justifique hacer estimaciones aproximadas, no apoyadas en datos fiables, especialmente porque pueden inducir a error al inversionista.

## *El factor de la competencia de proveedores nacionales y extranjeros*

Contrariamente a lo que ocurre con las distintas técnicas o combinaciones de técnicas que pueden utilizarse para pronosticar la demanda, las previsiones de la oferta de un producto son una cuestión de criterio, ya que dependen de la disponibilidad de un producto, que a su vez depende del aumento de la producción nacional o de las importaciones. El incremento de la producción nacional puede consistir en la ampliación de las empresas existentes o la creación de nuevas unidades industriales en la misma línea de producción. Las empresas nacionales ya existentes tienen una ventaja evidente, dado que pueden incrementar su capacidad de producción con un gasto de capital inferior al que requeriría una nueva unidad. En los países en que existe un sistema oficial u oficioso de concesión de licencias industriales o de autorización gubernamental, es posible proyectar estimaciones razonables de capacidad de fabricación. En cambio, en otros casos es preciso hacer una evaluación independiente de la fabricación nacional de un determinado producto. La disponibilidad de un producto en un determinado mercado está también en función de las políticas oficiales aplicadas a las importaciones.

### *Previsión de exportaciones*

En relación con la mayoría de los proyectos, grandes o pequeños, habría que estudiar la posibilidad de ampliar el mercado a otros países, ya que al determinar la capacidad de la planta deben tomarse en consideración las ventas de exportación. Ampliando la capacidad de la planta se puede llegar a cubrir un mercado de dimensiones muy superiores a las del propio país. Aunque un proyecto se conciba principalmente como medida de sustitución de las importaciones, puede adquirir capacidad de exportación tan pronto como inicie la producción o una vez transcurrido un período razonable, durante el cual pueden mejorarse las técnicas de producción con miras a ofrecer un producto de calidad internacional a un precio competitivo. Por ejemplo, a una planta petroquímica o de fertilizantes le puede resultar más fácil conquistar mercados de exportación después de iniciar la producción que a una planta de fabricación de equipo eléctrico pesado, que necesita varios años para consolidar su capacidad y la reputación de sus productos. En todos esos casos es preciso evaluar la capacidad de exportación y, por consiguiente, la determinación de posibles mercados de exportación es una faceta esencial de los pronósticos de la demanda.

La evaluación de los mercados de exportación tiene un enfoque ligeramente distinto al que se adopta en la evaluación de los mercados nacionales. Para los productos que se han exportado o que actualmente se exportan, el primer paso consiste en recopilar y evaluar datos relativos a las cantidades exportadas, al número de unidades, a los precios unitarios de las exportaciones, a los países a los que se ha exportado o se exporta, y a las características especiales de los productos exportados, por ejemplo, las especificaciones de calidad o la utilización del nombre de una determinada marca nacional o extranjera, o la utilización para las ventas de una determinada entidad extranjera. Ciertos países imponen determinadas especificaciones a los productos de las industrias mecánicas y de otra índole, y es preciso averiguar las que se aplican a productos concretos. En general, esta información puede obtenerse del exportador o del país importador y, una vez disponible, debe contrastarse con los productos que deben fabricarse y con la naturaleza de la empresa propuesta. Además, debe realizarse otro estudio sobre el tamaño del mercado en países que ya importan el producto propuesto y en otros países con similares grados de desarrollo, políticas de importación, costos de flete, etc.

En el caso de los productos que los países en desarrollo proyectan fabricar o que acaban de empezar a fabricar —que constituirían la mayoría de los bienes y servicios de países en desarrollo—, debería empezarse por analizar las importaciones realizadas por el país de origen en años anteriores, el costo unitario de dichas importaciones, los países exportadores y las características del producto importado. Esta información es necesaria, incluso desde el punto

de vista de la producción nacional<sup>152</sup>. Ante todo, habría que fijar el precio y la calidad del producto en el mercado internacional, lo cual no es difícil. Es posible determinar los factores condicionantes de los precios cuando guardan relación con los incentivos a la exportación y las facilidades dadas por el país de origen. En segundo lugar, habría que definir las divisiones geográficas de los posibles mercados de exportación en el contexto de un determinado producto. Si bien existe un mercado internacional para la mayoría de los productos, algunos tienen menos aceptación que otros y deben tenerse en cuenta diversas limitaciones obvias. El mercado para productos de consumo como cámaras, aparatos de televisión en color, equipos estéreo y calculadoras electrónicas es internacional, pero altamente competitivo. Ahora bien, si se considera que el producto propuesto es internacionalmente competitivo por su calidad y sus insumos tecnológicos, el mercado mundial debe abordarse progresivamente. No hay razón para que esos productos, si son producidos en América Latina, no puedan penetrar en mercados de Asia, siempre y cuando reúnan los requisitos de competitividad en cuanto a tecnología, calidad y precio. En tales casos, no es necesario realizar estudios detallados de todos los países y puede iniciarse el estudio sobre los mercados de exportación abordando determinados mercados principales en que se penetraría inicialmente y que gradualmente se ampliarían a otros países, a medida que fuera incrementándose la capacidad de la planta para atender la mayor demanda del mercado.

Para algunos productos, las economías de escala pueden ser un factor determinante en la definición de los mercados de exportación. Una fábrica que prevea una producción anual de 30.000 a 50.000 automóviles en un país asiático no puede esperar competir eficazmente en mercados externos con otros fabricantes que producen anualmente más de 300.000 automóviles. No obstante, la posibilidad de exportar camiones es mucho mayor, dado que las economías de escala pueden permitir que la planta funcione a un nivel de producción muy inferior, y el estudio sobre los mercados de exportación podría prever inicialmente la penetración en los mercados vecinos y gradualmente en otros mercados.

En el caso de los productos intermedios y productos de industrias de elaboración, los costos de transporte podrían determinar la posibilidad de exportación, suponiendo, como suele ser, que esos productos son de calidad comparable. Para los bienes de capital, los mercados de exportación tienen que evaluarse en función de la posibilidad de que determinados productos sean aceptados por los principales usuarios. Los usuarios de este tipo de bienes son mucho menos numerosos que los de los artículos de consumo, y en ellos se hace normalmente mayor hincapié en la calidad y fiabilidad en relación con los precios, junto con aspectos como la disponibilidad de piezas de repuesto y los servicios de posventa. Actualmente, se exportan a los Estados Unidos de América pequeñas cantidades de máquinas-herramientas producidas en la India; ahora bien, tal vez no resulte viable establecer una planta completa de montaje de máquinas-herramientas orientada exclusivamente hacia dichas exportaciones, pese al gran volumen del mercado estadounidense de máquinas-herramientas. Las previsiones de las exportaciones deben vincularse al grado de penetración que se juzgue practicable en un determinado mercado.

Una vez delimitados los ámbitos geográficos de los posibles mercados de exportación sobre la base de previsiones razonables del grado de penetración, tal vez haya que efectuar un estudio de mercado en algunos países. El ámbito del estudio variaría en función del grado de orientación hacia la exportación que previera el proyecto. Así, los estudios de exportación podrían ir desde proyecciones de anteriores importaciones en un mercado externo, con previsiones generales para el futuro, hasta pronósticos detallados de la demanda en un determinado mercado externo, efectuados mediante las técnicas de previsión antes descritas. No obstante, esos pronósticos sólo deberían realizarse muy raras veces, concretamente cuando las perspectivas de exportación de un determinado producto justificaran esa costosa vía.

<sup>152</sup>Salvo en el caso de los pequeños proyectos destinados únicamente a mercados locales, existe una estrecha relación y una influencia recíproca entre la fabricación nacional y extranjera de un producto. Los productos nacionales compiten a menudo con productos importados, excepto en los países que imponen severos controles a las importaciones. No obstante, también en ese caso el precio, la calidad y el suministro de productos importados equivalentes repercuten de forma considerable en el precio y en la calidad de los productos nacionales. En algunos países existe una relación directa en lo referente a los precios, y los productos fabricados en el país deben venderse a un precio inferior, en un 20% o un 25%, al de los productos importados equivalentes. Aun en el caso de los productos del sector público, se intenta vincular sus precios a los de productos importados comparables.

En general, la información sobre las importaciones de países desarrollados y sus fuentes puede obtenerse sin grandes dificultades. En el caso de los países en desarrollo, esa información puede resultar más difícil de obtener de fuentes publicadas, y tal vez haya que visitar determinados países. La mayoría de los países desarrollados disponen de organismos encargados de recopilar y cotejar datos económicos sobre posibles mercados de exportación; puede que los países en desarrollo que proyecten exportar productos nuevos y no tradicionales tengan que establecer organismos similares.

Aunque la evaluación de las exportaciones potenciales sea un factor fundamental para los pronósticos de demanda, conviene hacer una advertencia sobre el alcance de esos estudios y sobre su validez en el tiempo. A causa de la rápida evolución tecnológica, las perspectivas de mercado en los países desarrollados y en los países en desarrollo tienden a variar en pocos años, y la predicción exacta de esta evolución resulta más difícil en los mercados extranjeros que en los nacionales.

### *Tipos de estudios*

Mientras que las estimaciones cuantitativas globales se basan total o principalmente en los resultados de investigación documental, la otra forma principal de investigación de mercado —el estudio sobre el terreno— ofrece generalmente resultados cuantitativos más detallados, así como información cualitativa. Estos dos tipos de estudios se superponen porque, para calcular el volumen total del mercado, habrá que complementar muchas veces las fuentes impresas con entrevistas, mientras que, si esas fuentes son las apropiadas, se podrá prescindir en cierto grado de esta labor sobre el terreno, destinada a obtener respuestas más detalladas y cualitativas.

