



COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A DISTANCIA

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIOS
Y PROYECTOS

14 al 18 de julio de 1997

Dr. Sergio Fuentes Maya
Dr. Gabriel Sánchez Guerrero



ACLARACIONES PARA EL CURSO PREGRABADO

- En forma general, se podrán apreciar varios comentarios de los expositores refiriéndose a material escrito pendiente por entregar, el cual está incluido en los apuntes que tienen para los cursos pregrabados. Por lo que se deberá hacer caso omiso de esas observaciones

**I EL PROYECTO EN EL CONTEXTO DE LA
PLANEACIÓN**

Planeación

ESTUDIO DE MERCADO

Estudio de Mercado

Mercadotecnia Estratégica

IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

A. OBJETIVO

Proporcionar al alumno fundamentos teóricos, metodológicos y técnicas necesarias para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión, en el sector público y privado, refiriendo el aprendizaje al análisis de casos de aplicación.

B. TEMARIO

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Los proyectos dentro de la planeación**
- 1.2 El ciclo de vida de los proyectos**
- 1.3 El proceso de preparación y evaluación de proyectos**

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1 Análisis de necesidades, intereses y objetivos**
- 2.2 Demanda, oferta, comercialización**
- 2.3 Metodología del estudio de mercado**

3. ESTUDIO TÉCNICO Y TECNOLÓGICO

- 3.1 Tamaño, localización y programa de producción**
- 3.2 Gestión tecnológica e ingeniería de procesos**
- 3.3 Metodología del estudio técnico**

4. ESTUDIO FINANCIERO Y EVALUACIÓN

- 4.1 Inversiones y estructura financiera**
- 4.2 Estados contables y flujo de efectivo**
- 4.3 Mercados financieros y evaluación financiera**

5. EVALUACIÓN SOCIAL Y SELECCIÓN

5.1 Evaluación socio-económica

5.2 Matrices de análisis de alternativas

5.3 Técnicas analíticas para la selección de proyectos

6. EL MÉTODO ZOPP PARA LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS

6.1 Generalidades

6.2 Análisis

6.3 Matriz de planeación del proyecto

C. REFERENCIAS

Notas del curso

Coss-Bu, R., "Evaluación de Proyectos de Inversión", 2a. ed. Limusa, 1994.

Sapag, N. y Sapag, R., "Preparación y Evaluación de Proyectos", 3a. ed. McGraw Hill, 1995.

D. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Se anexa

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Antún, J., "*Toma de Decisiones Multicriterio: El Enfoque Electre*". D-38 Instituto de Ingeniería, UNAM (1994).

Blank, J. & Tarquin J., "*Engineering Economy*". McGraw-Hill, (1989).

Canada, R.J., "*Técnicas de Análisis Económico para Administradores e Ingenieros*", DIANA, (1978).

Coss B., "*Evaluación de Proyectos de Inversión*". 2ª edición, LIMUSA, (1995)

Das Gupta, J., "*Guía para la Evaluación Práctica de Proyectos ONU*". (1990).

Fontaine E., "*Evaluación Privada y Social de Proyectos*". Universidad Católica de Chile. (1973).

González F., "*Los Proyectos en la Industrialización Forestal*". Universidad Michoacana, (1985).

Gutiérrez N. C., "*Los Precios de Cuenta en México*". Curso de Evaluación social de Proyectos de Inversión. DECFI-UNAM, (1986).

ILPES, "*Guía Para la Presentación de Proyectos*". ILPES, (1983).

Kenneth J. A., y Tibor S., "*La Economía del Bienestar*". Fondo de Cultura Económica Tomos I y II, (1974).

King T., "*Problem Solving in a Project Environment a Consulting Process*". Wiley, (1981).

Loera M., Nieva R., Gómez O., Plata O.F. y Campesino R.E., ". *Guía de Dirección de Proyectos en el Instituto de Investigaciones Eléctricas*", IIE, (1992).

Salinas R., "*Evaluación de Proyectos y Selección de Tecnología en los Países Subdesarrollados*". DIANA, (1982).

Sánchez G., "*Análisis de Beneficios y Costos Nacionales*". DEPFI-UNAM, (1989).

Sánchez G., "*Un Marco Teórico para la Evaluación*". Cuadernos de Planeación y Sistemas, DEPFI-UNAM. (1990).

Sánchez G., "*Una Propuesta Teórico-Methodológica para la Evaluación de Programas Sociales*". Tesis DEPFI-UNAM, (1993).

Sapag C. N., y Sapag C., R. "*Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos*". 3ª edición. McGrawHill, (1995).

Squire L. y Van der Tack., "*Análisis Económico de Proyectos*". Banco Mundial, (1980).

Soto R., H. Espejel Z., E. y Martínez F., H. "*La Formulación y Evaluación Técnica Económica de Proyectos Industriales*", ESQUIE-IPN, (1981).

Torres O., "*La Insuficiencia de la Evaluación Económica de Proyectos: Algunas Pautas de Solución*". Tesis DEPFI-UNAM, (1984).

Undarraga J., "*Formulación y Evaluación de Proyectos*". Universidad de Panamá, (1986).

Urbina B., "*Evaluación de Proyectos*". McGraw-Hill, (1996)

Vendim A. A., "*Methodology for the Selection and Timing of water Resources Projects*", Clorado State University, (1975).

- Madaus F.G., "*Evaluations Models*". Kluwer-Nijhoff, (1991).
- Marglin S., "*Pautas para la Evaluación de Proyectos*". ONU, (1990).
- Marmolejo R., "*La Evaluación Económica de Proyectos Agropecuarios y Agroindustriales*". FIRA, (1982).
- Meilir., "*Practical Project Management*". Meilir Page-Jones, (1990).
- Melnik J., "*Manual de Proyectos de Desarrollo Económico*". ONU, (1958).
- Mendoza A. F., "*El Método Electre*". DEPFI-UNAM, (1986).
- NAFIN, "*Desarrollo de la Microempresa*". Serie de Cuadernos. NAFIN, (1990).
- OECD, "*Análisis Empresarial de Proyectos Industriales*". CEMLA, (1972)
- OECD., "*Estudio Social del Costo-Beneficio en la Industria de Países en Desarrollo*". CEMLA, (1979).
- ONU, "*Manual para la Preparación de Estudios de Viabilidad Industrial*". ONU, (1978).
- Pinto F. R., "*Capacitación en Administración de Proyectos: Metodología y Contenido*". FONEL, (1983).
- Powers, T., "*Guía para la Evaluación de Proyectos de Agua Potable*". BID, Monografía de Análisis de Proyectos No. 4. (1976).
- Powers, T., "*Los Precios de Cuenta en la Evaluación de Proyectos*". BID, (1980).
- Richard L., "*Análisis Costo-Beneficio*". Fondo de Cultura Económica, (1958).

PROGRAMA DE CONFERENCIAS

	<i>LUNES</i>	<i>MARTES</i>	<i>MIERCOLES</i>	<i>JUEVES</i>	<i>VIERNES</i>
16:00 a 16:50	<p style="text-align: center;">El Proyecto en el Contexto de la Planeación</p> <p style="text-align: center;">Dr. Sergio Fuentes Maya Dr. Gabriel Sánchez Guerrero</p>	<p style="text-align: center;">Estudio Técnico</p> <p style="text-align: center;">Ing. Juan Manuel Antúnez</p>	<p style="text-align: center;">Estudio Financiero</p> <p style="text-align: center;">Dr. Sergio Fuentes Maya</p>	<p style="text-align: center;">Evaluación y Selección</p> <p style="text-align: center;">Dr. Gabriel Sánchez Guerrero</p>	<p style="text-align: center;">El Método Electra</p> <p style="text-align: center;">Dr. Gabriel Sánchez Guerrero</p>
16:50 a 17:40	<p style="text-align: center;">Estudio de Mercado</p> <p style="text-align: center;">Dr. Gabriel Sánchez Guerrero</p>	<p style="text-align: center;">Estudio Técnico</p> <p style="text-align: center;">Ing. Juan Manuel Antúnez</p>	<p style="text-align: center;">Estudio Financiero</p> <p style="text-align: center;">Dr. Sergio Fuentes Maya</p>	<p style="text-align: center;">Proceso de Jerarquización Analítica</p> <p style="text-align: center;">Dr. Sergio Fuentes Maya</p>	<p style="text-align: center;">El Método ZOPP</p> <p style="text-align: center;">Dr. Gabriel Sánchez Guerrero</p>
17:40 a 18:00	SESIONES DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS				

000014

000000

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

PROGRAMA DE TAREAS

<i>T E M A</i>	<i>Capítulos Libro Sapag</i>	<i>Contestar Preguntas y problemas</i>
ANTECEDENTES	1 2	pares nones
IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE MERCADO	3 4 5 6	pares nones 1 - 10 1 - 10
ESTUDIO TÉCNICO Y TECNOLÓGICO	7 8 9 10 11	nones pares pares 1 - 8 1 - 4
ESTUDIO FINANCIERO Y EVALUACIÓN	12 13 14 15 16 17 18	pares pares nones nones pares nones 1 - 6
EVALUACIÓN SOCIAL Y SELECCIÓN	Notas	Prepare una lista de 10 proyectos previamente seleccionados por alguna(s) de las matrices de análisis. Seleccione aquellos que cubran el presupuesto asignado empleando el método ELECTRE o jerarquización analítica.
EL MÉTODO ZOOP PARA LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS	Notas	Prepare una MPP para su Departamento

000015

MAPA CONCEPTUAL

LIBRO DE TEXTO: "ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN"
AUTORES: COSS, BU RAUL.

MATERIA	CAPÍTULOS ABARCADOS	TEMÁTICA
TÉCNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL	Capítulo 1: Introducción Capítulo 2: Valor del dinero a través del tiempo Capítulo 3: Método del Valor Anual Equivalente Capítulo 4: Método del Valor Presente Capítulo 5: Método de la Tasa Interna de Rendimiento Capítulo 6: Consideración de Impuestos en Estudios Económicos Capítulo 7: Técnicas de Análisis en Estudios de Reemplazo Capítulo 8: Selección de Proyectos en Condiciones Limitadas de Presupuesto Capítulo 9: Evaluación de Proyectos de Inversión en Situaciones Inflacionarias Capítulo 13: Análisis de Sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Interés simple y compuesto • Interés nominal, efectivo y real • Fórmulas de Equivalencia con interés compuesto • Flujos de Efectivo • Valor Presente Neto • Valor anual equivalente • Tasa Interna de Rendimiento • Cálculo de Depreciación • Restricciones en Presupuesto de Capital • Efecto de la Inflación en Proyectos de Inversión
FINANCIAMIENTO	Capítulo 10: Costo de Capital Capítulo 11: Efecto de la Inflación en el Rendimiento de un Proyecto y en el Costo de la Fuente Utilizada para Financiarlo Capítulo 12: Distinción entre Decisiones de Inversión y Decisiones de Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de financiamiento por: Obligaciones, Créditos, Arrendamientos • Costo de financiamiento por: acciones preferentes, comunes, utilidad retenida.
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	Capítulo 14: Árboles de Decisión Capítulo 15: Análisis de Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Media y Varianza utilizando funciones de distribución de probabilidad. • Simulación

000016

MAPA CONCEPTUAL

LIBRO DE TEXTO: PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
AUTORES: SAPAC, CHAIN N. Y SAPAC, CHAIN R.

3000017

MATERIA	CAPÍTULOS ABARCADOS	TEMÁTICA
EVALUACIÓN DE PROYECTOS	Capítulo 1: El Estudio de Proyecto Capítulo 2: El Proceso de Preparación y Evaluación de Proyectos Capítulo 3: Estructura Económica del Mercado Capítulo 4: El Estudio de Mercado Capítulo 8: La determinación del Tamaño Capítulo 9: Decisiones de Localización Capítulo 10: Efectos Económicos de los Aspectos Organizacionales Capítulo 11: Antecedentes Económicos del Estudio Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación y Evaluación de Proyectos • Evaluación Social de Proyectos • Estudio Técnico • Estudio de Mercado • Estudio Organizacional y Administrativo • Lay Out, Tamaño y Localización de la Planta • Marco Legal
ECONOMÍA	Capítulo 6: Estimación de Costos Capítulo 7: Antecedentes Económicos del Estudio Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Costo Marginal • Análisis de costo-volumen-utilidad • Capacidad Productiva Óptima
TÉCNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL	Capítulo 12: Las Inversiones del Proyecto Capítulo 13: Beneficios del Proyecto Capítulo 14: Flujo de Caja Projectado Capítulo 16: Criterios de Evaluación de Proyectos Capítulo 18: Análisis de Sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Efectivo e Inventario Óptimo • Concepto de Flujos de Efectivo • VPN, TIR y otros criterios de evaluación • Impacto de la Inflación en proyectos
FINANCIAMIENTO	Capítulo 15: Tasa de Descuento	<ul style="list-style-type: none"> • Costo Promedio Ponderado de Capital
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	Capítulo 5: Técnicas de Proyección del Mercado Capítulo 17: Análisis de Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Series de Tiempo y Modelos Causales • Arboles de Decisión • Modelo de Monte Carlo • Media y Varianza en flujos de efectivo



1.- PLANES DE DESARROLLO, PROGRAMAS Y PROYECTOS



000018.



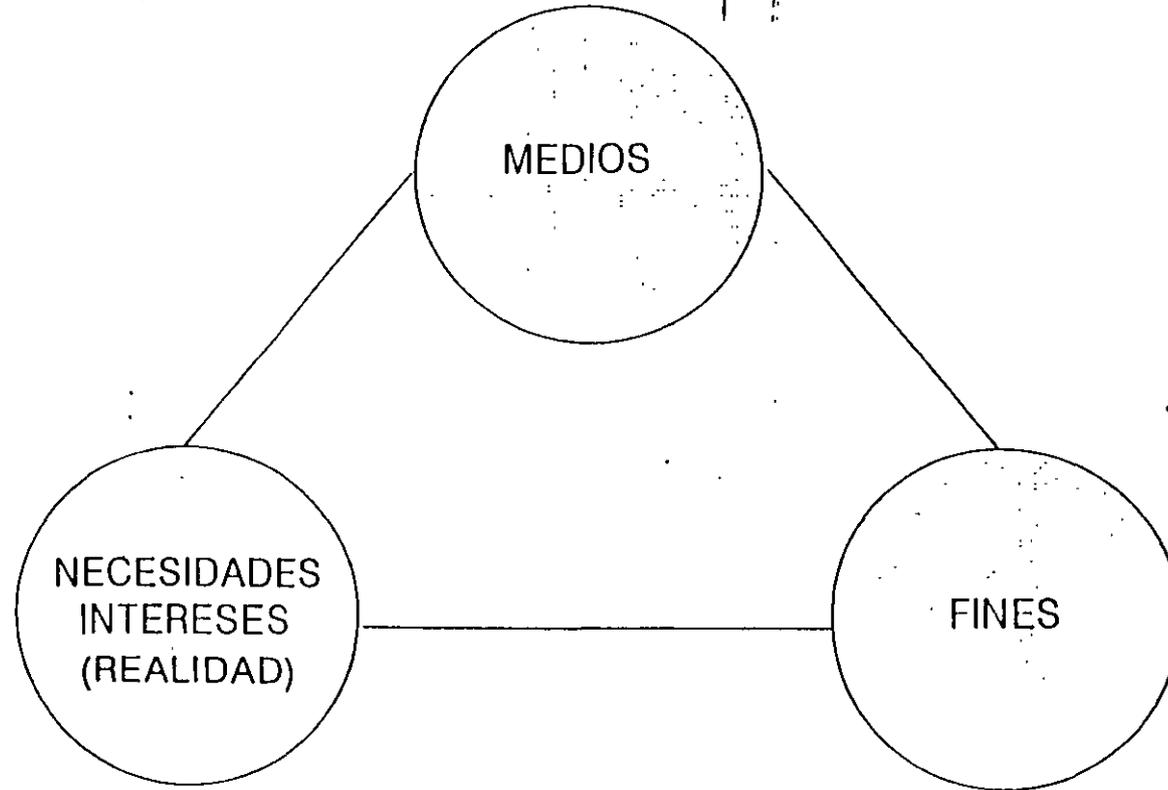
LA PLANEACIÓN

ES UNA ACTIVIDAD QUE CONSISTE EN

CONducir A UN SISTEMA DE UN ESTADO ACTUAL

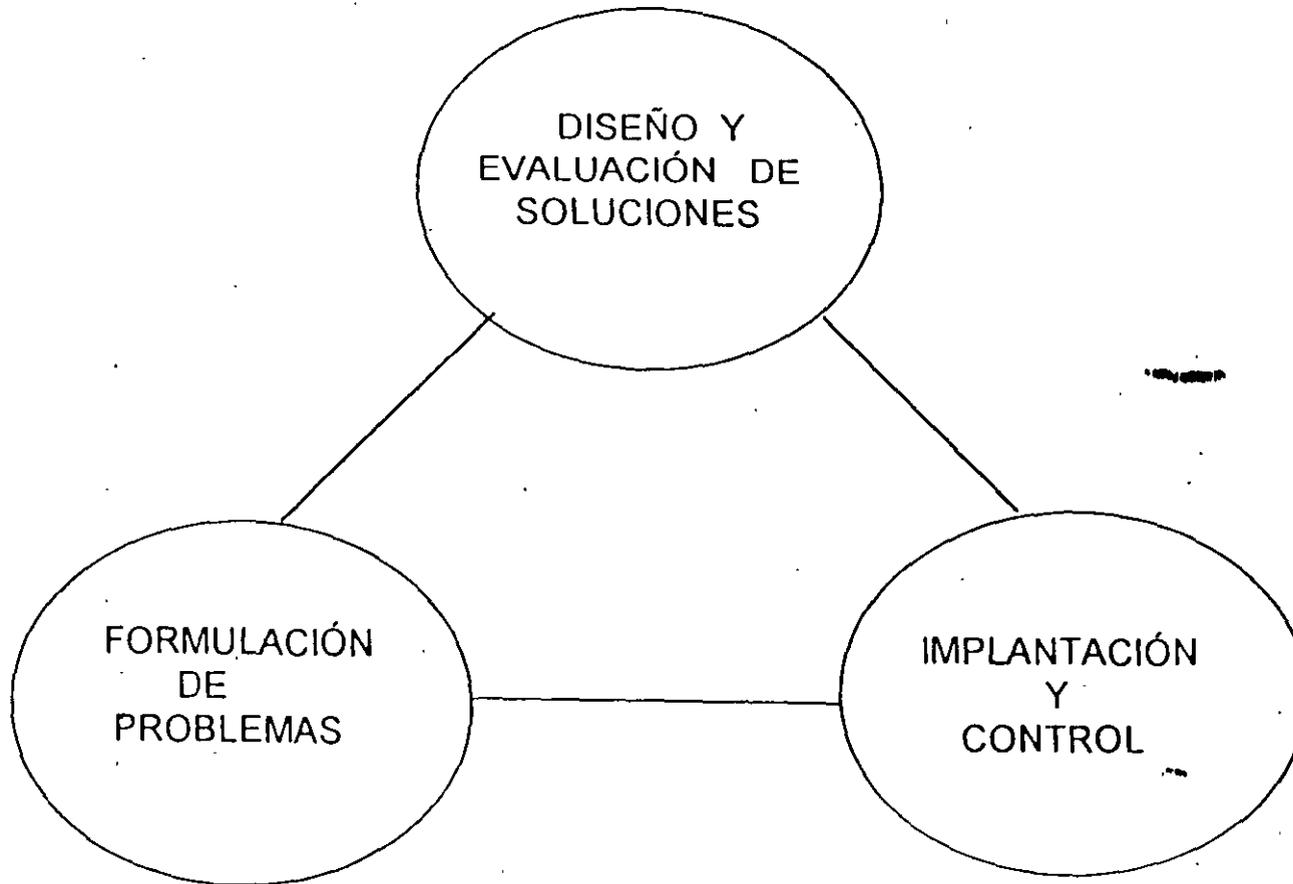
A UN ESTADO DESEADO

PLANEACION



Toma de decisiones anticipada

FASES DE LA PLANEACIÓN

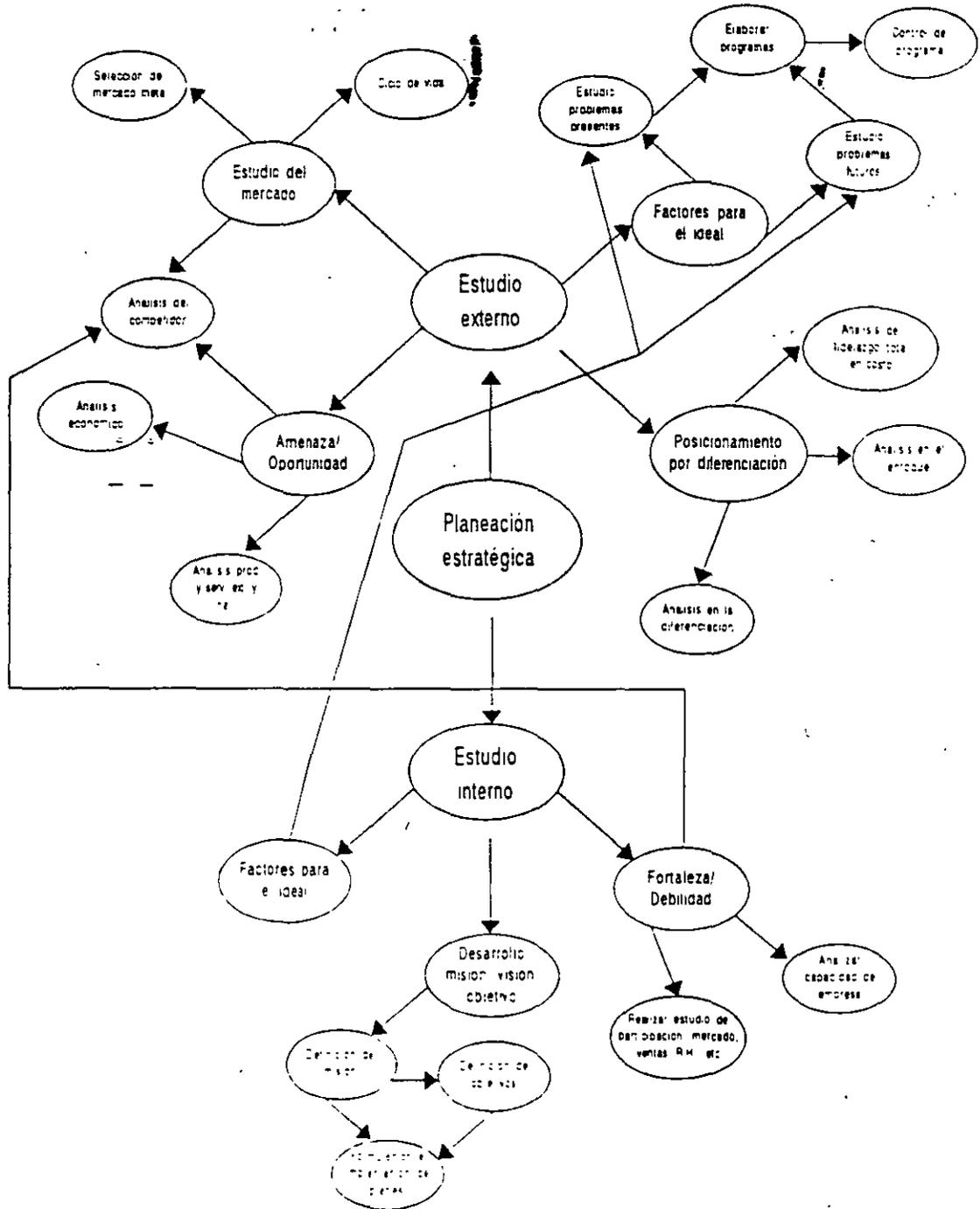


000001

EL PROCESO PLANEACIÓN

1. *UBICACIÓN*
2. *ANÁLISIS DEL PROBLEMA*
3. *IDENTIFICACIÓN DE FINES*
4. *DISEÑO DE SOLUCIONES*
5. *EVALUACIÓN Y SELECCIÓN*
6. *IMPLANTACIÓN Y CONTROL*

Mapa de Planeación Estratégica

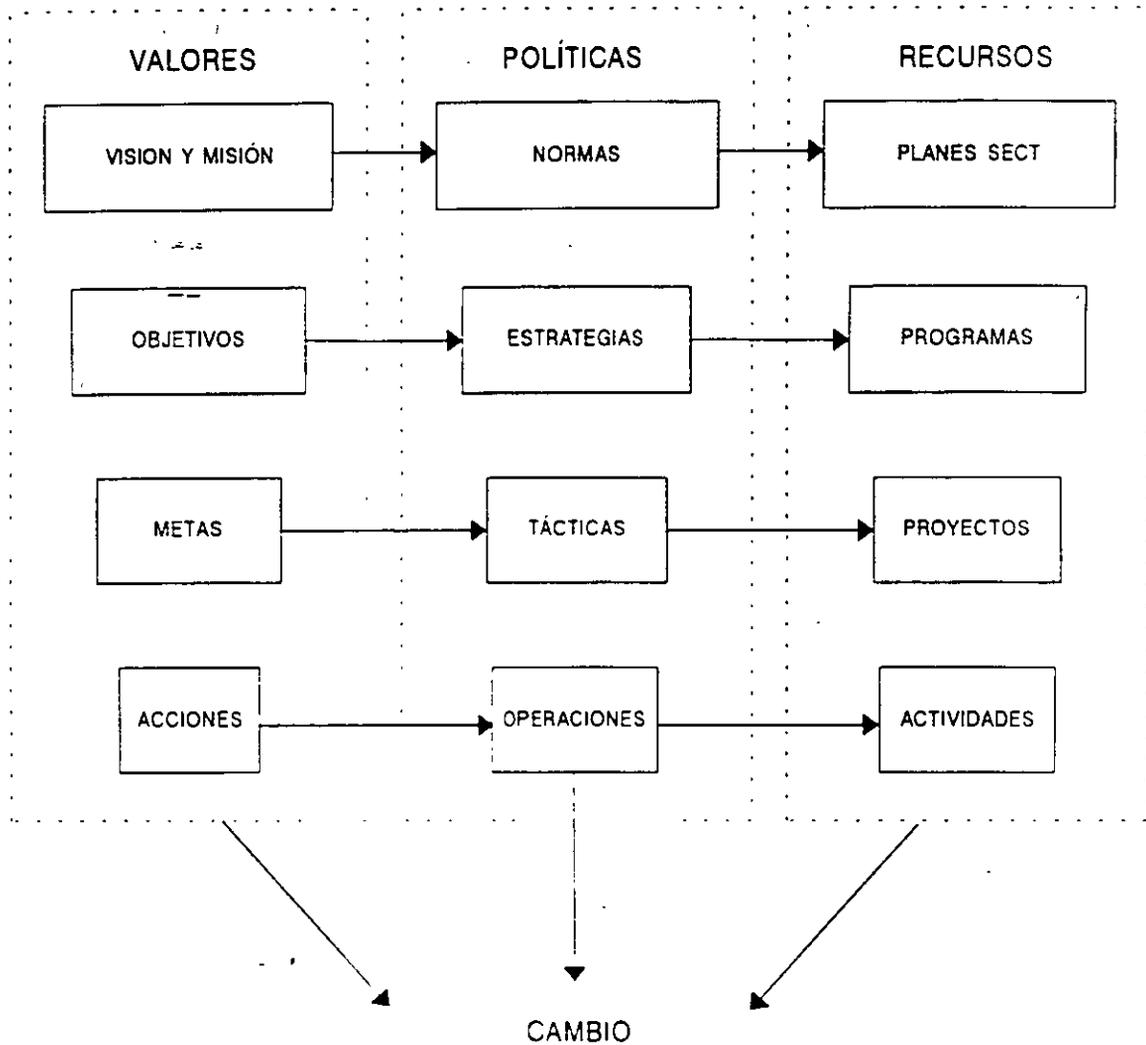


JERARQUÍA DE LA PLANEACIÓN

FINES

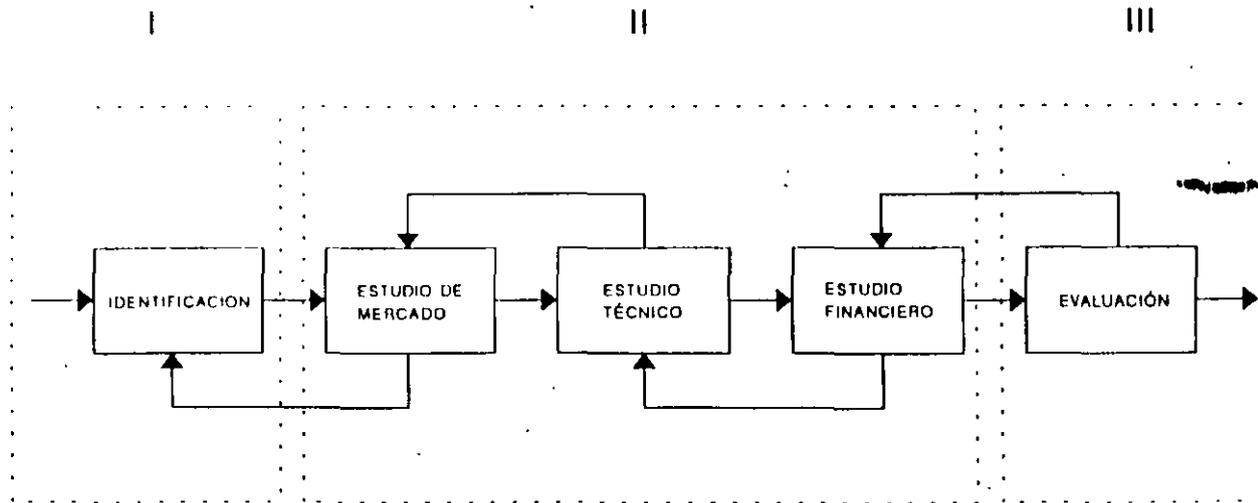
LINEAMIENTOS DE
COORDINACIÓN

MEDIOS



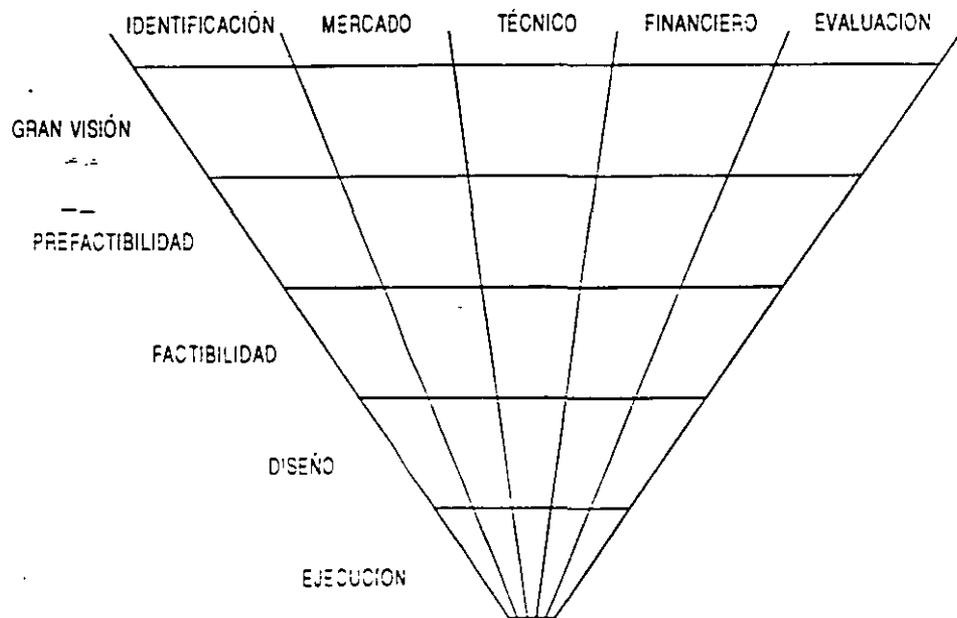
000024

ETAPAS DE IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



006025

ETAPAS DE FORMULACIÓN Y REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN



DE HECHO CADA ETAPA EN LA VIDA DE LOS PROYECTOS
REQUIERE DE EVALUACIÓN. ASÍ TENDREMOS UNA
VALORACIÓN AL TÉRMINO DE:

LA IDENTIFICACIÓN

-- ESTUDIO DE MERCADO

ESTUDIO TÉCNICO

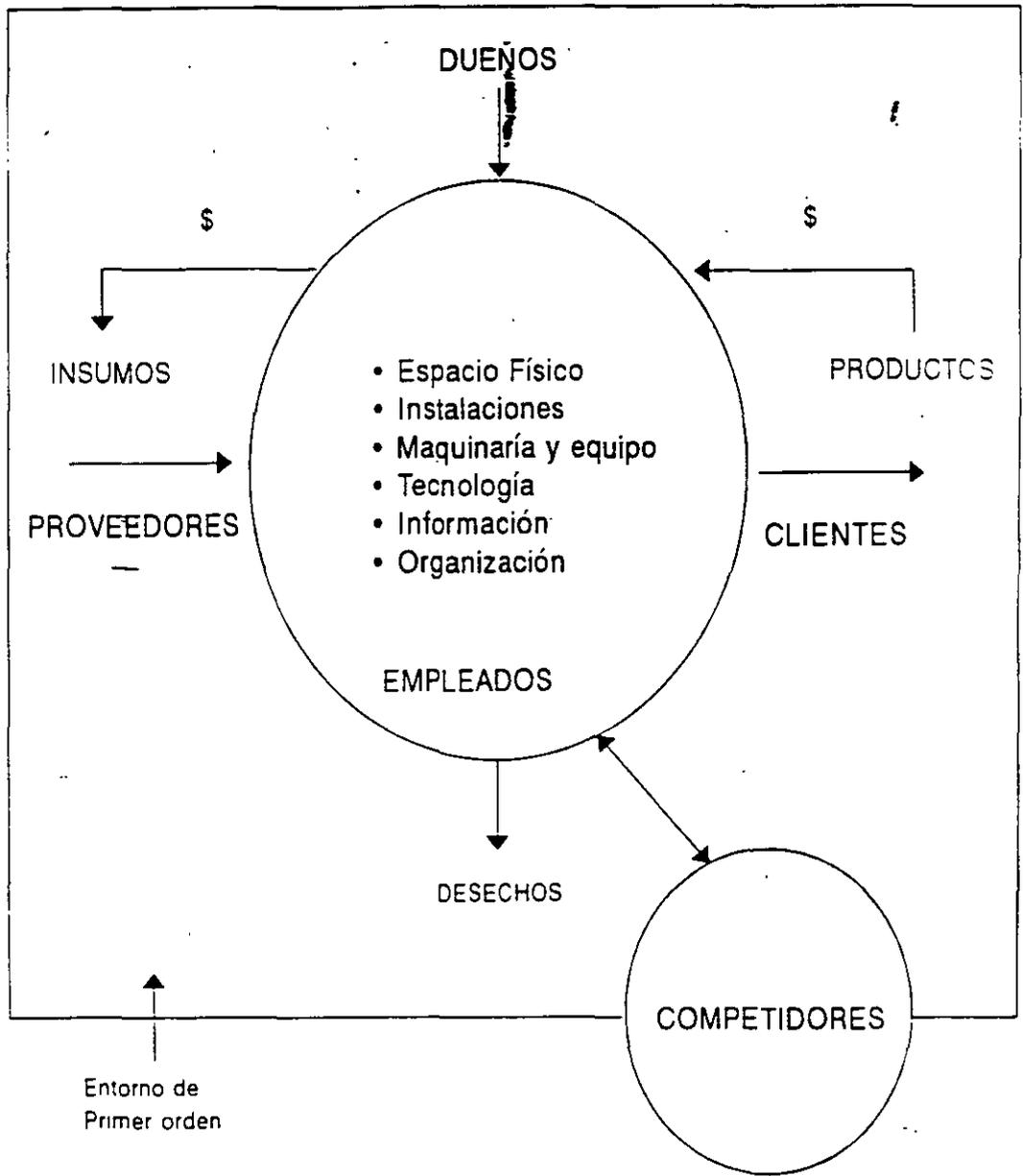
ESTUDIO FINANCIERO

LA EVALUACIÓN

DEBEMOS BUSCAR LA POSIBILIDAD DE ERROR Y ESTIMAR EL
RIESGO DE NO VENDER EL BIEN O SERVICIO.

CUATRO EJEMPLOS DE EVALUACIONES DE PROYECTOS QUE
EN SU MOMENTO FUERON EXITOSAS:

1. LA AUTOPISTA DEL SOL
2. LA AEROLINEA TAESA
3. EL CORREDOR FERROVIARIO MANZANILLO-NUEVO LAREDO
4. EL PUERTO LÁZARO CÁRDENAS



RESTO DE LA SOCIEDAD

PLANES DE DESARROLLO, PROGRAMAS Y PROYECTOS

Los proyectos pretenden cumplir con el objetivo de satisfacer las necesidades del hombre, para lo cual la actividad humana se ha desarrollado tendiendo a buscar las fórmulas y los mecanismos mediante los cuales se pueda atender a esas necesidades que son múltiples y jerarquizables. En un principio, antes que se conocieran las técnicas de planeación del desarrollo y su programación, los proyectos surgían con las necesidades más primarias del ser humano, como por ejemplo su alimentación, donde el plan se traducía en la búsqueda de los alimentos necesarios.