Debe compilarse y analizarse toda la documentación pertinente, obtenida de la empresa y de fuentes externas, a fin de minimizar los diversos gastos a que dan lugar los estudios sobre el terreno y de no abusar de la paciencia de los encuestados con unas entrevistas excesivamente largas. Además, los resultados de la investigación documental deberían servir para formular un cuestionario con mayor perspectiva y definiciones más completas. No debería emprenderse ningún estudio sobre el terreno sin antes agotar todas las posibilidades de la investigación documental.

Sobre la base de los principios de muestreo explicados en el anexo VII, el estudio sobre el terreno entrará en la categoría de los estudios del consumo o en la de los estudios de industrias, que incluye la investigación comercial.

Ambas categorías vienen descritas en el anexo VIII. Se encarga a especialistas independientes en investigación de mercados que velen por la objetividad, la aplicación de la experiencia y de los conocimientos especializados, así como por hacer respetar el carácter confidencial de las respuestas y comentarios de los encuestados, a menos que se les informe en otro sentido de antemano. Dado el gran número de entrevistas que deben realizarse para una investigación sobre el consumo, es preciso contratar a un organismo o empresa de investigación de mercados que opere en el país. En los estudios sobre investigación industrial, el número de entrevistas oscila generalmente entre 50 y 100, aunque a menudo son menos. Así, puede ocurrir que se contrate a un especialista con experiencia en estudios industriales, que, de ser necesario, puede venir de otro país. A veces, en los países en desarrollo los encuestados potenciales para estudios de industrias, que tal vez sean comerciantes, constituyen la única fuente fiable de información al respecto.

Muchos ejecutivos de la industria manufacturera suelen considerar que sus industrias son insólitamente complejas. La intensidad de tal actitud puede guardar relación con el número de años de trabajo y, en menor grado, con la antigüedad en el puesto jerárquico. Esta actitud se convierte en un problema cuando no se entienden bien las técnicas necesarias para obtener resultados útiles y válidos de la investigación de mercado, a consecuencia de lo cual la contratación de personal depende ante todo de su conocimiento de la industria. Este conocimiento nunca debe ser más que una consideración secundaria, si bien, antes de iniciarse la tarea, el cliente potencial debe convencerse de la idoneidad de la persona o personas que dirigirán y supervisarán la investigación. La experiencia en la industria manufacturera pertinente, o en una industria conexas, es un factor ventajoso, pero también puede serlo el intercambio de ideas de distintas fuentes.

El contenido de un estudio sobre el terreno debe prepararse minuciosamente al definir sus objetivos, su alcance y el período que debe abarcar. Generalmente, las propuestas de la entidad investigadora o del experto en investigación industrial no se aprobarán sin modificaciones o adiciones, cuya conveniencia se habrá puesto de manifiesto en debates. Por regla general, en virtud de su mandato, el investigador debería interpretar los resultados en un informe escrito; este informe comprenderá una presentación sucinta de las conclusiones y, probablemente, las recomendaciones del investigador.

### *Demanda total*

Por consiguiente, la demanda total, actual y prevista, debería abarcar los mercados nacional y de exportación y estar relacionada con la penetración progresiva en el mercado de un determinado producto. En el estudio sobre la demanda o el mercado también deberían ponerse de relieve, a grandes rasgos, las necesidades que plantean estos mercados en lo relativo a la fijación de los precios de los productos, la calidad, la tecnología y características especiales como la preferencia de los consumidores por determinadas marcas. También debería definirse a grandes rasgos la estrategia de comercialización necesaria para esos mercados. Sólo así puede lograrse que el estudio sobre la demanda sea realmente útil para determinar la capacidad de la planta y de la estrategia que conviene seguir al formular y ejecutar proyectos.

### *Penetración en el mercado*

Una faceta esencial de los pronósticos de la demanda es la estimación del posible grado de penetración de un determinado producto en el mercado. Este factor estaría en función del grado de competitividad, ya sea en el país o en el extranjero; de la acogida del producto por parte del consumidor, y de las posibilidades de sustitución. Estos aspectos deben tenerse en cuenta en relación con el producto que vaya a fabricarse y debe hacerse una evaluación de la cuota de mercado que puede absorber. Asimismo, en el marco de la estrategia global de comercialización, destinada a lograr objetivos concretos de ventas e ingresos, deben definirse las condiciones de penetración en el mercado, como la calidad del producto, el embalaje, los arreglos de comercialización y distribución y los servicios de posventa para la maquinaria y otros productos. Si un determinado producto se va a fabricar por primera vez en un país en el que se aplique un sistema de concesión de licencias y de control de las importaciones, la reacción de los consumidores y la posibilidad de sustitución del producto serán los factores determinantes. Por ejemplo, la penetración en el mercado de los primeros tejidos sintéticos fabricados en un país dependerá de la sustitución de las fibras naturales por esos tejidos. No obstante, a medida que se vayan estableciendo unidades de producción, el elemento competitivo se convertirá en el principal factor determinante y los criterios de precios serán dominantes, aunque otros aspectos como la calidad y la marca seguirán teniendo vigencia, pero en menor grado.

## **B. Método de las tendencias (extrapolación)**

El método de las tendencias es una técnica relativamente común, basada en la extrapolación de datos pasados, y comprende la determinación de una tendencia y la identificación de sus parámetros. A continuación se dan dos variantes de curvas de tendencias para pronóstico.

*Tendencia aritmética (lineal).* La ecuación utilizada es la siguiente:

$$Y = a + bT$$

“Y” corresponde a la variable que se procura pronosticar, y “T” se debe estimar.

*Tendencia exponencial (semilogarítmica).* La ecuación utilizada es la siguiente:

$$Y = ae^{bT}$$

$$\text{ó } \ln Y = \ln a + bT$$

Esta tendencia asume una tasa de crecimiento constante “b” en cada período.

El primer paso para medir una tendencia es obtener un promedio móvil de dos a tres años para corregir fluctuaciones anuales importantes. Cuando ese promedio móvil se traduzca en una curva uniforme, se discernirá una pauta de crecimiento. Sin embargo, es posible que las fluctuaciones abarquen un período de más de un año (por ejemplo, la demanda de equipo para la generación de energía, cuando es atribuible a un programa intensivo de ampliación de la capacidad). Se deben efectuar correcciones respecto de esas fluctuaciones. A veces se carece de los datos correspondientes a un año determinado, en cuyo caso tal vez haya que recurrir a interpolaciones estadísticas.

### C. Método del nivel de consumo

El método del nivel de consumo tiene en cuenta el nivel de consumo utilizando coeficientes tipo y definidos y puede aplicarse satisfactoriamente a los productos de consumo. Así, la demanda de automóviles se puede estimar determinando el número de automóviles por cada 1.000 habitantes o los coeficientes de automóviles entre los grupos de población con determinados niveles de ingresos, en unidades industriales y en el gobierno. Una vez que se conocen las necesidades totales, el parque de automóviles real se resta del total para obtener la nueva demanda. A esta previsión se pueden agregar las necesidades de reposición.

Un determinante fundamental de los niveles de consumo son los ingresos de los consumidores, que influyen, entre otras cosas, en la proporción del presupuesto familiar que los consumidores están dispuestos a asignar a un producto determinado. Con unas pocas excepciones, los niveles de consumo de productos indican un alto grado de correlación positiva con los niveles de ingresos de los consumidores. Sin embargo, los grados de correlación difieren según los productos. Un ejemplo de productos que tienen una correlación negativa con los niveles de ingresos es el consumo de artículos tales como variedades baratas de tejidos y papel por los grupos de población con bajos niveles de ingresos.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

*Elasticidad de la demanda en función de los ingresos*

El grado de reacción de la demanda ante las variaciones de los ingresos viene dado por la elasticidad de la demanda en función de los ingresos. La elasticidad-ingreso difiere no sólo entre productos sino también, respecto de un producto determinado, entre grupos de población con distintos niveles de ingresos y entre regiones. Por lo tanto, siempre que sea posible determinar variaciones de la renta per cápita por grupos de ingresos y regiones, el análisis no se debe limitar al ingreso medio por habitante en toda la economía nacional, sino que debe abarcar grupos de población con distintas ocupaciones y actividades socioeconómicas, y zonas geográficas.

Algunos autores de estudios de demanda descuidan el hecho de que la elasticidad-ingreso varía de un nivel de ingresos a otro. Los productos que supuestamente tienen una correlación negativa con los ingresos pueden tener correlaciones positivas hasta ciertos niveles de ingresos. La elevada elasticidad, que es evidente en los niveles de ingresos más bajos, disminuye a medida que se rebasan los umbrales de los niveles de ingresos más altos. Así ocurre, en efecto, con la mayoría de los productos. En los países en desarrollo estos umbrales no se rebasan muy a menudo durante la vida útil de los proyectos industriales. Sin embargo, la tendencia hacia una menor elasticidad-ingreso con mayores rentas se observa con mucha frecuencia entre los grupos de ingresos más bajos. Por lo tanto, el resultado global dependerá de la estructura de los ingresos. La demanda de refrigeradores es baja hasta un nivel de ingresos relativamente elevado. Por encima de estos niveles, la elasticidad-ingreso aumenta y luego se estabiliza. La demanda de aparatos de radio registra una pauta similar.