A medida que el hombre se fue desarrollando y sus necesidades fueron cada vez más complejas, se hizo necesario abordar el problema del desarrollo en toda su extensión. El hombre ya no es un ente individual que procura primeramente satisfacer sus necesidades biológicas. El desarrollo del hombre en sociedad ha significado que éste busque fórmulas que le permitan abarcar un contexto complejo de requerimientos materiales, sociales, culturales y políticos. Hoy en día se pretende encontrar mecanismos que permitan que la cantidad de bienes y servicios a disposición de un determinado conglomerado social crezca activamente. Esta búsqueda abarca desde los aspectos conceptuales básicos de la macroeconomía hasta los aspectos microeconómicos que hacen posible en la práctica el cumplimiento de los objetivos trazados.

Con el transcurso del tiempo y utilizando las mismas técnicas existentes, se han ido generando mecanismos para planear el desarrollo e identificar los proyectos, los que quedan insertos dentro de los programas, configurando estos últimos la base de la planeación. De esta forma se promueve, encauza y genera un determinado modelo de desarrollo económico.

A medida que han ido evolucionando las técnicas de planeación, ellas han dado origen a diferentes alternativas de programación del desarrollo económico. De ahí que no se pueda hablar de una planeación del desarrollo única. Así es como se encuentran situaciones en las cuales existe un desarrollo centralizado de la economía y en otros casos se presenta un modelo descentralizado, mixto o de libre mercado.

Por otra parte, cuando se analiza la historia económica de los distintos países, cualesquiera que éstos sean, se aprecian circunstancias que influyen en determinada forma para que la planeación del desarrollo sea de una manera dada. Por ejemplo, no es casualidad que prácticamente en todos los países de América Latina se haya utilizado el mecanismo de economía mixta, con fuertes protecciones arancelarias y una deliberada política de sustitución de importaciones en las décadas de 1940, 1950 y 1960. Los distintos gobiernos pretendían defender la economía nacional de los embates externos que se produjeron por los conflictos bélicos en que se vieron comprometidos los países desarrollados productores de artículos terminados y la crisis de los años 30's, quedando por lo tanto los planes, programas y proyectos enmarcados dentro de este contexto. Tampoco ha sido casualidad la creación de un mercado común centroamericano, la ALALC, (actualmente transformada en la ALADI), el Pacto Andino o SELA.

Además, es importante destacar que cualquiera que haya sido la definición política de los gobiernos de los distintos países, siempre ha existido el convencimiento de la necesidad de establecer un modelo de planeación del desarrollo a través de un esfuerzo mancomunado, consciente y deliberado de aproximación a la realidad concreta del país de acuerdo con los puntos de vista de carácter político, económico y social que se desee desarrollar. De esta manera se pretende coordinar una determinada opción política con un modelo o estrategia de desarrollo económico en función de los objetivos que se haya definido con antelación. Estos objetivos pueden ser de distinta naturaleza, pero cualquiera que sean ellos siempre y necesariamente incluirán una determinada forma de resolver los problemas del desarrollo económico.

Finalmente, es preciso señalar que la concepción del desarrollo económico y su planeación, cualquiera que ésta sea, pretenden necesariamente estar al servicio de los requerimientos de la persona humana. Los programas sectoriales o regionales que surjan de la planeación del desarrollo, y posteriormente los proyectos que lo hacen posible, quedan indisolublemente relacionados con el quehacer humano y sus requerimientos.

Teoría de la planeación

La planeación constituye un proceso mediador entre el futuro y el presente. Se ha señalado que el futuro es incierto puesto que lo que ocurrirá mañana no es tan sólo una consecuencia de muchas variables cambiantes, sino que fundamentalmente dependerá de la actitud que adopten los hombres en el presente, pues ellos son, en definitiva, precisamente los que crean esas variables.

El futuro, construido por todos nosotros, incidirá en cada agente económico ahora, en el momento en que debemos efectuar el proceso de evaluar un proyecto cuyos efectos esperamos para mañana. Ese mañana nos afecta hoy, que es cuando podemos hacer algo para estar en condiciones de aprovechar las oportunidades del futuro. Por lo tanto, como lo señala el profesor Carlos Matus, "el primer argumento que hace necesaria la planeación reside en que un criterio para decidir qué debo hacer hoy se refiere a si esa acción de hoy será eficaz mañana para mí".¹

Siguiendo este raciocinio se puede concluir que el explorar e indagar sobre el futuro, ayuda a decidir anticipadamente en forma más eficaz. Si no se efectúa esa indagación y no se prevé las posibilidades del mañana, se corre el riesgo evidente de actuar en forma tardía ante problemas ya creados u oportunidades que fueron desaprovechadas por no haberlas previsto con la suficiente antelación.

En cualquier proyecto se debe decidir cual será el monto de la inversión que debe hacerse para su puesta en marcha. Sin embargo, esa decisión estará sustentada en proyecciones de mercado, crecimiento de la población, del ingreso de la demanda, de las características propias del bien o servicio que se desee producir, etcétera. Sobre la base de esa exploración del futuro, se adopta HOY una decisión, la que en definitiva será más o menos acertada, según sea la calidad y acuciosidad de la investigación y de sus proyecciones.

De esta forma, el mañana incierto depende, en su momento, de una multiplicidad de factores que debemos intentar proyectar. Por ejemplo, quizás no resulte muy complicado prever cual podrá ser dentro de cinco años más, el nivel de ingreso de la población y su distribución. Sin embargo, resultará mucho más difícil prever cual será la actitud y las decisiones que adoptaran las personas dentro de cinco años más con sus mismos ingresos. De lo anterior se desprende que la planeación debe no tan sólo prever cuantitativamente los resultados posibles del desarrollo global o sectorial, sino que, además, el comportamiento de los distintos componentes de la sociedad.

En este orden de cosas, nuevamente el raciocinio del profesor Carlos Matus adquiere plena validez cuando señala: "Los procesos sociales, como procesos humanos ricos y complejos, están muy lejos de poder ser precisados y explicados con variables numéricas. La calidad y la cantidad se combinan para dar precisión a nuestras explicaciones y diseños. En la jerarquía de las precisiones está primero la calidad y después la cantidad como una condición a veces necesaria de la precisión, pero nunca como una condición suficiente. No podemos, por consiguiente, eliminar lo cualitativo de nuestros planes y disociarlo de lo cuantitativo con el pretexto de que lo no medible no influye".

¹ C. Matus. *Adiós, Sr. Presidente*. Editorial Pomaire, 1987, p. 24.

Es por ello que conceptualizar el proceso de preparación y evaluación de proyectos, puede verse como definir el conjunto de antecedentes que permiten juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos a una determinada iniciativa.

El papel del gobierno en la planeación del desarrollo

El interrogante acerca de cuál debe ser el papel del Estado en la planeación del desarrollo y en la definición de las políticas económicas, constituye una controversia que comenzó hace más de doscientos años, que continúa en el día de hoy y que probablemente continuará indefinidamente en la historia económica de la humanidad.

Cuando Adam Smith escribió en 1776 su libro titulado *La riqueza de las naciones*, abogó por una defensa cerrada de la libre empresa, señalando que ésta debía liberarse de la tiranía del control gubernamental. La mejor política, señalaba Adam Smith, es el *laissez faire*. Hay una "mano invisible", escribía, que guía al empresario privado a promover los intereses de la sociedad. La correcta planeación económica es aquella que surge de los intereses de las empresas privadas, las que a través de sus propias decisiones adoptadas en relación a sus propios intereses (que en definitiva son los mismos que los de la sociedad) promueven el desarrollo nacional.

Las concepciones fundamentales del esquema de libre mercado establecidas por Smith, hace más de 200 años aún se mantienen vigentes en la moderna concepción de la economía, sustentada por los defensores de la libertad económica. Ciento sesenta años después de Adam Smith, durante la depresión de los años 30, John Maynard Keynes, en su libro *General Theory of Employment, Interest and Money*, se manifiesta contrario a la concepción tradicional del *laissez faire* en la economía. Keynes sostenía en 1936 que al gobierno le corresponde un papel importante en la economía, fundamentalmente a través de la generación de empleos. Obviamente, la crisis de los años 30's motivó exacerbadamente la conciencia de los estudiosos de la economía, por todas las frustraciones y sufrimientos que vivió el mundo como consecuencia de la gran crisis. Lo anterior trajo aparejados pensamientos económicos que, como el de Keynes, abogaron por una participación más activa del Estado en las decisiones económicas.

Karl Marx, por su parte, planteaba en 1867 que la mejor forma de planeación del desarrollo y la más justa es aquella en que el capital es de propiedad del Estado, puesto que en el esquema de desarrollo de libre empresa, "los capitalistas se enriquecen al mismo tiempo que exprimen la fuerza de trabajo de otros y así privan al trabajador de todos los placeres de la vida". Marx agregaba: "En la medida en que el capital se acumula, la situación de la mayoría de los trabajadores, sea alto o bajo su ingreso, empeora".

De esta forma se plantea un esquema de desarrollo socialista en el cual los medios de producción son de propiedad del Estado y en donde las decisiones de producción se establecen básicamente mediante una oficina central de planeación, que a su vez decide las prioridades de producción y los objetivos de ella en toda la economía.

Hoy en día se aprecia en ambos sistemas una búsqueda de fórmulas que permitan que la planeación del desarrollo no sea absolutamente libre mercadista, por una parte, ni tampoco absolutamente estatista, por la otra. El papel del gobierno se aprecia cada vez con más fuerza en las economías occidentales, y por su parte, en las economías socialistas, se han aproximado cada vez más a una producción basada en la demanda y en el mercado.

Como es natural, los procesos no son estáticos, sino que el hombre, mediante su propia inteligencia y racionalidad, va buscando fórmulas que le permitan resolver en mejor forma sus múltiples necesidades. Los esquemas absolutistas y dogmáticos van dando paso a esquemas que procuran conciliar las ventajas y desventajas que cada modelo posee, de acuerdo con los costos y beneficios que reportan las decisiones de política en uno y otro esquema.

De lo anterior se desprende que no existe una sola fórmula capaz de responder al interrogante planteado en torno al papel que debe cumplir el Estado en la planeación del desarrollo. La controversia en términos de la conveniencia de aplicación de una fórmula u otra existirá siempre, más por razones filosóficas que por la aplicación práctica de las ventajas que puede reportar uno u otro esquema en la decisión de las políticas que deban aplicarse para establecer un determinado modelo de desarrollo.

Sistema de planeación del desarrollo centralizado

Este sistema pretende lograr el desarrollo económico mediante un mecanismo de planeación central que dé origen a distintos programas y proyectos, los que a su vez dependen de una autoridad central que los selecciona, evalúa y posteriormente los aprueba para su ulterior ejecución. La característica principal de este sistema está dada por el alto grado de concentración en la toma de decisiones, las que se establecen mediante los organismos centrales de planeación en el más alto nivel de la organización política y social. Estos organismos normalmente son altamente burocratizados y dentro de la organización del aparato estatal tienen una gran capacidad de decisión y control, no tan sólo en la determinación de la actividad productiva del país sino que fundamentalmente en la determinación de los planes de desarrollo y en la asignación de los recursos.

Es importante destacar que este tipo de planeación se daba principalmente en los países del área socialista, ya que tanto el sistema político como el económico postulaban la existencia de una centralización en el proceso de toma de decisiones.

En el contexto de la planeación central del desarrollo se utiliza un método predeterminado, destinado a fijar metas para mediano y largo plazos, en función de los recursos disponibles. Significa adoptar un conjunto de decisiones y normas con antelación a la acción concreta que se desea desarrollar para el cumplimiento de las metas establecidas.

De esta forma, el proceso de planeación estudia diversas alternativas posibles que podrían dar cumplimiento a otras tantas acciones tendientes a lograr los objetivos trazados. Planear implica necesariamente dar forma orgánica a un conjunto de decisiones tendientes a reducir con raciocinio e inteligencia aquellas alternativas que finalmente resolverán de mejor forma los objetivos trazados.

El conocimiento de las distintas alternativas posibles de ser implementadas hace factible obtener una visión integral del desarrollo, lo que a su vez permite obtener un marco de referencia a través del cual se pueden establecer, posteriormente, estudios programáticos sectoriales y proyectos específicos que conduzcan a los objetivos previstos.

Dentro del contexto de la planeación central del desarrollo la herramienta presupuestaria adquiere un papel preponderante. Por medio de la correcta utilización del presupuesto nacional, se asignan los recursos a los distintos programas seleccionados y susceptible implementarse.

Del programa presupuestario antes mencionado se derivan necesariamente aquellos proyectos que, por una parte, satisfagan los requerimientos del programa y, por otra, guarden relación con los recursos asignados para la consecución de éste. Por ejemplo, puede haber algunos programas o algún proyecto insertos en un programa, cuyo costo sea tal que las condiciones financieras impuestas por el programa presupuestario no permitan llevarlo a cabo. Esta situación, que a menudo ocurre, se traduce en un proceso posterior de autojerarquización de programas y proyectos.

La planeación del desarrollo económico a través de una autoridad central estatal se efectúa mediante programas de acción, los que a su vez se expresan en instrumentos denominados presupuestos económicos. Posteriormente se elaboran los proyectos de acuerdo con la técnica de preparación y evaluación de proyectos, objeto del presente curso.

De esta forma, la programación presupuestaria se expresa en el presupuesto-programa, cuyo objetivo es el de compatibilizar los recursos disponibles para la concreción de metas y objetivos en un plazo de tiempo determinado, mediante la ejecución de proyectos evaluados, aprobados y jerarquizados según el plan de desarrollo previamente formulado.

Los programas anuales pretenden constituir un nexo entre la acción inmediata y la planeación de mediano y largo plazo. Por otra parte, también son útiles para la coordinación de las decisiones generales que deben adoptarse, transformándose de esta forma en un instrumento destinado a guiar la acción gubernamental dentro del conjunto de la economía.

En opinión de muchos autores, la planeación central del desarrollo resolvería de mejor manera que otros sistemas el problema económico, puesto que, al disponer de todos los recursos en una sola organización y al estar todos los agentes económicos actuando en concordancia con dicha planeación central, se lograría una óptima asignación de recursos, lo cual, unido a la falta de democracia, hace aún más viable al sistema. Un ejemplo clásico al respecto lo constituye la programación de la educación superior, la que en este caso se optimiza al considerar exactamente los requerimientos futuros de la fuerza de trabajo para un país, lo cual, inserta dentro del desarrollo nacional, maximiza la rentabilidad social de la inversión en educación.

Por otra parte, la planeación central pretende establecer un plan de desarrollo integral no tan sólo en términos de grandes metas cualitativas y cuantitativas, sino también en cuanto al establecimiento de programas específicos de acción, los que pueden ser geográficamente definidos, ya sea en una dimensión regional o nacional.

Finalmente, cabe destacar que los procedimientos a que se ha hecho referencia no constituyen un instrumento exclusivo de economías estatales. De hecho, las economías occidentales de carácter mixto utilizan en buena medida las herramientas de planeación y programación que aquí se han destacado.

Sistemas de planeación del desarrollo no centralizado

Al hacer referencia a un sistema de planeación del desarrollo no centralizado se puede definir un abanico de posibilidades, que van desde una economía completamente liberal hasta un modelo de desarrollo económico con fuerte decisión estatal y con claros rasgos de planeación central.

De hecho, la economía de los Estados Unidos, con un presupuesto público de cientos de miles de millones de dólares y con una enorme cantidad de normas y leyes gubernamentales que condiciona el libre accionar de la economía, ya no constituye el prototipo de un legítimo sistema de mercado libre.

Quizás, yendo aún más al fondo de la situación, podríamos señalar que el *laissez faire* sin ninguna participación del Estado no-existe. La intervención de la economía por parte del Estado se manifiesta en diversas medidas en todas las economías del mundo.

Sin perjuicio de lo anterior, existen economías cuyo fundamento está basado masivamente en la propiedad privada de los bienes de producción, Sin menoscabo de la existencia de empresas estatales, y en donde el mercado privado tiene un papel preponderante en la asignación de los recursos.

El desarrollo de la empresa privada y su planeación se efectúan de acuerdo con los intereses del mercado, que establece las reglas operativas según las cuales el empresario privado proyecta su particular negocio o actividad, con miras a desarrollarlo en competencia y en libre decisión.

En otras palabras, la no existencia de un plan explícito de desarrollo, en una economía liberal, no implica que éste no exista, dado que de una u otra manera las políticas económicas formuladas son en sí la base de los planes de desarrollo, encontrándose la diferencia fundamental en la interpretación que los distintos agentes económicos hagan de éstas.

La política de sustitución de importaciones y protecciones arancelarias, por ejemplo, seguida por muchos países latinoamericanos por varias décadas, se tradujo en una orientación similar a la que pudo tener un sistema centralmente planificado, incentivando la asignación de recursos hacia ciertos sectores de la actividad económica. Con esto se pretende dejar claramente establecido que economías no socialistas determinan sus planes de desarrollo, programas y proyectos a través de políticas y lineamientos económicos.

La planeación del desarrollo

Cada vez con mayor fuerza adquiere relevancia el hecho de que el desarrollo económico no puede dejarse abandonado al juego espontaneo de las fuerzas del mercado. Por el contrario, los más importantes círculos de opinión especializados en la materia sostienen que la comunidad organizada debe realizar un esfuerzo ordenado y deliberado de planeación de su desarrollo.

Esto significa que la planeación no tan sólo tiene que ver con los instrumentos o medios con que una sociedad cuenta para desarrollarse sino que también tiene directa relación con el establecimiento de los objetivos que la sociedad busca lograr con aquellos medios instrumentales.

Cada sociedad, no importa en que lugar ni en qué tiempo, tiene ciertos objetivos colectivos que perseguir. Estos objetivos generales (mejores niveles de vida, mayor justicia social más oportunidad para sus miembros, etcétera), constituye en realidad anhelos muchas veces inconscientes y pocas veces explícitos.

Por otra parte toda sociedad tiene una cierta estructura y una forma dinámica de organización que le permiten alcanzar sus objetivos. Conjuntamente con lo anterior, dispone de un determinado mecanismo de organización política que hace posible que la autoridad pública tome decisiones en nombre de toda la comunidad.

Planear el desarrollo significa determinar los objetivos y las metas en el interior de un sistema económico, para una forma de organización social y para una determinada estructura política en un horizonte de tiempo determinado. De esta forma, la planeación, y dentro de ella la preparación y evaluación de proyectos, tiene un carácter neutral y puramente técnico, ya que no puede considerársele como característica de un determinado sistema político, económico o social. Sin perjuicio de lo anterior, debe reconocerse que algunos modelos de desarrollo económico ofrecen una gama más amplia de instrumentos susceptibles de aplicarse en la planeación.

La característica de neutralidad que asume el planeador requiere que a través de las técnicas de la planeación no se establezca ningún fin último implícito. Se puede planear para la libertad o el sometimiento, para un sistema de libre mercado o para la centralización de las decisiones económicas. De lo anterior se concluye que planeación e intervención estatal no son sinónimos.

Hoy día, los planificadores del desarrollo en los Estados Unidos consideran en forma prioritaria el sistema impositivo y de seguridad social, de tal forma que se logre reducir las diferencias de ingreso. Por otra parte, se interviene y se planea por el Estado el proceso de producción, como una consecuencia del aumento en los costos derivados, tales como la contaminación ambiental, que requieren de control gubernamental.

Lo anterior demuestra que la planeación tiene una relación directa con los objetivos que se desea desarrollar y con los instrumentos de que se dispone para llevarlos a cabo.

La planeación del desarrollo obliga a concebir los objetivos de tal manera que se pueda demostrar que ellos son realistas y viables, que los medios son los óptimos y disponibles para lograr los objetivos trazados y que éstos son compatibles con aquéllos.

La planeación del desarrollo lleva implícita la definición de instancias iniciales, intermedias y finales que la hacen posible. A través de estas instancias la planeación se transforma en un instrumento eficaz para obtener los objetivos previamente definidos. No es posible entender que la planeación del desarrollo no pretenda ni lleve implícito el cumplimiento de determinados objetivos y que para cumplirlos se requiera definir la forma concreta en que se procederá para implementarlos.

A diferencia de lo que algunos autores señalan, una instancia final constituida por los proyectos, una instancia intermedia constituida por los programas y una instancia inicial representada por los planes.

La definición de planes para lograr determinados objetivos y metas constituye el proceso metodológico que utiliza la planeación del desarrollo.

Toda sociedad requiere formular los objetivos que guiarán su accionar, los que adoptan, en el caso de la planeación, una característica de largo aliento. Así, se puede establecer como objetivos el eliminar el analfabetismo en una sociedad, o el que se pueda disponer de un sistema de salud y seguridad social oportuno y al alcance de todos los miembros del conglomerado social, o el lograr eliminar la cesantía, o que no exista mortalidad infantil por desnutrición, o también que todas las familias tengan derecho a obtener vivienda propia, etcétera. Por cierto que los objetivos señalados anteriormente pueden y deben calificarse, lo que significa necesariamente que al hacerlo se está intentando determinar un mecanismo que permita seleccionar racionalmente y en el tiempo aquel conjunto de objetivos opcionales que sean más viables en concordancia con los recursos proyectados y cuantificados en el tiempo. Este proceso, que se denomina "planeación del desarrollo", pretende, finalmente, que los valores, objetivos y metas que se plantean los individuos y la sociedad a la que pertenecen puedan alcanzarse mediante la previsión de los hechos que podrían ocurrir y la coordinación de las acciones que procuren su implementación.

La planeación del desarrollo obliga a la definición de instancias programáticas que la hagan posible. De esta forma se generan distintos programas de acción que se definen como instrumentos destinados a cumplir los objetivos y metas trazados a través de la integración de un conjunto de esfuerzos humanos, materiales y financieros que se les asignan en un período determinado.

Como se aprecia, el programa dispone de un marco financiero y de tiempo con el cual se pretende conseguir los objetivos trazados en el plan de desarrollo. De esta forma, las metas propuestas en el plan van adquiriendo una formalización cuantitativa enmarcada en un intervalo de tiempo previamente determinado, en donde se impulsan las acciones que intentan conseguir los propósitos establecidos en el plan. Resulta lógico señalar que el programa de acción así definido intenta apuntar a conseguir el objetivo o la meta trazada, pero que, de acuerdo con las decisiones que se haya adoptado, el programa puede conseguir sólo aproximarse a la meta establecida.

Por ejemplo, si se ha definido como objetivo final en el plan de desarrollo la eliminación del analfabetismo, el programa de educación que se haya esbozado para un período determinado de tiempo y con los recursos que se le hayan asignado, sólo puede pretender disminuir en un porcentaje dado el índice de analfabetismo, sin lograr su eliminación total, como se definió en el plan. Esto significa que a través del nuevo programa que se diseñe y al mantenerse el objetivo del plan, se establecerá un nuevo conjunto de esfuerzos humanos, materiales y financieros que procuren continuar aproximándose al conjunto señalado en el nuevo período de tiempo para el que se haya definido el programa.

Tan importante como los aspectos anteriores es el estudio legal. Aunque no responde a decisiones internas del proyecto, como la organización y procedimientos administrativos, influye indirectamente en ellos y, en consecuencia, sobre la cuantificación de sus desembolsos.

Los aspectos legales pueden restringir la localización y obligar a mayores costos de transporte, o bien pueden otorgar franquicias para incentivar el desarrollo de determinadas zonas geográficas donde el beneficio que obtendría el proyecto superaría los mayores costos de transporte. El efecto más directo de los factores legales y reglamentarios se refiere a los aspectos tributarios. Normalmente existen disposiciones que afectan en forma diferente a los proyectos, dependiendo del bien o servicio que produzcan. Esto se manifiesta en el otorgamiento de permisos y patentes, en las tasas arancelarias diferenciadas para tipos distintos de materias primas o productos terminados, o incluso en la constitución de la empresa que llevará a cabo el proyecto, la cual tiene exigencias impositivas distintas según sea el tipo de organización que se seleccione.

El estudio financiero

La última etapa del análisis de la factibilidad económica de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los aspectos de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que (no se ha proporcionado) toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que siendo necesarios para la evaluación, los debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el estudio de las fuentes y condiciones del financiamiento, o el cálculo del monto que se piensa invertir en capital de trabajo.

Las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponda, en terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas y capital de trabajo puesta en marcha y otros. Puesto que durante la vida de operación del proyecto puede ser necesario incurrir en inversiones para ampliaciones de las edificaciones, reposición del equipamiento o adiciones de capital de trabajo, será preciso presentar un calendario de inversiones y reinversiones que puede elaborarse en dos informes separados, correspondientes a la etapa previa a la puesta en marcha y durante la operación. También se deberá proporcionar información sobre el valor residual de las inversiones.

Los ingresos de operación se deducen de la información de precios y demanda proyectada, calculados en el estudio de mercado, de las condiciones de venta, de las estimaciones de venta de residuos y del cálculo de ingresos por venta de equipos cuyo reemplazo está previsto durante el período de evaluación del proyecto, según antecedentes que pudieran derivarse de los estudios técnicos (para el equipo de fábrica), organizacional (para el equipo de oficinas) y de mercado (para equipos de la organización de venta).

Los costos de operación se calculan por información de prácticamente todos los estudios anteriores. Existe, sin embargo, un aspecto de costo que debe calcularse en esta etapa: el impuesto a las ganancias. Esto es así porque este desembolso es consecuencia directa de los resultados contables de la empresa, que pueden ser diferentes de los resultados efectivos obtenidos de la proyección de los estados contables de la empresa responsable del proyecto.

La evaluación del proyecto se realiza sobre el flujo de caja. La existencia de algunas posiciones conceptuales, en cuanto a que la rentabilidad del proyecto *per se*, puede ser distinta de la rentabilidad para el inversionista por la incidencia del financiamiento, lo que hace que se dedique un análisis especial al tema más adelante.

El resultado de la evaluación se mide a través de distintos criterios que, más que optativos, son complementarios entre sí. La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan proyecto. Algunos incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad.

Evaluar un proyecto a un plazo fijo puede llevar a conclusiones erradas respecto al mismo. Muchas veces se adopta como norma que un proyecto debe evaluarse a diez años. Sin embargo, es posible que la rentabilidad de un proyecto sea mayor si su puesta en marcha se posterga algunos periodos. No todos los proyectos rentables se deben implementar de inmediato, aun cuando existan los recursos necesarios, si se maximiza su rentabilidad postergando su iniciación.

Siguiendo el mismo raciocinio anterior, se puede concluir que un proyecto es más rentable si se abandona antes de la fecha prevista en la evaluación. Es decir, igualmente como debe analizarse la postergación de la puesta en marcha, así también debe considerarse el abandono antes de la finalización prevista del proyecto. Incluso más, aun cuando el proyecto haya sido evaluado, aprobado e implementado, es posible que surja alguna alternativa de inversión que haga recomendable el abandono de la inversión en marcha.

Resumen

En este capítulo se ha sintetizado el proceso de la preparación y evaluación de un proyecto de inversión. Muchas son las variables que se pueden y se deben cuantificar en la preparación del proyecto. Sólo la simulación precisa de cómo operaría el proyecto una vez puesto en marcha permitirá determinar las consecuencias económicas que de ellas se deriven.

Cuatro son los estudios particulares que deberán realizarse para disponer de toda la información relevante para la evaluación: técnico, de mercado, administrativo y financiero.

El objetivo de cada uno de ellos es proveer información para la determinación de la viabilidad financiera de la inversión. No se pretende realizar estudios de viabilidad técnica, comercial, administrativa, legal u otra, si bien, cuando en cada una de estas áreas exista más de una alternativa razonablemente viable, sí se deberá evaluar cuál de ellas es la óptima desde el punto de vista de la racionalidad económica.

Muchas veces podrá suceder que subsistan dudas acerca de los méritos financieros de más de una alternativa sea técnica, comercial o administrativa. En estos casos, no debe optarse por una de ellas, sino que las más relevantes se deben desarrollar en toda su magnitud, para elegir la mejor en la evaluación financiera misma del proyecto. Abandonar una alternativa tecnológica en el estudio técnico, basándose para ello en aproximaciones económicas, puede llevar a desechar una alternativa que, combinada con las proyecciones organizativas, comerciales, legales, administrativas y financieras pueda llevar a una rentabilidad mayor.

El estudio de factibilidad financiera no es solamente determinar si el proyecto es o no rentable, sino que debe servir para discernir entre alternativas de acción, para poder estar en condiciones de recomendar la aprobación o rechazo del proyecto en virtud de una operación en el grado óptimo de su potencialidad real.

EL PROCESO DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

El objetivo de este capítulo es presentar el esquema global de la preparación y evaluación de un proyecto individual como un proceso. Aunque no existen probablemente dos proyectos de inversión iguales el estudio de su viabilidad puede enmarcarse en una cierta rutina metodológica, que en general, puede adaptarse casi a cualquier proyecto. El estudio del proyecto pretende contestar el interrogante de si es o no conveniente realizar la inversión. Esta recomendación sólo será posible si se dispone de todos los elementos de juicio necesarios para tomar la decisión.

Con este objeto, el estudio de viabilidad debe intentar simular con el máximo de precisión lo que sucedería al proyecto si fuese implantado, aunque difícilmente pueda determinarse con exactitud el resultado que se logrará en su implantación. De esta forma, se estimarán los beneficios y costos que probablemente ocasionaría y, por lo tanto, que pueden evaluarse.

En este capítulo se analiza el proceso global y las interrelaciones entre las etapas de un estudio de viabilidad. Cada uno de los elementos aquí tratados se exponen individualmente y con mayor detalle en los siguientes capítulos de este libro.

Alcances del estudio de proyectos

Si bien toda decisión de inversión debe responder a un estudio previo de las ventajas y desventajas asociadas a su implantación, la profundidad con que se realice dependerá de lo que aconseje cada proyecto en particular.

En términos generales, cinco son los estudios particulares que deben realizarse para evaluar el proyecto. Ellos son los de la viabilidad comercial, técnica, legal, organizacional y financiera, si se trata de un inversionista privado, o económica, si se trata de evaluar el impacto en la estructura económica del país. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determina que el proyecto no se lleve a cabo.

Normalmente el estudio de una inversión se centra en la viabilidad económica, tomando como referencia únicamente el resto de las variables. Sin embargo, cada uno de los cinco elementos señalados puede, de una u otra forma, determinar que un proyecto no se concrete en la realidad.

El estudio de la viabilidad comercial indicará si el mercado es o no sensible al bien o servicio producido por el proyecto y la aceptabilidad que tendría en su consumo o permitiendo, de esta forma, determinar la postergación o rechazo de un proyecto, tener que asumir los costos que implica un estudio económico completo.

El estudio de viabilidad técnica estudia las posibilidades materiales, físicas y químicas, condiciones y alternativas de producir el bien o servicio que se desea generar con el proyecto. Muchos proyectos nuevos requieren ser probados técnicamente para garantizar la capacidad de su producción, incluso antes de determinar si son o no convenientes desde el punto de vista de su rentabilidad económica. Por ejemplo, si la materia prima nacional permite la elaboración de un determinado producto, si el agua tiene la calidad requerida para la operación de una fábrica de cervezas o si existen las condiciones geográficas para la instalación de un puerto.

Un proyecto puede ser viable tanto por tener un mercado asegurado, como por ser técnicamente factible. Sin embargo, podrían existir algunas restricciones de carácter legal que impedirían su funcionamiento en los términos que se pudiera haber previsto, no haciendo recomendable su ejecución. Por ejemplo, limitaciones en cuanto a su localización, tributación, publicidad, uso del producto, etcétera.

El estudio de la factibilidad organizacional es el que normalmente recibe menos atención, a pesar de que nuevos proyectos fracasan por falta de capacidad administrativa para emprenderlo. El objetivo de este estudio es principalmente, definir si existen condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad de la implementación, tanto en lo estructural como en lo funcional.

El estudio de la viabilidad financiera de un proyecto determina, en último término, su aprobación o rechazo. Este mide la rentabilidad de la inversión, todo medido en bases monetarias. La profundidad con que se analice cada uno de estos cinco elementos dependerá, como se señaló de las características de cada proyecto. Obviamente, la mayoría requerirá de más estudios económicos o técnicos. Sin embargo, ninguno de los tres restantes puede obviarse en el estudio de factibilidad de un proyecto.

Este curso se preocupa fundamentalmente del estudio de factibilidad financiera. Aunque no se analizan las factibilidades comercial, técnica, legal y organizacional, se tratan sus respectivos estudios, con el objeto de definir con la mayor exactitud posibles sus consecuencias económicas. Es decir, se efectuarán estudios de mercadeo, técnicos legales y organizacionales, no con el objeto de verificar su factibilidad respectiva, sino para extraer los elementos monetarios que permitirán evaluar financieramente el proyecto.

El estudio del proyecto como proceso

El estudio de proyectos, cualquiera sea la profundidad con que se analice, distingue dos grandes etapas: la de preparación y la de evaluación. La etapa de preparación tiene por objeto definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto. La etapa de evaluación, con metodologías muy definidas, buscan determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto.

En la preparación del proyecto se reconocen, a su vez, dos subetapas: una que se caracteriza por recopilar información a través de estudios específicos, de mercadeo, de ingeniería, de organización y financiero, y otra que se encarga de sistematizar en términos monetarios, la información proporcionada por estos tres estudios, mediante el mismo estudio financiero. Este último proporciona información financiera sobre aspectos no incluidos en los otros estudios, como los relativos a financiamiento e impuestos entre otros. El cuadro siguiente 3.1 esquematiza lo señalado anteriormente.

ESTUDIO DE PROYECTOS				
PREPARACIÓN O FORMULACIÓN				E V A L U A C I O N
OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN			CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA	
ESTUDIO DE MERCADO	ESTUDIO TÉCNICO	ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN	ESTUDIO FINANCIERO	

Una etapa previa del estudio del proyecto propiamente dicho, la constituye la identificación de la idea, la cual surge como respuesta para satisfacer una necesidad o llenar un vacío que, a grandes rasgos, parezca atractivo hacerlo desde un punto de vista económico. La idea representa generalmente la realización de un diagnóstico, que detecta la necesidad que llenaría el proyecto y que identifica las vías de solución. Cada una de estas alternativas constituirá un proyecto que se deberá estudiar pero que, frente a un juicio preliminar, aparenta ser viable.

El nivel de estudio inicial es el denominado "perfil", el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios sólo presenta estimaciones muy globales de las inversiones, costos o ingresos, sin entrar en investigaciones de terreno.

En este análisis es fundamental efectuar algunas consideraciones previas acerca de la situación "sin proyecto"; es decir, intentar proyectar qué pasará en el futuro si no se implementa el proyecto antes de decidir si conviene o no su implementación. Por ejemplo, podría ser muy atractiva la idea de construir un edificio de locales comerciales si en un momento dado se detecta una gran demanda por ellos. Sin embargo, es posible que, al investigar los permisos de construcción otorgados, se descubra que la competencia que enfrentará el proyecto al terminarse sería tan alta que más vale abandonar la idea antes de iniciar su construcción.

Otro nivel de estudio es el llamado de "prefactibilidad". Este estudio profundiza la investigación, basándose principalmente en información de fuentes secundarias para definir con cierta aproximación las variables principales referidas al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas. En términos generales, se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto.

Fundamentalmente, esta etapa se caracteriza por descartar soluciones con mayores elementos de juicio. Para ello se profundizan los aspectos señalados preliminarmente como críticos por el estudio de perfil. Sin embargo, sigue siendo una investigación basada en información secundaria, no demostrativa. Así, por ejemplo, el cálculo de las inversiones en obra física puede efectuarse con costos promedios de construcción del metro cuadrado o la determinación de la demanda de pasajes aéreos en función a la tasa de crecimiento de la población. Ambas, sin embargo, no representan la mejor forma de medición de las variables que se desea cuantificar. De todas maneras se da un proceso de selección de alternativas. La aproximación de las cifras hace recomendable la sensibilización de los resultados obtenidos.

Como resultado de este estudio, surge la recomendación de su continuación a niveles más profundos, su abandono o postergación hasta que se cumplan determinadas condiciones mínimas que deberán explicarse.

El estudio más acabado, denominado de "factibilidad", se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes primarias de información. Las variables cualitativas son mínimas, comparadas con los estudios anteriores. El cálculo de las variables financieras y económicas deben ser lo suficientemente demostrativos para justificar la valoración de los distintos ítems. Se puede profundizar el estudio de la "mejor alternativa".

Esta etapa constituye el paso final del estudio preinversional. Por tal motivo, la responsabilidad del evaluador más allá del simple estudio de viabilidad, debe velar por la optimización de todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como, por ejemplo, el tamaño, la tecnología o la localización del proyecto, entre otros.

Como se señaló en la sección anterior son múltiples los factores que intervienen en un proyecto. El estudio de viabilidad financiera requiere de la cuantificación de los beneficios y costos monetarios que ocasionaría el proyecto si fuese implementado. Como se verá posteriormente, la evaluación del proyecto se realiza sobre los flujos de caja proyectados para una determinada cantidad de períodos. El flujo de caja responde a la asignación en el tiempo de los ingresos y egresos que se hubieran proyectado. Para esto se precisa definir las inversiones del proyecto y los costos e ingresos de operación realmente generados en el período de evaluación.

Con el objeto de evaluar el proyecto para el inversionista, se debe realizar un estudio de las fuentes de financiamiento optativas y su incidencia en los flujos de caja. De igual manera, es preciso conocer las características del financiamiento para definir la tasa de rentabilidad mínima exigida al proyecto. Las inversiones del proyecto sólo se podrán determinar si los estudios de ingeniería, organización y mercado proveen la información necesaria para cuantificar el total de desembolsos previos y durante la puesta en marcha del proyecto.

En forma particular, la decisión del tamaño será fundamental, puesto que condicionará el dimensionamiento de todas las variables del proyecto y, por lo tanto, el monto de sus inversiones. Los costos e ingresos de la operación posteriores a la puesta en marcha se derivarán también de los estudios previos de ingeniería, tamaño, organización y mercado. En este punto adquiere importancia la decisión de localización, básicamente por su influencia en los costos de transporte, tanto de la materia prima como del producto terminado.

El estudio de la organización, a su vez, depende de los resultados de los estudios de ingeniería, tamaño, mercado y legal. Cada uno de estos estudios determinará que la organización adquiera un papel y unas características especiales, tanto estructural como funcionalmente y, en consecuencia, involucre inversiones y costos de operación acordes con ellos.

El tamaño del proyecto, a su vez resulta de un análisis interrelacionado de la tecnología del proyecto y del estudio del mercado. Cuando, como normalmente sucede no coinciden en este respecto ambos estudios será el más crítico el que condicione al otro. O se deja un mercado insatisfecho o se trabaja con capacidad ociosa. La alternativa que permita un mejor resultado económico será la que prima, considerando no sólo la situación vigente, sino también las proyecciones futuras al respecto.

La localización del proyecto tiene una importancia especial en la preparación del mismo. Su definición responde no sólo a consideraciones de los mercados de materias prima de productos finales o a las exigencias técnicas del estudio de la ingeniería del proyecto, sino también a las condiciones legales. Estos, como los estudios técnicos y del mercado son procesos propios de cada proyecto.

Como puede apreciarse el estudio de proyectos es más complejo de lo que parece. La necesidad de trabajos multidisciplinarios y la amplitud de interrelaciones entre sus resultados manifiestan la complejidad del análisis, al mismo tiempo que explican la importancia de su realización. Un estudio en los términos señalados garantiza en cierta medida que la simulación del proyecto sea lo más efectiva posible, lo que permite una evaluación eficaz.

Una vez finalizada la evaluación cuantitativa del proyecto, se deben considerar aún dos etapas adicionales: la sensibilización de los resultados -aun cuando la evaluación haya incluido la consideración del riesgo- y el análisis e interpretación cualitativa a los resultados.

El riesgo y la sensibilización del proyecto constituyen antecedentes complementarios que ayudan a emitir mayores elementos de juicio para tomar la decisión de aprobación o rechazo del proyecto. El primero incorpora la variable del riesgo para medir proyectos sobre cuyos flujos de fondos no se tiene certeza de su ocurrencia, mientras que el segundo mide los rangos de variabilidad de resultados de la evaluación ante modificaciones en los valores de las variables que son incontrolables por el proyecto.

El análisis cualitativo incluye aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto.

El estudio técnico del proyecto

En el estudio de la viabilidad financiera de un proyecto el estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación pertinentes a esta área. Técnicamente pueden existir diversos procesos productivos opcionales, cuya jerarquización puede diferir de lo que se pudiera realizar en función de su grado de perfección financiera. Normalmente se estima que deben aplicarse los procedimientos y tecnologías más modernos, solución que puede ser óptima técnicamente, pero no serlo financieramente.

Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí se podrá obtener la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

En particular, del estudio técnico deberán determinarse los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones teóricas de las máquinas se podrá determinar su disposición en planta, la que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para su normal operación, en consideración de las normas y principios de la administración de la producción.

El análisis de estos mismos antecedentes hará posible cuantificar las necesidades de mano de obra por nivel de especialización y asignarles un nivel de remuneración para el cálculo de los costos de operación. De igual manera, se deberán deducir los costos de mantenimiento y reparaciones, así como el de reposición de los equipos.

La descripción del proceso productivo hará posible, además, conocer las materias primas y los restantes insumos que demandará el proceso. Como ya se mencionó, el proceso productivo se elige a través de un análisis tanto técnico como económico de las alternativas existentes.

La definición del tamaño del proyecto es fundamental para la determinación de las inversiones y costos que se derivan del estudio técnico. Para un mismo volumen de producción se obtienen resultados económicos muy diferentes si el tamaño considera la operación de dos plantas a un solo turno o de una planta o dos turnos. Normalmente, durante esta etapa del estudio puede optarse por una alternativa de tamaño y proceso específicos, para el proyecto. Sin embargo, cuando existen dudas entre dos o más posibilidades, parece conveniente no tomar una decisión en una etapa tan preliminar. Para ello, deberán desarrollarse los estudios de las distintas posibilidades técnicas de alternativa, postergando, si fuera preciso, la decisión hasta la última etapa de su evaluación.

Esto parece más obvio cuando se consideran otras variables de efectos interrelacionados con los anteriores. Por ejemplo, la localización. Cuando ésta no se encuentra predeterminada, debe elegirse mediante un proceso integral de análisis que permita su compatibilización, entre otros factores, con el tamaño. Los efectos de la disyuntiva de tener una o dos plantas sobre la decisión de localización son más complejos de lo que parece, puesto que incorpora restricciones técnicas a un análisis económico ya influido fuertemente por los costos del transporte, la cercanía de las fuentes de materias primas y del mercado consumidor, la disponibilidad y precio relativo de los insumos, las expectativas de variaciones futuras en la situación vigente y debe analizarse en forma combinada con los factores determinantes del tamaño como por ejemplo, la demanda actual y esperada, la capacidad financiera las restricciones del proceso tecnológico, etcétera.

Las interrelaciones entre decisiones de carácter técnico se complican al tener que combinarse con decisiones derivadas de los restantes estudios particulares del proyecto. Por ejemplo al describirse la perecibilidad de la materia prima o del producto terminado,

no sólo se proporciona información interna al estudio técnico, sino que se condicionan algunas decisiones de mercado o financieras, como las relativas a distribución de producto final, adquisición de la materia prima o inversión en existencias.

El estudio del mercado

Uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos es la determinación de su mercado, tanto por el hecho de que aquí se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como por los costos e inversiones implícitos.

El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial. Pocos proyectos son los que explican, por ejemplo, la estrategia publicitaria, la cual tiene en muchos casos una fuerte repercusión, tanto en la inversión inicial, cuando la estrategia de promoción se ejecuta antes de la puesta en marcha del proyecto, como en los costos de operación, cuando se define como un plan concreto de acción.

El mismo análisis puede realizarse para explicar la política de distribución del producto final. La cantidad y calidad de los canales que se seleccionan afectarán al calendario de desembolsos del proyecto. La importancia de este factor se manifiesta al considerar efecto sobre la relación oferta-demanda del proyecto. Basta agregar un canal adicional a la distribución final para que el precio final se incremente en el margen que recibe este canal. Con ello, la demanda puede verse disminuida con respecto a los estudios previos. Optativamente, se podrá bajar el precio previsto, con lo cual los ingresos del proyecto se verían también disminuidos.

Ninguno de estos elementos, que a veces pueden ser considerados secundarios, puede dejar de ser estudiado. Decisiones como el precio de introducción, inversiones para fortalecer una imagen, acondicionamiento de los locales de venta en función de los requerimientos observados en el estudio de los clientes potenciales, políticas de crédito recomendadas por el mismo estudio, etcétera, pueden constituirse en variables pertinentes para el resultado de la evaluación. Metodológicamente, tres son los aspectos que se deben estudiar:

- a.- El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
- b.- La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
- c.- Comercialización del producto del proyecto.

El análisis del consumidor tiene por objeto caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etcétera, de manera tal de obtener un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial. El análisis de la demanda pretende cuantificar el volumen de bienes o servicios que el consumidor podría adquirir de la producción del proyecto. La demanda se asocia a distintos niveles de precio, condiciones de venta, etcétera, y se proyecta en el tiempo, independizando claramente la demanda deseada de la esperada.

La principal dificultad de esto radica en definir la proyección de la demanda global y aquella parte que podrá captar el proyecto. Sin embargo, existen diversas técnicas y procedimientos que permiten obtener una aproximación, la mayoría de las veces confiable.

El estudio de la competencia es fundamental por varias razones. Por ejemplo, la estrategia comercial que se defina para el proyecto no puede ser indiferente a ella. Es preciso conocer las estrategias que sigue la competencia, para aprovechar sus ventajas y evitar sus desventajas. Al mismo tiempo, se constituye en una buena fuente de información para calcular las posibilidades de captarla mercado y también para el cálculo de los costos probables involucrados.

La determinación de la oferta suele ser compleja, por cuanto no siempre es posible visualizar todas las alternativas de sustitución del producto del proyecto, la potencialidad real de la ampliación de la oferta al desconocer la capacidad instalada ociosa de la competencia, sus planes de expansión o los nuevos proyectos en curso, etcétera.

El análisis de la comercialización del proyecto es quizás uno de los factores más difíciles de precisar por cuanto la simulación de sus estrategias se enfrenta al problema de estimar reacciones y variaciones de medio ambiente la operación del proyecto.

Muchas son las decisiones que deben adoptarse al respecto, las cuales deben basarse en los resultados obtenidos en los análisis señalados en los párrafos anteriores. Las decisiones aquí adoptadas tendrán repercusión directa en la rentabilidad del proyecto por las consecuencias económicas que se manifiestan en sus ingresos y egresos.

Una de estas decisiones es la política de venta, que no sólo implica la generación de ingresos al contado o a plazos, sino que también determina la captación de un mayor o menor volumen de ventas. Junto a esto debe estudiarse la política de plazos del crédito, intereses, monto de pie, etcétera. Las combinaciones posibles son múltiples y cada una determinará una composición diferente de los flujos de caja del proyecto. Tan importantes como ésta son las decisiones sobre precio, canales de distribución, marca, estrategia publicitaria, inversiones en creación de imagen, calidad del producto, servicios complementarios, estilos de venta, características exigidas y capacitación de la fuerza de venta, etcétera.

A cada una de estas decisiones se asignará una inversión, un costo o ingreso de operación que hace necesario su estudio para alcanzar las aproximaciones más cercanas a lo que sucederá cuando el proyecto sea implantado.

El estudio administrativo y legal

Uno de los aspectos más abandonados en el estudio de proyectos es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales.

Para cada proyecto es posible definir una estructura organizativa que más se adecue a los requerimientos de su posterior operación. Conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y, por lo tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva. Al igual que en los estudios anteriores, es preciso simular el proyecto en operación. Para ello deberán definirse con el detalle que sea necesario los procedimientos administrativos que podrían implementarse junto con el proyecto. Pueden existir diferencias sustanciales entre los costos de llevar registros normales versus computacionales, y mientras en unos proyectos convenga la primera modalidad, en otros puede ser más adecuada la segunda.

La decisión de desarrollar internamente actividades que pudieran subcontratarse influye directamente en los costos por la mayor cantidad de personal que pudiera necesitarse, la mayor inversión en oficinas y equipamiento, el mayor costo en materiales y otros insumos; etcétera. Como puede apreciarse, una decisión que pareciera también ser secundaria lleva asociados una serie de inversiones y costos que ningún estudio de proyectos podría obviar. Bastaría un análisis muy simple para dejar de manifiesto la influencia de los procedimientos administrativos sobre la cuantía de las inversiones y costos del proyecto. Los sistemas y procedimientos contable-financieros, de información, de planeación y presupuesto, de personal, adquisiciones, crédito, cobranzas y muchos más, van asociados a costos específicos de operación.

Los sistemas y procedimientos que definen a cada proyecto en particular determinan también la inversión en estructura física. La simulación de su funcionamiento permitirá definir las necesidades de espacio físico para oficinas, pasillos, estacionamiento, jardines, vías de acceso, etcétera.

Ninguna de estas consideraciones puede dejarse al azar. De su propio análisis se derivarán otros elementos de costos que, en suma, podrían hacer no rentable un proyecto que, según estimaciones preliminares, haya parecido conveniente de implantar.

Casos típicos de esto son los mecanismos de comunicación interna, el equipamiento de implementos de prevención (incendios y riesgos en general) o la inclusión de la variable de retiro y reconstrucción de personal, por nombrar sólo algunos.

Tan importante como los aspectos anteriores es el estudio legal. Aunque no responde a decisiones internas del proyecto, como la organización y procedimientos administrativos, influye indirectamente en ellos y, en consecuencia, sobre la cuantificación de sus desembolsos.

Los aspectos legales pueden restringir la localización y obligar a mayores costos de transporte, o bien pueden otorgar franquicias para incentivar el desarrollo de determinadas zonas geográficas donde el beneficio que obtendría el proyecto superaría los mayores costos de transporte. El efecto más directo de los factores legales y reglamentarios se refiere a los aspectos tributarios. Normalmente existen disposiciones que afectan en forma diferente a los proyectos, dependiendo del bien o servicio que produzcan. Esto se manifiesta en el otorgamiento de permisos y patentes, en las tasas arancelarias diferenciadas para tipos distintos de materias primas o productos terminados, o incluso en la constitución de la empresa que llevará a cabo el proyecto, la cual tiene exigencias impositivas distintas según sea el tipo de organización que se seleccione.

El estudio financiero

La última etapa del análisis de la factibilidad económica de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes anteriores para determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los aspectos de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que (no se ha proporcionado) toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que siendo necesarios para la evaluación, los debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el estudio de las fuentes y condiciones del financiamiento, o el cálculo del monto que se piensa invertir en capital de trabajo.

Las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponda, en terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas y capital de trabajo puesta en marcha y otros. Puesto que durante la vida de operación del proyecto puede ser necesario incurrir en inversiones para ampliaciones de las edificaciones, reposición del equipamiento o adiciones de capital de trabajo, será preciso presentar un calendario de inversiones y reinversiones que puede elaborarse en dos informes separados, correspondientes a la etapa previa a la puesta en marcha y durante la operación. También se deberá proporcionar información sobre el valor residual de las inversiones.

Los ingresos de operación se deducen de la información de precios y demanda proyectada, calculados en el estudio de mercado, de las condiciones de venta, de las estimaciones de venta de residuos y del cálculo de ingresos por venta de equipos cuyo reemplazo está previsto durante el período de evaluación del proyecto, según antecedentes que pudieran derivarse de los estudios técnicos (para el equipo de fábrica), organizacional (para el equipo de oficinas) y de mercado (para equipos de la organización de venta).

Los costos de operación se calculan por información de prácticamente todos los estudios anteriores. Existe, sin embargo, un aspecto de costo que debe calcularse en esta etapa: el impuesto a las ganancias. Esto es así porque este desembolso es consecuencia directa de los resultados contables de la empresa, que pueden ser diferentes de los resultados efectivos obtenidos de la proyección de los estados contables de la empresa responsable del proyecto.

La evaluación del proyecto se realiza sobre el flujo de caja. La existencia de algunas posiciones conceptuales, en cuanto a que la rentabilidad del proyecto *per se*, puede ser distinta de la rentabilidad para el inversionista por la incidencia del financiamiento, lo que hace que se dedique un análisis especial al tema más adelante.

El resultado de la evaluación se mide a través de distintos criterios que, más que optativos, son complementarios entre sí. La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan de proyecto. Algunos incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad.

Evaluar un proyecto a un plazo fijo puede llevar a conclusiones erradas respecto al mismo. Muchas veces se adopta como norma que un proyecto debe evaluarse a diez años. Sin embargo, es posible que la rentabilidad de un proyecto sea mayor si su puesta en marcha se postergar algunos períodos. No todos los proyectos rentables se deben implementar de inmediato, aun cuando existan los recursos necesarios, si se maximiza su rentabilidad postergando su iniciación.

Siguiendo el mismo raciocinio anterior, se puede concluir que un proyecto es más rentable si se abandona antes de la fecha prevista en la evaluación. Es decir, igualmente como debe analizarse la postergación de la puesta en marcha, así también debe considerarse el abandono antes de la finalización prevista del proyecto. Incluso más, aun cuando el proyecto haya sido evaluado, aprobado e implementado, es posible que surja alguna alternativa de inversión que haga recomendable el abandono de la inversión en marcha.

GUIA PARA LA PRESENTACION DE UN PROYECTO DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICO

¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es un conjunto de acciones (actividades, operaciones, alternativas, etc.) que consumen recursos limitados durante un cierto periodo de tiempo, al cabo del cual, un sujeto (individuo, grupo, colectividad, comunidad, país) espera obtener ciertos beneficios monetarios o no monetarios. En términos menos formales un proyecto corresponde a alguna de las siguientes acciones:

Realización de una nueva inversión privada o pública.

Ampliación de una inversión realizada anteriormente.

Implantación de medidas de tipo institucional.

ETAPAS DE LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO

Es necesario diferenciar entre la realización del proyecto y su evaluación. Comúnmente se acepta que la realización de un proyecto puede enmarcarse en las cuatro etapas siguientes:

A.1 Estudio de Identificación.

A.2 Estudio de Factibilidad Técnica y Económica.

A.3 Evaluación (Uni o Multicriterio).

A.4 Programa de Ejecución.

Cada una de estas etapas constituyen momentos de decisión en cuanto a la continuación o suspensión o modificación de un proyecto. Un proyecto que tenga éxito será aquel que logre superar satisfactoriamente todas estas fases.

000055

A.4 Programa de Ejecución del Proyecto

Esta es la etapa de realización física del proyecto, la cual debe acompañarse de una programación detallada de las actividades, así como la elaboración de los términos de referencia para cotización de los posibles contratistas.

La importancia y la duración de las etapas enunciadas anteriormente dependen de las características de cada proyecto. En el caso de la evaluación de Proyectos de Desarrollo para países en vías de desarrollo, el Banco Mundial, por ejemplo, realiza el estudio de identificación por medio de misiones permanentes en los países, apoyándose en consultores nacionales. El estudio de factibilidad es realizado por empresas consultoras extranjeras o nacionales y el estudio de Evaluación es realizado por misiones especiales.

¿Qué es evaluar un proyecto?

La evaluación de un proyecto consiste en establecer una función por medio de la cual se pueda obtener un indicador de la relación entre recursos a utilizar y beneficios a esperar. Este indicador puede ser una cantidad escalar en caso de una evaluación con criterio único o puede ser vector en caso de una evaluación multicriterio. Este indicador puede ser único, múltiple o secuencial.

IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

En la concepción de un proyecto lo importante es definir sus características técnicas. En la presentación definitiva lo que importa son los aspectos financieros y en especial establecer el Plan de Financiamiento. Esta separación no es sólo teórica, en la práctica se observa que la primera es dejada de los Ingenieros y la segunda a los Economistas. Esto último puede, sin embargo, constituir fuente de error, debido a que:

- a. Los ingenieros pueden orientarse a proponer la solución técnica que conocen mejor, menospreciando alguna otra, quizá más rentable.**
- b. Los Economistas, pueden a su vez, dejarse enmarcar por la única solución propuesta por los Ingenieros, dejando de hacer análisis financieros de otras variantes.**

Por otro lado si por casualidad el análisis financiero no se adecúa a las previsiones iniciales, entonces se debe modificar el Plan Técnico, pero en este momento ya no se cuenta con los Ingenieros que los originaron, produciendo serios problemas de congruencia en la presentación.

000056

Origen del proyecto

Un proyecto de importancia no se elabora de una día al otro. En su origen se encuentra múltiples consideraciones, entre ellas: Una necesidad o problema a resolver, una oportunidad técnica de solución, o bien una voluntad o finalidad política

El proyecto constituye entonces la resultante de todas estas consideraciones que se manifiestan en el tiempo de una forma lejos de ser lineal y en muchas ocasiones irreversibles y que conducen a la toma de posiciones principalmente en lo que concierne a opciones tecnológicas, de dimensión y localización del proyecto, de la estructura de organización o bien de la fecha de realización, etc.

Una buena evaluación debe entonces situarse concretamente en el Proceso Decisional que va conformando el proyecto. Debe de tomar en cuenta las decisiones irreversibles anteriores e identificar las opciones que restan por decidir. Un esquema de estudios del proceso de preparación de un proyecto se anexa.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE UN PROYECTO DE FACTIBILIDAD

Una vez definido lo que entendemos como proyecto pasaremos a discutir la forma de presentación, en este caso, un proyecto de factibilidad técnico económica. El objetivo de esta presentación se supone es para obtener financiamiento.

Lo que se trata de obtener es la opinión favorable del organismo financiero para que acuerde el préstamo solicitado. El objetivo del documento es entonces de JUSTIFICAR. Se entiende que los resultado previos han mostrado con OBJETIVIDAD la conveniencia del proyecto.

A continuación se presenta una guía general utilizada para solicitudes de crédito para FONEI Fondo Nacional para Equipamiento Industrial y FONEP Fondo Nacional de Estudios y Proyectos.

ESQUEMA BÁSICO PARA LA PRESENTACIÓN DE UN PROYECTO

1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.1. La empresa. En este punto se debe proporcionar información general de la empresa: razón social, ubicación, giro, estructura de capital y fecha de constitución.

1.2. Propósito del proyecto. Debe referirse a los puntos más importantes e informativos del mismo.

000057

1.2.1. Descripción breve y propósito. En este apartado es necesario hacer explícitas las características que distingan al proyecto respecto a los de índole similar, ya sea por su localización, tecnología, características del producto, etc., así como por las ventajas que se deriven de su realización.

1.2.2. Identificación del producto. Identificación con claridad las características, especificaciones y usos del o de los productos, así como de los subproductos principales del proyecto.

1.3. El proyecto. Conviene destacar los riesgos o los problemas anticipados, del mismo modo que las ventajas o los aspectos positivos del proyecto.

1.3.1. Mercado. Los datos finales del estudio de mercado deben resumirse de forma que muestren la cuantía de la demanda actual y futura del o de los productos, la capacidad instalada existente y proyectada y que fracción de la demanda atenderá el proyecto.

1.3.2. Características técnicas. Proporcionar los elementos relevantes que justifiquen la viabilidad técnica del proyecto, considerando el proceso de producción, la localización, la capacidad instalada y los equipos seleccionados. Incorporar el resumen del análisis de costos que determine la eficiencia del proyecto. Señalar lo referente al abastecimiento de insumos y de mano de obra, así como los efectos en el medio ambiente.

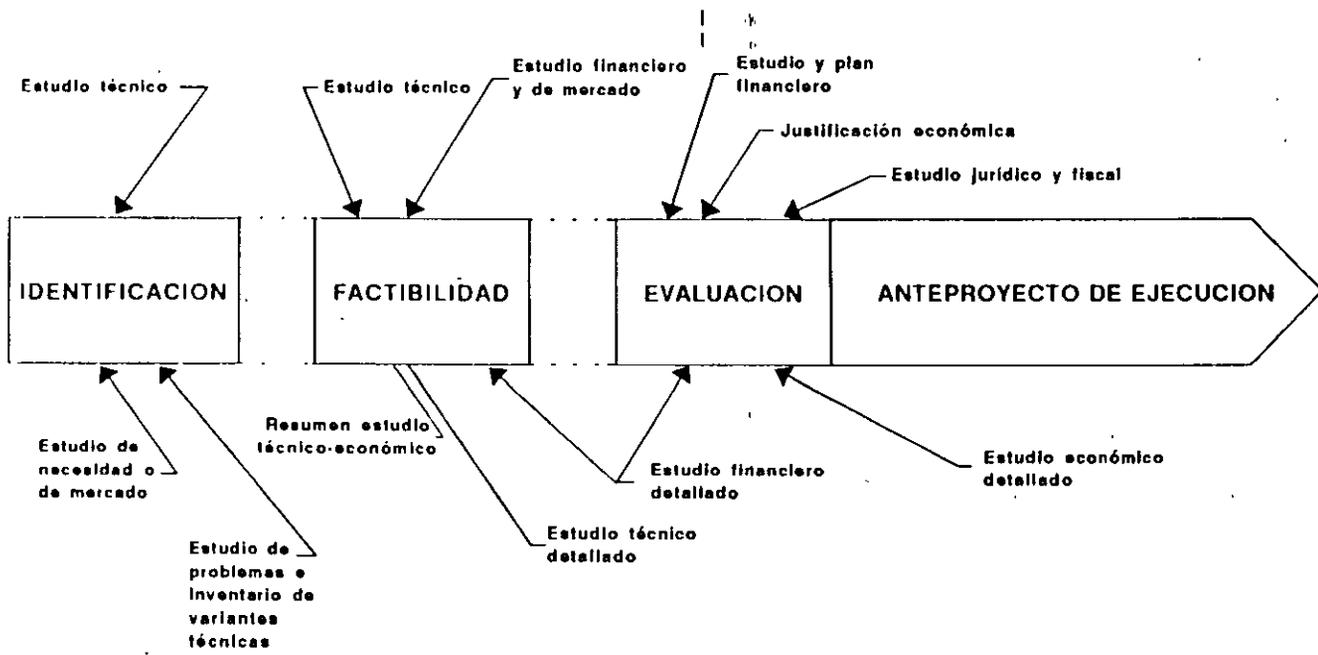
1.3.3. Aspectos financieros. Anotar las necesidades totales de recursos financieros y sus fuentes previstas. El monto y plazo del crédito solicitado. Los principales índices financieros: punto de equilibrio y tasa interna de rendimiento financiero del proyecto, índice de cobertura de la deuda de la empresa, etc.

1.3.4. Justificación económica. Resaltar las principales relaciones del proyecto con la economía nacional: la identidad con alguna prioridad nacional el valor agregado, la generación y/o ahorro de divisas, la creación de empleos, la desconcentración industrial, etc.

1.3.5. Plan de ejecución. Indicar las fechas de inicio y terminación, así como el grado de avance, si lo hubiere, en términos de inversión.

000058

Proceso Tradicional



Proceso Sugerido

Fomalización del Esquema Técnico

Esquema Financiero y Decisión Final

ESQUEMA DE ESTUDIOS EN UN PROCESO DE PREPARACION DE UN PROYECTO

EL MÉTODO ZOOP

Características y requerimientos

- **Es un método de reflexión, discusión y creación colectiva. Requiere definiciones y formulaciones precisas. Requiere una aplicación realista.**
- **Documenta permanentemente y sin modificaciones la totalidad de las etapas de planificación. Es un procedimiento abierto y flexible.**
- **Se apoya en las decisiones consensuales del grupo planificador. Es tan eficiente como el equipo que conforman sus participantes.**

Se aplica para:

- **Identificar con precisión los problemas y las causas que impactan el desarrollo de una institución, marcha de un proyecto y el logro de un objetivo.**
- **Establecer con claridad y realismo los objetivos de una acción o proyecto.**
- **Delimitar el ámbito de competencia del equipo o grupo humano del proyecto o institución y Posibilitar formas de participación amplia.**
- **Concertar voluntades y estimular el compromiso para la acción de los actores que participan en la concertación de una tarea común.**
- **Mejorar la comunicación entre los involucrados en un proyecto y/o acción institucional, entre ellos y otras instituciones similares (otros proyectos o áreas equivalentes en una empresa o institución) y entre ellos y otros niveles decisionales.**

LA ESTRUCTURA DEL MÉTODO ZOOP

A. GENERALIDADES

- A1. Presentación de participantes**
- A2. Introducción al método**

B. ANÁLISIS

- B1. Análisis de problemas**
- B2. Análisis de objetivos**
- B3. Análisis de alternativas; Estrategias de la acción/proyecto**
- B4. Análisis institucional**

C. MATRIZ DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO

- C1. Objetivo superior del proyecto; Actividades**
- C2. Indicadores verificables objetivamente**
- C3. Fuentes de verificación**
- C4. Supuestos importantes**
- C5. Matriz de planeación**

D. EVALUACIÓN

E. PLAN DE OPERACIONES

A. GENERALIDADES

A1. Presentación de participantes

El método ZOOP requiere la incorporación de todas aquellas personas o grupos que puedan ser importantes para el proyecto en términos de intereses y expectativas. En cierta forma el método ZOOP ofrece una comunicación y organización panorámica de las personas relacionadas con el proyecto

Esquema para la participación

- **Registrar los grupos importantes, personas e instituciones relacionados con el proyecto o que se encuentran en su área de influencia**
- **Formar categorías de los mismos**
- **Formar categorías de los mismos (i.e., agentes, etc.)**
- **Caracterizarlos y analizarlos**
- **Identificar las consecuencias para el desenvolvimiento del proyecto (i.e., reacciones del proyecto).**

La presentación de los participantes mediante alguna dinámica grupal rompe la tensión inicial.

A2. Introducción al método

Como muchos otros métodos de planeación, antes de iniciarse el proceso, el responsable de conducir el evento presenta ante los participantes las características del método y las reglas de participación que durante el evento serán respetadas por todos.

La presentación del método será:

- **Gobal**
- **Coherente**
- **Concisa**

Las reglas básicas de participación serán:

- **Todos tenemos el mismo Status**
- **Toda opinión o idea es importante. Evita descalificar**
- **Exprésate sintetizando. Todos tenemos la misma oportunidad de participar**
- **Expresa malestar/bienestar según sientas. Habla en primera persona singular (yo siento..., yo pienso...)**
- **Evita el dialogo entre subgrupos**

B. ANALISIS

B1. Análisis de problemas.

- **Analizar la situación en relación a un problema**
- **Identificar los principales problemas en este contexto**
- **Definir el problema central en la situación analizada**
- **Visualizar las relaciones de causa a efecto en un árbol de problemas**

Elaboración del árbol de problemas

- **Identificar los principales problemas en la situación que se analiza**
- **Formular en pocas palabras el problema central**
- **Anotar los efectos provocados por el problema central**
- **Elaborar un esquema que muestre las relaciones de causa a efecto en forma de un árbol de problemas**
- **Revisar el esquema completo y verificar su validez e integridad**

000064

Identificación del problema central

1. Formular el problema como un estado negativo
2. Escribir un solo problema por tarjeta
3. Identificar problemas existentes (no los posibles, ficticios o futuros)
4. Un problema no es la ausencia de una solución, sino un estado existente negativo

No hay pesticidas

incorrecto

La cosecha es destruida por plagas

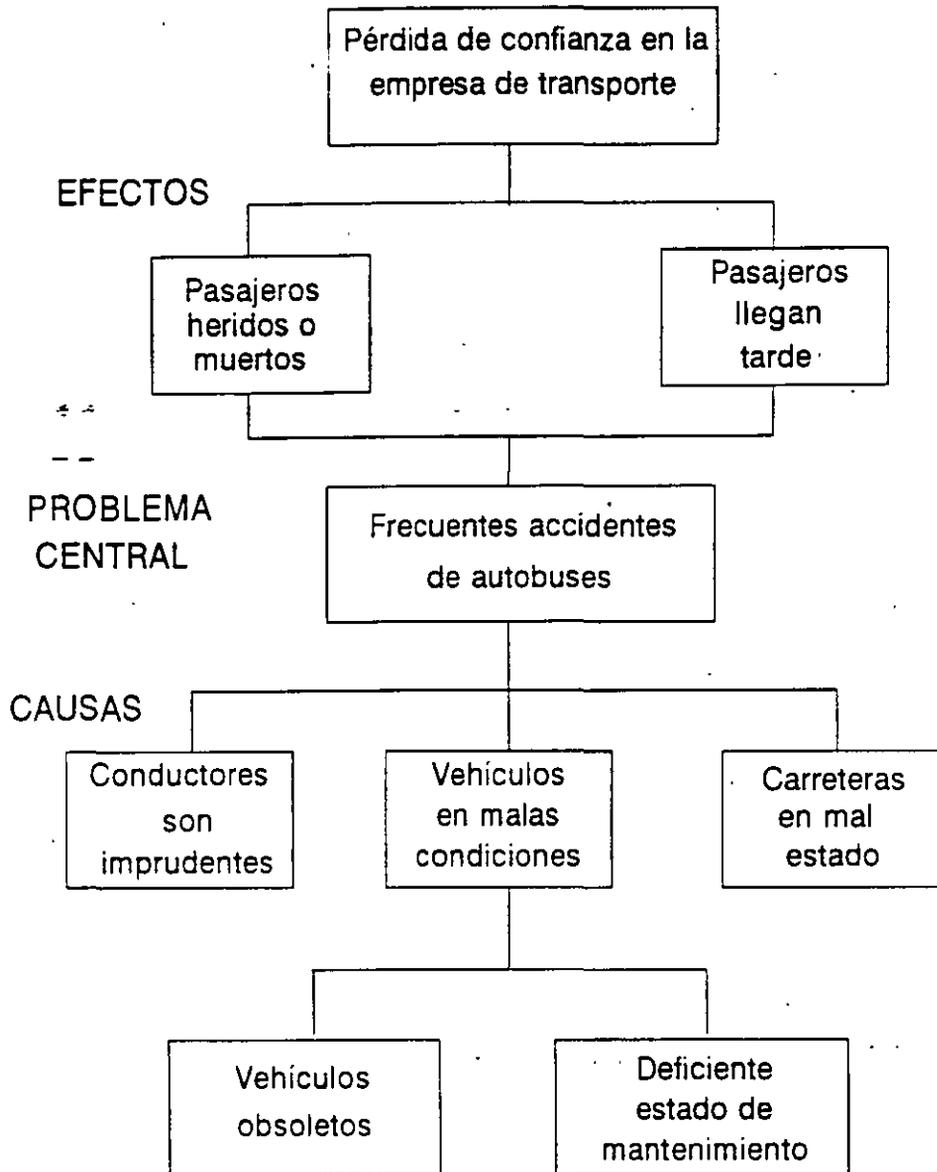
correcto

5. La importancia de un problema no está determinada por su ubicación en el árbol de problemas

Falta un puente

Incomunicación entre dos riberas

Ejemplo 1. Empresa de transporte



B2. Análisis de objetivos

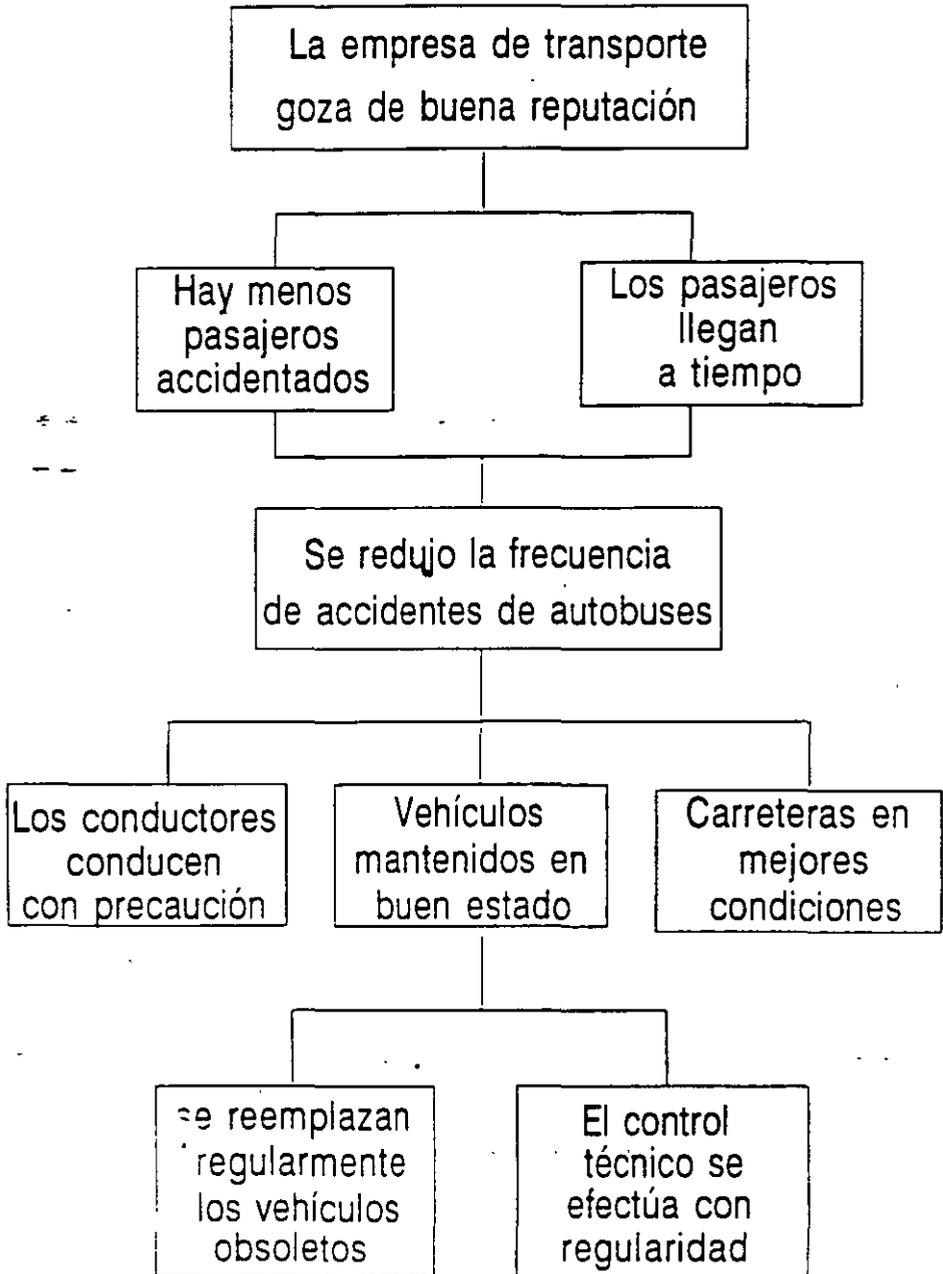
Este paso del procedimiento pretende:

- **Describir la situación futura que será alcanzada mediante la solución de los problemas.**
- **Identificar posibles alternativas de solución**

Elaboración del árbol de objetivos

- **Formular todas las condiciones negativas del árbol de problemas en forma de condiciones positivas que sean:**
 - **deseadas y realizables en la práctica**
- **Examinar las relaciones "medios-fines" establecidas para garantizar la validez e integridad del esquema**
- **Si es necesario:**
 - **Modificar las formulaciones**
 - **Añadir nuevos objetivos si estos son relevantes y necesarios para alcanzar el objetivo propuesto en el nivel inmediato superior**

Ejemplo 2. Empresa de transporte



000068

B3. Análisis de Alternativas

Es un conjunto de técnicas para:

- **Identificar soluciones alternativas que pueden llegar a ser estratégicas para el proyecto**
- **Seleccionar una o más estratégicas potenciales del proyecto**
- **Decidir la estrategia a adoptar en el proyecto**

¿Cómo efectuar el análisis de alternativas?