Cuando se trata de cambios relativamente pequeños de la demanda, se puede obtener un coeficiente y aplicarlo a los cambios en la renta per cápita. Así pues, si en un país un aumento del 1% de la renta per cápita diera lugar a un aumento del 2% del consumo de papel, se podría estimar la futura demanda de papel aplicando el coeficiente de elasticidad-ingreso. En el cuadro 12 se da un ejemplo a este respecto.



La fórmula siguiente da el coeficiente de elasticidad de los ingresos:

$$E_Y = \frac{Q_2 - Q_1}{Y_{P_2} - Y_{P_1}} \times \frac{Y_{P_1} + Y_{P_2}}{Q_1 + Q_2}$$

Siendo  $E_Y$  el coeficiente de elasticidad-ingreso de la demanda del producto,  $Q_1$  la demanda del producto en año base,  $Q_2$  la demanda en el año subsiguiente de observación,  $Y_{P_1}$  los ingresos por habitante en año base e  $Y_{P_2}$  los ingresos por habitante en el año subsiguiente de observación.

Si  $E_Y$  es superior a 1,0, la demanda es elástica; si es inferior a 1,0, es inelástica.

Utilizando los datos del cuadro 12 como ejemplo de ingresos por habitante y de demanda de papel por habitante en 1975 y 1978, la elasticidad-ingreso respecto del papel en el caso citado sería:

$$E_Y = \frac{2,20 - 2,00}{94,5 - 90,0} \times \frac{90,0 + 94,5}{2,00 + 2,20} = 1,952$$

**Cuadro 12. Proyecciones de ingresos y de demanda**

Año	Ingresos por habitante (en dólares)	Aumento de ingresos por habitante (en relación al año base)	Aumento de la demanda de papel (en porcentaje)	Demanda de papel por habitante (en kilogramos)	Población (en millones de habitantes)	Demanda de papel (en miles de toneladas)
1975 (año base)	90,0			2,00	540	1 080
<i>Proyecciones</i>						
1976	91,0	2	4	2,08	557	1 158
1977	94,5	5	10	2,20	571	1 256
1978	94,5	5	10	2,20	585	1 280
1979	99,1	10	20	2,40	601	1 442
1980	104,4	16	32	2,64	616	1 636

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

Así pues, la demanda de papel es elástica respecto de los ingresos. Una vez determinado, el coeficiente de elasticidad-ingreso puede aplicarse a cualquier año futuro para obtener el consumo de papel por habitante (no ajustado) correspondiente a ese año. Así pues, si los ingresos por habitante en 1990 fueran un 15% superiores a los de 1985, el consumo de papel por habitante en 1990 sería un 30% superior al de 1985. Si se multiplica la cifra del consumo previsto por habitante por el número de consumidores, se obtiene la demanda total.

### *Elasticidad de la demanda en función de los precios*

La determinación del coeficiente de elasticidad de la demanda en función de los precios (elasticidad-precio) para un producto determinado es un valioso complemento de las previsiones de la demanda. La elasticidad-precio de la demanda, es decir, la relación entre las variaciones relativas del volumen de la demanda y las variaciones relativas de los precios, se puede expresar como coeficiente de la siguiente manera:

$$E_p = \frac{Q_1 - Q_0}{Q_1 + Q_0} \bigg/ \frac{P_1 - P_0}{P_1 + P_0} = \frac{Q_1 - Q_0}{P_1 - P_0} \times \frac{P_1 + P_0}{Q_1 + Q_0}$$

Siendo  $E_p$  el coeficiente de elasticidad-precio,  $Q_1$  la nueva demanda,  $Q_0$  la demanda existente al precio actual  $P_0$ , y  $P_1$  el nuevo precio.

La aplicación de la fórmula se puede demostrar mediante un ejemplo sencillo. Si se venden 500.000 refrigeradores a 500 dólares y 400.000 a 600 dólares, la elasticidad-precio de la demanda es:

$$\frac{500\ 000 - 400\ 000}{500\ 000 + 400\ 000} \bigg/ \frac{500 - 600}{500 + 600} \text{ ó } \frac{100\ 000}{900\ 000} \times \frac{1\ 100}{-100} = -1,22$$

Este coeficiente puede ser de gran utilidad para estudiar las sensibilidades en los aspectos económicos de un proyecto, ya que permite considerar los niveles de precios que pueden prevalecer en el futuro. Es evidente que las variaciones de precios afectan a las ventas y, por consiguiente, a los niveles de producción y a los costos unitarios de producción. No obstante, el coeficiente presupone que otras condiciones del mercado y su comportamiento permanecen constantes. Además, el coeficiente sólo se aplica a variaciones relativamente pequeñas de los precios, dado que no permanece constante en relación con un amplio margen de variaciones de precios.

### Elasticidad cruzada

La demanda de un producto está determinada no sólo por su precio, sino también por el precio de productos complementarios o sucedáneos. A menudo es necesario determinar los productos cuyas variaciones de precio pueden afectar a la demanda del producto que se examina. Esto es lo que se determina con la elasticidad cruzada.

La elasticidad cruzada del producto A con respecto al producto B se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C_{AB} = \frac{Q_{2A} - Q_{1A}}{Q_{2A} + Q_{1A}} \bigg/ \frac{P_{2B} - P_{1B}}{P_{2B} + P_{1B}}$$

Por consiguiente, la elasticidad cruzada del producto A con respecto al producto B, o sea,  $C_{AB}$ , es la relación entre la variación proporcional de la demanda del producto A y la variación proporcional del precio del producto B. El valor de  $C_{AB}$  se interpreta del modo siguiente:

- Si  $C_{AB} > 0$ , el producto es un sucedáneo de A;
- Si  $C_{AB} < 0$ , el producto es complementario de A;
- Si  $C_{AB} = 0$ , no hay elasticidad cruzada entre A y B.

Se pueden dar tres ejemplos de la aplicación del coeficiente de elasticidad cruzada.

## EXCLUSIVO CURSOS DE BUSIAMANTE

	Valor 1	Valor 2
(X) Precio de la gasolina (dólares por litro)	0,40	0,50
Demanda de automóviles (miles)	200	160
(Y) Precio medio de afeitadoras eléctricas (dólares)	25	30
Demanda de maquinillas de afeitar (miles)	6	9
(Z) Precio de la leche (dólares por litro)	0,20	0,25
Cantidad de tejidos (millones de metros)	100	100

El valor de  $C_{AB}$  en cada caso se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Caso X} = \frac{-40 \times 0,90}{360 \times 0,10} = -1,0$$

$$\text{Caso Y} = \frac{3 \times 55}{15 \times 5} = 2,2$$

$$\text{Caso Z} = \frac{0 \times 0,45}{200 \times 0,45} = 0$$

Dado que, en el caso X,  $C_{AB}$  es inferior a 0, la demanda de automóviles es complementaria o tiene una correlación positiva con el precio de la gasolina. En el caso Y,  $C_{AB}$  es superior a 0 y llega a 2,2, por lo que las maquinillas de afeitar son un sucedáneo sensible de las afeitadoras eléctricas. Como lógicamente cabía esperar, en el caso Z,  $C_{AB}$  es cero y, por tanto, no hay elasticidad cruzada entre la leche y los tejidos. Cuando se comprueba que dos productos son complementarios o sucedáneos, es conveniente corregir los pronósticos de la demanda para prever la repercusión que las modificaciones previstas del precio de un producto pueden tener sobre un producto complementario o sucedáneo.

## D. Método del uso final o del coeficiente de consumo

El método del uso final o del coeficiente de consumo es particularmente adecuado para evaluar productos intermedios. El método consiste en lo siguiente:

- Se determinan todos los usos posibles del producto, entre ellos, por ejemplo, los insumos para otras industrias, la demanda de consumo directo, las importaciones y las exportaciones;
- Se obtiene o se estima el coeficiente insumo-producto del producto y de las industrias que lo utilizan. De los niveles de producción proyectados por las industrias consumidoras se puede derivar entonces la demanda de un producto, es decir, la demanda de consumo más las exportaciones y menos las importaciones.

Para pronosticar la demanda de metanol se deben determinar primero las industrias que lo utilizan, entre las que figurarían las de formaldehído, fertilizantes y productos farmacéuticos. Los programas de fabricación previstos por esas tres industrias definirían las necesidades futuras de metanol, pero habría que prever también la demanda de otros usuarios (que se agruparían en un solo epígrafe).

Se podría adoptar un enfoque similar respecto de ciertas piezas de maquinaria, tales como compresores o turbinas industriales. El método se podría utilizar también para productos de consumo o para productos de tipo mixto. Por ejemplo, la demanda de cemento se podría evaluar estimando las necesidades de las diversas actividades de construcción, tales como viviendas privadas y públicas, presas, obras públicas y otros tipos de construcción.

El método del uso final emplea coeficientes de consumo y, por lo tanto, se denomina también método de los coeficientes de consumo. Una vez determinado, el coeficiente apropiado para un objetivo concreto de consumo se multiplica por la magnitud de la actividad para obtener el pronóstico del nivel de consumo. En el ejemplo siguiente se demuestra la aplicación de este método.

Vehículos	Consumo anual de gasolina por vehículo (miles de litros)
Automóviles privados	3,20
Taxis	8,60
Vehículos comerciales que utilizan gasolina	11,20
Motonetas, motocicletas, vehículos de tres ruedas	0,12
Otros usos (10% de la cifra para automóviles privados)	0,32

En el cuadro 13 se indican los pronósticos de demanda de gasolina que se basan en los coeficientes de consumo arriba indicados.

**Cuadro 13. Pronóstico del consumo de gasolina**

Vehículos	1985		1990		1995	
	Miles de vehículos	Millones de litros	Miles de vehículos	Millones de litros	Miles de vehículos	Millones de litros
Automóviles privados	110	352	150	480	210	672
Taxis	40	344	60	546	90	774
Vehículos comerciales	80	996	110	1 232	140	1 568
Vehículos de dos ruedas (motonetas, etc.)	280	37	410	49	700	84
Otros vehículos	..	35	..	48	..	67
<b>Total</b>	<b>510</b>	<b>1 764</b>	<b>730</b>	<b>2 355</b>	<b>1 140</b>	<b>3 165</b>

Los coeficientes de consumo varían con el tiempo de un mercado a otro en función del volumen de las plantas de producción y en función de los adelantos tecnológicos. Los coeficientes de consumo de gasolina difieren según los tipos de vehículos, pero cada

coeficiente puede variar de un período a otro. Por lo tanto, la determinación de los coeficientes pasados y sobre todo el pronóstico de coeficientes futuros deben hacerse con suma cautela.

En el caso de los productos intermedios, los coeficientes pueden variar según el tamaño de la unidad de consumo y según los adelantos tecnológicos. En la producción de chapa de acero, por ejemplo, el consumo de acero podría reducirse si se redujera el espesor de las chapas, manteniéndolas, sin embargo, conformes a las normas prescritas.

Como resultado de las divergencias entre los coeficientes de consumo, se requiere mucha pericia para pronosticar los coeficientes (y, por lo tanto, la demanda), aun cuando se cuente con datos muy precisos y fiables. Esta técnica de pronóstico puede aplicarse con relativa eficacia si se dispone de previsiones adecuadas de los cambios en las industrias consumidoras, lo cual no ocurre siempre. En cierta medida, esas previsiones pueden extraerse de los planes nacionales.

### *Modelos de regresión*

En la técnica de regresión, los pronósticos se basan en una relación estimada entre la variable de pronóstico (o dependiente) y las variables explicativas (o independientes). Se pueden hacer pruebas con datos para diferentes combinaciones de variables independientes, hasta obtener la ecuación de pronóstico exacta. Lamentablemente, la previsión de las variables independientes resulta difícil.

### *Método del indicador principal*

El método del indicador principal es una variante de los métodos del coeficiente de consumo y de regresión. Los indicadores principales son variables que reaccionan a los cambios antes que otras variables y que pueden ser utilizados para predecir dichas variables. Así, puede ocurrir que la demanda de ventiladores eléctricos lleve un retraso de dos años, por ejemplo, con respecto a las inversiones en viviendas hechas por diversos organismos. Para utilizar estos indicadores con fines de pronóstico, se deben determinar en primer lugar los indicadores principales apropiados y a continuación se debe establecer la relación entre dichos indicadores y la variable que se desea pronosticar.

Este método elimina la necesidad de prever una variable explicativa, pero no siempre es posible determinar el indicador principal, y el período entre la planificación y la terminación del producto puede no ser estable. La propia relación puede cambiar con el tiempo. Este método se utiliza sólo de forma limitada.

### **Bibliografía**

- Makridakis, S., S. C. Wheelright y V. E. McGee. Forecasting: methods and application. 2a. ed., Nueva York, John Wiley, 1983.
- Lucey, T. Quantitative techniques. 3a. ed., Londres, DP Publications, 1988.

## Anexo VII

# PRINCIPIOS DE MUESTREO

La finalidad del muestreo es estimar los valores verdaderos (desconocidos) de las características de la población. Esta evaluación es factible porque, para la mayoría de los fines prácticos, el análisis de un sector reducido y cuidadosamente seleccionado de la población permitirá obtener datos de una exactitud equiparable a la de un estudio de toda la población. Esta afirmación se basa en las dos premisas siguientes:

- La similitud existente entre un gran número de personas de la población es tal que una simple muestra puede ser representativa de todo el grupo;
- La muestra tomada es suficientemente amplia para compensar eventuales errores.

### A. Selección de la muestra

Es evidente que la selección de la muestra es de gran importancia. El requisito básico consiste en que la selección sea aleatoria, es decir, que cada miembro de la población tenga igual oportunidad de ser seleccionado. En realidad, pocas veces se cumple este ideal y la mayoría de las muestras adolecen de desviaciones. Una de las formas para evitar que ello ocurra consiste en hacer el máximo de averiguaciones sobre la población antes de elaborar una muestra. Existen muchos tipos de elaboración de muestras, pero todos se basan en el criterio de la selección aleatoria. El método más sencillo es el muestreo aleatorio sin restricciones.

En general, las muestras estratificadas permiten obtener resultados de mayor validez, ya que en ellas se divide la población en grupos en función de criterios como los niveles de ingresos o las regiones geográficas. Una vez seleccionados los grupos, se toman muestras al azar en cada grupo y los resultados se ponderan teniendo en cuenta los porcentajes de la población que representa cada grupo por sí solo y todos ellos reunidos. El tamaño de la muestra en cada estrato no debería determinarse por el tamaño relativo del estrato demográfico sino por la variación dentro de cada estrato.

### B. Resultados

Ninguna muestra puede constituir una representación perfecta de la población, dados los errores aleatorios inherentes al muestreo. Las muestras no aportan estimaciones puntuales sino un margen de valores dentro del cual es muy probable que se encuentre el valor correcto. Este margen de variación aleatoria puede medirse estadísticamente, pues se sabe que si se extrae un gran número de muestras de la misma población, el promedio de sus valores formará una distribución normal en torno al valor medio de la población, de modo que el 68% de las personas de la muestra se hallarán entre el promedio de la población ( $\mu$ ) más o menos una desviación típica. Existe, pues, un 68% de probabilidades de que la media de una muestra se encuentre dentro de ese intervalo. El valor estimado de la desviación típica (desconocida) de las medias muestrales respecto de la media de la población se denomina error típico de estimación o error típico del valor medio ( $S\mu$ ).

La fórmula es la siguiente:

$$S\mu = \sqrt{\frac{\sigma}{n}}$$

siendo  $\sigma$  la desviación típica de la media muestral ( $\bar{x}$ ), y  $n$  el tamaño de la muestra.

Existe una probabilidad del 68% de que la media verdadera corresponda a la media muestral más o menos un error típico, y un 95% de probabilidades de que la media verdadera se encuentre entre la media muestral más o menos dos errores típicos. Los resultados de cada encuesta por muestreo de consumidores (salvo en investigaciones de motivación o psicológicas) deberían expresarse en función de la media y del error típico.

### C. Técnicas estadísticas

A continuación se esbozan algunas de las técnicas estadísticas de importancia fundamental.

*Distribuciones de frecuencia.* Cuando se ha recopilado un gran número de datos numéricos, se condensan y se presentan en forma tabular. Una modalidad de esta forma consiste en la distribución de frecuencia en que se clasifica una serie de elementos, por ejemplo hogares, en función de los valores de una o más características variables, como los ingresos. La distribución de frecuencia se presenta gráficamente en un histograma; el número de hogares en cada grupo de ingresos puede representarse mediante la superficie de uno de varios rectángulos.

*Promedios.* El siguiente paso en el análisis de las cifras consiste en formular estadísticas que las describan. Los promedios son las estadísticas de esta índole de las que más uso y abuso se hace. El promedio se puede definir como la medida de una tendencia central, representativa de los datos que describe. Existen varios tipos de promedios y es importante elegir el óptimo para el tipo de datos de que se trate. Los promedios más frecuentemente utilizados son la media aritmética, la mediana y la moda, que se ilustran a continuación con el siguiente ejemplo:

Valores: 10 000, 1 800, 1 600, 1 000, 800 (= mediana), 700, 700, 700, 700;

La mediana es aquí el quinto de los nueve valores (punto medio);

La moda es la cifra que más se repite (en este caso, 700)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{18\,000}{9} = 2\,000$$

Siendo  $\sum x$  la suma de todos los valores (observaciones),  $n$  el número de observaciones y  $\bar{x}$  la media aritmética de la variable  $x$ .

*Medidas de dispersión.* Los promedios son de utilidad limitada para describir datos numéricos, a menos que se acompañen de cierta medida de dispersión de los datos en torno a la media. La más sencilla de estas medidas es el rango de variación; en el ejemplo anterior el rango es de 700 a 10.000. Otra medida de dispersión es la desviación media, que es simplemente la media aritmética de la suma de las desviaciones de cada elemento respecto de la media. En el ejemplo la desviación media es:

$$\frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} = 1\,778$$

Los signos || indican que no se tienen en cuenta los signos.

Una medida más útil de la dispersión es la desviación típica. La desviación típica respecto de la media aritmética se designa con la letra griega  $\sigma$  y la fórmula es la siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Las desviaciones respecto de la media se elevan al cuadrado y se hace su promedio, y se extrae la raíz cuadrada del resultado. Esta medida de la dispersión reviste suma importancia en el muestreo.