- **Identificar los objetivos a excluir (por qué no son deseables o factibles)**
- **Identificar diferentes etapas de "medios y fines" como posibles estrategias alternativas para el proyecto o componentes del proyecto**

B4. Análisis institucional

- **Muestre un cuadro con todas las instituciones, organizaciones, grupos, que están relacionados con el proyecto o la acción.**
- **Identifique y evalúe las motivaciones, expectativas y aprensiones de las instituciones o grupos que pueden condicionar el éxito o fracaso de la acción o el proyecto.**
- **Establezca las actividades a emprender de inmediato y/o la coordinación institucional necesaria para optimizar la convergencia de intereses y expectativas de las instituciones o grupos involucrados en la acción.**

ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS INSTITUCIONAL

Elementos constitutivos

Nombre o sigla de la institución o grupo

Tipo de institución: Pública o privada, informal, internacional o local, pública descentralizada, o agencia internacional de cooperación.

Tipo de actividad: Financiamiento de proyectos sociales, supervisión de programas de inversión, defensa de intereses gremiales, definición de políticas, comercialización de software.

Recursos: Medios disponibles de potencial, disponibilidad para la acción/proyecto: capital, influencia política, respaldo oficial, experiencia técnica, recursos humanos.

Restricciones: Escasez de recursos financieros, rigidez administrativa, tamaño económico, mala imagen institucional.

Expectativas sobre el proyecto de acción: Disponer de recursos humanos mejor calificados, ampliar mercados, mejorar la imagen institucional.

Temores respecto de la acción/proyecto: Pérdida de privilegios o ventajas, incumplimiento de acuerdos de la contraparte, entre otros.

Consecuencias inmediatas para la acción/proyecto: Firmar un convenio, iniciar acción de relaciones públicas con asociaciones, informes a la cúpula política, entre otros.

C. MATRIZ DE PLANEACION DEL PROYECTO (MMP)

En la matriz de planeación del proyecto se trata de dar respuesta a las preguntas.

- **¿Porqué se lleva a cabo el proyecto?**
- **¿Qué se desea lograr con el proyecto?**
- **¿Cómo se alcanzarán los resultados o producto del proyecto?**
- **¿Qué factores externos son imprescindibles para el éxito del proyecto?**
- **¿Cómo se puede establecer el éxito del proyecto?**
- **¿Dónde se pueden conseguir los datos necesarios para establecer el éxito del proyecto?**
- **¿Cuánto costará el proyecto?**

C1. Objetivo superior del proyecto

La forma de la matriz de planeación del proyecto se describe en la hoja anexa junto con la lógica de análisis vertical y horizontal.

C2. Indicadores verificables objetivamente (IVO)

En la planeación del proyecto es necesario establecer indicadores verificables objetivamente que reflejen el nivel de efectividad del logro del objetivo. Estos indicadores especifican las pruebas necesarias para establecer si el objetivo superior, objetivo del proyecto, resultados o productos fueran alcanzados.

Los indicadores verificables objetivamente destacan las características importantes del objetivo a alcanzar y constituyen una base para el seguimiento y evolución del proyecto. Tales indicadores muestran:

La cantidad	¿cuánto?
La calidad	¿cuán positivo?
El tiempo	¿cuándo?
La región	¿dónde?

en relación al logro del objetivo

Ejemplo 3. (Evaluación de los IVO)

Objetivo: Se incrementó la producción agrícola

1. **Identificar el indicador:** Por ejemplo los pequeños agricultores obtienen incrementos en los rendimientos de arroz.
2. **Establecer la cantidad:** 10,000 pequeños agricultores (propiedad de 3 ha. o menos) aumentan la producción en un 50%.
3. **Establecer la calidad:** Se mantiene la calidad de 1985
4. **Establecer el período:** Entre octubre de 1986 y octubre de 1988
5. **Delimitar la región:** Provincia de la Sierra

La conclusión

INDICADOR: 10,000 pequeños agricultores (con una propiedad de 3 hás, o menos) en la provincia de la sierra obtienen un incremento de 50% en los rendimientos de arroz entre octubre de 86' y 88', manteniendo la calidad de la cosecha de 85'.

C3. Fuentes de verificación

En el método ZOOP las fuentes de verificación establecen

- **donde se obtienen los datos necesarios para verificar el indicador**
- **donde se obtiene la prueba de haber alcanzado los objetivos**

Esto implica ciertas interrogantes como:

1. **¿Existen fuentes de información, (estadísticas, observaciones, apuntes)?**
2. **¿Qué confiables son las fuentes?**
3. **¿Es necesario recopilar más datos?.**

Si no se obtiene una fuente de verificación, el indicador debe ser modificado.

C4. Supuestos

En el método ZOOP los supuestos son factores externos al control del proyecto que resultan necesarios para el éxito del mismo. Es importante señalar que los supuestos:

- **Se obtienen del árbol de objetivos**
- **Se expresan de manera positiva, como los objetivos**
- **Se valoran según la importancia y grado de factibilidad**

MATRIZ DE PLANIFICACION DE PROYECTOS (OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SUPUESTOS)

	OBJETIVOS ACTIVIDADES	IVO	FV	SUPUESTOS IMPORTANTES
OS	Se ha reducido la frecuencia de accidentes del tránsito provocados por la locomoción colectiva.			Los choferes conducen con prudencia.
OP	Los vehículos de la locomoción colectiva son mantenidos en buen estado			
OE	A. Los vehículos obsoletos se reemplazan periódicamente.			
	B. El control técnico se efectúa con regularidad.			Los empresarios de buses cooperan.
A	A.1 B.1 A.2 B.2 A.3 B.3 A.4 B.4			Existen suficientes recursos humanos para practicar control técnico.

- A1 Determinar criterios para obsolescencia
- A2 Identificar el parque de vehículos obsoletos y proceder a notificar su retiro
- A3 Establecer mecanismos para adquisición de nuevas máquinas
- A4 Autorizar y registrar nuevos vehículos

- B1 Determinar estándares técnicos
- B2 Revisar existentes y autorizar nuevas plantas de revisión.
- B3 Entrenar personal para inspección
- B4 Establecer convenios interinstitucionales para control periódico y aplicación de sanciones.

MATRIZ DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS

OBJ/ACT.	IVO	FV	SUPUESTOS
OS Se ha...	Entre 1955 y los accidentes provocados por vehículos de la locomoción colectiva en Puerto Alto se han reducido de un 10% en 1955 a un 6% en 1999 (en accidentes por cada 100 máquinas circulando en un año) reduciendo el daño a la integridad física de un 4% a un 1% en el mismo periodo	-Anuarios del misterio de transportes.	
OP Los...	Un 75% de los buses de la locomoción colectiva de la ciudad de Puerta Alta aprueban de inmediato su revisión anual y el 15% luego de una reparación, ajuste o corrección en menos de una semana en el periodo de revisión 1995 (Marzo-Abril), mejorando en un punto al año de aprobaciones sin reparos hasta 1999 alcanzando una relación 99%/11%.	-Informes de la dirección del tránsito de la policía de transporte	Los ...
A Los...	Entre 1995 y 1999 se cursan nuevas autorizaciones para circulaciones equivalentes a un 10% anual del parque total de buses de la locomoción colectiva manteniendo el tiempo máximo entre retiro de circulación y autorización de cada nueva máquina en servicio interior a 30 días por empresario (medido entre la contratación de la absolescencia y la autorización formal de la autoridad competente).	-Registro de la dirección de transporte público del ministerio de transporte de la Municipalidad de Puerto Alto.	Los ..
OE			
B EL...	Entre 1995 y 1999 las plantas de revisión técnicas atienden al 100% del parque de buses de la locomoción colectiva al menos una vez al año y un 25% del parque es revisado parcialmente una vez al año en la vía pública por técnicos autorizados y/o la policía.	-Informe de las plantas técnicas. -Informe de la dirección de tránsito de la Policía de transporte.	Los .

000076

D. EVALUACIÓN

Esta etapa consiste en realizar una valoración del evento. Una manera operativa de hacerla es mediante el llenado de la siguiente matriz de evaluación.

EVALUACIÓN DEL EVENTO				
RESULTADOS DEL TRABAJO	ORGANIZACIÓN	PARTICIPACIÓN	MODERACIÓN	RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO

E. PLAN DE OPERACIONES

Esta etapa consiste en llenar una matriz que reúne la principal información para el control del proyecto.

000077

PROYECTO: _____

PLAN DE OPERACIONES	OBJETIVO DEL PROYECTO										OBJETIVO ESPECIFICO:							
	ACTIVIDADES										RESPONSABLE	RECURSOS HUMANOS MESES/HOMBRE	TOTAL	ESPECIFICACION DEL PERSONAL	RECURSOS	TOTAL	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	OBSERVACIONES
	DURACION - MESES 19X1					MESES 19X2												
	E	F		N	D	E	F		N	D								
A.1																		
A.1.1																		
A.1.2																		
A.2																		
A.2.1																		
A.2.2																		
A.3																		
A.3.1																		
A.3.2																		

000078

ESTUDIO DEL MERCADO

OBJETIVO GENERAL

DETERMINAR, CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE, LA FACTIBILIDAD REAL DE VENDER LOS PRODUCTOS O SERVICIOS QUE GENERARA EL PROYECTO

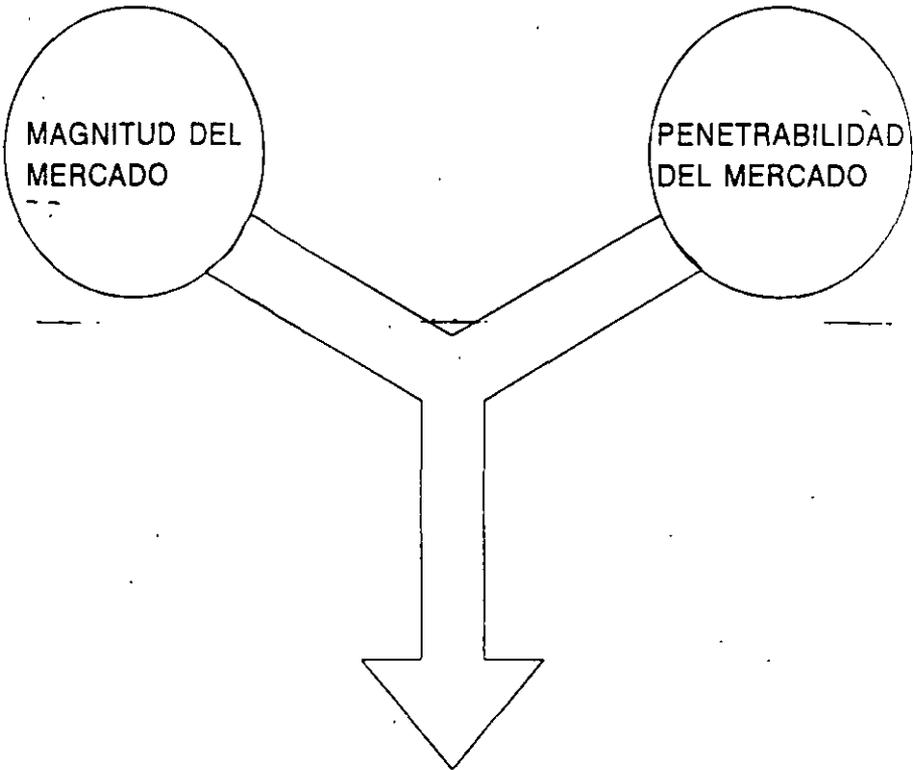
EVALUACION DEL MERCADO

OBJETIVO GENERAL

DETERMINAR, ANALIZAR Y
CUANTIFICAR EL RIESGO DE
NO PODER VENDER LOS
PRODUCTOS O SERVICIOS
DEL PROYECTO EN LOS
VOLUMENES PRETENDIDOS

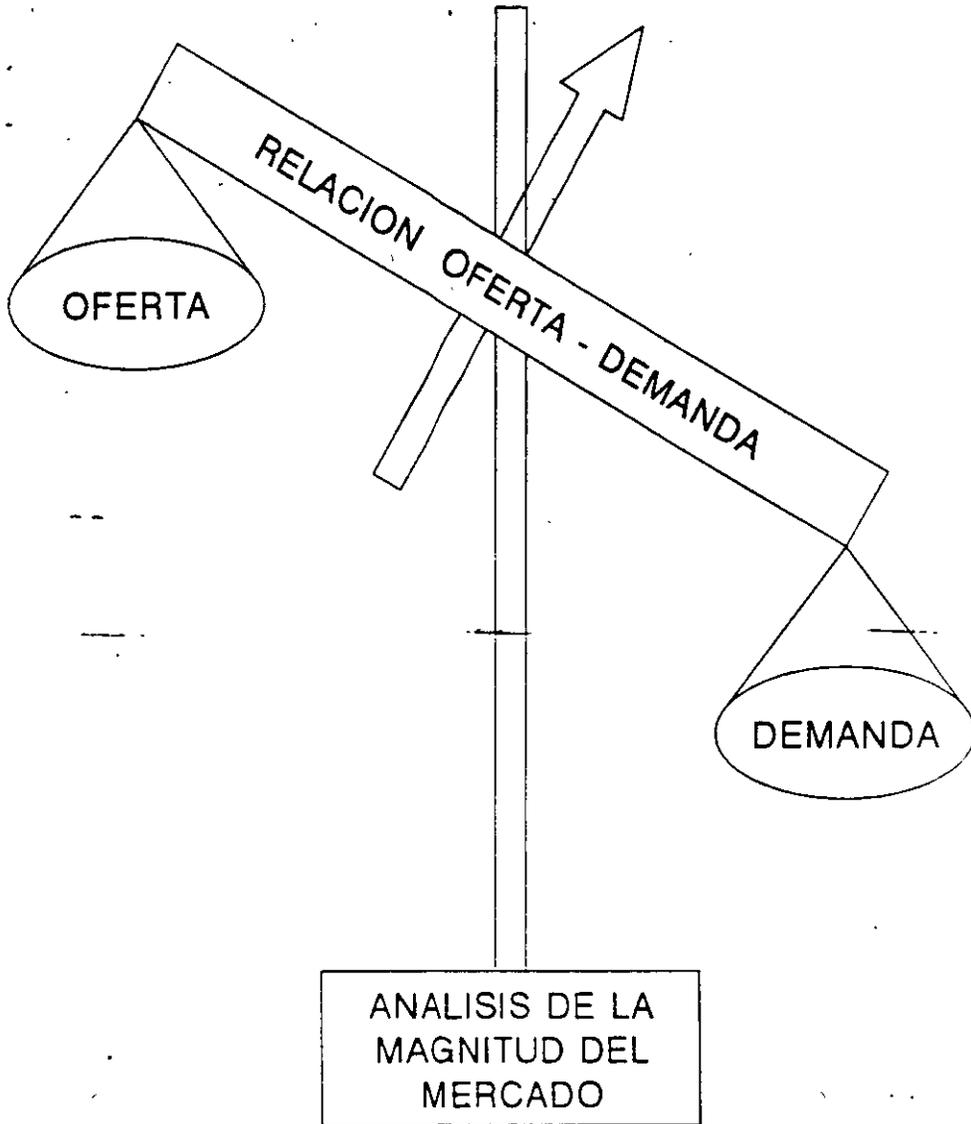
000080

ASPECTOS POR ANALIZAR EN
UN ESTUDIO DEL MERCADO



MARGEN DE OPORTUNIDAD
PARA EL PROYECTO

MERCADO
POTENCIAL

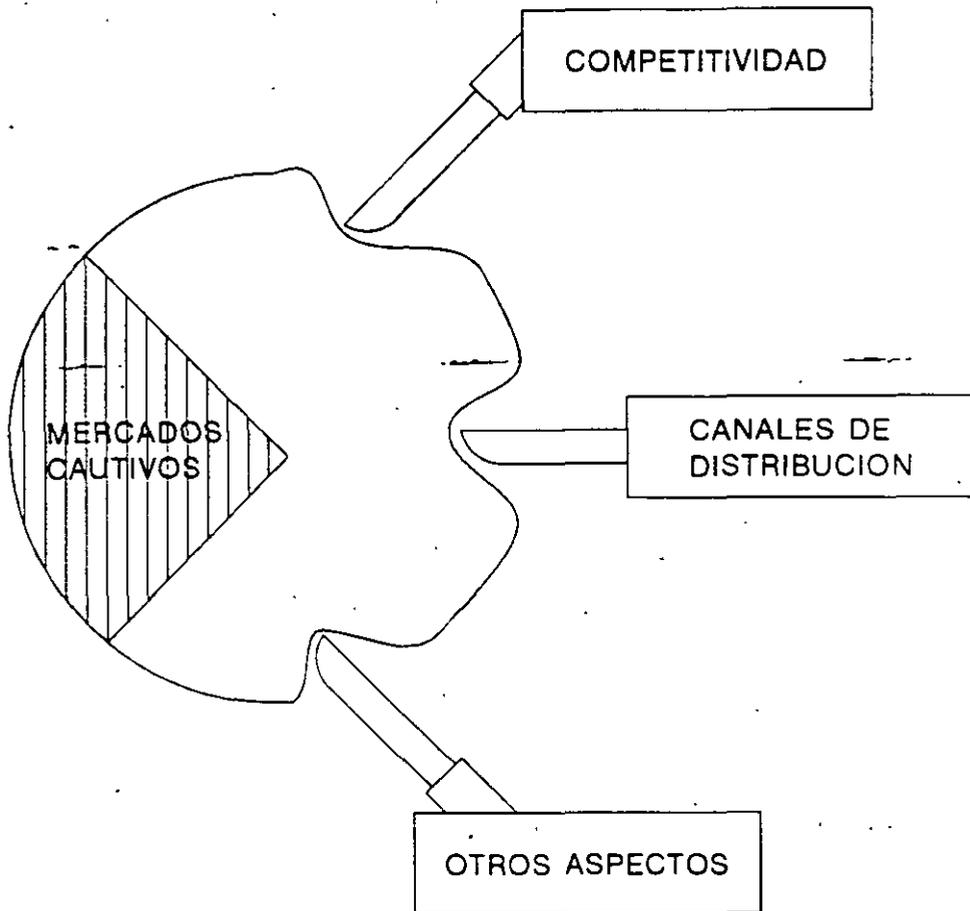


BALANCE O/D {

- = 1 MERCADO SATURADO
- < 1 MERCADO CON POSIBILIDADES DE INCURSIONAR
- > 1 MERCADO POCO ATRACTIVO

000082

ANALISIS DE
PENETRABILIDAD
DEL MERCADO



FINANCIAMIENTO

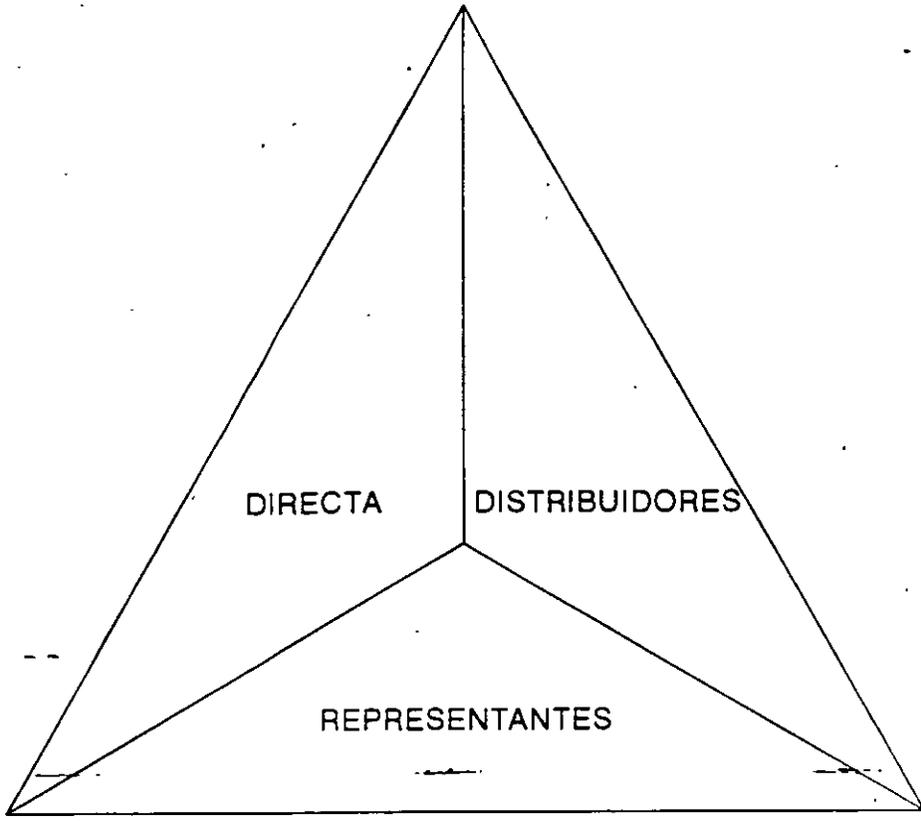
CALIDAD

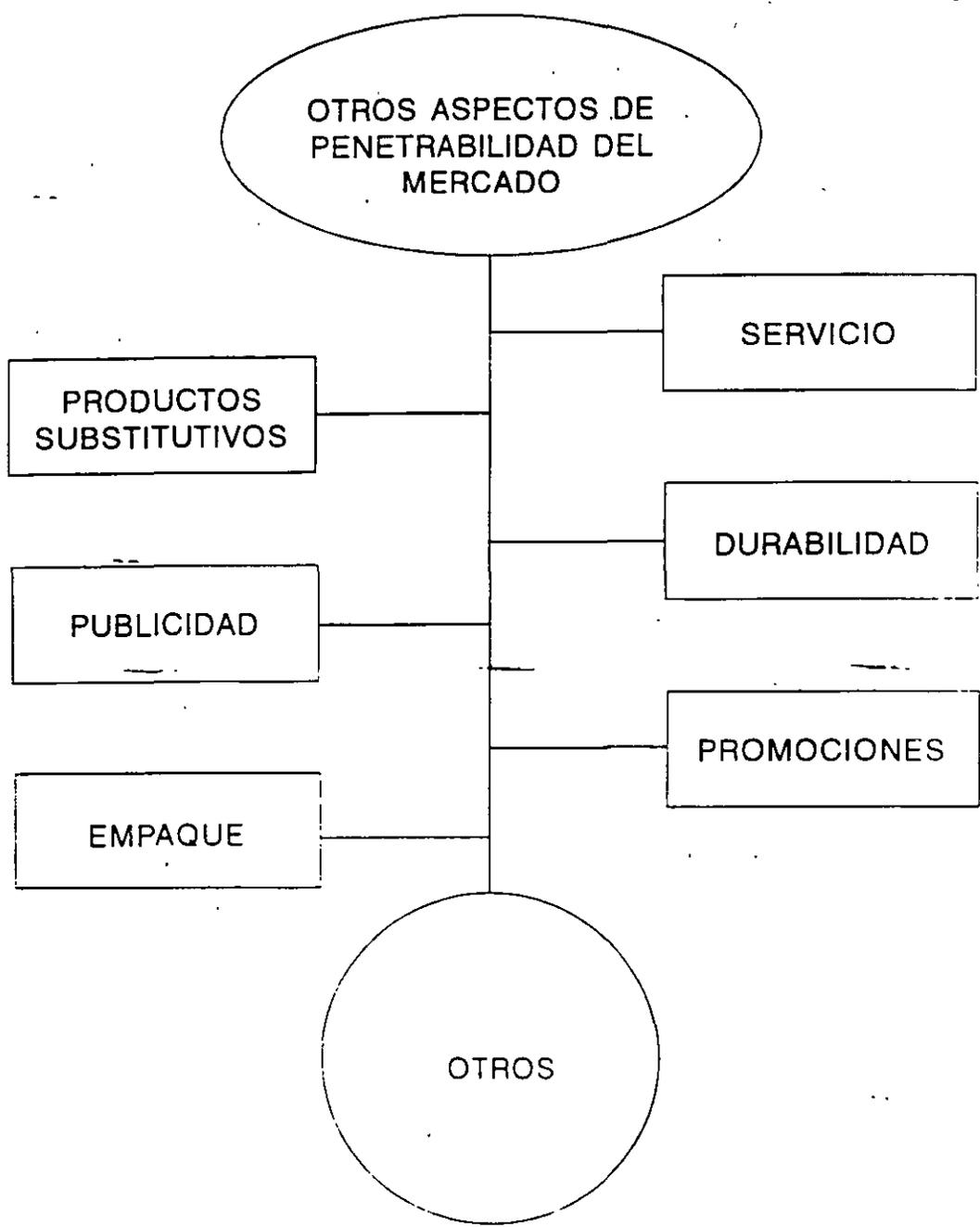
ANALISIS DE
COMPETITIVIDAD

PRECIO

TIEMPOS DE
ENTREGA

000084





000086

ESTUDIO DE MERCADO

OBJETIVOS:

Estimar las cantidades de productos que la comunidad estará en condiciones de consumir bajo las condiciones que se prevén.

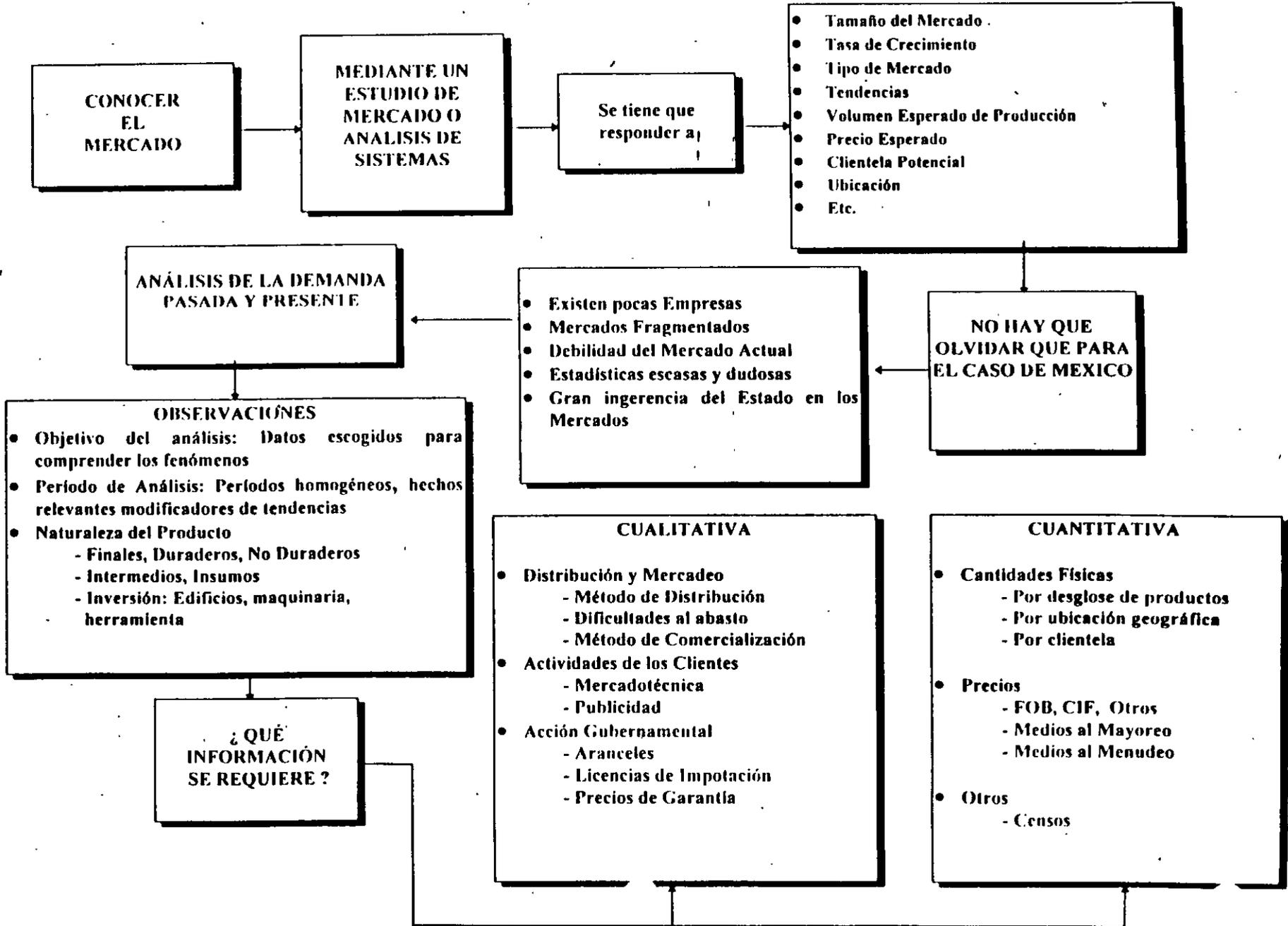
El estudio se realiza para dar apoyo a las etapas siguientes del proyecto. Por lo general es la parte fundamental de la formulación del proyecto, aunque debe recordarse que el proyecto deberá ser homogéneo en su elaboración, es decir, al mismo nivel de detalle que las otras fases.

Nota.

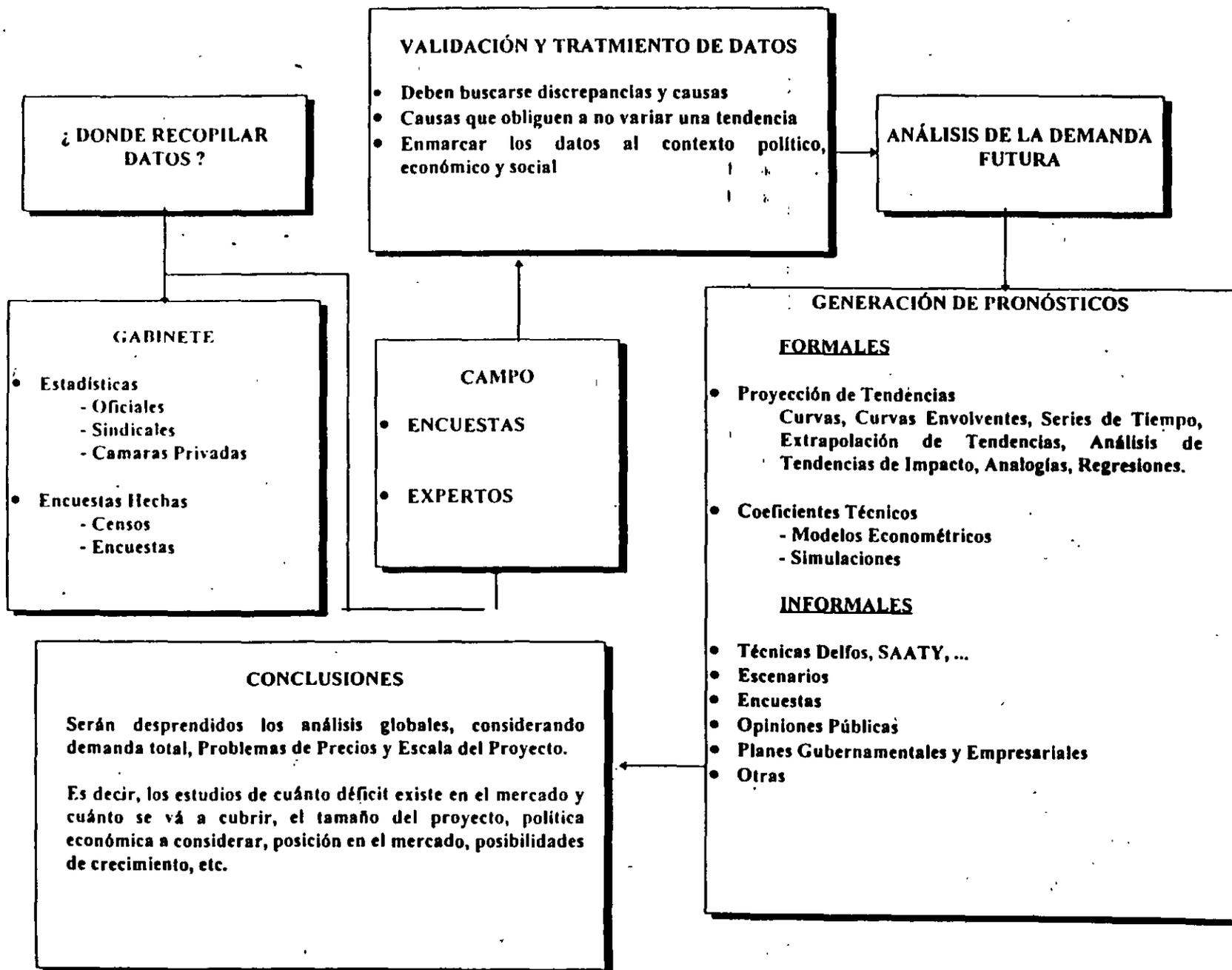
Como parte medular del estudio de mercado está la elaboración de pronósticos, unos libros que pueden ayudar a tener una visión más amplia de las técnicas de pronósticos son: " Practical Technology Forecasting " de James R. Bright, Ed. The Industrial Management Center Inc., Austin Texas. 1980; " Technological Forecasting for Decision Making " de Martino, P. J. Ed. American Elsevier Pub, Co. Inc., N.Y. 1972; " U de l'anticipation á l'action: Manuel de prospective et de stratégie " de Michel Godet, Ed. Dunod, Paris 1993.

000087

820000



680000



Metodología del Estudio del Mercado

1. Descripción del Producto

- Características
- Usos Actuales
- Usos potenciales

◆ Productos substitutivos por cada utilización

- Que nos puede sustituir
- Que podemos sustituir
- Evaluación de pros y contras, probabilidad de éxito y tiempos de sustitución probable

◆ Productos complementarios necesarios por cada utilización

- Sustitutibilidad de productos complementarios

2. Antecedentes y Perspectivas del Sector Industrial

◆ Identificación del Sector Industrial

◆ Evolución Histórica

◆ Diagnóstico

◆ Prognosis

◆ Análisis del Entorno Actual (económico, político, técnico y social)

◆ Perspectivas del Entorno Futuro

◆ Pronóstico del Sector Industrial: tasas de crecimiento, innovaciones tecnológicas

3. Estudio de la Demanda

◆ Búsqueda y selección de fuentes de información

◆ Recabación de datos históricos

- Directos
- Indirectos:

Datos precisos

Variables correlacionadas explicativas

Consumo aparente

◆ Análisis de congruencia y credibilidad de los datos

000090

- ◆ **Procesamiento de datos**
 - Regresiones: puntuales, de intervalo
 - Correlaciones: simples, múltiples
- ◆ **Proyección de la Demanda**
- ◆ **Pronóstico de la Demanda (adecuando la proyección)**
 - Por perspectivas del sector industrial
 - Por consideraciones particulares del mercado específico

4. Estudio de la Oferta

- ◆ **Identificación de los productores actuales y potenciales**
- ◆ **Recabación de datos de producción**
 - Directa
 - Indirecta: estadística, estimativa
- ◆ **Procesamiento de Datos**
 - Regresiones
- ◆ **Determinación de capacidades instaladas**
 - Actuales
 - Futuras (proyectos de ampliación)
- ◆ **Proyección de la Oferta**
- ◆ **Pronóstico de la Oferta**
 - En función de capacidades instaladas
 - En función de perspectivas generales y particulares del sector industrial

5. Balance Oferta - Demanda

- ◆ **Margen de Oportunidad para el Proyecto**
(los proyectos (de competidores))(demanda insatisfecha)
- ◆ **Importaciones (aspectos cualitativos, cuantitativos y legales)**

6. Análisis de Competitividad

(con competidores nacionales y extranjeros)

- Calidad
- Precio
- Financiamiento de Ventas
- Tiempos de Entrega
- Servicio
- Versatilidad
- Evaluación de pros y contras, ponderación del proyecto y probabilidad de éxito (segmentación de mercados)

000091

7. Mercados Cautivos

- Detección y cuantificación de los mercados cautivos
- Análisis de la realidad o firmeza de los cautiverios

8. Canales de Distribución

- Análisis de (los) canal (es) viables (interna, en función de organización y contactos)
- Evaluación y preselección interna (administración, control y costos)
- Análisis de canales de los competidores
- Evaluación de ventajas y desventajas respecto a los competidores
- Selección del canal (es) a emplear (segmentación de mercados)

9. Aspectos complementarios de Penetración

- Durabilidad
- Empaque
- Publicidad
- Promociones
- ◆ **Análisis comparativo de durabilidad con la competencia**
 - Durabilidad exigida por el mercado
 - Durabilidad planeada en el proyecto
 - Evaluación y decisión de durabilidad
- ◆ **Diseño del Empaque**
 - Estudio de competencia
 - Estrategia de difusión al mercado (imagen, presentación)
 - Análisis de Costos
 - Selección del Empaque Adecuado
- ◆ **Planeación de la Publicidad**
 - Definición de Imágenes Técnicas
 - Planeación de Estrategias publicitarias comerciales propagandistas
 - Selección de medios
 - Presupuestación
 - Diseño y programación de campañas
- ◆ **Análisis de promociones**
 - Sistemas de promoción a emplear
 - Formulación de alternativas
 - Evaluación de alternativas
 - Selección de alternativas
 - Presupuestación
 - Diseño y Programación de campañas

000092

10. Márgenes Probables de Penetración

- Márgenes factibles
- Estrategias por emplear
- Márgenes probables

11. Pronóstico de Ventas Nacionales

12. Estudio del Mercado de Exportación

(haciendo énfasis en la penetración)

- La competitividad a nivel internacional
- Los canales de comercialización a emplear
- Aspectos jurídicos y burocráticos a resolver

13. Pronóstico de Ventas Totales

000093

PAUTAS

DE

MERCADOTECNIA

ESTRATÉGICA

000094

I. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

Su planteamiento debe considerar tres características:

- **Especificar qué se quiere en cuanto a:**
 - * **Productos o servicios**
 - * **Mercados (totales o segmentos)**

- **Especificar tiempos de ejecución:**
 - * **Corto plazo: 1 - 2 años**
 - * **Mediano plazo: 3 - 5 años**
 - * **Largo plazo: más de 5 años**

• **Proporcionar cantidades concretas:**

* **Porcentajes de venta o ganancia**

* **Unidades a vender por período de tiempo**

* **Porcentajes de penetración en el mercado**

2. SELECCIÓN DEL MERCADO META A.

(Segmento)

**Consumidores con gustos
similares que tengan la
intención de comprar un
producto o servicio**

TIPOS COMUNES DE SEGMENTACIÓN:

- *Por ventajas buscadas*
 - + más calidad
 - + más contenido
 - + menos precio

- *Demográficas*
 - + nivel socioeconómico
 - + su nivel cultural
 - + sexo, edad,...

- *Psicográficas*
 - + ideología
 - + personalidad
 - + influencias del medio

- *Comportamiento*
 - + volumen que compran
 - + asistencia a ofertas
 - + exclusividad

SEGMENTO ATRACTIVO:

- ***SUFICIENTES
PRODUCTOS
A OFRECER***
- **SUFICIENTES
CONSUMIDORES QUE
LES INTERESE EL
PRODUCTO**
- **NO HAYA
COMPETENCIA
EXTREMA**

000099

INVESTIGACIÓN DEL MERCADO. B.

- **Selección de un área de mercado**
- **Selección del consumidor**
- **Identificación de variables a estudiar**
(características de los consumidores)
- **Diseño de la muestra**
- **Diseño de la encuesta y aplicación**
- **Análisis de resultados**
- **Estrategia de distribución y venta**

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA C.

Es común en la práctica emplear la expresión:

$$n = \frac{2N\rho q}{e^2(N-1) + S^2\rho q}$$

S = Nivel de confianza: 95%
(valor estadístico de 1.96)

N = Total de posibles compradores

e = Error de estimación: 5%
(0.05)

P = Posibilidad a favor que el entrevistado tome parte de la muestra:

- **de 0.50 a 1.0 el entrevistado cubre las características buscadas**

- **menor a 0.50 el entrevistado es específico y cuenta con características difíciles de encontrar**

q = Posibilidad en contra que el entrevistado no tenga las características buscadas

$$p+q = 1$$

MEDIOS PARA REUNIR INFORMACIÓN D.

- **Encuestas: Persona a persona, telefónicas, correo**
- **Observación en los puntos de venta**
- **Reuniones de grupo**
- **Visitas a establecimientos**
- **INEGI, etc.**

PROYECCIÓN DEL MERCADO

MODELOS CUALITATIVOS

- **OPINIÓN DE
EXPERTOS**

- **Delphi**
- **Paneles de expertos**
- **TGN, escenarios**

- **INVESTIGACIÓN
DE MERCADO**

- **Encuestas**
- **Experimentos**
- **Mercados prueba**

MODELOS CUANTITATIVOS

- **CAUSALES**

- **De Regresión**
- **Econométricos**
- **Coeficientes técnicos**
- **Impactos cruzados**

- **TENDENCIALES**

- **Descomposición**
- **Atenuación exponencial**
- **Curvas de tendencia**
- **Box-Jenkins**

NUEVOS SEGMENTOS E.

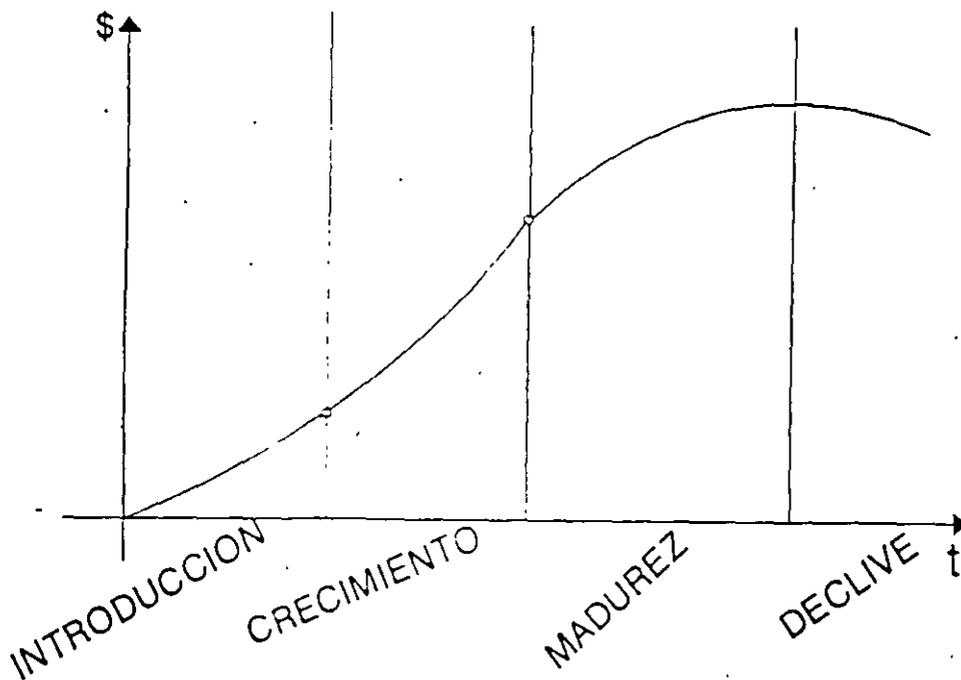
¿A quién más se le puede vender el producto?

- **Buscar el consumidor en otra zona**
- **Buscar un consumidor con características especiales**

3. ESTUDIO DEL PRODUCTO (Ciclo de vida)

Son los cambios que sufren los productos en el transcurso del tiempo.

Su identificación promoverá la mejor asignación de recursos



4. PUBLICIDAD

**Mensaje pagado por un
medio de comunicación**

**Busca crear una necesidad
por el producto y
volverlo único en el
mercado**

EL ANUNCIO DEBE:

Captar la *ATENCIÓN*

Despertar *INTERÉS*

Crear *DESEO* de poseerlo

**Inducir la *ACCIÓN* para la
compra**

000109

5. ESTUDIO DE LA COMPETENCIA A.

**La competencia es toda
empresa que ofrece productos
similares a los que ya existen
en el mercado**

TIPOS

- **COMPETIDORES DIRECTOS**
(aguas embotelladas)
- **COMPETIDORES INDIRECTOS**
(purificadores,....)

Información a reunir:

- Quién
- Calidad
- Dónde
- Publicidad
- Productos
- Precios
- Canales de distribución

ASPECTOS ESPECÍFICOS PARA COMPARARSE B.

<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>COMPETIDOR 1</i>	<i>COMPETIDOR 2</i>	<i>.....</i>	<i>COMPETIDOR n</i>
<p>PRODUCTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • TAMAÑO • CALIDAD • FACILIDAD DE USO • EMPAQUES • MATERIA PRIMA • PRESENTACIÓN <p>PRECIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • MAYOREO • MENUDEO <p>PLAZA</p> <ul style="list-style-type: none"> • PUNTOS DE VENTA • CANALES DE DISTRIBUCIÓN <p>PROMOCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • OFERTAS • DESCUENTOS <p>SERVICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • TIEMPOS DE ENTREGA • GARANTÍA • SERVICIO PRE Y POST VENTA 				

000112

6. OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

- * Cinco maneras de identificar oportunidades de negocio son:**
- * Estudio del ambiente: (Obstáculos y Oportunidades)**
- * Diagnóstico de la situación interna de la empresa (Fortaleza y Debilidades)**
- * Mejora continua de proceso**
- * Superar a la competencia**
- * Identificar nuevos segmentos**

7. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS

Son lineamientos de coordinación e integración, para la generación y asignación de recursos, que están orientados por las políticas de la empresa y buscan cumplir los objetivos y metas planteados.

*ELEMENTOS
BÁSICOS
DE LA
ESTRATEGIA*

- *IDENTIDAD*
- *FINALIDAD*
- *AUTONOMÍA*
- *AUTOCONTROL*

METODOLOGÍA PARA SEGMENTAR EL MERCADO

Seleccionar un área de mercado o de producto

Seleccionar el mercado dependiendo de los objetivos de la empresa, área a penetrar, consumidores finales y recursos que dispone.

Seleccionar una forma de segmentar el mercado

Seleccionar una o varias formas de segmentar, por ejemplo geográficas, por ventajas buscadas, etc.

Seleccionar descriptores de la segmentación

Seleccionar los descriptores que son unidades de análisis del tipo de segmentación, por ejemplo: edad, sexo, ingresos, etc.

Diseñar la encuesta y realizar la investigación

Obtener la información por medio de la aplicación de encuestas en una manera representativa.

Analizar el tamaño y la naturaleza de los segmentos

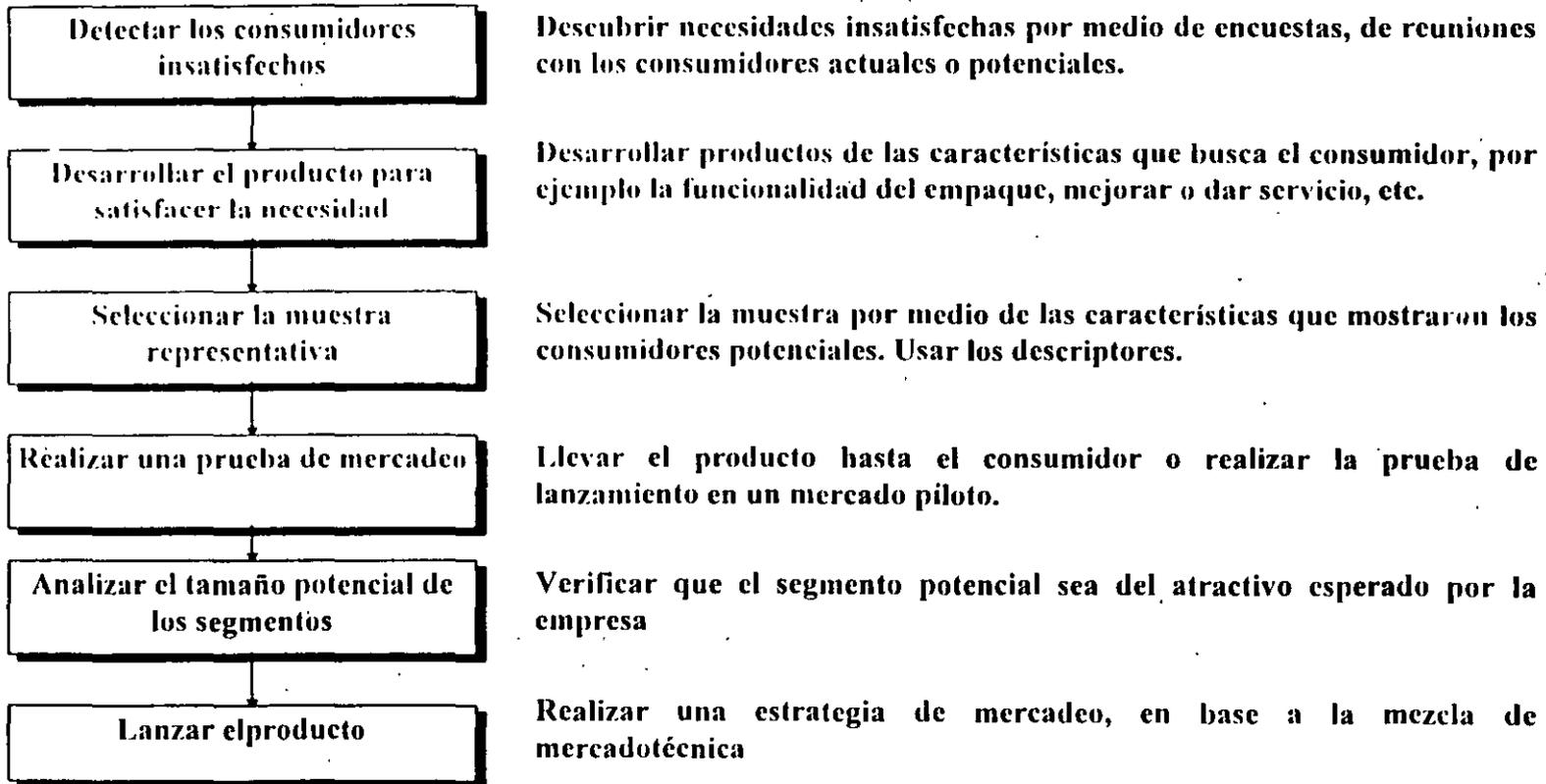
Integrar los segmentos. Se examinan los perfiles y beneficios deseados, se estima el tamaño potencial del segmento.

Seleccionar segmentos y establecer estrategias

Realizar una estrategia de mercado, ya sea en desarrollar nuevos productos, lemas promocionales, etc.

000115

PASOS PARA SEGMENTAR EL MERCADO (Desarrollo de Productos o Extensiones de Línea)



000116

METODOLOGÍA DEL CICLO DE VIDA

1) SELECCIONAR UN MERCADO META

El mercado donde se piensa competir debe ser delimitado para obtener los mayores beneficios.

2) IDENTIFICAR NECESIDADES INSATISFECHAS

Siendo líder en la penetración en el mercado hay que identificar las preferencias, necesidades, etc. del consumidor final. Si se es seguidor, hay que identificar las demandas posibles o la inconformidad del consumidor por los productos existentes.

3) DESARROLLAR EL PRODUCTO

Este desarrollo se hará en base a las necesidades de los consumidores.

4) PROBAR EL PRODUCTO A NIVEL PILOTO

Las empresas podrán tener una idea de qué tanta aceptación tendrá el producto en el mercado sin arriesgarse en su totalidad y con la posibilidad de abandonar el mercado.

5) LANZAR EL PRODUCTO

Una vez probado y aceptado el producto con un análisis positivo a nivel pilot, se lanza el producto al mercado identificado.

6) REALIZAR HISTORIALES DE VENTAS

La información sobre el volumen de ventas del producto o servicio se recopila durante los períodos de venta.

7) GRAFICAR LOS DATOS EN CONTRA DEL TIEMPO

Cada fase del ciclo de vida se podrá identificar por medio de la gráfica.

8) DESARROLLAR ESTRATEGIAS DEPENDIENDO DEL HISTORIAL Y FASES EN QUE SE ENCUENTRA

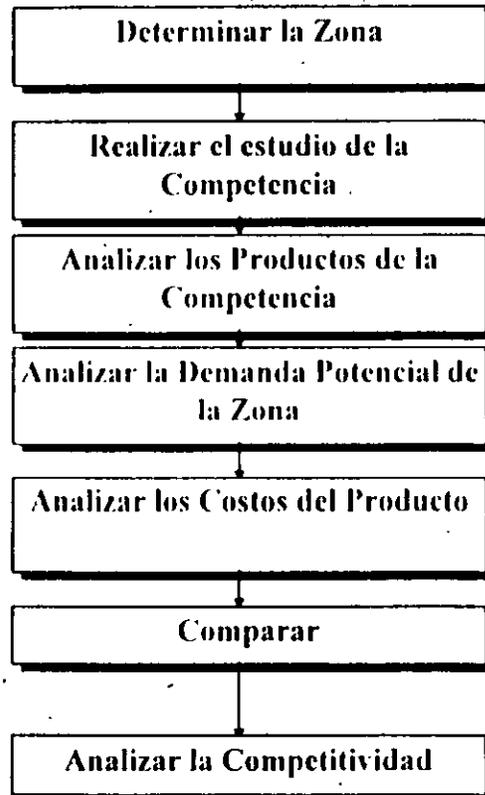
Una vez identificada en qué fase se encuentra el producto, se deben de realizar estrategias con la combinación adecuada de la mezcla de mercadotecnia.

000118

CICLO DE VIDA DE LA TECNOLOGÍA



MEOTODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA COMPETENCIA



Identificar la zona donde posiblemente se colocará la empresa o la oficina. Se puede determinar por cercanía de donde se obtiene la materia prima, por cercanía al consumidor final o por tener un local ya establecido.

Tener el número y ubicación de las empresas que estén en la misma delegación, zona, colonia, etc.

Identificar las características de los productos de la competencia y los precios con los que están compitiendo en el mercado

Calcular si hay una demanda potencial considerable por medio de cuantas empresas están en el ramo y un número aproximado de los consumidores de la zona (por ejemplo un dato del INEGI).

Analizar los posibles proveedores de la materia prima o refaciones, qué costo total se tendrá en el proceso, costo de mano de obra, etc. Todo lo relacionado con la fabricación del producto y su precio final.

Comparar el producto de la competencia con el de la compañía, para determinar su posible competitividad.

Penetrar en el segmento estudiado si es posible captar una parte del mercado por tener un producto de menor costo, de mayor calidad o mejor posicionado, de otra manera, sería recomendable evaluar otra posible zona.

000119

MATRIZ DE FUERZAS

	Debilidades	Fortalezas	
A M E N A Z A S	Estrategias de Supervivencia	Estrategias Defensivas	A N A L I S I S E X T R N O
O P O R T U N I D A D E S	Estrategias Adaptativas	Estrategias Ofensivas	Y F U T U R O
ANALISIS INTERNO Y PRESENTE			

000120

EL MÉTODO ZOOP PARA LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS

El método ZOOP es un sistema de técnicas, procedimientos e instrumentos para la planeación de proyectos con especial orientación a la acción. El nombre del método proviene de la denominación alemana Ziel Orientierte Projekt Planung, que es el método oficial de planeación de proyectos en Alemania.

El método ZOOP es participativo y está basado en la dinámica grupal y está orientado a cumplir objetivos previamente establecidos.

A continuación se describen las características y los requerimientos del método ZOOP, sus aplicaciones y las etapas que lo componen.

FABRICA DE CEMENTO: estudio de Caso¹

SÍNTESIS: El presente caso hipotético de evaluación de proyectos analiza la conveniencia de construir una o varias fábricas de cemento en un país en desarrollo desde el punto de vista de una empresa privada dedicada a la ingeniería civil. A partir de la información disponible relativa al mercado, se estima la demanda futura de cemento y se establecen las metas de producción. Se comparan las diferentes soluciones técnicas (hornos verticales o rotatorios) y de ubicación, propuestas mediante el método del beneficio actualizado, efectuando los cálculos, desde el punto de vista de la empresa, y se concluye sobre la mejor opción a adoptar.

PARTE I. DESCRIPCIÓN DEL CASO

1. Introducción

Una empresa de ingeniería civil establecida en un país en desarrollo utiliza grandes cantidades de cemento, casi todo importado, ya que la producción local es insuficiente. Para eliminar o al menos reducir sus importaciones, piensa construir una o varias fábricas de cemento, apoyándose en las abundantes reservas de calizas y yacimientos de arcilla identificadas con anterioridad en dos sitios.

En este contexto, la empresa comenzó por reunir información estadística sobre el mercado local de cemento a efectos de prever su evaluación futura y fijar sus propias metas de producción.

¹ Fuente: CEMLA. *Análisis Empresarial de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo, México, 1972, Págs. 345-384.*

2. ESTUDIO DE MERCADO

Aspectos relevantes de la información consultada para los efectos del proyecto se presentan en la tabla 1. La superficie del país es del orden de 100,000 km² y su población crece a tasas cercanas al 3%, ligeramente inferiores a la de su crecimiento económico estimado en 4.5% anual en el período de tiempo indicado.

Año	Población Miles de Hab.	PIB Mill. Dólares 1962	Consumo de Cemento Miles de ton.	Construcción de Viviendas/año
1959	16,400	2,040	200	21,000
1960	16,800	2,120	229	26,000
1961	17,150	2,180	320	56,000
1962	17,600	2,280	354	70,000
1963	18,000	2,140	571	86,000
1964	18,500	2,510	602	95,000

Tabla 1. Situación Económica General y Características de la Demanda

En 1964, funcionaba solo una fábrica de cemento en el país con una producción de 91,000 toneladas de cemento, perteneciente a la compañía A. Durante 1965, la compañía B a una fábrica con una capacidad productiva del orden de 200,000 ton/año. Ambas empresas tienen proyectos de expansión durante 1966 y 1967: 650 000 ton/año de capacidad total a partir de 1968 (290 000 ton de A y 360 000 de B).

El cemento actualmente importado en el país en cuestión tiene un precio estable de alrededor de 23 dólares por tonelada (precio CIF, al que se le agrega un 15% de impuestos). El gobierno fija el precio de venta de la producción local en 23 dólares/ton, cubriendo el productor el costo del transporte.

3. METAS DE PRODUCCIÓN

Para la definición de las metas de producción se realiza un pronóstico del consumo total del cemento en 1968, mediante análisis de regresión, que resulta altamente significativo², estimándose que el consumo de cemento llegará cuando menos a las 900 000 ton en 1968.

² Las relaciones establecidas ligam el crecimiento del PIB, el consumo de cemento a partir del PIB y el consumo de cemento a partir del número de viviendas construid

Puesto que la capacidad productiva local llegará en el año mencionado a 6500 000 toneladas, existirá una diferencia de 250 000 toneladas entre producción y consumo interno. A fin de conservar un cierto margen de seguridad la compañía estable una meta productiva de 200 000 toneladas en 1968.

4. OPCIONES DE SOLUCIÓN

Variantes Técnicas y de Elección del Emplazamiento. Para cumplir con las metas de producción, después de un estudio técnico se analizan 5 variantes que difieren entre si por la técnica para producir el cemento (hornos verticales o rotatorios) y la localización de la fábrica (a ó b):

- Variante I: Una fábrica de 200 000 toneladas con horno rotatorio, localizada en a
- Variante II: Una fábrica de 200 000 toneladas con horno rotatorio, emplazada en b
- Variante III: Una fábrica de 200 000 toneladas con hornos verticales, localizada en a
- Variante IV: Una fábrica de 200 000 toneladas con hornos verticales, ubicada en b
- Variante V: Dos fábricas de 100 000 toneladas cada una y equipadas con dos hornos verticales por planta de 50 000 toneladas de capacidad unitaria. Una fábrica se instala en a y la otra en b.

Inversiones y Costos de Operación

Después de analizar con detalle los montos de inversión y los costos de operación para cada una de las opciones bajo consideración se construyen las tablas 2 que se presentan a continuación y que resumen todo lo relevante a este respectó. Se incluye el mosto estimado de los ingresos.

000124

TABLA 2. CUENTAS ANUALES DE RESULTADO DE LA VARIANTE³

Miles de dólares

Años	1				2		3	4
	Ingresos	Gastos de operación	Transporte	Utilidad bruta	Depreciación	Utilidad neta	Impuestos	Beneficios después de impuestos
	a	b	c	d	e	f	g	h
1968	4600	2246	839.5	1514.5	642.5	872.0	174.4	1340.1
1969	4600	2246	816.5	1537.5	642.5	895.0	179.0	1358.5
1970	4600	2246	795.3	1558.7	642.5	916.2	183.2	1375.5
1971	4600	2246	774.3	1579.7	642.5	937.2	187.4	1392.3
1972	4600	2246	753.3	1600.7	642.5	958.2	191.6	1409.1
1973	4600	2246	732.3	1621.7	512.5	1109.2	221.8	1399.9
1974	4600	2246	711.3	1642.7	512.5	1130.2	226.0	1416.7
1975	4600	2246	690.3	1663.7	512.5	1151.2	230.2	1433.5
1976	4600	2246	669.3	1684.7	512.5	1172.2	234.4	1450.3
1977	4600	2246	648.3	1705.7	512.5	1193.2	238.6	1467.1
1978	4600	2246	627.3	1726.7	392.5	1334.2	266.8	1459.9
1979	4600	2246	606.3	1747.7	392.5	1355.2	271.0	1476.7
1980 a 1987	4600	2246	600.0	1754.0	392.5	1361.5	272.3	1481.7

* Excepto los gastos de transporte del cemento

1. $d = a - (b+c)$

2. $f = d - e$

3. $g = 20/100 f$

4. $h = d - g$

³ Estos incluyen compras de equipo y servicios técnicos, obras de infraestructura e instalación, gastos generales de operación, materias primas, energía, mano de obra, mantenimiento, ensacado, transporte, gastos de renovación y depreciaciones.

CUENTAS ANUALES DE RESULTADO DE LA VARIANTE II

Miles de dólares

Años	1				2		3	4
	Ingresos	Gastos de operación	Transporte	Utilidad bruta	Depreciación	Utilidad neta	Impuestos	Beneficios después de impuestos
	a	b	c	d	e	f	g	h
1968	4600	2150	870	1580	642.5	937.5	187.5	1392.5
1969	4600	2150	850	1600	642.5	957.5	191.5	1408.5
1970	4600	2150	830	1620	642.5	977.5	195.5	1424.5
1971	4600	2150	1011.8	1438.2	642.5	795.7	159.1	1279.1
1972	4600	2150	990	1460	642.5	817.5	163.5	1296.5
1973	4600	2150	970	1480	512.5	967.5	193.5	1286.5
1974	4600	2150	950	1500	512.5	987.5	197.5	1302.5
1975	4600	2150	930	1520	512.5	1007.5	201.5	1318.5
1976	4600	2150	910	1540	512.5	1027.5	205.5	1334.5
1977	4600	2150	890	1560	512.5	1047.5	209.5	1350.5
1978	4600	2150	870	1580	392.5	1187.5	237.5	1342.5
1979	4600	2150	850	1600	392.5	1207.5	241.5	1358.5
1980	4600	2150	830	1620	392.5	1227.5	245.5	1374.5
1981	4600	2150	810	1640	392.5	1247.5	249.5	1390.5
1982 a 1987	4600	2150	800	1650	392.5	1257.5	251.5	1398.5

* Excepto los gastos de transporte del cemento

1. $d = a - (b+c)$

2. $f = d - e$

3. $g = 20/100 f$

4. $h = d - g$

000127

Cuentas Anuales de Resultado de la Variante III

Miles de dólares

Años	Ingresos	Gastos de operación	Transporte	1	2	3	4	
				Utilidad bruta	Depreciación	Utilidad neta	Impuestos	Beneficios después de impuestos
	a	b	c	d	e	f	g	h
1968	4600	2118	839.5	1642.5	550	1092.5	218.5	1424.0
1969	4600	2118	816.5	1665.5	550	1115.5	223.1	1442.4
1970	4600	2118	795.3	1686.7	550	1136.7	227.3	1459.4
1971	4600	2118	774.3	1707.7	550	1157.7	231.5	1476.2
1972	4600	2118	753.3	1728.7	550	1178.7	235.7	1493.0
1973	4600	2118	732.3	1749.7	420	1329.7	265.9	1483.8
1974	4600	2118	711.3	1770.7	420	1350.7	270.1	1500.6
1975	4600	2118	690.3	1791.7	420	1371.7	274.3	1517.4
1976	4600	2118	669.3	1812.7	420	1392.7	278.5	1534.2
1977	4600	2118	648.3	1833.7	420	1413.7	282.7	1551.0
1978	4600	2118	627.3	1854.7	330	1524.7	304.9	1549.8
1979	4600	2118	606.3	1875.0	330	1545.7	309.1	1566.6
1980 a 1987	4600	2118	600.0	1882.0	330	1552.0	310.4	1571.6

* Excepto los gastos de transporte del cemento

1. $d = a - (b/c)$

2. $f = d - e$

3. $g = 20/100 f$

4. $h = d - g$

000128

CUENTAS ANUALES DE RESULTADO DE LA VARIANTE IV

Miles de dólares

Años	1		2		3		4	
	Ingresos	Gastos de operación	Transporte	Utilidad bruta	Depreciación	Utilidad neta	Impuestos	Beneficios después de impuestos
	a	b	c	d	e	f	g	h
1968	4600	1951	870	1779	550	1229	245.8	1533.2
1969	4600	1951	850	1779	550	1249	249.8	1549.2
1970	4600	1951	830	1819	550	1269	253.8	1565.2
1971	4600	1951	1011.8	1637.2	550	1087.2	217.4	1419.8
1972	4600	1951	990	1659	550	1109	221.8	1437.2
1973	4600	1951	970	1679	420	1259	251.8	1427.2
1974	4600	1951	950	1699	420	1279	255.8	1443.2
1975	4600	1951	930	1719	420	1299	259.8	1459.2
1976	4600	1951	910	1739	420	1319	263.8	1475.2
1977	4600	1951	890	1759	420	1339	267.8	1491.2
1978	4600	1951	870	1779	330	1449	289.8	1489.2
1979	4600	1951	850	1799	330	1469	293.8	1505.2
1980	4600	1951	830	1819	330	1489	297.8	1521.2
1981	4600	1951	810	1839	330	1509	301.8	1537.2
1982 a 1987	4600	1951	800	1849	330	1519	303.8	1545.2

* Excepto los gastos de transporte del cemento

1. $d = a - (b+c)$

2. $f = d - e$

3. $g = 20/100 f$

4. $h = d - g$

000123

Cuentas Anuales de Resultado de la Variante V

Miles de dólares

Años	1				2		3	4
	Ingresos	Gastos de operación	Transporte	Utilidad bruta	Depreciación	Utilidad neta	Impuestos	Beneficios después de impuestos
	a	b	c	d	e	f	g	h
1968	4600	2084	727.3	1788.7	610	1178.7	235.7	1553.0
1969	4600	2084	706.3	1809.7	610	1199.7	239.9	1569.8
1970	4600	2084	700.0	1816.0	610	1206.0	241.2	1574.8
1971	4600	2084	710.0	1806.0	610	1196.0	239.2	1566.8
1972	4600	2084	700.0	1816.0	610	1206.0	241.2	1574.8
1973	4600	2084	700.0	1816.0	480	1336.0	267.2	1548.8
1974	4600	2084	700.0	1816.0	480	1336.0	267.2	1548.8
1975	4600	2084	700.0	1816.0	480	1336.0	267.2	1548.8
1976	4600	2084	700.0	1816.0	480	1336.0	267.2	1548.8
1977	4600	2084	700.0	1816.0	480	1336.0	267.2	1519.8
1978 a 1987	4600	19512084	700.0	1816.0	380	1436.0	287.2	1528.8

* Excepto los gastos de transporte del cemento

1. $d = a - (b+c)$

2. $f = a - e$

3. $g = 20/100 f$

4. $h = d - g$

5 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN

El criterio utilizando para la evaluación fue el beneficio actualizado (Valor presente Neto), cuyos resultados hechos con tasas de actualización del 8 al 10% se ofrece en el cuadro adjunto.

BENEFICIOS ACTUALIZADOS DE LAS VARIANTES ESTUDIADAS

Miles de dólares

	Variantes				
	I	II	III	IV	V
Tasa del 8 %					
Gastos actualizados de inversiones y renovaciones	7,900	7,900	6,492	6,492	7,364
Beneficios actualizados de operación	12,928	12,334	13,710	13,631	14,089
Beneficio actualizado	5,028	4,434	7,218	7,139	6,725
Tasa del 10 %					
Gastos actualizados de inversiones y renovaciones	7,572	7,572	6,201	6,201	7,027
Beneficios actualizados de operación	10,971	10,496	11,634	11,598	12,006
Beneficio actualizado	3,399	2,924	5,433	5,397	4,979

Del análisis del cuadro se concluye la jerarquización de las variantes estudiadas. Esta muestra que, independientemente de la tasa de descuento, las variantes pueden clasificarse según el beneficio actualizado decreciente, como sigue: III, IV, V, I, II. En teoría, por lo tanto, *la compañía deberá optar por la solución III: construir una fábrica de cemento de 200 000 ton con hornos verticales, ubicada en el sitio a.*

Después de realizar varios análisis de sensibilidad y de incorporar información de ciertos eventos que incidirían en la demanda regional de cemento, el estudio concluye lo siguiente:

La compañía puede estar prácticamente segura de que el negocio estudiado rendirá un beneficio actualizado positivo. La elección definitiva entre las variantes III y IV supone:

a. Un estudio más detallado del mercado regional de cemento

b. Un estudio más preciso de las condiciones de explotación de las dos canteras y de emplazamientos de las dos fábricas, a fin de considerar mejor las características locales de las dos ubicaciones al estimar los costos.

000130

PARTE II COMENTARIOS CRÍTICOS

1. ESTRUCTURA DEL ARBOL DE ALTERNATIVAS

Después de analizar el caso descrito se concluye que los elementos presentados *responden en forma adecuada a la pregunta sobre la mejor opción para la construcción de una fábrica de cemento de la compañía dedicada a la construcción de obras de ingeniería civil.* Para ello se sigue un proceso estructurado y lógico que a nuestro juicio completa perfectamente el objetivo descrito inicialmente.

El estudio de mercado y la estimación de la demanda, sin ser realizados con técnicas sofisticadas, se consideran razonables e identifican e incluyen a los principales actores en el proceso de decisiones (la compañía objeto de proyecto, los consumidores, la competencia). El criterio de evaluación y selección de opciones resulta también adecuado y aplicable a este tipo de proyectos.

Sin embargo, se considera que la información y los análisis descritos soslayan la causa inicial que da origen a la concepción del proyecto y sus variantes de solución, y por tanto conducen a resultados que si bien no son erróneos, conceptualmente no responden al problema básico.

Efectivamente, en la parte inicial de la descripción del caso se menciona que la empresa en cuestión dado que utiliza grandes cantidades de cemento, y que la producción local es insuficiente, piensa reducir sus importaciones construyendo sus propias fábricas tanto para consumo propio como para abastecimiento del mercado nacional.

En este contexto la compañía en cuestión puede optar por dos opciones que conforman en su inicio el árbol de decisión correspondiente, mostrado en la página siguiente.

- a. Continuar importando los volúmenes de cemento que requiere su operación, ó
- b. Elaborarlo para su propio abastecimiento y enviar excedentes al resto del mercado nacional.⁴ De esta opción a su vez se derivan las 5 variantes descritas en el caso estudiado.

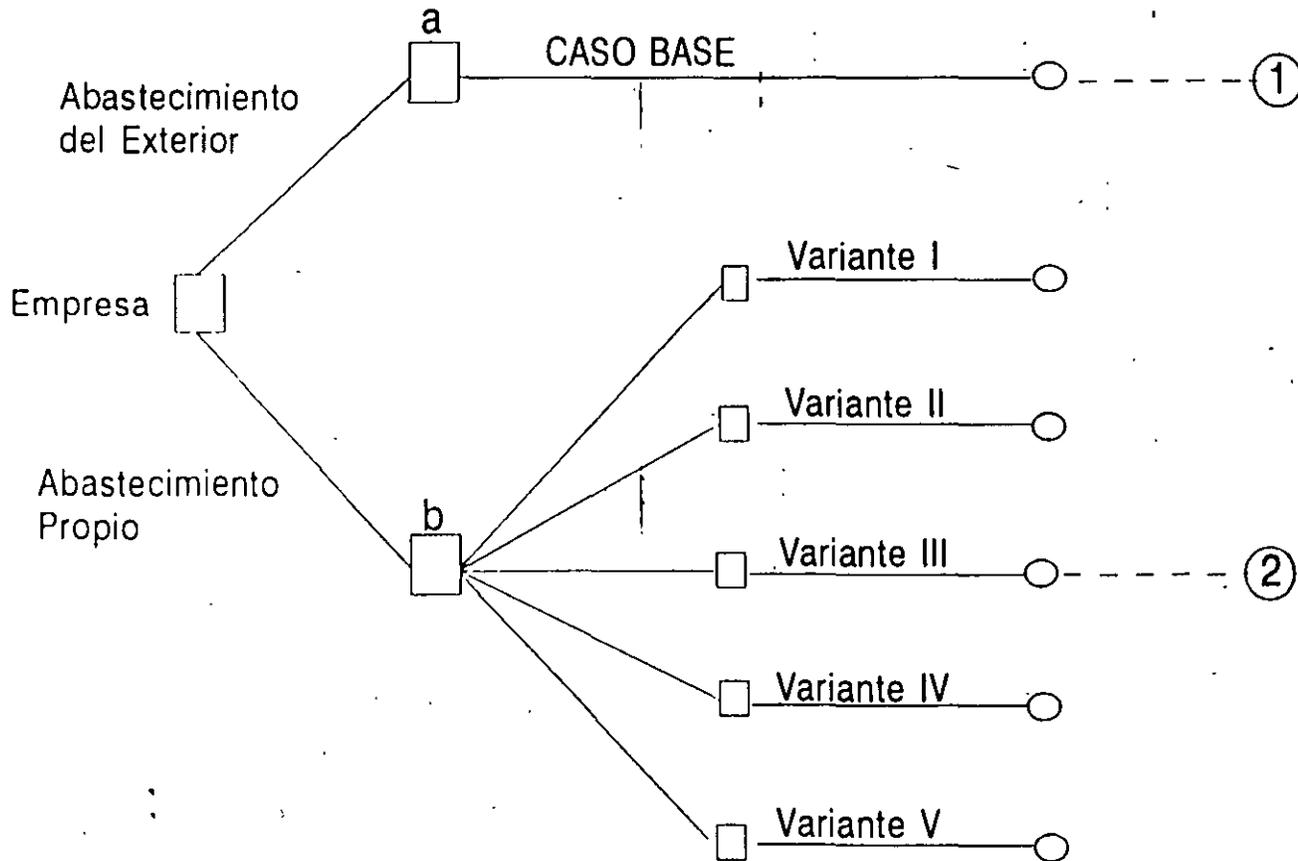
2. NECESIDAD DE UNA EVALUACIÓN MARGINAL

Si la compañía decidiera por la opción b, la mejor variante sería la indicada en el caso descrito. No obstante, esta debiera compararse bajo el criterio de marginalidad con y sin proyecto, confrontándose en este caso con la opción de "no hacer nada". La comparación en última instancia arrojaría los indicadores reales de la evaluación " del proyecto".