*Distribución normal.* Cuando los datos se encuentran dispersos simétricamente en torno a su media, de forma que la media aritmética coincide con la mediana y con la moda, se obtiene una distribución normal. Éste es un concepto básico para todo tipo de muestreos. En esa distribución, el 68% de los casos se encuentran dentro del margen de la media más o menos una desviación típica, y el 95% de los casos aparecen dentro del margen de la media más o menos dos desviaciones típicas. Así pues, la media aritmética y la desviación típica describen la distribución normal. La distribución normal puede representarse por medio de la "curva normal". El valor de la distribución normal estriba en que se aproxima a muchas distribuciones; además, las características de la distribución normal son válidas para distribuciones razonablemente normales.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## Anexo VIII

### ENCUESTAS SOBRE EL TERRENO

Las cinco principales funciones que intervienen en las encuestas sobre el terreno son las siguientes: el muestreo; la formulación de cuestionarios; las entrevistas; el procesamiento de datos, y la interpretación y redacción de informes.

Un estudio de mercado es una forma costosa y trabajosa de pronosticar la demanda de un determinado producto. Supone, asimismo, una amplia labor sobre el terreno, cuya intensidad depende de lo detallado que deba ser el estudio. Los estudios de mercado pueden comprender una amplia esfera de investigaciones o guardar relación con un producto concreto. En ambos casos se sigue un procedimiento que, si bien difiere ampliamente en los detalles, es relativamente similar. Por lo general, se emprenden estudios de mercado limitados en el marco del análisis de la demanda y del mercado, en la medida en que guarde relación con determinados productos, a fin de comprobar los resultados de los pronósticos efectuados sobre la base de una de las técnicas pronosticadoras antes descritas. Así, si mediante la técnica de las tendencias o del uso final se define el mercado de motores eléctricos en los márgenes superiores para un período determinado, puede hacerse una comprobación de los resultados cotejándolos con un estudio de los principales sectores industriales que podrían tener interés en adquirir esos motores.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

#### A. Encuestas de consumo

A continuación se presenta el procedimiento para la realización de entrevistas personales con consumidores, destinadas a obtener respuestas cuantitativas o cualitativas. El procedimiento es el siguiente:

- Determinar los problemas y definir las tareas en consulta con las demás partes interesadas;
- Definir la población estadística, o universo, que sirva de fundamento para el marco del muestreo;
- Diseñar la muestra, si es necesario, por estratos;
- Decidir el número de entrevistas que deberán hacerse y seleccionar al menos el equipo central (capacitado) de entrevistadores;
- Redactar un cuestionario de tal modo que resulte lo más inequívoco posible tanto para el entrevistador como para el entrevistado, dar instrucciones a los entrevistadores y realizar un breve estudio piloto;
- Sobre la base de los resultados del estudio piloto, formular el cuestionario final (debidamente codificado para facilitar el procesamiento de los resultados);
- Ultime el plan de muestreo;
- Dar instrucciones a los entrevistadores (después de seleccionar a un mayor número, si es necesario) e iniciar las entrevistas;
- Verificar los cuestionarios cumplimentados, a medida que se vayan devolviendo, para detectar posibles “sesgos del entrevistador” u otros factores;



- Concluir las entrevistas;
- Unificar, hacer un análisis preliminar y presentar los resultados en forma tabular, aplicando las operaciones necesarias de procesamiento de datos;
- Interpretar los resultados en un informe escrito y presentarlo, acompañado, en su caso, de recomendaciones.

El éxito depende, en gran medida, de la labor preliminar y de la selección de entrevistadores capacitados, que deben recibir una orientación adecuada y estar sujetos a la debida supervisión. Es necesario prestar una atención continua a la calidad de la labor sobre el terreno, así como a las variaciones y a la naturaleza global de los resultados. Debe ponerse especial esmero en la interpretación de los resultados, tarea en la que el redactor del informe debería, cuando menos, participar. Casi siempre resulta necesario o conveniente añadir tabulaciones simples y cruzadas.

## B. Encuestas industriales

Las personas o entidades objeto de esos estudios pueden agruparse en nueve amplias categorías:

- Industrias de fabricación, elaboración, montaje o acabado;
- Empresas de minería y otras empresas de extracción;
- Empresas de construcción y de ingeniería civil;
- Servicios públicos, concretamente los de generación y distribución de electricidad;
- Empresas de transporte;
- Revendedores o comerciantes y agentes, por ejemplo, agentes industriales;
- Organos estatales, así como altos representantes de gobiernos extranjeros;
- Organismos internacionales, por ejemplo, el Banco Asiático de Desarrollo, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y el Banco Mundial;
- Asesores expertos o profesionales y consultores, por ejemplo, arquitectos y consultores de ingeniería.

El número de posibles clientes es muy pequeño en comparación con el de la mayoría de los mercados de consumo. De hecho, el universo es a veces tan pequeño que el censo debe ser el método preferido de investigación sobre el terreno, especialmente porque los patrones de compra tienden a ser más variados que entre los consumidores. Algunas veces, un encuestador con experiencia en entrevistas personales podrá lograr un índice de respuestas del 100% en un censo o en un estudio de muestras. Este tipo de estudios sobre el terreno se distingue por un enfoque empírico flexible más que por su ortodoxia teórica.

*Muestreo.* Este procedimiento supone en general la fijación de cupos geográficos aproximados por categorías de distribuidores (por ejemplo, mayoristas o minoristas) o simplemente por encuestados, representativos de la mayor parte del mercado, incluidos los pertenecientes a sectores en crecimiento (según se desprenda de la labor sobre el terreno).

*Cuestionario.* El cuestionario se caracteriza por una alta incidencia de preguntas de respuesta abierta. En ocasiones, si sólo hay un entrevistador, se recurre únicamente a una lista guía.

*Entrevistadores.* Los entrevistadores industriales tienen casi siempre un nivel de instrucción superior al de los entrevistadores de consumidores. Deben razonar con flexibilidad y sin formalismos que mermen la validez de los resultados. En la medida en que resulte factible, la entrevista debe estructurarse.

*Visitas o contactos suplementarios.* Puede requerirse más información de algunos entrevistados para establecer criterios de comparabilidad en relación con puntos importantes

que se hayan planteado durante la labor sobre el terreno, pero no en el estudio piloto. Así, podrán complementarse también las entrevistas piloto para incluirlas en los resultados finales. Cuando sea posible, podrá recurrirse al teléfono con tales fines.

*Cotejo y análisis.* La información se procesa a menudo manualmente. Es posible que algún entrevistado haya aportado datos o ideas de especial utilidad, en cuyo caso se justifica que se le conceda un espacio considerable en el informe escrito.

*Informe.* El informe suele tener cierto matiz creativo que trasciende de los meros datos del mercado y aborda las políticas de promoción y la producción. Su primera sección tendrá probablemente un carácter cuantitativo y se basará principalmente en los resultados de la investigación documental.

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE

## ÍNDICE

- Abastecimiento (programa de), 121
- Acciones  
—ordinarias, 299  
—preferentes, 299
- Acreedores, véase Cuentas por pagar
- Activo  
—corriente, 269, 282  
—fijo, 268, 269, 284  
—productivo, 257
- Actualización  
—de las corrientes de liquidez, 285  
principales métodos de—, 285  
tasa de—, 286, 288
- Administración, gastos generales de, 35, 219, 275
- Administrativa, dependencia, 213
- Agua, 113, 149
- Almacenaje (instalaciones de), 122-123
- Alcance  
—de la investigación de mercados, 70  
—del proyecto, 28
- Ambiental  
impacto(s)—, 12, 131, 173, 177
- Ambientales  
conflictos—, 135  
costos y beneficios—, 145  
parámetros—, 146
- Ámbito geográfico de la estrategia, 84-85
- Amortización  
plazo de—, 293  
interpretación de la—, 293
- Ampliación  
estudios de—, 47  
estrategia de ampliación del mercado, 89-90
- Análisis  
—de clientes, 70, 73  
—de estimaciones de costos, 266  
—de las características del mercado, 102  
—de los competidores, 79, 102  
—de los conductos de distribución, 70, 78  
—del entorno socioeconómico, 68, 80, 82  
—del medio ambiente, 103  
—empresarial, 70, 82, 104-105  
—interno, 82
- Análisis de costos y beneficios  
—de los impactos ambientales, 142  
modelos de—, 143
- Análisis financiero, 256-258  
alcance y objetivos del—, 256
- Apoyo (estudios de), 14, 365
- Apreciación previa  
informe de—, 17, 365  
—de inversiones, 258, 282-283
- Aprobaciones  
—oficiales, 243
- Arrendamiento financiero, 300, 316
- Atención médica y seguridad social, 227
- Automatización  
grado de—, 188
- Balance, 262, 280  
—de materiales y energía, 116
- Básica  
estrategia— de los proyectos, 25-26, 355  
ingeniería—, 186
- Básicas  
estrategias—, 86  
opciones estratégicas—, 87
- Beneficios  
—marginales, 48
- Calidad  
organización del control de—, 216  
sistema de control de—, 248
- Cambio  
cómo comprender el—, 23
- Cánones, 184
- Capacidad  
—de la planta, productividad del personal administrativo y técnico y la mano de obra, 172

- de producción, 169
- determinación de la— de la planta, 169-170
- disponibilidad de equipo, 170
- máxima nominal, 170
- normal viable, 170
- restricciones en cuanto a recursos e insumos, 171
- tamaño económico mínimo, 170
- utilización de la—, 274

Capacitación

- plan de—, 232
- programa de—, 233

Capital

- disponibilidad de—, 261
- estimaciones de los costos de—, 193
- gastos de—, 18, 19
- intensidad de—, 179
- de explotación neto, 266, 269
- de explotación permanente, 270
- de explotación transitorio, 270