000131

⁴Desde luego que podrían derivarse otras más combinando diferentes niveles de importaciones con abastecimiento propio.

000132



ESTRUCTURA DEL ARBOL DE ALTERNATIVAS

La evaluación anterior podría llevarse a cabo de la siguiente manera.

1. Estimar el "punto de equilibrio"⁵ del precio de venta por tonelada de cemento de la variante III.
2. Separar los volúmenes de producción en dos componentes: abastecimiento propio y venta al resto del mercado nacional.
3. Para los volúmenes de abastecimiento propio el beneficio marginal del proyecto en función de la diferencia del precio "punto de equilibrio" y el precio actual de compra al exterior (23 dólares/ton + 15%), en conjunción con dichos volúmenes. Para los volúmenes que se venderán al resto del mercado, la utilidad correspondiente depende del tonelaje vendido y de la diferencia marginal en los precios correspondientes. ((precio de venta-precio de punto de equilibrio) x volumen vendido).
4. El beneficio actualizado de los dos componentes anteriores es el indicador real de la bondad del proyecto.

Si la diferencia marginal entre las dos opciones es positiva, es decir que el beneficio actualizado sea positivo, se debiera optar por la opción b. En caso contrario, la decisión más conveniente sería continuar con el abastecimiento del exterior ⁶⁷.

⁵Para el cual el beneficio actualizado es igual a cero

⁶Recuérdese que la evaluación se realiza desde el punto de vista de una empresa privada cuyos objetivos difieren, por supuesto, de los del Gobierno del País en cuestión.

⁷No debe olvidarse tampoco que para la opción b no se realizó un análisis financiero del proyecto, el cual sería imprescindible para conformar la decisión final proporcionar los elementos necesarios a la empresa para evaluar si resiste financiamiento el cambio estructural que subyace entre a y b.

II ESTUDIO TÉCNICO

Generalidades

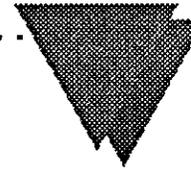
Metodología

Etapa Cualitativa

Etapa Marco de Referencia

Etapa Cuantitativa

Etapa Detalle



EVALUACIÓN DE PROYECTOS

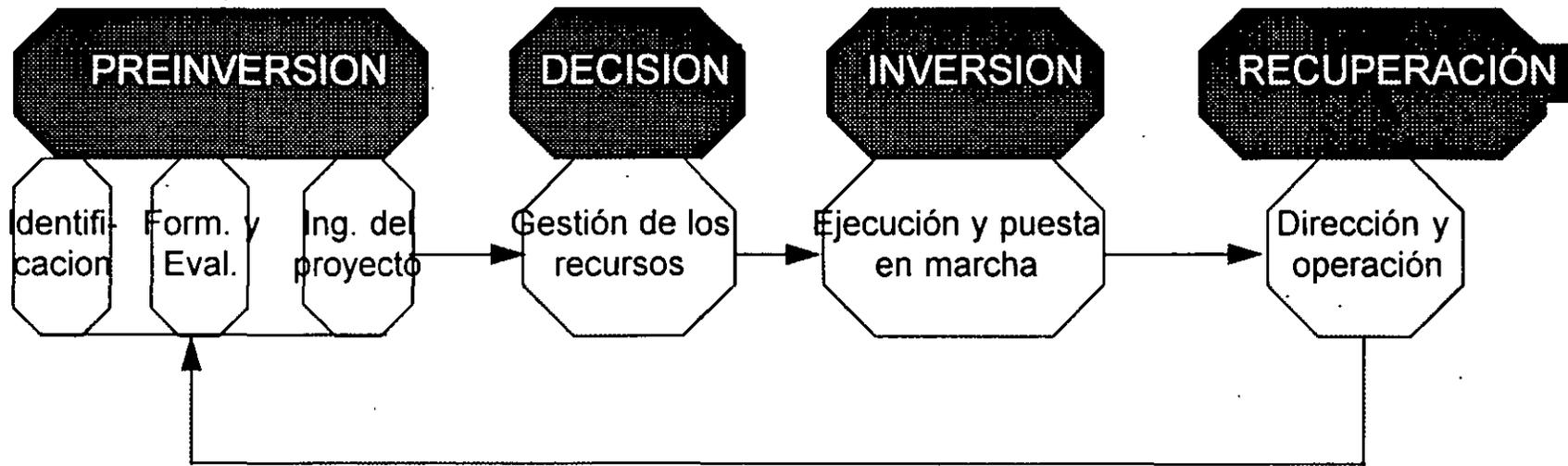
ESTUDIO TÉCNICO

006135



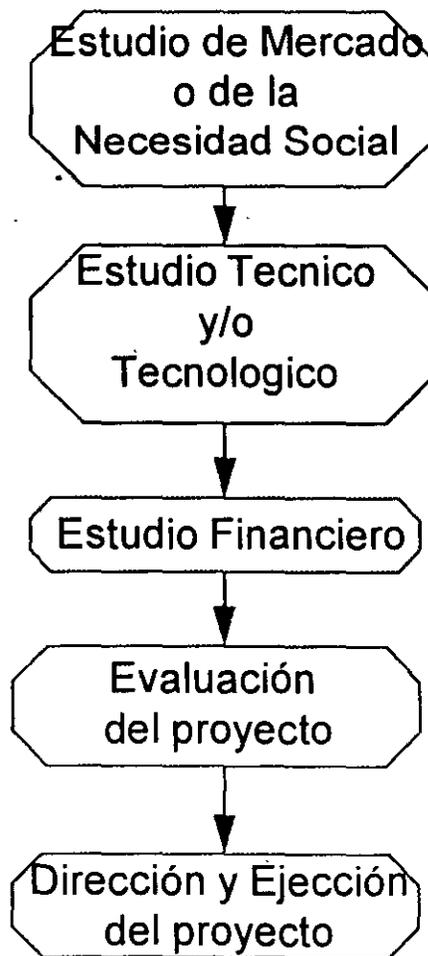
JUAN MANUEL ANTÚNEZ

RELACIÓN ENTRE EL PROCESO DE INVERSIÓN Y EL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS



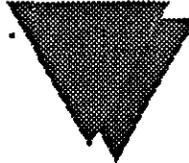
000136

SECUENCIA DE ESTUDIOS COMPRENDIDOS EN LA FASE DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



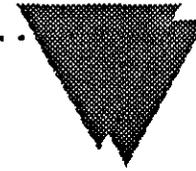
000137

OBJETIVO



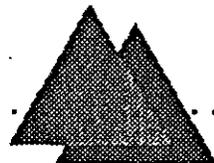
Proveer información para
cuantificar el monto de la
inversión y de los costos de
operación del proyecto

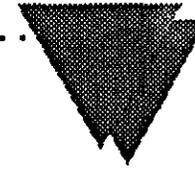
000138



- ¿Cómo producir lo que el mercado demanda?
- ¿Cuál debe ser la combinación de factores productivos?
- ¿Dónde producir?
- ¿Qué materias primas e insumos se requieren?
- ¿Qué instalaciones físicas y equipos se necesitan?
- ¿Cuánto y cuándo producir?

006139

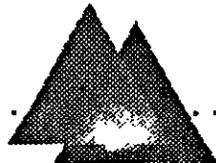


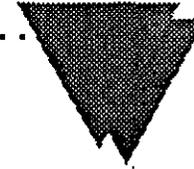


Aporta información cualitativa y cuantitativa respecto a factores productivos del proyecto:

- Tecnología
- Costos de inversión
- Costos y gastos de producción
- Tiempo de inmovilización de recursos
- Previsión para no tener efectos nocivos al medio ambiente

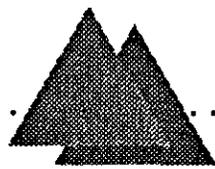
000140





Esta información junto con la derivada del Estudio de Mercado, es materia prima para valorar los presupuestos de inversión y funcionamiento para conocer la bondad económica y financiera del proyecto

000141

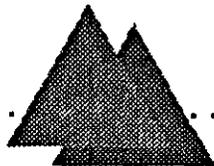


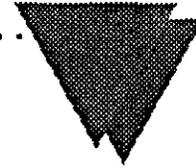


OBJETIVO GENERAL

Demostrar si el proyecto de inversión es técnicamente factible, justificando económicamente la mejor alternativa (tamaño, localización y proceso productivo) en función de la disponibilidad y/o restricción de recursos y factores productivos:

000142





- Materias primas
- Alternativas tecnológicas accesibles
- Disponibilidad financiera
- Disponibilidad de recursos humanos
- Costos y factores exógenos al proyecto
- Política económica del país

000143





PASOS A CONSIDERAR AL ELABORAR UN ESTUDIO TÉCNICO

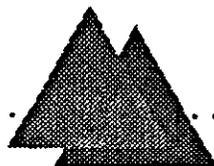
I ETAPA CUALITATIVA

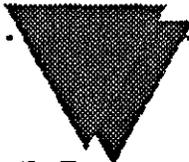
II ETAPA MARCO DE REFERENCIA

III ETAPA CUANTITATIVA

IV ETAPA DE DETALLE

000144





ETAPA CUALITATIVA

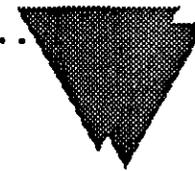
A) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1) ¿En qué consiste?

- Empresa nueva
- Ampliación
- Modernización
- Relocalización de la Planta
- Otros

2) Propósito principal





B) DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

- 1) Diseño del producto
- 2) Análisis de las características del producto
- 3) Características que hacen vendible un producto

C) SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

- 1) Recopilación de información técnica
- 2) Selección entre tecnologías del proceso
- 3) Si no se puede adaptar la tecnología...



D) ASISTENCIA TÉCNICA

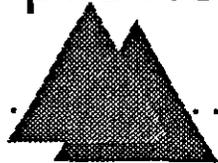
- ¿De dónde proviene?
- ¿Qué deberá consignarse?
- Medidas internas para dominar la tecnología
- Reproducción de tecnología
- Adaptación de tecnología
- Grado de avance y fecha estimada de terminación

000147



E) COSTOS Y GARANTÍA DEL TECNÓLOGO

- Pasos a seguir para comprobar tecnología
- Obstáculos para comprar tecnología
- Fallas y obstáculos para comprar tecnología
- Desventajas en comprar tecnología
- Ventajas en comprar tecnología
- Estudios previos a compra de tecnología



- Asimilación de tecnología
 - Capacitación inicial
 - Operación eficiente
 - Asimilación avanzada
 - Independencia tecnológica
- Capacidad innovadora
 - Objetivos de innovación
- Tecnología propia vs. comprada o alquilada
 - ¿Qué registrar?

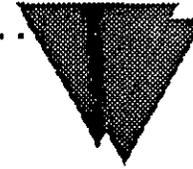
000149

F) INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Desempeño histórico
 - Tradicional, copia, cambios, etc..
- Hechos de la tecnología
- Legislación y transferencia
- Desarrollo tecnológico
 - Investigación básica
 - Investigación aplicada
 - Desarrollo
 - Ingeniería

- Modalidades tecnológicas
 - Tecnología del producto
 - Tecnología de proceso
 - Diseño del proceso o planta
 - Tecnología de producción
 - Tecnología de equipo
 - Inherente al equipo

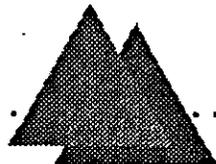
000151



ETAPA MARCO DE REFERENCIA

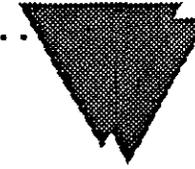
A) PROGRAMA PERMANENTE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- Calidad
- Factores para fabricar con calidad
- Calidad del producto
- Calidad del diseño
- Impacto de una buena o mala calidad
- Costos de calidad asociados
- Para garantizar una buena calidad



- Características de calidad
 - Especificaciones
 - Normas
- Inspección
 - Impactos de inspección
- Historia de sistemas de mejoramiento
- Tipo de sistemas de mejoramiento
 - Cero defectos
 - Círculos de calidad
 - Aseguramiento de la calidad
 - Autocontrol

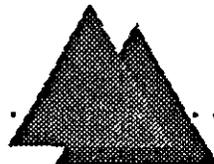
006153



B) PROCESO DE PRODUCCIÓN

- Modalidades de procesos de producción
 - Diagramas de proceso de trabajo
 - Diagramas de flujo
 - Diagramas del proceso de la operación y el recorrido
- Usos de diagramas de proceso
- Usos de diagramas de flujo
- Usos de diagramas de proceso de la operación y el recorrido

000154



ETAPA CUANTITATIVA

A) CAPACIDAD DE LA PLANTA

- Gráfica de punto de equilibrio
 - Economía de escala
- Factores que limitan el tamaño de planta
 - Demanda del mercado
 - Disponibilidad de suministros
 - Capacidad de producción
- Subfactores que influyen en capacidad de producción
- Tamaño de planta
 - Diversidad y homogeneidad de productos
- Importancia del tamaño de planta

000155

B) MAQUINARIA Y EQUIPO

- Importancia
- Criterios de selección
 - Criterios técnicos
 - Criterios económicos
- Consideraciones a Criterios técnicos
- Consideraciones a Criterios económicos

000156

C) LISTA DE BIENES Y SERVICIOS

- Renglones financiables
- Rubro de imprevistos

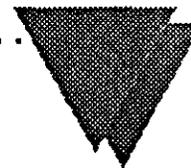
000157

ETAPA DE DETALLE

A) MATERIA PRIMA Y MATERIALES

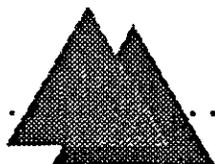
- Suministros para elaborar
- Conocer a detalle producto a consultar
- Disponibilidad de suministros
 - Características físicas y químicas
 - Perecedera o deterioro
 - Conservación y acondicionamiento
 - Características a comprobar vía análisis
 - Normas de calidad a cumplir
- Características de zonas de producción
 - Localización geográfica
 - Dimensiones o capacidad
 - Infraestructura para transporte

000158



- Disponibilidad futura de las materias primas
- Investigar precios de adquisición
 - Períodos de disponibilidad
 - Destino de materias primas
 - Mecanismos de adquisición o formas de control

000159



B) LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

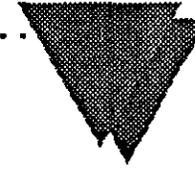
- Investigación
- Alternativas sugeridas
- Partes de un estudio de localización
 - Localización general
 - Materias primas y mercados
 - Mano de obra
 - Agua y drenaje
 - Fuerza motriz y combustible
 - Clima
 - Localización de un sitio específico
 - Terrenos disponibles
 - Transporte y comunicaciones
 - Comunidad, gobierno, legislación

000160

C) EFECTO ECOLÓGICO

- Contaminación ambiental
- Subproductos
- Tipos de contaminación ambiental
 - Contaminación del agua
 - Contaminación del aire
 - Contaminación de residuos sólidos
 - Contaminación de ruido
- Prevención y control
 - Tratamiento de agua
 - Tratamiento de aire
 - Tratamiento de residuos sólidos
 - Tratamiento de ruido
- Legislación ambiental y organismos reguladores

000161



D) PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

- Estudios previos
- Obra civil
- Lista general de actividades a realizar
- Programar

000162



ESTUDIO TÉCNICO Y ESTIMACIÓN DE COSTOS

OBJETIVOS:

Diseñar la función de producción óptima que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el bien o servicio deseado

Además mostrar la factibilidad técnica de las ideas preconcebidas y las condiciones en que se realizará la mejor alternativa

Dar las bases para estimar la rentabilidad de una inversión durante sus etapas preliminares y decir al final, si se realiza el proyecto o se abandona

El estudio se hace para dar apoyo a las decisiones de continuar o no con el proyecto. En caso afirmativo determinará las necesidades de capital, de mano de obra e insumos.

de lo anterior se desprende el comportamiento de los costos en el tiempo y el vínculo con el estudio económico del proyecto.

ESTUDIO TÉCNICO

EL PROCESO PRODUCTIVO Y ALTERNATIVAS:

INVESTIGACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

CONSIDERACIONES TÉCNICAS:

- DISPONIBILIDAD DE
MATERIAS PRIMAS
- ESPECIFICACIONES Y
PROPIEDADES
- TAMAÑO DEL MERCADO

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS:

- DISTRIBUCIÓN
DE LOS COSTOS
- INVERSIONES

000165

ESCALA DEL PROYECTO

QUEDA DETERMINADO POR:

- **El Mercado**
- **Capacidad financiera y empresarial**
- **Disposición de insumos**
- **Restricciones técnicas**
- **Factores gubernamentales**

LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN

ELECCIÓN DEL EQUIPO EMPLEADO:

- **Condiciones de Financiamiento**
- **Asesoría técnica, Refacs.**
- **Tiempo de pedido y entrega**
- **Tipo de contrato de Instalación**
- **Condicionamiento de política económica**
- **Transferencia de tecnología**

000167

**EMPLAZAMIENTO DE LA UNIDAD PRODUCTORA:
ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LA PRODUCCIÓN**

- **Ubicación de los Rec. Mat: Calidad-cantidad**
- **Consider. Comerciales y de transporte de los Rec. insumos y personas**
- **M. de O.; Cant., Capacit, Distribución Regional, Servicios**
- **Consider. legales y de Contrato**
- **Terrenos adquiridos, edificios, capital**
- **Incentivos gubernamentales, conflictos sociales y políticos**
- **Factores Geográficos y ecológicos de la zona**
- **Disponibilidad de energía, agua.....**
- **Orientación, estudio, geo., suelo, topografía, arquitect....
necesarios en el espacio físico de la unidad productora**

**OBRAS FÍSICAS, PROGRAMA DE
ACTIVIDADES Y ORGANIZACIÓN**

- Con miras a la obtención del financiamiento

006169

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS

Estudios del trabajo

- **Utilizar costos de otros proyectos similares siempre que sean comparables y vigentes.**
- **Encuestas a proveedores**
- **Tarifas, encuestas elaboradas reglamentaciones oficiales**
- **Consulta a expertos**

000170

CUIDADOS DE LA ESTIMACIÓN

- **Aumentar % de imprevistos**
- **Considerar capital de trabajo**
- **Justificación del conservadorismo o del optimismo al manifestar los costos totales**
- **Manifestar claramente los supuestos, políticas restricciones, etc.**
- **Curvas de aprendizaje**

¿QUE DEBE LLEVAR EL DOCUMENTO DEL ESTUDIO TÉCNICO?

CONTENIDO DEL ESTUDIO TÉCNICO

1.- CAPACIDAD DEL PROYECTO

- Cantidad del producto/unidad Tiempo
- Capacidad instalada
- Capacidad de operación/tiempo
- Programa de producción, planes

2.- TAMAÑO DEL PROYECTO

- Tipo y tamaño del mercado
- Capacidad financiera
- Cantidad de rec. mañ. insumos rec. hum./tec.
- Comunicación y transportes
- Transf. de tecnología, incendios del estado

3.- DESCRIPCION DEL PROCESO

- Diseños y adecuaciones
- Operación
- Planos de producción

4.- DESCRIPCION DE LA UNIDAD PRODUCTORA

- Ubicación, medio ambiente
- Interacciones con la competencia

5. OBRAS CIVILES, INSTALACIONES NECESARIAS

6. CALENDARIO DE ACTIVIDADES

7. ESTIMACION DE COSTOS FIJOS, VARIABLES

- Costo de construcción e instalación
- Costo de maq. equipo y herramienta
- Costo de m. de obra
- Costo de materiales
- Costo de servicios
- Costo de depreciación
- Costos unitarios básicos

8. ORGANIZACION

Aspectos legales, admin., organizacionales, curriculares

La función de producción, es una lista, cuadro o ecuación matemática que indica la cantidad máxima de producto que se puede obtener con un conjunto de insumos determinado, dada la tecnología existente.

Si q: cantidad de producción
x: insumo variable
y: insumo fijo

La función de producción se define como:

$$q = f (x \mid y)$$

La más conocida y empleada es la de COBB-DOUGLAS

$$q = A x_{\alpha} y^{1-\alpha}$$

$$(0 < \alpha < 1)$$

A = ccte según INSUMO
 α = ccte

1	1H	2	2H
3	3H	4	4H
5	5H	6	6H
7	7H	8	6H
9		10	

10 ha c/predio

y = insumo fijo, tierra

x = insumo variable, trabajo

000176

No. Predio	Sup. Promedio Predio (Ha.)	No. Trabajadores por predio	Razón Tierra trabajo	Producto total q	Producto Medio del trabajo	Producto Marginal del trabajo
1	10	1	10.00	10	10.00	-
2	10	2	5.00	24	12.00	14
3	10	3	3.33	39	13.00	15
4	10	4	2.50	52	13.00	13
5	10	5	2.00	61	12.2	9
6	10	6	1.67	66	10.00	5
7	10	7	1.43	66	9.40	0
8	10	8	1.25	64	8.00	-2
A		B	C	D	E	F

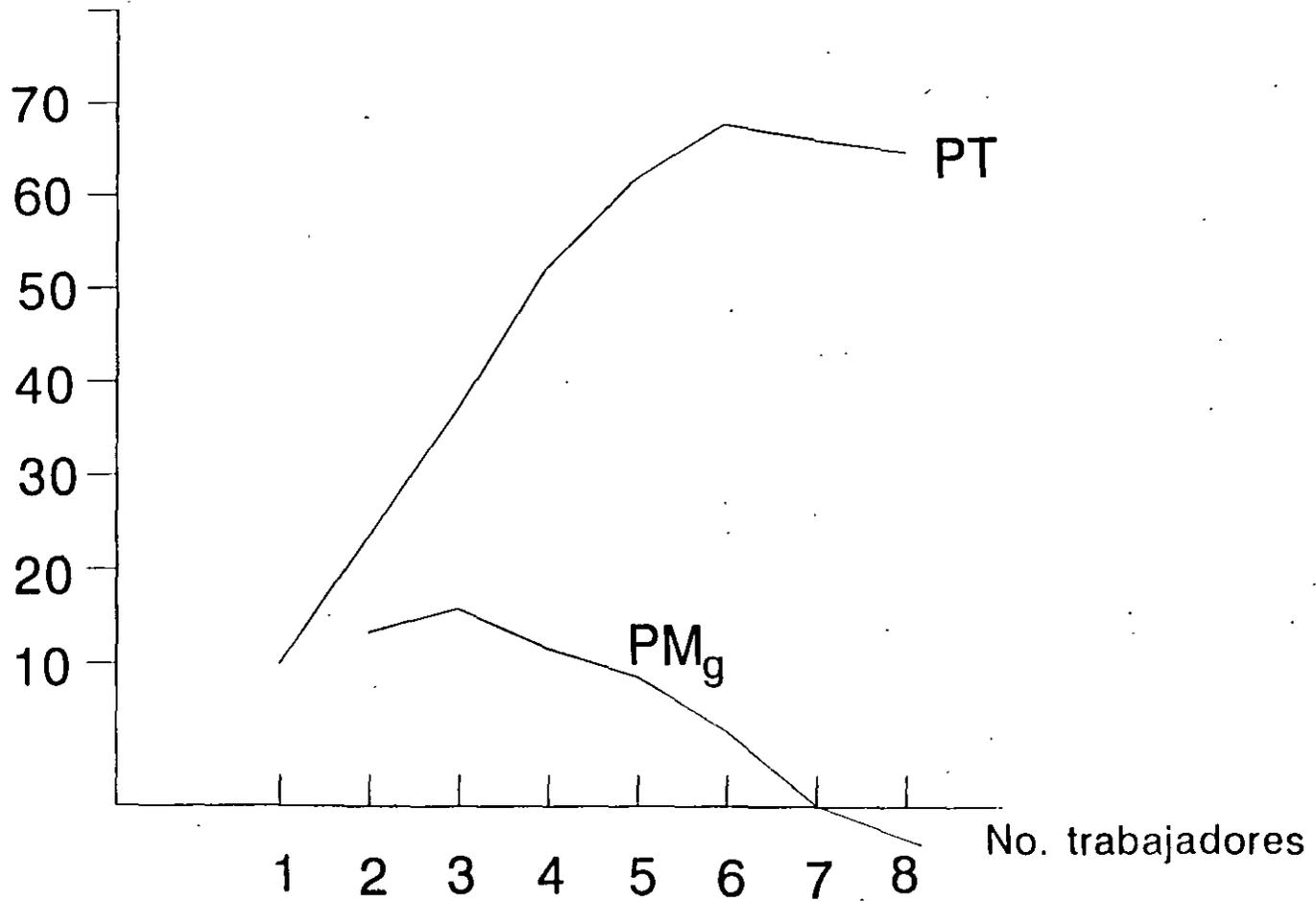
$$C = \frac{A}{B}$$

$$E = \frac{D}{B}$$

$$Q_{MARq_\alpha} = q_i - q_{i-1}$$

000177

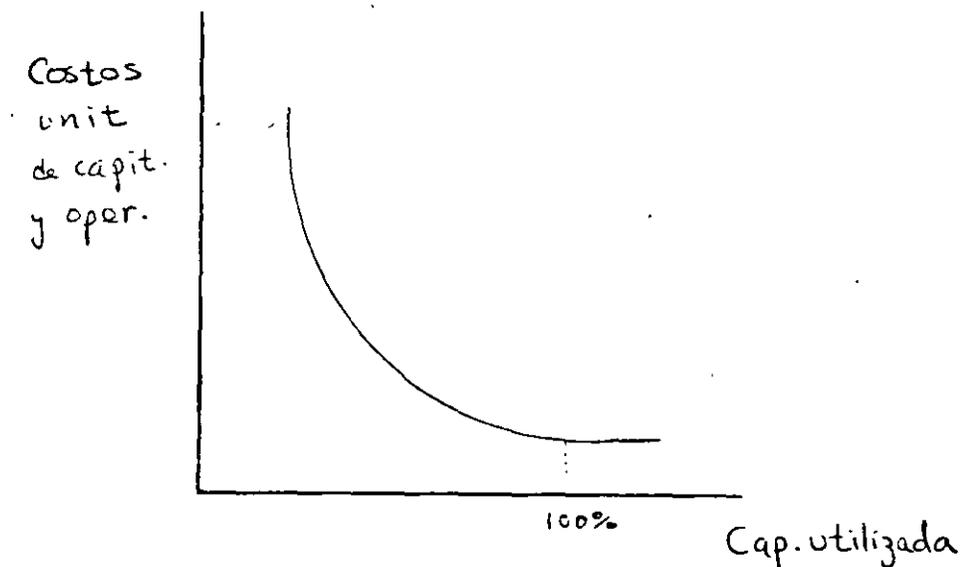
producto
q



No. trabajadores

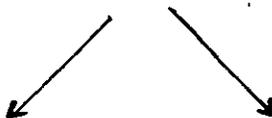
CAPACIDAD

1. El objetivo de identificar la capacidad es el identificar las condiciones de costos (sin la modif. de la cap. instalada).
2. La capacidad de un proceso es el volumen máximo de producción por unidad de tiempo
3. De este modo



Pero:

al sobrepasarse el nivel de utilización plena de capacidad:



DECRECEN

**Los costos unitarios
de capital**

AUMENTAN

**Los costos unitarios
de operación**

4. Así, con un criterio económico, la capacidad instalada, debería corresponder al nivel de producción para el cual se obtiene el valor mínimo del costo unitario total.

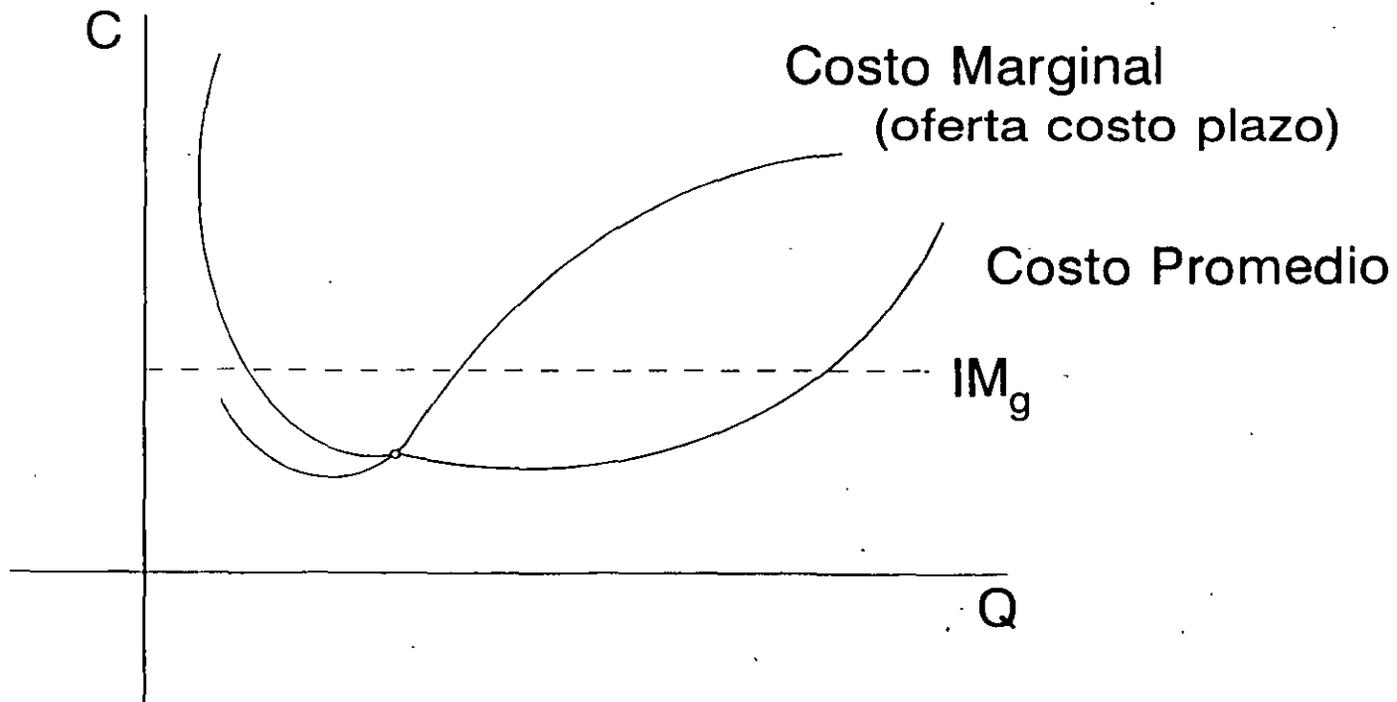
5. Factores que determinan la capacidad de producción de un sistema productivo

+ El tipo y la calidad de los insumos (Pélets)

+ El tipo y calidad del producto (Descapote de un Yac.)

- + Mezcla del producto y programación de la producción (Varilla, alambión, perfiles...)**
 - + El tipo de mantenimiento (alto horno), huelgas ...**
 - + Condiciones geográficas (turbinas de vapor, minas)**
 - + La edad de los equipos (Real del Monte y Pachuca)**
 - + Los costos variables de operación (Se utilizan máquinas viejas para las horas pico + costos)**
- 6. En la práctica el concepto de capacidad más empleado es el que resulta de considerar el punto mínimo de la curva de costo promedio de producción.**

000131



III ESTUDIO FINANCIERO

Estados Financieros

Valor del dinero a través del tiempo

Valor presente Neto

INTRODUCCIÓN A LAS FINANZAS CORPORATIVAS.

CAPITULO 1

(ROSS/WESTERFIELD/JAFFE)

Suponga que desea empezar una empresa. Existen muchas preguntas a contestar. Sin embargo, desde el punto de vista de recursos financieros se distinguen tres.

1. ¿Qué inversiones a largo plazo debo realizar?. Estas inversiones se refieren a equipo, lugar de trabajo, etc.
2. ¿Cómo obtendré el financiamiento?. Los recursos financieros puede ser de deuda o propios.
3. ¿Cómo administraré mis recursos financieros día a día?.

El administrador financiero es el encargado de contestar estas preguntas.

La hoja de balance contable y las decisiones financieras

La hoja de balance contable es una foto de la empresa en términos financieros. Es una forma de organizar y resumir lo que una empresa tiene (activos) y lo que debe (pasivos). La diferencia entre esto es el capital contable. La hoja de balance se divide en dos partes (ver figura anexa).

El lado izquierdo lista los activos que pueden ser circulantes o fijos. Un activo fijo es aquel que tiene una vida relativamente larga (mayor que un año) y puede ser de dos tipos: tangibles como un edificio, camión, etc. o bien intangibles como las patentes. Los activos circulantes lo componen el efectivo e inversiones a realizar en a menos de un año.

El lado derecho lista los pasivos y capital contable. Los pasivos o deudas de la empresa pueden ser de dos tipos: circulante o fijos. El pasivo circulante corresponde a deudas de corto plazo (menos de un año) y equivale a pago de proveedores o prestamos bancarios. El pasivo a largo plazo consiste de obligaciones bancarias o bien obligaciones por pagar.

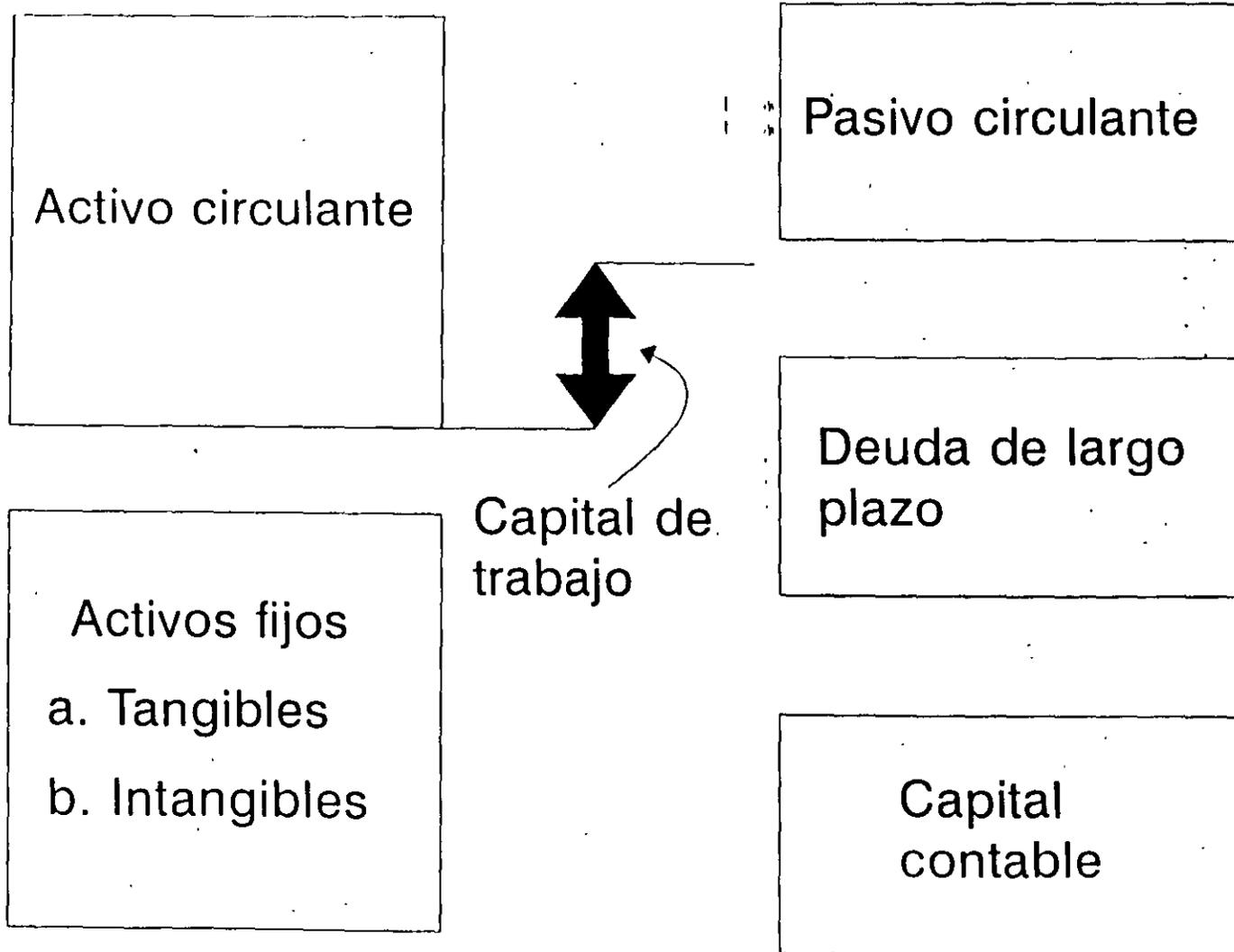
El capital contable es la diferencia entre activos totales y pasivos. El capital contable es igual al capital proporcionado por los accionistas, llamado capital social, mas las utilidades retenidas.

Usando la hoja de balance podemos referirnos nuevamente a las tres preguntas básicas de las finanzas corporativas.

1. ¿En qué invertir?. Esta pregunta esta asociada a la parte izquierda de la hoja de balance. Es la pregunta (y propósito) del presupuesto de capital.

000108

HOJA DE BALANCE DE UNA EMPRESA



000184

TOTAL ACTIVOS = TOTAL PASIVOS + CAPITAL

2. ¿Cómo reunimos el dinero que necesitamos?. Esta pregunta está asociada al lado derecho de la hoja de balance. Es la pregunta (y propósito) de la estructura de capital. Es la asociada a la determinación de la proporción de deuda y capital contable de una empresa.

Empresa GOLD
Enfoque contable
Estado de resultados
al final del 31 de Dic.

Ventas	10,000
Costos	<u>9,000</u>
Utilidad	1,000

3. ¿Cómo manejar los flujos de efectivo a corto plazo?. Es una pregunta que relaciona la parte superior de la hoja de balance. Es la pregunta (y propósito) del capital de trabajo, definido como la diferencia de activo circulante y pasivo circulante.