Capital social, 284, 295, 298, 307

- participación en el—, 298

Características climáticas, 132

Ciclo vital

- de un subsector, 80
- de la industria, 265

Clasificación

- el problema de la—, 291

Clima, 154

Cobertura del servicio de la deuda, 308

Coefficiente de endeudamiento, 243, 300, 307

Coefficiente de endeudamiento a capital

- de los inversionistas, 307

Combustible, 113

Comercialización, 64-65

- concepto de—, 45, 67-68, 88, 91-92, 167
- costos de—, 98, 278
- de la oferta, 119
- dimensiones operativas de la—, 68, 94
- estrategia de—, 93
- gama de—, 68, 94
- gastos generales de—, 219
- herramientas de—, 68, 94
- ingresos de—, 98
- instrumentos de—, 65, 94
- marco del concepto de—, 91
- medidas de—, 97
- objetivos de—, 92
- organización de la—, 215

- plan y presupuesto de—, 65
- presupuesto de—, 65, 68, 355
- previa a la producción, 21, 248
- sistema de—, 68, 101

Comercialización (datos de)

- proyección de los—, 82

COMFAR, 53

- Véase también* Programas informáticos de la ONUDI

Competencia

- análisis de la—, 70, 79
- estrategia de—, 89, 93
- internacional, 77
- políticas de—, 67

Competidores

- análisis de los—, 102

Comportamiento

- de los consumidores, 68
- de los clientes, 74

Compra de tecnología, 181

Cómputo de corrientes de liquidez, 284

Concentración de fuerzas, 25

Condiciones contractuales de la adquisición y transferencia de tecnología, 183

Conductos de distribución, 78, 97

Construcción

- e instalación, 247
- necesidades de—, 155
- etapa de—, 21

Consultoras

- empresas—, 49

Consultoría

- servicios de—, 48

Consumidores

- comportamiento de los—, 68, 74
- necesidades de los—, 68, 74

Consumo

- centros de—, 151
- método del coeficiente de—, 380
- método del nivel de—, 377

Contabilidad

- de costos, 262
- departamento de—, 214
- estados contables básicos, 279
- sistemas de—, 262

Contabilidad y control financiero, 213

Contable

- terminología—, 31

Contractuales  
condiciones—, 183

Contratación de personal  
planificación de la—, 231

Contratos  
modelos de—, 246-247  
licitaciones, negociaciones y  
adjudicación de los—, 20, 245

Cooperación (estrategia), 25

Corriente  
pasivo—, 269, 280

Corriente de liquidez actualizada, 285

Corrientes de liquidez  
concepto de—, 283  
estado de—, 262  
cuadro de— para planificación  
financiera, 281  
—operacionales, 284

Costo  
—de los terrenos, 155  
—del capital, 302-303  
—del capital social, 303  
—marginal de un aumento de la  
producción, 86

Costos  
—anuales, 124-125  
centros de—, 29, 125, 212, 214-215  
control de—, 262  
—de comercialización, 35, 98, 278  
—de depreciación, 35, 220, 275-276  
—de explotación, 35, 124, 179, 357  
—de fábrica, 35, 275  
—de inversión, 179, 193  
—de inversión, estructuras  
características de los, 196  
—de inversión, impacto de la inflación  
sobre los, 38  
—de inversión iniciales, 266  
—de inversión totales, 266  
—de la mano de obra, 234  
—de la tecnología, 185  
—de los estudios, 40  
—de los productos vendidos, 34, 35  
—de preparación y acondicionamiento  
del emplazamiento, 155  
—de producción, 35, 274  
—de reposición, 267-268  
—directos, 278  
estimaciones de—, 263  
—fijos, 275  
—financieros, 220, 276  
gastos y—, 32  
—indirectos, 278  
liderazgo en—, véase Estrategia del

métodos de estimación de—, 194-196  
minimización de los—, 119  
—normales, 263  
—por terminación de la vida útil, 268  
—previos a la producción, 250  
—unitarios, 123  
—unitarios de producción, 276  
—variables, 275  
Véase también Métodos de estimación

Costo marginal de un aumento de la  
producción, 86

Créditos  
—de proveedores, 300

Críticas (variables), 84, 258, 261, 312, 314

Cruzada (elasticidad), 379

Cuenta  
precios de—, 317

Cuentas  
—por cobrar, 270  
—por pagar, 271

Cultural  
medio—, 226

Datos  
evaluación de los—, 71

Decisión  
modelos de—, 53

Decisiones adoptadas durante las etapas  
de preinversión, 365

Decisiones de inversión  
criterios básicos para la adopción de—,  
261

Definición de corrientes de liquidez, 284

Demanda  
análisis de la—, 68  
elasticidad de la— en función de los  
ingresos, 377  
elasticidad de la— en función de los  
precios, 378  
técnicas de pronóstico de la—, 83, 372

Dependencia administrativa, 213

Depreciación  
—anual, 280  
costos de—, 220, 275  
previsión de la—, 280

Depreciaciones, 32

Desagregación, 182

Desechos  
reciclaje de—, 114

Destinatario  
estructura del mercado—, 70, 73

Destinatarios de la comercialización (grupos), 67

Detallado  
plan— de la planta, 185

Detallados  
diagramas y dibujos—, 186

Detalle  
ingeniería de—, 20, 244

Deuda  
cobertura del servicio de la—, 308  
—externa elevada, 1

Deudores, *véase* Cuentas por cobrar

Diagramas  
—de líneas de producción, 187  
—del proceso de producción, 116

Diferenciación  
estrategia de la—, 88

Dimensiones  
—operativas, 91, 94  
—estratégicas, 91

Dimensiones operativas  
—de la comercialización, 68, 94  
—del concepto de comercialización, 94

Dirección  
—general, 213

Directos  
cálculo de costos—, 278  
costos—, 278  
costos de comercialización—, 278  
efectos—, 318

Diseño orgánico, 212

Distribución  
conductos de—, 78, 97  
costos de—, 278-279  
—directamente al consumidor, 78  
—normal, *véase* Técnicas estadísticas, 383-384  
—por medio de mayoristas, 78  
—por medio de minoristas, 78

Diversificación, 89

Dividendos, 284

Divisas, 261  
entradas de fondos en—, 282  
necesidades de—, 190, 282

Ecología  
—del lugar, 132

Ecológica  
orientación— del plan de distribución preliminar, 173

Ecológico  
impacto—, 131, 173

Ecológicos  
factores—, 146  
impactos—, 172

Economías de escala, 15, 77, 86, 170

Económica  
evaluación—, 316

Económicos  
indicadores—, 72

Edificios, 191

Efectos en el medio natural, 133

Eficiencia  
relaciones financieras y de—, 306

Efluentes, 114

Ejecución  
presupuestación de la—, 239-241, 250  
plan de—, 243  
planificación de la—, 239-241  
calendario de—, 249-250

Elaborados  
materiales y artículos industriales—, 111

Elasticidad  
—cruzada, 379  
—en función de los ingresos, 377  
—en función de los precios, 378

Elección  
—de la ubicación, 151

Electricidad, 112, 149

Eliminación de efluentes y desechos, 150, 156

Emplazamiento  
condiciones que deberá cumplir el—, 155  
estimaciones de costos del—, 157  
selección definitiva del—, 157  
selección del—, 154  
topografía del—, 155

Empresa conjunta, 181  
socio de—, 232, 260, 283

Empresarial  
análisis—, 45, 82, 104  
filosofía—, 65  
planificación—, 22

Empréstitos  
—bilaterales, 300  
—de empleo condicionado, 300

Energía  
balance de—, 116

Ensayos de laboratorio y de planta piloto, 15  
 —del funcionamiento, 268

Entorno  
 —de inversión, 23  
 —empresarial, 261  
 —sociocultural, 218  
 —socioeconómico, 80  
 —socioeconómico, análisis del—, 70, 80

Envases y embalajes, recipientes, cajas de embalaje, 113

Equipo  
 categorías de—, 188  
 estudio de selección de—, 15  
 —importado y nacional, 190  
 —de mantenimiento, 192  
 —de producción, 189  
 —para ensayos e investigaciones, 189

Esbozo de  
 —estudios de oportunidades, 359  
 —un estudio de oportunidades basadas en los recursos propios, 361  
 —un estudio de oportunidades del subsector, 361  
 —un estudio de previabilidad, 362  
 —un estudio de zona, 359

Estadísticas técnicas—, 383

Estadísticos (análisis), 52

Estados contables básicos, 279

Estéticos  
 factores—, 146

Estimación  
 —basada en el diseño completo, 195  
 —exponencial de los costos, 194  
 —factorial, 195  
 métodos de—, 194

Estrategia  
 —básica, 355  
 —básica de los proyectos, 25-26, 355  
 cómo formular una—, 25  
 —de ampliación del mercado, 90, 93  
 —de comercialización, 93  
 —de la diferenciación, 88  
 —del hueco, 88  
 —del liderazgo en costos, 86  
 —del proyecto, 65, 84, 261  
 —, hincapié en los puntos principales, 88  
 —preliminar del proyecto, 66  
 utilidad de una—, 24

Estrategias  
 —básicas, 86

—del proyecto, 212, 258  
 —funcionales, 27  
 —posibles, 90

Estratégica (orientación), 22, 131

Estratégicas  
 dimensiones— de la comercialización, 67, 91  
 opciones—, 70-71  
 restricciones—, 70

Estratégicos  
 principios— básicos, 25

Estructura de las corrientes de liquidez, 312

Estudio de zona, 359

Estudios  
 —de apoyo, 14, 365  
 —de evaluación, 365  
 —de evaluación del impacto ambiental, 15  
 —de preinversión, 9-10  
 —sobre economías de escala, 15