Empresa GOLD
Enfoque financiero
Estado de resultados
al final del 31 de Dic.

Ventas	0
- Costos	<u>9,000</u>
Utilidad	(9,000)

Presupuesto de capital

El administrador financiero debe identificar las oportunidades de inversión que generen valor a la empresa. Equivalentemente, el flujo de efectivo generado debe ser mayor que el gastado. En el presupuesto de capital se pone atención a lo siguiente:

a. Identificación de los flujos de efectivo.

Un aspecto básico de las finanzas corporativas es el registro y fecha exacta en que ocurre el flujo de efectivo.

Ejemplo 1. Una empresa refina un material precioso. Al principio del año invierte 9.000 U.M. y al final del mismo vende su producto en 10.000 U.M. Suponga que no ha recibido el monto de su pago. El resultado contable y financiero de esta operación es

b. Valor del flujo de efectivo en el tiempo.

Es importante no solo conocer cuanto flujo va a obtenerse de un proyecto sino cuando.

Ejemplo 2. Considere dos proyectos cuyo costo es de 1000 U.M. y los flujos de efectivo que se anticipan son

Año	Proyecto A	Proyecto B
1	0	400
2	0	400
3	0	400
4	2000	400

000195

¿Qué proyecto es mejor?. La respuesta está en conocer el valor de una unidad monetaria en un año dado respecto al año base (0).

c. Riesgo.

Otro aspecto básico de los flujos de efectivo es el relacionado con la incertidumbre.

Ejemplo 3. Un proyecto de inversión puede realizarse en dos lugares distintos. El proyecto tiene el mismo costo y los beneficios son como sigue:

Escenario	Región A	Región B
Optimista	250,000	400,000
Normal	200,000	300,000
Pesimista	175,000	20,000

¿En qué región deberíamos invertir?. Esto requiere del concepto de riesgo y su medición.

Los títulos-valor y su carácter de reclamación contingente sobre el valor de la empresa.

Un aspecto básico al considerar la estructura de capital es entender la diferencia entre deuda y capital social. Bien, diremos que la deuda es la promesa de pagar una cantidad especificada de dinero en cierta fecha. En términos del valor de la empresa, la deuda es la primera obligación a cubrir.

El capital social es el capital reunido por los dueños -accionistas- de la empresa. El pago a los accionistas es la última reclamación a cubrir respecto al valor de la empresa, esto es, ellos reciben lo que queda de capital después de cubrir las otras obligaciones de la empresa.

Una forma esquemática del pago de obligaciones de una empresa, de acuerdo a su valor, se muestra en la figura anexa, donde V es el valor de la empresa, D la deuda contraída y A la cantidad que reciben los accionistas. En términos estrictos,

$$\text{Pago acreedores} = \min \{V, D\}$$

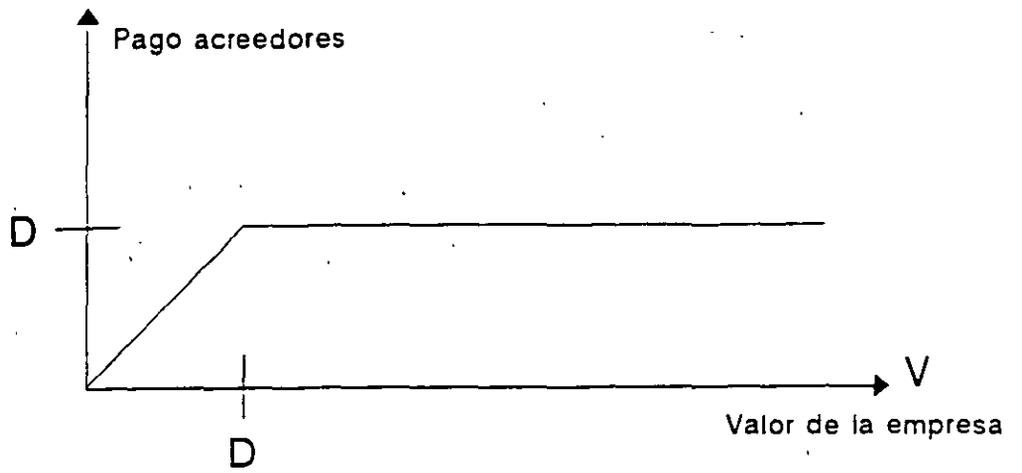
$$\text{Pago accionistas} = \max \{0, V-D\}$$

La empresa y su pertenencia

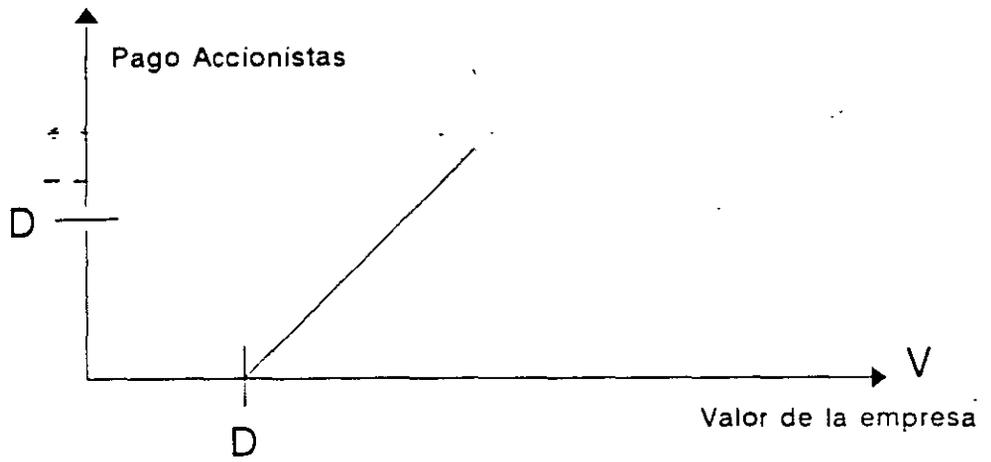
Una empresa es la manera en que se organizan un conjunto de individuos para realizar una actividad económica. Una empresa puede consistir de uno o varios individuos. En la unión americana existen tres formas legales de organizar una empresa.

Un solo propietario

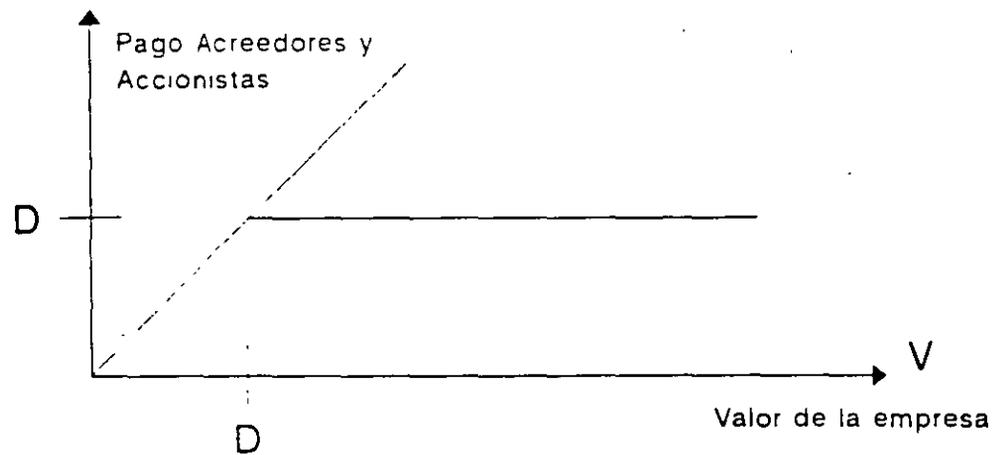
Es el caso de una empresa cuyo dueño es una sola persona. Existen diversas ventajas de ser un solo dueño. Entre las más importantes están: un mínimo de requerimientos de capital, todas las ganancias son para el dueño, quien mantiene control de todo. El desarrollo financiero de la empresa es confidencial.



a. Reclamación acreedores $\min \{V, D\}$



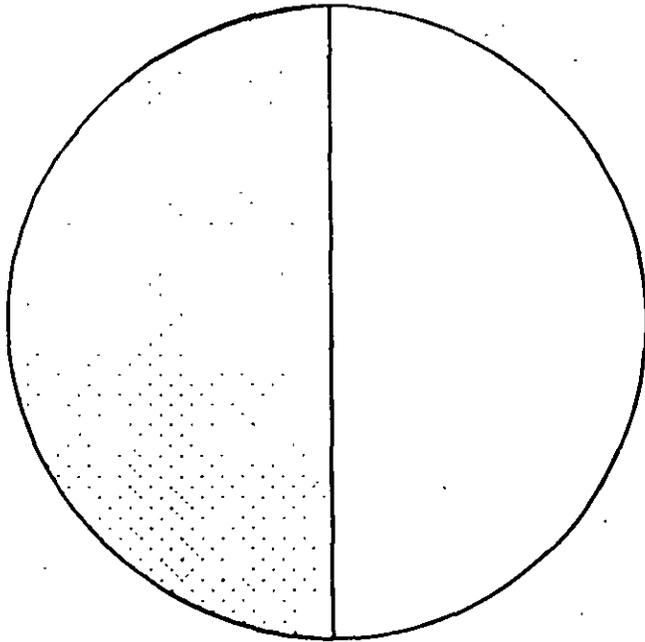
b. Reclamación accionistas $\max \{0, V-D\}$



c. Reclamación de acreedores y accionistas

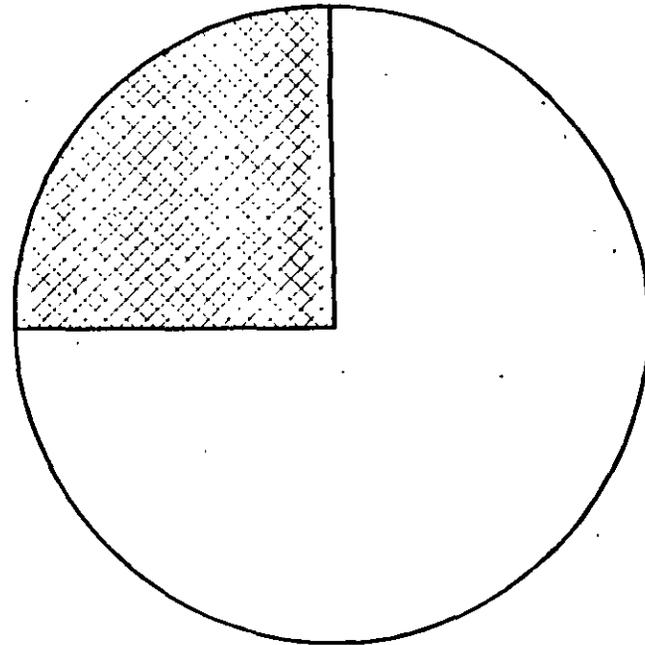
000133

50% Deuda
50% Capital contable



Estructura capital I

25% Deuda
75% Capital contable



Estructura capital II

En este tipo de empresa también existen desventajas. Entre las más relevantes se tienen: Responsabilidad ilimitada. El talento está limitado a lo que sabe una persona. Pocos empleados y poca disponibilidad, pues si el dueño se enferma se para el negocio. La vida del negocio está limitada a la vida del dueño.

Varios propietarios

En esta empresa existen dos tipos de propietarios. El propietario general que es responsable de llevar el negocio y es también responsable ilimitado de las deudas. El otro es el propietario limitado, cuya responsabilidad en las deudas (y ganancias) de la empresa es limitada.

Las ventajas y desventajas de este tipo de negocio son semejantes a las de un sólo propietario. Como puede esperarse existen otros aspectos que ayudan - como es el tener mayor talento y capital- pero aparecen otros- como son los conflictos entre socios.

La empresa corporativa

Es una empresa creada con entidad legal y personalidad jurídica propia. Como tal, puede tener propiedades, tomar parte en contratos y demandar o ser demandados ante un juzgado. Los dueños pueden ser una o varias personas.

Entre las ventajas de una empresa corporativa se tienen: la responsabilidad limitada, la vida ilimitada del negocio, transferencia de propiedad y la administración profesional. Entre las desventajas se tiene: la publicación de estados financieros, el pago del doble impuesto, entre otros.

El objetivo de la administración financiera

En el caso de negocios asociados con la obtención de ganancias (pues existen los no-lucrativos) el propósito de la administración financiera es aumentar la riqueza de los accionistas. La definición es un poco vaga pero es la base para evaluar y efectuar decisiones financieras.

Es conveniente señalar que una corporación no es otra cosa que una manera de lograr que los objetivos conflictivos entre personas se lleven a un equilibrio dentro del marco legal de un contrato.

Esta es la llamada teoría contractual de la empresa, pues se le da la forma de un conjunto de contratos. Los acreedores tienen un contrato respecto a la deuda y lo mismo sucede con los accionistas. Algo semejante se tiene con los trabajadores y administradores, y lo mismo sucede con proveedores y vendedores.

Entre las metas mas usualmente referidas en la empresa está la asociada a la maximización de ganancias. Sin embargo, esto es cierto cuando hablamos del largo lazo (pues a corto plazo es falso).

Un estudio reciente demostró que los administradores financieros están influenciados por tres aspectos:

a. **Sobrevivencia de la empresa.** Se deben tener suficientes recursos para apoyar las actividades de la empresa.

b. **Independencia.** La libertad de efectuar decisiones sin depender de mercados financieros externos.

c. **Autosuficiencia.** No depender de otras personas para tomar decisiones en la empresa.

Estas motivaciones deben de conducir a la maximización de la riqueza de los accionistas.

En estos términos suele decirse que una decisión financiera es buena si aumenta el valor de mercado de las acciones de la empresa. Una mala decisión disminuye ese valor.

El problema de la agencia y el control de la corporación.

El conflicto existente entre los accionistas (dueños de la empresa) y los dirigentes (conductores de la empresa) se denomina problema de la agencia.

En este conflicto de intereses se distinguen dos tipos de costo:

a. **Costos indirectos.** Asociados con la pérdida de una oportunidad que dejan pasar los administradores y es una pérdida de riqueza para los accionistas.

b. **Costos directos.** Son de dos clases. La primera es la relacionada con gastos excesivos de los dirigentes y la otra es la asociada a pagar a un tercero para monitorear las decisiones de la empresa.

El conflicto de intereses entre accionistas y dirigentes hace que estos últimos tengan una alta compensación. Por otra parte, el control de la empresa es dejado a los accionistas pero si estos son muchos se requiere que existan medios de delegación de autoridad para que esta elija de manera congruente a la junta directiva.

Finalmente diremos que en el control de la empresa no solo tienen influencia los accionistas, existen otros grupos como son los obreros, gobierno, esto es, aquellos que pueden presentar una reclamación potencial en la empresa.

Los Mercados Financieros

La interacción entre una empresa corporativa y los mercados financieros se muestra en la hoja anexa donde (A) corresponde a la actividad de presupuesto de capital; (B) es la función de financiamiento; (C) es el resultado de las operaciones de la empresa; (D)

000190

corresponde a los impuestos pagados al gobierno; (E) son las utilidades retenidas; y (F) es el pago a deudores y accionistas.

Mercados de dinero y capital

Un mercado financiero es el lugar donde concurren las personas que tienen exceso de dinero y los que requieren recursos monetarios y piden prestado. Los mercados financieros se dividen en dos: mercados de dinero y de capital. Los títulos de deuda de corto plazo de distintas clases se venden y compran en los mercados de dinero. Los títulos de corto plazo se dicen instrumentos del mercado de dinero. Los mercados de capital corresponden a títulos de largo plazo que pueden ser deuda o acciones. El mercado de dinero es un mercado de intercambio donde unos venden y otros compran. Un ejemplo típico son los bancos de Nueva York.

Mercados primarios y secundarios

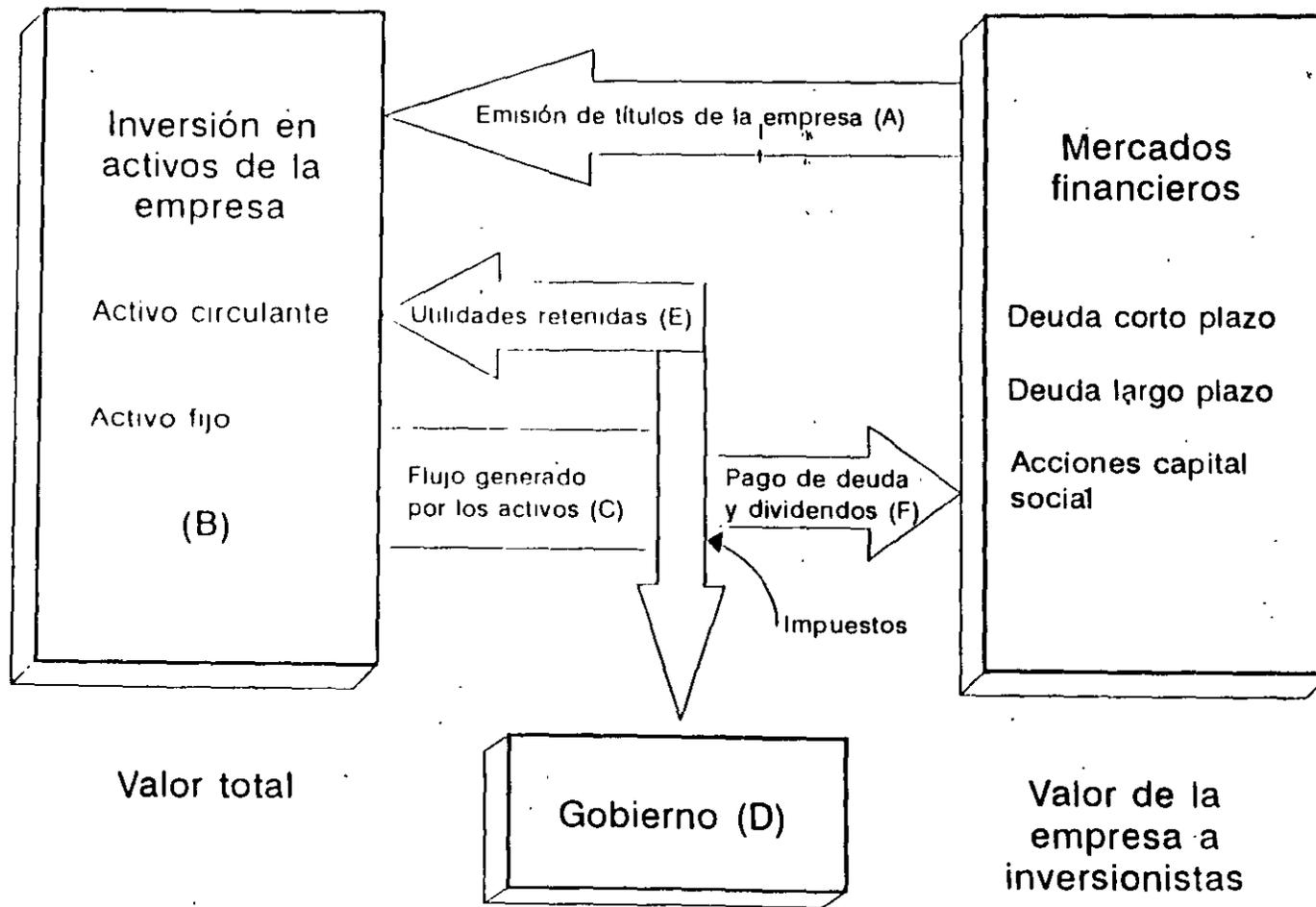
Los mercados financieros para el caso de títulos de largo plazo (deuda y acciones) funcionan como mercados primarios y secundarios. El término de mercado primario se refiere a la venta original de títulos por el gobierno a las empresas corporativas. Los mercados secundarios son el lugar donde estos títulos se venden y compran después de la venta original.

En el caso de los mercados primarios, una corporación puede emitir acciones públicas o privadas. Las primeras son para el público en general y las segundas para un comprador en particular.

En los mercados secundarios se tiene un dueño o acreedor que vende a otra persona. Es el mercado de transferencia de acciones. Existen dos tipos de mercados secundarios. El primero es el denominado de mesa de dinero; pues todas las transacciones se hacen en un solo lugar. El otro tipo es el mercado a través de concesionarios. Este es el más usual.

000191

000132



Flujo de efectivo entre una empresa y los mercados financieros

Estados contables y flujo de efectivo. Capítulo 2.

(Ross/Westerfield/Jaffe)

Se describen los estados contables básicos usados para reportar las actividades de una empresa.

La hoja de balance

La hoja de balance de una empresa es una "foto instantánea" del valor contable de la misma en una cierta fecha. La hoja consiste de dos partes: El lado izquierdo donde se reportan los activos y el derecho donde se encuentran los pasivos y el capital contable. En dicha hoja se cumple que (tabla 1):

$$\text{ACTIVOS} = \text{PASIVO} + \text{CAPITAL CONTABLE}$$

Los activos se ordenan de acuerdo a su liquidez contable, esto es, primero se incluye el efectivo y todos aquellos activos convertibles en efectivo en un año a partir de la fecha en que se hace el balance. Las cuentas por cobrar equivalen al dinero todavía no recibido de los clientes debido a bienes y servicios realizados. El inventario es la composición de materias primas que se usarán en la producción.

Los activos fijos son los activos menos líquidos. Los activos fijos tangibles incluyen edificios, plantas y equipo.

Algunos activos fijos no son tangibles, esto es, no tienen apariencia física pero son valiosos. Ejemplos típicos son las patentes y marca de productos.

Existen tres aspectos importantes en el análisis de una hoja de balance: liquidez, deuda versus capital contable y valor de mercado versus valor en libros.

Liquidez

La liquidez se refiere a la rapidez con que un activo se convierte en efectivo. La liquidez tiene dos dimensiones, una es facilidad de conversión y otra es pérdida de valor. Un activo es altamente líquido si puede venderse sin pérdida significativa de valor. Un activo no-líquido es aquel que al convertirse en efectivo tiene una pérdida substancial de valor

Deuda versus capital contable

Los pasivos son obligaciones de la empresa que requieren un pago en efectivo dentro de un período estipulado. Muchos pasivos incluyen obligaciones contractuales de pago de una cantidad establecida y sus intereses en un período dado. El pago del servicio de la deuda es aquella cantidad a pagar periódicamente, sin la cual la empresa estaría en problemas legales. El capital de los accionistas es la reclamación residual de activos de la empresa, después de pago a deudores.

El capital contable es el capital de los accionistas más (menos) la ganancia de capital

La estructura de capital es la composición de deuda y capital contable que usa una empresa. El uso de la deuda en la estructura de capital se denomina apalancamiento financiero.

Entre más deuda tiene una empresa mayor es el apalancamiento. Como se verá después, la deuda actúa como palanca para obtener mayores ganancias o pérdidas.

Valor de mercado versus valor en libros

El valor contable de los activos de una empresa es también llamado valor en libros. El término valor es desafortunado pues los números reportados están basados en costos. El valor de mercado de un activo es el precio al que compradores y vendedores intercambian el activo. Es una coincidencia si el valor de mercado es igual al valor en libros.

Muchas personas usan la hoja de balance. Sin embargo, la información que extraen no es la misma. El banquero observa la liquidez de la empresa y su capital de trabajo. Los accionistas observan la estructura de la deuda. Como puede esperarse, existen diversos aspectos que no quedan reflejados en la hoja de balance.

Estado de resultados

El estado de resultados mide el desarrollo de la empresa en un período dado, usualmente un año. La definición contable de ingreso es

$$\text{Ingreso} = \text{Ventas} - \text{Costos}$$

Si la hoja de balance es una "foto instantánea", el estado de resultados es el registro de lo que sucedió entre dos fotos. Un ejemplo hipotético de hoja de balance se tiene en la hoja anexa (tabla 1), mientras que el estado de resultados asociado a la empresa se tiene en la tabla 2.

El estado de resultados incluye diferentes secciones. La primera reporta los ventas y gastos derivados de la parte operativa mientras que la segunda esta asociada a los aspectos financieros.

En el análisis de los estados de resultados es conveniente tener en cuenta los principios de contabilidad generalmente aceptados, los flujos que no involucran efectivo, el tiempo y los costos.

Principios de contabilidad generalmente aceptados

Las ventas se registran cuando el proceso de generación de utilidades ha terminado y el intercambio de bienes o servicios ha concluido. El ingreso se

**TABLA 1. HOJA DE BALANCE DE LA EMPRESA COMPOSITE
AÑOS 19X2 Y 19X1**

(Monto en Millones U.M.)

ACTIVOS			PASIVOS Y CAPITAL CONTABLE		
Activo circulante	19X2	19X1	Pasivo circulante	19X2	19X1
Efectivo y su equivalente	140	107	Cuentas por pagar	213	197
Cuentas por cobrar	294	270	Notas de pago	50	53
Inventarios	269	280	Gastos pendientes	<u>223</u>	<u>205</u>
Otros	<u>58</u>	<u>50</u>	Total pasivo circulante	486	455
Total activo circulante	761	707			
Activo fijo			Pasivo a largo plazo		
Plantas, equipo y otros	1,423	1,274	Impuestos diferidos	117	104
Depreciación acumulada	<u>(550)</u>	<u>(460)</u>	Deuda a largo plazo	<u>471</u>	<u>458</u>
Propiedad neta	873	814	Total pasivo a largo plazo	588	562
Intangibles y otros	<u>245</u>	<u>221</u>			
Total activo fijo	1,118	1,035	Capital contable		
			Acciones preferentes	39	39
			Acciones comunes (1 U.M. a la par)	55	32
			Excedente de capital	347	327
			Ganancias retenidas acumuladas	390	347
			Acciones en tesorería	<u>(26)</u>	<u>(20)</u>
			Total capital contable	805	725
Total activos	1,879	1,742	Total pasivos y capital contable	1,879	1,742

reporta cuando se ha ganado o prometido el ingreso aún cuando no exista flujo de efectivo.

Tabla 2. Estado de resultados de la empresa COMPOSITE 19X2

(monto en millones U.M.)

Ventas totales	2,262
Costo de ventas	(1,655)
Gastos administrativos	(327)
Depreciación	(90)
<hr/>	
Ingreso operativo	190
Otros ingresos	29
<hr/>	
Utilidad operativa	219
Pago interés	(49)
<hr/>	
Ingreso gravable	170
Impuestos	(84)
Diferidos: 13	
Actuales: 71	
<hr/>	
Ingreso neto	86
<hr/>	
Ganancias retenidas: 43	
Pago dividendos: 43	

Flujos sin efectivo

El valor económico de los activos esta íntimamente relacionado a los flujos de

efectivo incrementales futuros. Existen diversos conceptos que involucran flujos sin efectivo que se consideran como costo y que no afectan el flujo de efectivo.

El más importante es la depreciación cuyo valor refleja una estimación del costo del equipo usado en la producción. Si un equipo cuesta 1000 U.M. y si deprecia linealmente en cinco años, la depreciación anual es de 200 U.M. Otro flujo sin efectivo es la retención de impuestos. Los impuestos no pagados este año deberán pagarse el próximo y aparecen como pasivo de la empresa.

Tiempo y costo

El tiempo futuro se conceptualiza en dos partes: corto y largo plazo. El corto plazo es el período en que ciertos equipos, recursos y compromisos de la empresa permanecen fijos y es suficientemente largo para que la empresa varíe su producción usando mano de obra o materia prima. El corto plazo no es un período igual para todas las industrias.

En el largo plazo todos los costos son variables. En contabilidad financiera no se distingue entre costos variables y costos fijos. En términos contables se distingue entre costos de producción y costos periódicos. Los primeros son los relacionados con materias primas, pago a mano de obra, etc., y son reportados como costos de los bienes producidos.

Los costos periódicos son aquellos gastos administrativos en que incurre la empresa a lo largo de un período.

Capital de trabajo

El capital de trabajo es la diferencia entre el activo y pasivo circulante. Es el capital que esta disponible a corto plazo (12 meses). En la empresa de la tabla 1 se observa que el capital de trabajo en el año 19X2 fue $761-486 = 275$ mientras que en el año 19X1 fue 252. El cambio en capital neto en trabajo de 19X1 a 19X2 fue $275-252 = 23$ millones U.M.

Estado de flujos de efectivo

El estado de flujos de efectivo explica el cambio en flujos contables y sus equivalentes desde una perspectiva distinta al capital de trabajo.

Así como se estableció que el valor de los activos de la empresa es igual al pasivo más capital se cumple que el flujo de efectivo de los activos de la empresa, denotado FE(A), debe ser igual a los flujos de efectivo a los acreedores, denotado FE(B), y a los accionistas denotado FE(S):

$$FE(A) = FE(B) + FE(S)$$

El primer paso para determinar el flujo de efectivo de la empresa es calcular el flujo de efectivo proveniente de las

operaciones de la misma. Dicho flujo refleja el pago de impuestos pero no el financiamiento, inversión o cambio en capital de trabajo. En el caso hipotético que se analiza el flujo de efectivo operativo se define como:

Utilidad operativa	219 Mill
+ Depreciación	90
- Impuestos pagados	(71)
	<hr/>
Flujo operativo	238 Mill.

Por otra parte existe un cambio en activos fijos. Esto da lugar al concepto de inversión de capital:

Adquisición activos	198 Mill
Venta activos	(25)
	<hr/>
Inversión capital	173 Mill

Suponga que hubo una adición de 23 Millones de U.M. al capital de trabajo. Entonces el flujo de efectivo generado por los activos de la empresa se define como:

Flujo operativo	238
- Inversión capital	(173)
- Aumento capital trabajo	(23)
	<hr/>
Flujo de efectivo activos	42

El flujo de efectivo de los activos puede separarse en flujo de efectivo pagado a los acreedores y flujo de efectivo pagado a los accionistas. El primer pago es definido por

Intereses	49
Retiro deuda	73
<hr/>	
Servicio deuda	122
Venta deuda largo plazo	(86)
<hr/>	
T o t a l	36

Deuda	36
Capital contable	6
<hr/>	
T o t a l	42
<hr/>	

El flujo de efectivo a accionistas es definido como

Pago dividendos	43
Recompra de acciones	6
<hr/>	
Pago accionistas	49
Emisión nuevas acciones	(43)
<hr/>	
Flujo de efectivo a accionistas	6

Tabla 3. Flujo efectivo de la empresa COMPOSITE 19X2

<hr/>	
Flujo efectivo de la empresa	
Flujo de efectivo operativo	238
Inversión capital	(173)
Aumento capital trabajo	(23)
<hr/>	
T o t a l	42

Flujo efectivo inversionistas

Existen dos observaciones básicas:

1. El flujo de efectivo operativo se define como la utilidad operativa (ganancia antes de depreciación e intereses) más la depreciación menos los impuestos. Es el flujo de las operaciones de la empresa sin considerar inversión en capital o requerimientos de capital de trabajo. Este número debería ser positivo; una empresa está en problemas si el flujo operativo es negativo por un largo tiempo. Cuando una empresa está creciendo muy rápido, el gasto en inventarios y activos fijos es mayor que el flujo obtenido por ventas.

2. La utilidad o ingreso neto no es un flujo de efectivo. En la empresa COMPOSITE el ingreso neto fue de 86 Millones en 19X2 mientras que el flujo de efectivo sólo fue de 42 Millones. En el análisis económico y financiero de la empresa, el último es más importante.

Resumen y conclusiones

El propósito es describir una introducción a la contabilidad corporativa y, en especial, al cálculo de flujos de efectivo.

1. El flujo de efectivo generado por la empresa es pagado a los inversionistas (acreedores y accionistas). El flujo de efectivo se clasifica en tres partes:

- a. Flujo efectivo de operaciones
- b. Flujo efectivo debido al cambio en activos fijos.
- c. Flujo efectivo debido al cambio en capital de trabajo.

2. Los cálculos del flujo de efectivo no son difíciles, sin embargo, requieren cuidado y atención a detalles en flujos no efectivos como la depreciación y la retención de impuestos.

Apéndice: Análisis de reportes financieros

El propósito del apéndice es sintetizar la información financiera en razones financieras que proporcionen información del desarrollo de la empresa. Las razones financieras se agrupan en:

- a. Solvencia a corto plazo
- b. Uso de los activos
- c. Apalancamiento financiero
- d. Razones de utilidad
- e. Razones de valor de mercado

Un resumen de las razones financieras en cada uno de los apartados anteriores se tiene en la hoja anexa.

Solvencia a corto plazo

Las razones financieras de este apartado miden la habilidad de la empresa para cumplir sus obligaciones financieras.

Uso de los activos

Estas razones financieras miden la efectividad con que los activos de la empresa son usados.

La razón de rotación de activos totales se define como el cociente de ventas sobre los activos totales (promedio). Si el valor de esa razón es grande el uso de los activos tiene una alta efectividad.

La rotación de inventarios se obtiene del cociente de costo de bienes vendidos sobre el monto (promedio) de inventarios. Observe que el recíproco de esta razón equivale a la fracción de bienes que permanecen en inventario en el año.

La rotación cobros se obtiene como el cociente de ventas sobre el monto (promedio) de ventas por cobrar. El recíproco de esta razón equivale a la fracción de ventas que permanece sin cobrar.

Apalancamiento financiero

El apalancamiento financiero esta asociado a la manera en que la empresa usa deuda para financiar sus actividades.

Utilidades

En este rubro se tienen todas las razones que miden las utilidades de la empresa. Las más usadas son el rendimiento en activos (ROA) y el de rendimiento en capital contable (ROE).

Valor de mercado

En este rubro se agrupan aquellas razones que miden el valor de la empresa. Lo importante a recordar en este apartado que los reportes contables no proporcionan información alguna sobre el valor de mercado de la empresa. Por lo tanto se usan indicadores como el cociente precio de una acción sobre su ganancia o bien el valor de mercado de una acción respecto al valor en libros.

Mercados Financieros y Valor Presente Neto: Principios de Finanzas. Capítulo 3

(Ross/Westerfield/Jaffe)

Las finanzas se refieren al proceso por el cual ciertos mercados intercambian flujos de efectivo en el tiempo. Un mercado financiero hace posible que personas y empresas pidan prestado y presten dinero. Como consecuencia, el mercado financiero sirve para que las personas ajusten su patrón de consumo en el tiempo o bien, las empresas, establezcan su patrón de inversión.

El propósito del presente capítulo es desarrollar los principios que guían el proceso de decisiones en una inversión.

Los mercados financieros

El desarrollo de un mercado financiero es motivado por el proceso de prestar y pedir prestado. En un mercado financiero la persona que presta dinero requiere que, al final de un período, le reintegren esa cantidad, denominada principal, mas cantidades adicionales de dinero, denominadas pago de interés.

El instrumento financiero que permite, al poseedor, recuperar la cantidad de dinero prestada más los intereses se denomina instrumento de pago. El instrumento financiero se puede vender y comprar en un mercado financiero.

Las instituciones que realizan la función de mercado, esto es, poner en contacto las necesidades de los prestadores de dinero y los que piden prestado se denominan intermediarios financieros.

En un mercado financiero se debe cumplir que la cantidad de dinero que se presta sea igual a la que se pide prestada y esto se denomina empate del mercado. La tasa de interés que permite un empate del mercado se dice tasa de equilibrio.

Consumo en dos períodos

Considere la siguiente situación a la que se enfrenta una persona en un mercado financiero. Dicha persona recibe, al principio del año, un ingreso de 500 U.M. y 600 el siguiente. El mercado financiero le ofrece prestar o pedir prestado a una tasa de interés del 10%. El conjunto de pares de consumo en estos dos años se muestra en la figura 1. Observe que la máxima cantidad que puede consumir en este año es

$$B = 500 + 600/(1.1) = 1,045$$

y la máxima a consumir el próximo es $A = 500(1.1) + 600 = 1,150$. También conviene observar el consumo futuro (próximo año) cuando el consumo en este año es de 400 U.M. Dicho consumo es sencillo de calcular y es 710 U.M.

Es interesante observar la manera en que cambian los pares de consumo actual y futuro si cambia la tasa de interés en equilibrio. Las consecuencias de este cambio, para el caso $r = 15\%$ se muestran en la figura 2.