Evaluación de la ubicación, 152

Evaluación del impacto ambiental  
 —, el proceso de evaluación, 137  
 fases y estructura de una—, 136  
 modelos de simulación para la—, 140  
 objetivos de la—, 135

Evaluación financiera  
 —en condiciones de incertidumbre, 310

Existencias, 270  
 —de artículos de mantenimiento y sustitución, 193

Expertos extranjeros, 231-232

Explotación  
 costos de—, 35, 124, 179, 357

Explotación (capital de), 269, 299, 332, 357  
 cálculo de las necesidades de— neto, 272

Exportación  
 mercados de—, 76

Exportaciones  
 cuantía de—, 72  
 previsión de—, 373

Extranjeros  
 expertos—, 231

Fábrica  
 gastos generales de—, 218  
 suministros de—, 112, 149, 356

Fase operacional, 22, 228

Fiabilidad  
—de las estimaciones, 38, 257, 310-311  
—de las estimaciones de costos de inversión, 194  
—del diseño del proyecto, 310  
—de los suministros, 120

Financiación  
—de los estudios, 40  
—del proyecto, 297, 357  
estrategia de—, 303  
fuentes de—, 298  
—fuera del balance general, 300  
instituciones de—, 305  
políticas nacionales sobre—, 304

Financiera  
planificación—, 243, 281  
viabilidad—, 282

Financieras  
corrientes—, 284  
entradas—, 284  
obligaciones—, 261  
relaciones—, 306-307

Financiero  
análisis—, 256-258

Financieros  
costos—, 220, 276

Flexibilidad  
—, evaluación de la ubicación, 153

Fluctuaciones estacionales  
—de las operaciones, 272

Fondos  
facilidad para obtener—, 42

Forestales  
productos—, 110

Formas de la adquisición de tecnología,  
181

Fuente y aplicación de fondos, 281

Fuentes de financiación, 281, 298

Funcionales  
estrategias—, 27  
objetivos—, 27

Funcionamiento, ensayos de, 249

Ganancia  
—anual, 279

Ganancias  
cuenta de pérdidas y—, 279

Gantt  
gráfico de—, 249

Gastos  
—de puesta en marcha, 268

—generales, 210, 218, 234  
—de iniciación, 268  
—previos a la producción, 267-268  
*Véase también* Ensayos de funcionamiento, 268

Gastos generales  
—de administración, 35, 219, 275  
—de comercialización, 35, 219  
—de fábrica, 35, 218  
—de los abastecimientos, 125  
organización y—, 210  
—por concepto de personal, 234

Geodésicos  
aspectos—, 132

Giro en descubierto, *véase* Préstamos

Hipótesis básicas en las que se fundamenta la actualización de las corrientes de liquidez, 285

Impacto  
—químico, 146  
—ecológico y ambiental, 173  
—físico, 146  
—socioeconómico, 177

Impacto ambiental  
evaluación del—, 15, 131, 177  
matrices de interacción del—, 140  
factores sociales del—, 146  
exposición del—, 134, 138, 178, 247

Importaciones  
cuantía de las—, 72

Imprevistos  
—e inflación, 36  
—financieros, 36  
—físicos, 36

Impuestos sobre la renta, 285, 357

Incertidumbre (Riesgo e—), 265

Indicador principal  
método del—, 381

Indicadores económicos, 72

Indirectos  
costos—, 278  
costos de comercialización—, 278  
efectos—, 318

Industrial  
plan maestro—, 11  
derechos de propiedad—, 180

Inflación  
imprevistos e—, 36-38  
riesgos de—, 316  
tasa de— futura, 264



- Información  
sistemas de—, 52
- Infraestructura  
—externa, 114  
—, las condiciones locales, 156  
restricciones de—, 190  
servicios, condiciones y necesidades en  
materia de—, 131  
servicios de comunicaciones, 149  
supeditación a la—, 148  
—técnica, 148  
transporte marítimo, 148  
transportes y comunicaciones, 148
- Infraestructurales  
servicios—, 150
- Ingeniería  
—básica, 185-186  
—civil, 191, 193  
—de detalle, 20, 244  
requisitos de mantenimiento, recambio  
y sustitución, 192  
ámbito de la—, 167
- Ingresos  
elasticidad de la demanda en función  
de los—, 377
- Institucional  
infraestructura—, 48
- Insumos  
—importados, 118  
necesidades de—, 115, 168
- Interacción  
matrices de—, 140
- Interés  
—de las partes, 259  
—público, 260
- Interno, análisis,  
*véase* Análisis empresarial
- INTIB (ONUDI), *véase* Banco de  
información industrial y tecnológica
- Inversión  
—adecuada, 22  
ciclo del proyecto de—, *véase* Ciclo  
del proyecto  
costos de inversión fijos, 269  
costos de inversión iniciales, 266  
costos de—, 33, 266  
costos generales de—, 193. *Véase*  
*también* Métodos de estimación  
criterios básicos para la adopción de  
decisiones de—, 261  
definición de—, 257  
fase de—, 20
- fiabilidad de las estimaciones de  
costos, 194  
rendimiento de la—, 257
- Inversiones  
apreciación previa de—, 258  
cartera de—, 311  
promoción de—, 48
- Investigación  
—documental, 72
- Investigación de mercado, 68-69  
objetivos y alcance de la—, 70
- Legislación y condiciones de trabajo, 226
- Licencias, 181  
obtención de— sin asociación, 182
- Licitación y evaluación de ofertas, 20, 245
- Licitaciones y ofertas, 191
- Liquidez, *véase* Sistemas de contabilidad,  
262-263
- Mantenimiento  
personal especializado y medios  
técnicos de—, 192  
requisitos de—, recambio y sustitución,  
192
- Maquinaria y equipo, 187  
—, relación con otros componentes del  
estudio, 187  
selección de—, 187
- Marcas registradas, 180
- Margen  
—de explotación, 278, 280  
—variable, 280
- Marinos  
productos—, 110
- Materiales  
diagrama de flujo de—, 167, 175, 186
- Materiales auxiliares y servicios públicos,  
112
- Materias primas y suministros, 109  
—, especificación de las necesidades,  
115, 356  
estudios sobre—, 12
- Medida aproximada  
—de rentabilidad, 294
- Medio  
—cultural, 226  
—natural, 132  
—socioeconómico, 226, 261
- Medio ambiente  
análisis del—, 103

Mercado  
análisis de—, 45, 75  
cuota de—, 86  
estrategia de ampliación del—, 90, 93  
estrategia de desarrollo del—, 89  
estructura del—, 101  
estudios de—, 14  
exigencias del—, 167  
investigación de—, 68  
oportunidades y riesgos de—, 83  
participantes en el— (relaciones), 70  
penetración en el—, 376  
posición en el—, 90  
precios de—, 263  
riesgos de—, 83  
segmentación del—, 74-75

Mercado de tecnología y sus posibilidades, 176

Mercados  
análisis de—, 64-65  
—de bienes de capital, 74  
—de bienes de consumo, 74  
investigación de—, 65

Métodos convencionales, 293

Métodos de apreciación previa de inversiones, 282

Microcomputadoras, 52

Minerales  
productos—, 110

Mínima  
tasa de rendimiento—, 286

Mínimo  
tamaño económico—, 170

Modernización, proyectos de, 279

Moneda  
—local, 36

Muestreo (principios de), 382

Mutuamente  
proyectos que se excluyen—, 291-292

Nacional  
repercusión sobre el desarrollo—, 317

Negociadora  
capacidad—, 81

Neto  
capital de explotación—, véase Capital de explotación  
relación del valor actualizado—, 287  
valor actualizado—, 285

Netos  
estado de ingresos—, 262, 279-280, 283

Normas laborales, 226

Obligaciones financieras, 261

Obras de ingeniería civil, 191, 194

Obstáculos  
—de entrada y salida, 81

Oferta  
comercialización de la—, 119  
mercados de—, 120

Ofertas, véase Licitaciones y ofertas

ONUDI  
programas informáticos de la—, 53

Opciones estratégicas básicas, 87

Oportunidad, costo de,  
—del capital, 260, 286. Véase también Costo

Oportunidades, estudios de, 11-12, 359.  
Véase también Estudios de preinversión  
esbozo de un—, 359

Orgánica  
estructura—, 212, 229

Orgánicas  
funciones—, 211

Orgánico  
diseño—, 212-213

Organización  
—de la contabilidad y el control financiero, 213  
—de la producción, 216  
—de los suministros, 215  
—del almacenamiento, 216  
—del control de calidad, 216  
—del mantenimiento, 217  
—del personal, 218

dirección general, 213  
establecimiento del componente de—, 243  
—y gestión de la planta, 210-211

Orientación  
—a los recursos o a los mercados, 151

Pagos de impuestos diferidos, 300

Participación del licenciante, 181

Partidas de costos de producción  
definición de—, 274

Pasivo corriente, 269, 280

Patrimonio de una empresa, 280

Pecuarios  
productos—, 110

Perfeccionamiento de aptitudes, 23

Personal  
atención médica y seguridad social, 227

EXCLUSIVO CURSOS DE BRISTAMANTE

contratación y capacitación del—, 20  
—de gestión y supervisión, 225  
gastos generales por concepto de—, 234  
legislación y condiciones de trabajo, 226  
organización del—, 218  
seguridad en el trabajo, 226  
trabajadores calificados y no calificados, 225

Personales  
ventas—, 96

Piezas de recambio, 271  
—y herramientas, 189

Plan de distribución preliminar, 173

Planificación  
cuadro de corrientes de liquidez para— financiera, 281  
—de los recursos humanos, 224  
—de redes y uso de computadoras, 250  
—financiera, 243, 281  
horizonte de—, 264  
horizonte de— de los encargados de adoptar las decisiones, 283  
otras técnicas de—, 250

Plano  
—funcional, 186  
—de las características materiales, 187

Planta  
capacidad de la—, 90, 116, 167. *Véase también* Capacidad  
plan detallado de la—, *véase* Plan detallado  
puesta en marcha e iniciación de las operaciones de la—, 20

Plantillas, 229

Plazos de entrega, 190

Poder de negociación, 121

Política de marcas, 96. *Véase también* Promoción

Políticas  
aspectos fiscales y jurídicos, 147  
el papel de las— públicas, 147  
—oficiales, 72  
—socioeconómicas, 131, 147

Precio  
—de venta de equilibrio, 313-314  
—y política de precios, 95

Precios  
elasticidad de la demanda en función de los—, 378  
—absolutos, 263

—constantes, 263  
—corrientes, 263. *Véase también* Precios de mercado  
—de mercado, 263  
—explícitos, 263  
—relativos, 263, 316

Precios de cuenta, 317

Precios de los insumos y productos fijación de—, 263

Preferencias temporales de la sociedad, 318

Preinversión  
fase de—, 9  
estudios de—, 9, 22

Preliminar  
evaluación— del impacto ambiental, 138  
plan de distribución—, 173

Préstamos  
financiación mediante—, 299  
—a corto plazo, 299

Presupuesto  
—de ejecución, 250

Previa a la producción  
fase—, 228

Previabilidad, estudios de, 13, 362

Principales  
—dependencias de producción, 186  
—métodos de actualización, 285  
partidas de costos—, 274

Probabilidad, análisis de, 314

Problemas  
matriz de clasificación de—, 70-71

Procedimiento jurídico, registro y autorización, 242

Producción  
capacidad de—, 169  
centros de costos de—, 214  
costos de—, 34, 35, 274  
materiales de—, 270  
nivel de—, 124  
nivel de— interna, 72  
objetivos de—, 72  
programa de—, 90, 99, 167

Producto  
relaciones— -mercado, 88  
ciclo de desarrollo del—, 265

Productos  
—acabados, 271  
—agrícolas, 109  
—en fabricación, 271

- marinos, 110
- minerales, 110
- pecuarios y forestales, 110
- Productos
  - determinación de las esferas de grupos objetivo de—, 91-92
  - estrategia de desarrollo de—, 89
  - fijación del precio de los—, 263
  - gama de—, 90, 167
  - política de—, 94
- Promoción, 96. *Véase también* Relaciones públicas, publicidad, ventas personales, 96
  - de las ventas, 96
  - de proyectos de inversión industrial, 18, 48
  - política de—, 96
- Proveedores
  - competencia de proveedores nacionales extranjeros, 373
  - relaciones con los—, 120
  - selección de los—, 120-121
- Proyecciones de datos de comercialización, 70
- Proyecto
  - ciclo del—, 9-10, 21
  - ejecución del—, 239-241
  - equipo de ejecución del—, 241
  - estrategia del— (determinación de la), 90
  - estrategia de—, 65-66
  - financiación del—, 297, 357
  - historial del—, 62
  - idea del—, 61, 355
  - magnitud de un—, 148
  - objetivos del—, 26, 66, 84, 261
  - organización y gestión del—, 243
  - promotor del—, 57
  - variantes del—, 258
- Proyecto de balance, *véase* Balance
- Proyectos
  - gestión de—, 20
  - que se excluyen mutuamente, 291
- Públicas
  - relaciones—, 96
- Publicidad, 96
- Público
  - interés—, 260
- Puesta en marcha
  - de la planta, 248
- Reacción de los competidores, 314
- Recambio y sustitución (requisitos de), 192-193

- Reciclaje de desechos, 114
- Recuperación, *véase* Amortización
- Recursos (asignación de), 142
- Recursos humanos, 46, 150, 156, 224
  - , cálculo de las necesidades, 228
  - determinación de las necesidades, 227
  - disponibilidad de—, 230
  - evaluación de la oferta y la demanda, 230
  - perfeccionamiento de—, 218
  - plan de capacitación, 232
  - planificación de—, 224
- Redes
  - planificación de—, 250
- Regresión (modelo de), 381
- Rehabilitación
  - estructura de los estudios de—, 45
  - estudios de—, 42
  - medidas de—, 42
  - proyectos de—, 41-42, 279
- Relación
  - corriente, 308
  - deuda a largo plazo-capital social, 307
  - deuda-patrimonio neto, 307
  - del valor actualizado neto, 287
  - producto-capital, 309
  - análisis de—, 274
  - movimiento de las existencias, 310
- Relación deuda a largo plazo-capital social, *véase* Coeficiente de endeudamiento. *Véase también* Cobertura del servicio de la deuda
- Relaciones
  - de eficiencia, 309
  - entre el mercado y el proyecto, 70
  - financieras y de eficiencia, 306
  - producto-mercado, 88
- Rendimiento
  - de la inversión, 257
  - del capital social, 293, 303, 358
- Rentabilidad
  - de las ventas, 309
  - del subsector, 81
- Repuestos, 114
- Resumen esquemático, 57
- Riesgo
  - e incertidumbre, 265
- Riesgos
  - comerciales, 303
  - de inflación, 316

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSQUEDA

estrategia del equilibrio de—, 25  
gestión de los—, 311  
minimización de los—, 120

Saldo de caja, 271

Seguridad en el trabajo, 226

Selección del emplazamiento de la  
fábrica, 157

Sensibilidad, 316  
análisis de—, 125, 311

Servicios públicos, 112

Simulación (modelos de), 53

Sistemas expertos auxiliares, 52

Situación de una empresa existente, 366

Sobrecargas  
—para la contabilidad de costos, 276

Sociedad mercantil  
constitución de la—, 241

Socioeconómicas (políticas), 147

Socioeconómico  
entorno—, 80  
impacto— de la tecnología, 177

Subproductos, 167

Subsector  
ciclo vital de un—, 80  
rentabilidad del—, 81

Sucedáneos, 72, 82

Suministro de materiales y servicios,  
248

Suministros  
—, carga, descarga y almacenaje, 122  
—de fábrica (materias primas y), 151  
—de fábrica, 112, 115, 149  
electricidad, combustible, 149-150  
fiabilidad de los—, 120  
—varios, 113

Tasa de equilibrio, 291

Tasa de rendimiento anual, 294

Tasa de rendimiento del capital social,  
295, 303

Tasa de rendimiento sencilla, *véase* Tasa  
de rendimiento anual

Tasa interna de rendimiento, 288, 289  
interpretación de la—, 289

Tasa límite de rentabilidad, 286, 290

Técnicas de pronóstico  
—de la demanda, 372

Tecnología  
absorción y adaptación de la—, 183  
adquisición de—, 180-181  
adquisición y transferencia de—,  
180-181, 244  
—apropiada, 172  
capacidad de absorción de—, 179  
compra de—, 181  
costo de la—, 185  
—, definición del problema, 174  
desagregación de la—, 182  
descripción de la— y plan del  
proyecto, 175  
descripción y previsiones de la—, 136,  
169  
elección de—, 169, 172, 178  
evaluación de la disponibilidad de la—,  
176  
evaluación de la—, 174  
integración local de la—, 177  
licencias de—, 181  
mercado y posibilidades de—, 176  
previsiones en materia de—, 177  
Sistema de Intercambio de— (TIES),  
184  
transferencia de—, 180

Tecnologías peligrosas, 173

Tecnológica  
Banco de Información Industrial y—,  
176

Tendencia  
—aritmética (lineal), 376  
—exponencial (semilogarítmica), 376  
—, método de extrapolación, 376

Terminología contable, 31

Terreno  
estudio sobre el—, 72  
encuestas sobre el—, 385

Terrenos  
adquisición de—, 247  
costo de los—, 155  
preparación de los—, 247

TIES (ONUDI), *véase* Sistema de  
intercambio de tecnología

Topografía, 155

Trabajadores  
—calificados y no calificados, 225

Transporte, 156  
medios de—, 121

Transportes y comunicaciones, 148

Ubicación  
análisis de la—, 131

- aspectos fiscales y jurídicos, 147
- condiciones infraestructurales, 148
- experiencias y preferencias, 153
- servicios infraestructurales, 150
- Umbral de rentabilidad, 312
  - análisis de—, 274, 280, 312-314, 358
- Unitarios (costos de producción), 276
- Uso final
  - método del—, 380
- Usuarios finales, 93
- Utilidades e ingresos, 32
- Utilidades no distribuidas, 280, 295
- Valores marginales de venta, 86
- Variable
  - margen—, 280
- Variables
  - costos—, 275
  - críticas, 84, 258, 261, 312, 314
- Variantes
  - del proyecto, 258
  - selección de—, 31
- Ventas
  - impuestos sobre las—, 99
  - ingresos procedentes de las—, 99
  - programa de—, 97
  - promoción de las—, 96
  - proyección de los ingresos procedentes de las—, 99
  - valores marginales de—, 86
- Ventas al por menor, *véase* Promoción de ventas, 96
- Viabilidad
  - estudios de—, 16
- Vida
  - económica, 265
  - útil del proyecto, 264

EXCLUSIVO CURSOS DE BUSTAMANTE