000201

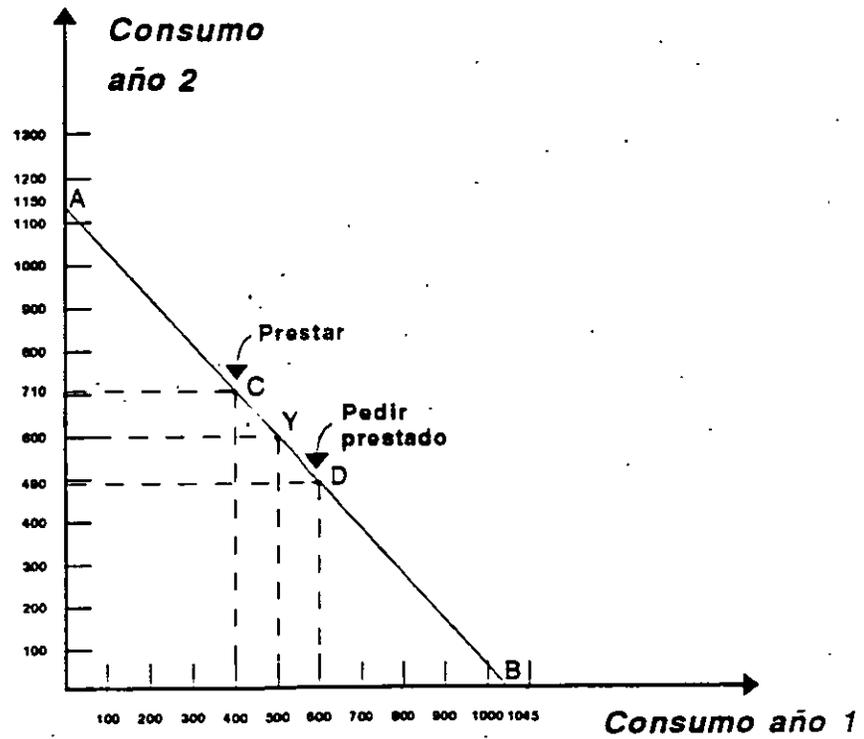


Fig 1. Consumo en dos periodos ($r=10\%$)

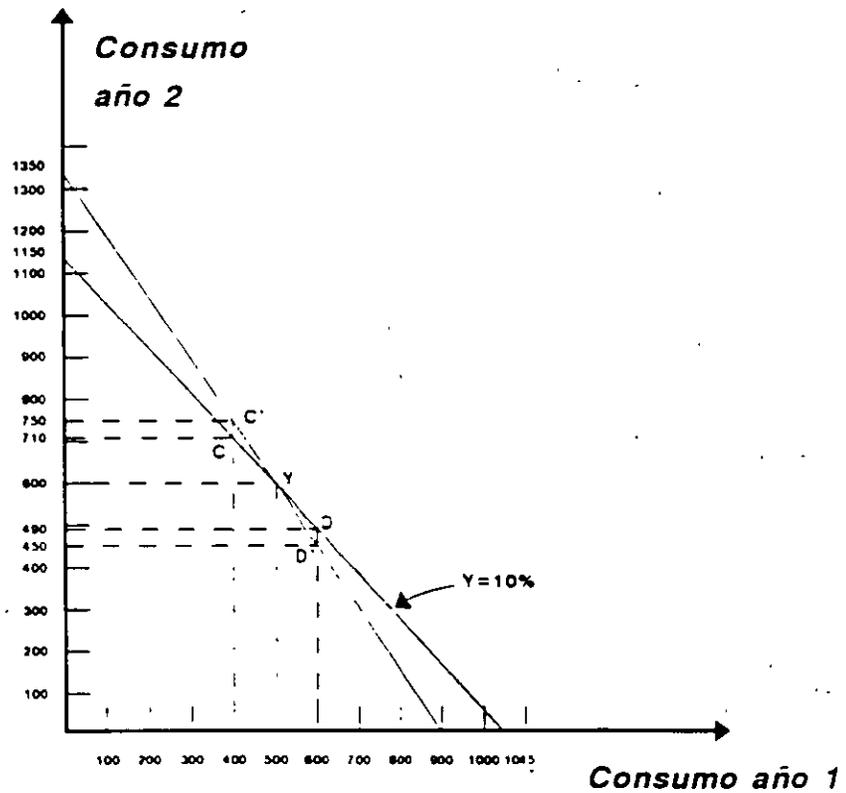


Fig 2. Consumo en dos periodos ($r=15\%$)

000202

Mercados competitivos

Un mercado financiero se dice competitivo si no existen individuos o empresas que puedan afectar la tasa de interés que enfrentan debido a sus actividades de prestar o pedir prestado. Equivalentemente no existen individuos o empresas que tengan influencia sobre las tasas de interés. En el lenguaje de los economistas se dice que aquellos individuos que responden a las tasas de interés y precios del dinero como si no tuviesen influencia sobre ellos son aceptadores de precio. Esta es la suposición de aceptación de precios.

En un mercado financiero perfectamente competitivo se supone que las siguientes condiciones se cumplen:

1. El costo de transacciones financieras es cero. El acceso a mercados financieros no cuesta.
2. La información acerca de prestar o pedir prestado esta disponible.
3. Existen muchos participantes y ninguno por si sólo tiene impacto en los precios del mercado.

En un mercado competitivo existe una sola tasa de interés. Es sencillo demostrar este postulado usando un argumento de contradicción. Cuando existen dos tasas de interés distintas es sencillo verificar que podríamos pedir prestado a la tasa menor y prestar a la tasa de interés mayor, con lo cual

obtendríamos un beneficio inmediato. A esta operación se le denomina arbitraje y, como puede esperarse, para propósitos prácticos dejarían de existir estas dos tasas de interés y una sola prevalecería en el mercado.

El principio básico de inversión

Las acciones anteriores demuestran que el consumo e inversión dependen de la tasa de interés en equilibrio. Es por ello que los mercados financieros proporcionan un marco de referencia (benchmarking) para las inversiones. Los mercados financieros proporcionan un estándar de comparación para las decisiones económicas de los individuos, empresas y gobierno. Equivalentemente se debe realizar un proyecto si la inversión es al menos tan deseable como la asociada con un mercado financiero. Este es el principio básico que gobierna la toma de decisiones en inversiones.

Aplicación del principio

Ejemplo 1 (Prestar). Considere una persona con un ingreso, al inicio del presente año, de 1000 U.M. Lo mismo espera el próximo año y la tasa de interés es del 10%. La persona esta pensando en comprar un terreno en 700 U.M. y está segura que el valor del mismo para el próximo año será de 750 U.M. ¿Debería invertir?

Es sencillo verificar (figura 3) que no conviene invertir pues la inversión está asociada a una tasa del 7.1% mientras que la del mercado es 10%.

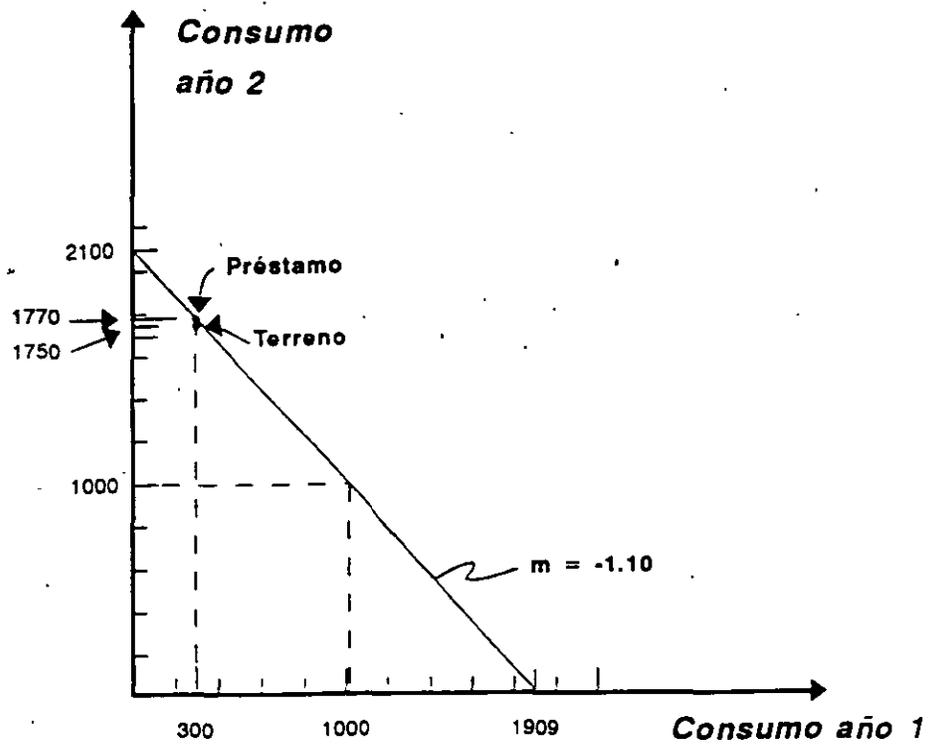


Fig 3. Decisión de inversión (prestar)

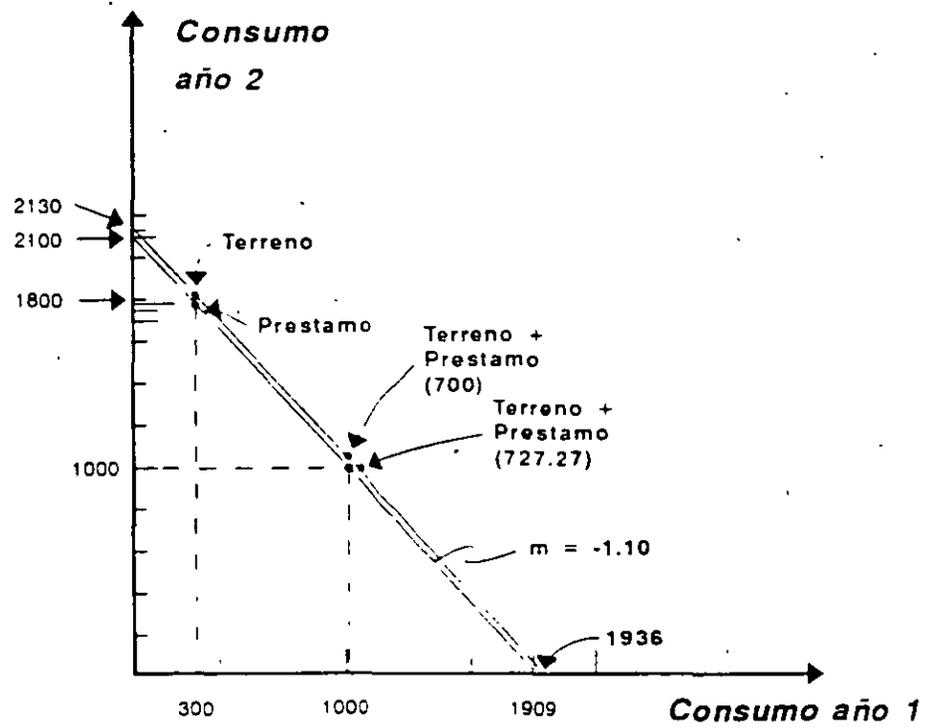


Fig 4. Decisión de inversión (pedir prestado)

080204

Lo interesante de este ejemplo es que para decidir no se requiere información sobre los ingresos este año o el siguiente o bien las preferencias de la persona.

Ejemplo 2. (Pedir prestado). Suponga que el terreno valdrá 800 U.M. el año próximo. ¿Debería invertir la persona?

Considerando que estamos en una economía con mercados en competencia perfecta y la tasa de equilibrio es de 10% la decisión es invertir.

Una primera opción (artificial) sería invertir de las 1000 U.M. de este año, 700, dejando solo 300 U.M. para el consumo. En este caso lo que obtendríamos al final del siguiente año es 1800 U.M. (figura 4). Sin embargo, podemos usar otra alternativa, pedir prestado 700 U.M. a una tasa del 10% y al final del siguiente año pagar 770 U.M. de los 800 U.M. que vale el terreno. Esto produciría una ganancia (en este período) de 30 U.M.

Otra manera de llevar a cabo la operación sería pedir prestado 727.27 U.M. e invertir 700 en el terreno y consumir inmediatamente 27.27 U.M. En este caso los 800 U.M. que se obtienen del terreno al final del siguiente año servirían para pagar el préstamo, pues $727.27 \times 1.1 = 800$ U.M.

Lo importante de estos ejemplos es que las decisiones se realizaron independientemente de la preferencia de consumo de la persona.

Este es uno de los diferentes teoremas de separación que existe en finanzas. En este caso diríamos que el teorema equivale a decir que el valor de una inversión para una persona no depende de sus preferencias de consumo.

Ejemplo 3. (Valor presente neto). Considere una persona con ingreso, al principio de este año, de 500 U.M. y 600 el siguiente. Suponga que la tasa de interés es del 10%. Existe una oportunidad de inversión que requiere 300 U.M. este año y produce 400 el siguiente. ¿Deberíamos invertir?

En la figura 5 se muestran los datos del problema. Se distinguen dos maneras de llegar del punto A (posición financiera original) al B (posición final) o una posición equivalente.

Una forma sería invertir de los 500 del primer año 300 y quedarse con 200 U.M. para el consumo de ese año. Al final se tendrían 1000 U.M. La otra forma es pedir prestado 300 U.M. y pagar 330 U.M. al final del año con las 400 U.M. que se reciben de la inversión. Esto produciría 70 U.M. más al final del año, respecto al punto A.

Conviene señalar que el proceso de decisión es sencillo cuando se conoce la tasa de interés y los flujos de efectivo a considerar. El criterio del valor presente neto VPN aplicado al proyecto equivale a

$$VPN = -300 + \frac{400}{1.1} = 63.64$$

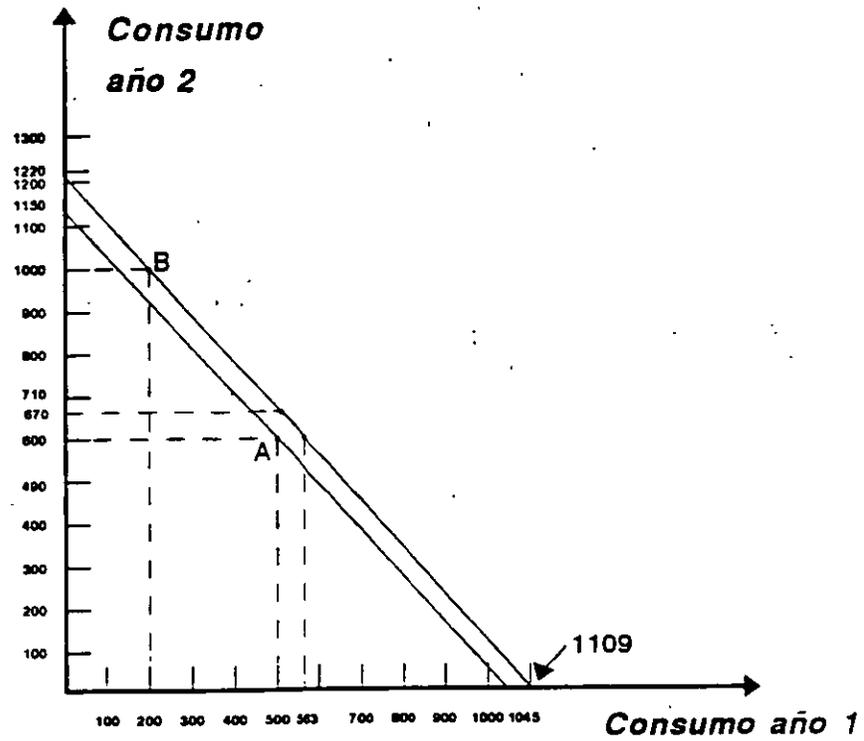


Fig 5. Decisión de inversión (VPN)

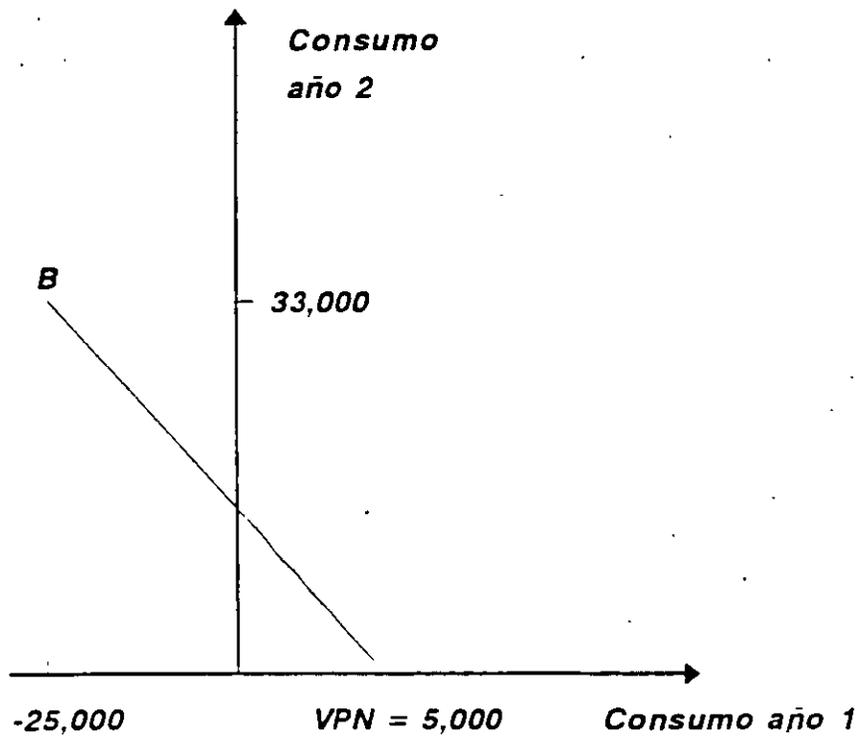


Fig 6. Decisión inversión empresa (VPN)

000206

y es la cantidad en que podemos aumentar el consumo actual como resultado de la inversión. El VPN es una medida del mejoramiento de la persona en un mercado financiero.

La regla del valor presente neto es: una inversión aumenta la riqueza de un individuo (empresa) si el VPN es positivo. Si el VPN es negativo debe rechazarse la inversión.

Decisiones de inversión corporativas

Una empresa puede verse como la unión concertada de proyectos donde participan muchos inversionistas. Cada inversionista gana en proporción al capital que le pertenece. En relación al método del valor presente neto lo importante es señalar que en una empresa no existe consumo, esto es, todo lo que se gasta es para los proyectos. Un caso típico de la manera en que la empresa genera riqueza ante una inversión se muestra en la fig. 6. En dicha figura puede observarse que el costo de la inversión es de 25,000 U.M. y los beneficios obtenidos son de 33,000. La tasa de interés es del 10%. El proyecto debe aceptarse pues

$$\begin{aligned} VPN &= -25,000 + \frac{33,000}{1.1} \\ &= 5,000 \end{aligned}$$

Lo importante a señalar en la inversión de una empresa es que los accionistas pedirán a los dirigentes de la empresa que realicen inversiones con VPN positivo.

Esta decisión es independiente de las preferencias de los accionistas y es un requerimiento básico en la toma de decisiones en finanzas. Esta es una de las formas del teorema de separación, esto es, una separación de la decisión de inversión respecto de las preferencias de los accionistas.

Resumen

1. Los mercados financieros existen porque las personas desean ajustar sus patrones de consumo. Prestan o piden prestado.
2. Los mercados financieros establecen un marco de referencia para invertir. Se invierte si se gana más de lo que proporciona la tasa de rendimiento de mercado.
3. El criterio del valor presente neto (VPN) ayuda a la comparación de inversiones versus el mercado financiero.
4. La inversión es independiente de las preferencias de las personas. Este es el famoso Teorema de separación de Fisher.

000207

Valor Presente Neto. Capítulo 4

(Ross/Westerfield/Jaffe)

Uno de los conceptos básicos en finanzas es la relación de una unidad monetaria hoy versus una unidad monetaria en el futuro. Esta relación se denomina el valor del dinero en el tiempo. En este capítulo se discuten los conceptos de valor futuro de una unidad monetaria así como el valor presente de una unidad monetaria disponible al final de un año. Se trata el caso de reinversión continua y valor presente de una anualidad con y sin crecimiento.

El caso de un período

Ejemplo 1. Una persona desea vender un terreno y recibe dos ofertas. La primera ofrece 10,000 U.M. inmediatamente y la otra 11,424 U.M. al final del año. ¿Cuál es la mejor oferta?

Suponga que la tasa de interés del banco es 20%. Si la persona acepta la primera opción y coloca su dinero en el banco obtiene $10,000(1+0.20) = 12,000$ U.M. al final del año. Esta cantidad es mayor que la oferta 2. Otra forma de decidir es determinar el valor presente de la oferta 2, esto es, la cantidad $11,424/1.2 = 9,520$ U.M., que es menor que la cantidad ofrecida de 10,000 U.M.

En general, el valor presente de una cantidad C al final de un año es

$$VP = \frac{C}{1+r}$$

donde r es la tasa de interés.

Ejemplo 2. Una persona desea invertir en un terreno que cuesta 85,000 U.M. y tendrá un valor -al final del año- de 91,000 U.M. Suponga que la tasa de interés es de 10%. ¿Conviene invertir?

La decisión es sencilla si calculamos el valor presente neto (VPN), esto es,

$$\begin{aligned} VPN &= \frac{91,000}{1.10} - 85,000 \\ &= -2,273 \text{ U.M.} \end{aligned}$$

La decisión es no invertir.

El caso multiperiodico

El valor de una unidad monetaria al final de N períodos es $(1+r)^N$ donde r es la tasa de interés. Recíprocamente, el valor presente de una unidad monetaria al final del período N es $(1+r)^{-N}$.

Considere una inversión cuyo costo es C_0 . Suponga que los beneficios obtenidos son C_1, C_2, \dots, C_N , al final de los períodos $1, \dots, N$, respectivamente. El valor presente neto (VPN) de la inversión es

$$VPN = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{(1+r)^i} - C_0$$

donde r es la tasa de interés.

Períodos compuestos

Es usual suponer que la tasa de descuento r es anual. Sin embargo, existen ocasiones en donde r/m es la tasa en uno de los m períodos en que se divide el año. En tal caso, el valor de una unidad monetaria al final del año es dada por la relación

$$\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m$$

El aspecto importante de esta fórmula es que cuando m tiende a infinito la expresión algebraica converge al valor de la función e^r . Si la composición se realiza en N años, entonces el valor de esa unidad monetaria al final del año N es e^{Nr} .

Ejemplo 3. Una persona invirtió 1000 U.M. a una tasa continua del 10% por dos años. ¿Cuanto vale su inversión al final del segundo año?

El valor es $1000 e^{0.20} = 1,221.40$.

Ejemplo 4. La lotería de Michigan paga 1000 U.M. al final de cuatro años. Si la tasa de interés anual compuesta continuamente es de 8%, ¿Cuál es el valor del premio?

$$VP = \frac{1000}{e^{0.08(4)}} = 726.16$$

Perpetuidad

Un flujo de efectivo a perpetuidad es una cantidad constante que se recibe período a período sin terminación. Los ingleses tienen un título de deuda, denominado consols, que paga una cantidad fija periódicamente a perpetuidad.

El valor presente de un consols que paga una cantidad C cada año es dado por la relación

$$VP = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{C}{(1+r)^i} = \frac{C}{r}$$

donde r es la tasa de interés. Una forma sencilla de verificar que este es el valor presente es observar que la cantidad C/r paga un interés anual $(C/r)r = C$.

Perpetuidad con crecimiento

Considere un edificio de apartamentos donde el flujo de efectivo recibido al final del año después de gastos será de 1000 U.M. Estos flujos se espera aumenten a una tasa del 5% por año. Suponiendo que los flujos son a perpetuidad y que la tasa de descuento del dinero es de 11%, determine el valor presente.

Lo que se desea es

000209

$$\begin{aligned}
 VP &= \frac{C}{1+r} + \frac{C(1+g)}{(1+r)^2} \\
 &+ \frac{C(1+g)^2}{(1+r)^3} + \dots \\
 &= \frac{C}{r-g} = 1,666
 \end{aligned}$$

donde $C = 1000$, $r = 0.11$ y $g = 0.05$. Equivalentemente, el valor presente de los flujos a perpetuidad es 1,666. U.M.

Existen aspectos importantes en la fórmula de perpetuidad con crecimiento:

- La cantidad recibida en cada período es constante (C).
- La tasa de interés es mayor que la tasa de crecimiento ($r > g$).
- El horizonte de tiempo es infinito.

Anualidad

Una anualidad es un flujo constante de pagos durante un número fijo de períodos. Si C es el pago en cada uno de los N períodos, el valor presente de la anualidad es

$$\begin{aligned}
 VP &= \frac{C}{1+r} + \dots + \frac{C}{(1+r)^N} \\
 &= C \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^N} \right] \\
 &= \frac{C(1+r)^N - C}{r(1+r)^N}
 \end{aligned}$$

Ejemplo 5. Una persona ganó la lotería estatal que paga 50,000 U.M. al durante 20 años. El primer pago se recibe dentro de un año. La lotería se anuncia como la lotería del millón pues dice que equivale a $50,000 \times 20 = 1,000,000$ U.M. Suponga que la tasa de interés es de 8%. ¿Cuál es el valor presente de la lotería?

$$\begin{aligned}
 VP &= \frac{50,000[(1.08)^{20} - 1]}{0.08(1.08)^{20}} \\
 &= 490,905
 \end{aligned}$$

Existen algunos trucos respecto al uso de la fórmula. Ellos son

a. Retraso de la anualidad

Ejemplo 6. Una persona recibe una anualidad de 500 U.M. por cuatro años empezando en el final del año 5. Suponga que la tasa de interés es 10%. ¿Cuál es el valor presente de la anualidad?

Empezaremos por señalar que el valor presente de la anualidad al inicio del año 5 es dada por

$$VP = \frac{500[(1.10)^4 - 1]}{0.10(1.10)^4} = 1,584$$

y su actualización al año 0 es dada por $1,584/(1.10)^5 = 984$.

b. Anualidad adelantada

Ejemplo 7. Suponga que en el problema del premio de la lotería (ejemplo 5) el primer pago se recibe inmediatamente. ¿Cuál es el valor presente del premio?.

El valor presente es 50,000 U.M. más el valor presente de una anualidad de 50,000 U.M. durante 19 años a una tasa del 8%, esto es (usando tablas), $50,000 + 50,000(9,6036) = 530,180$.

c. Anualidad no frecuente

Ejemplo 8 Una persona recibe un pago de 450 U.M. cada dos años durante un período de 20 años. El primer pago ocurre al final del año 2. La tasa de descuento es del 6%. Determine el valor presente de estos pagos.

Empezaremos por determinar la tasa de interés en dos años y tratar el problema como si fuese uno de anualidad con un período de 10 años. La tasa de interés es $(1.06)^2 - 1 = 12.36\%$ y el valor buscado es

$$VP = 450 \left[\frac{(1.1236)^{10} - 1}{0.1236(1.1236)^{10}} \right] = 2,505$$

c. Valor presente de dos anualidades

Unos preocupados padres desean ahorrar para la educación de su hija recién nacida. Estiman que a los

dieciocho años los costos de educación sean de 30,000 U.M. al año. La tasa de interés es del 14%. ¿Cuánto deben empezar a ahorrar anualmente para pagar los cuatro años de Universidad de la recién nacida?.

Empezaremos por suponer que a la edad de 18 años -exactamente- la hija ingresa a la Universidad y que los ingresos de dinero de los 17 años anteriores sirven para pagar la educación universitaria.

El valor presente -inicio año 18 o final año 17- de los gastos universitarios es

$$VP = \frac{30.000[(1.14)^4 - 1]}{(0.14)(1.14)^4} = 87.411$$

que puestos a valor presente del año 0 equivalen a $87.411/(1.14)^{17} = 9,422.91$. Si C denota la cantidad depositada anualmente por los padres durante 17 años, se tiene que $C = 1,478$ U.M. pues

$$\frac{C[(1.14)^{17} - 1]}{0.14(1.14)^{17}} = 9,422.91$$

Anualidad con crecimiento

Suponga que las anualidades realizadas tienen la propiedad de crecer a una tasa g. En tal caso la fórmula del valor presente de la anualidad con crecimiento es

$$VP = \frac{C[(1+r)^N - (1+g)^N]}{(r-g)(1+r)^N}$$

donde r es la tasa de interés y $r > g$. Asimismo C es la anualidad. Suponga que los preocupados padres por la educación de su hija hacen pagos anuales que crecen a una tasa del 4%. ¿Cuál es la anualidad inicial?.

En este caso sabemos que el valor presente de la anualidad con crecimiento debe ser igual a 9,422.91, esto es,

$$\frac{C[(1.14)^{17} - (1.04)^{17}]}{(0.14 - 0.04)(1.14)^{17}} = 9,422.91$$

De donde $C = 1,192.78$ U.M.

El valor de una empresa

Una empresa espera generar un flujo neto de efectivo (ingresos menos costos) de 5000 U.M. en el primer año y 2,000 U.M. en cada uno de los siguientes cinco años. Al final del séptimo año la empresa se venderá en 10,000 U.M. Los dueños de la empresa desean obtener el 10% de rendimiento en la empresa. Dicha empresa se vende en 12,000 U.M. ¿Debería comprarse?.

El valor presente de los flujos de efectivo de la empresa es

$$VP = \frac{5000}{1.1} + \frac{2000[(1.1)^5 - 1]}{(0.1)(1.1)^5(1.1)^2} + \frac{10,000}{(1.1)^7} = 16,569.93$$

Por lo que $VPN = 4,569.35$. La recomendación es comprar la empresa.

Resumen y conclusiones

1. Se discutieron los conceptos de valor presente y valor futuro de una cantidad.
2. Se analizó el caso de reinversión continua a una tasa r .
3. El valor presente neto (VPN) de una inversión C_0 que produce beneficios C_1, \dots, C_N en los períodos $1, \dots, N$, respectivamente, y tasa de interés r es

$$VPN = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{(1+r)^i} - C_0$$

4. Las fórmulas usadas en el manejo del dinero en el tiempo son:

- a. Perpetuidad $VP = C/r$
- b. Perpetuidad con crecimiento $VP = C/(r-g)$
- c. Anualidad

$$VP = \frac{C[(1+r)^N - 1]}{r(1+r)^N}$$

- d. Anualidad con crecimiento

$$VP = \frac{C[(1+r)^N - (1+g)^N]}{(r-g)(1+r)^N}$$

donde r es la tasa de interés y g la tasa de crecimiento ($r > g$).

000212

FORMULAS DEL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

NOMBRE	FORMULA	DIAGRAMA DE FLUJOS	APLICACION
<p>Valor presente de una cantidad</p> <p>Valor futuro de una cantidad</p>	$P = F(1+r)^{-N}$ $F = P(1+r)^N$		<p>Encontrar el valor presente P de un flujo F al final de N períodos.</p>
<p>Valor presente de un flujo uniforme</p> <p>Recuperación uniforme de capital</p>	$P = A \left[\frac{(1+r)^N - 1}{r(1+r)^N} \right]$ $A = P \left[\frac{r(1+r)^N}{(1+r)^N - 1} \right]$		<p>Encontrar el valor presente P de una cantidad (anualidad) A pagada durante N períodos.</p>
<p>Valor futuro de un flujo uniforme</p> <p>Fondo hundido</p>	$F = A \left[\frac{(1+r)^N - 1}{r} \right]$ $A = F \left[\frac{r}{(1+r)^N - 1} \right]$		<p>Encontrar el valor futuro F de una cantidad (anualidad) A pagada durante N períodos.</p>

000213

Valuación de Bonos y Acciones

Capítulo 5

(Ross/Westerfield/Jaffe)

Los conceptos y fórmulas del valor del dinero en el tiempo se emplean en la valuación de bonos y acciones. Las técnicas de presupuesto de capital se aplican directamente a bonos.

Definición de Bono

Un bono es un certificado de deuda a largo plazo. Es un acuerdo para pagar intereses y el capital prestado en fechas especificadas.

Ejemplo 1. La empresa Kreuger emitió 100,000 bonos de 1000 U.M. Los bonos tienen un cupón cuyo rendimiento es 5% anual y vencen a los dos años. Esto equivale a que la empresa pidió prestado 100 millones y paga como sigue: al final del primer año paga 5 millones de interés y al final del segundo 5 millones de interés más el principal, esto es, los 100 millones.

El valor de bonos

El valor de un bono es simplemente el valor presente de todos los flujos de efectivo asociados. Un bono cupón-cero es aquel que paga una cantidad F , denominada valor nominal, al final de N años. Si r es la tasa de interés del mercado, el valor del bono cupón-cero es $VP = F(1+r)^{-N}$

En general, un bono tiene asociada una cantidad nominal F , usualmente 1000 U.M. (llamada principal), un cupón C que se paga en cada período y una fecha de vencimiento expresado como N períodos. El período es usualmente un año o seis meses. Si r es la tasa de rendimiento del mercado, el valor (presente) del bono es

$$VP = \sum_{i=1}^N \frac{C}{(1+r)^i} + \frac{F}{(1+r)^N}$$

El cupón C usualmente se expresa como un porcentaje del valor nominal F , esto es, $C = iF$ y se dice que la tasa de rendimiento del cupón es i .

Ejemplo 2. En noviembre de 1992 el gobierno americano emitió un bono de valor nominal 1000 U.M. y una tasa cupón del 13% anual. El interés se paga semestralmente y la fecha de vencimiento es noviembre de 1996. Si la tasa de interés del mercado es de 10%. ¿Cuál es el valor del bono?

Empezaremos por señalar que el cupón se paga semestralmente y es igual a $6.5\%(13/2)$ del valor nominal. Asimismo la tasa de rendimiento usada para valorar el bono es $5\% (10/2)$. También observe que se tienen 8 semestres. Por lo tanto el valor del bono es

$$\begin{aligned} VP &= \sum_{i=1}^8 \frac{65}{(1.05)^i} + \frac{1000}{(1.05)^8} \\ &= 1,096.95 \end{aligned}$$

La tasa de descuento efectiva es

$$(1 + 10/2)^2 - 1 = 10.25\%$$

Consols

Existe un caso particular de bono que no tiene fecha de vencimiento. Es el denominado consol emitido por el gobierno Inglés. En este caso es sencillo la valuación pues es igual al cociente del valor del cupón (o pago periódico) y la tasa de interés del mercado. Por ejemplo, si un consol paga 50 U.M. al año y la tasa de interés es 10%, el valor del bono es $50/0.10 = 500$ U.M.

Tasas de rendimiento

Considere un bono con valor nominal F que paga un cupón C al final de cada uno de los siguientes N años. Suponga que $C = sF$ donde s es la denominada tasa de rendimiento del cupón. Denote por r la tasa de interés del mercado. El valor del bono es

$$\begin{aligned} VP &= \sum_{i=1}^N \frac{C}{(1+r)^i} + \frac{F}{(1+r)^N} \\ &= \sum_{i=1}^N \frac{sF}{(1+r)^i} + \frac{F}{(1+r)^N} \\ &= F \left[\sum_{i=1}^N \frac{s}{(1+r)^i} + \frac{1}{(1+r)^N} \right] \end{aligned}$$

Es interesante señalar -y se pide al lector verificar- que cuando $s = r$ se tiene $VP = F$ y el bono se dice que está a la par. Asimismo, si $s > r$ entonces $VP > F$ y el bono se dice que tiene

premio. De la misma manera si $s < r$ entonces $VP < F$ y el bono es con descuento. Este comportamiento origina la famosa regla: Si la tasa de descuento del mercado es mayor (menor) que la tasa del cupón entonces el valor del bono disminuye (aumenta).

Ejemplo 3. Considere un bono de valor nominal 1000 U.M. y cupón anual de 100 U.M. El bono vence dentro de dos años. Calcule el valor del bono si la tasa de descuento es $r = 8, 10$ y 12% .

Los valores del bono son

$$\frac{100}{1.08} + \frac{100 + 1000}{(1.08)^2} = 1,037$$

$$\frac{100}{1.10} + \frac{100 + 1000}{(1.10)^2} = 1000$$

$$\frac{100}{1.12} + \frac{1000 + 1000}{(1.12)^2} = 966.20$$

Un caso importante de rendimiento se tiene cuando se conoce el precio actual del bono. Equivalentemente si en la fórmula general de valuación de bonos se conoce VP , C y F , el valor del rendimiento que satisface la igualdad se denomina rendimiento al vencimiento.

Suponga que en el ejemplo anterior el bono se vende en 1044.9 U.M. ¿Cuál es la tasa de rendimiento al vencimiento. Es el valor r tal que

$$1044.9 = \frac{100}{1+r} + \frac{1100}{(1+r)^2}$$

Se verifica que $r = 7.5\%$.

Valuación de acciones

Existen dos tipos básicos de acciones: comunes (sociales) y preferenciales. Una acción común es un documento legal que evidencia la pertenencia de una empresa que está organizada como corporación. Dichas acciones son instrumentos financieros comerciables.

El valor de una acción común que paga dividendos $\{D_i\}$ cuando la tasa de interés del mercado es r es dado por

$$VP = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{D_i}{(1+r)^i}$$

Existen algunos casos especiales que conviene señalar.

a. $D_i = D$ para toda i . Se dice que el dividendo es constante (no tiene crecimiento). Entonces

$$VP = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{D}{(1+r)^i} = \frac{D}{r}$$

b. $D_i = D(1+g)^{i-1}$ para $i=1,2,\dots$. Se dice que el dividendo crece a una tasa g . Entonces ($r > g$).

$$VP = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{D(1+g)^{i-1}}{(1+r)^i} = \frac{D}{r-g}$$

c. $D_i = D(1+g_1)^{i-1}$ si $i=1, 2, \dots, N$ y $D_i = D_N(1+g_2)^{i-N}$ si $i=N+1, \dots$. Se dice que es el caso de crecimiento de dividendos diferenciados. Entonces

$$VP = \sum_{i=1}^N \frac{D(1+g_1)^{i-1}}{(1+r)^i} + \frac{D_N(1+g_2)}{(r-g_2)(1+r)^N}$$

Observe que $D_N = D(1+g)^{N-1}$ y $r > g_2$.

Ejemplo 4. Un inversionista está considerando la compra de una acción de la empresa minera Utah. La acción paga un dividendo de 3 U.M. al año y se espera que se incremente a partir del próximo año a una tasa del 10%. El rendimiento requerido en este tipo de valor es de 15%.

a. Determine el precio de la acción

b. ¿Cuál debe ser el incremento en dividendos para que el precio en a se duplique?

Empezaremos por señalar que el precio de la acción es $P_0 = \text{Div}/(r-g)$ donde $\text{Div} = 3$, $r = 0.15$ y $g = 0.10$. Entonces $P_0 = 60$. Si deseamos que el precio sea de 120 U.M. entonces el valor de g debe ser 12.5%, un incremento del 25%.

Ejemplo 5. Considere la acción de una empresa farmacéutica. El dividendo a pagar el próximo año es 1.15 U.M. y se espera que durante cuatro años aumente a una tasa del 15%. Posteriormente, el crecimiento será más moderado y se espera sea sólo del 10%. Determine el valor de la acción si el rendimiento requerido es del 15% anual.

$$VP = \sum_{i=1}^5 \frac{1.15(1+0.15)^{i-1}}{(1+0.15)^i} + \frac{Div(6)}{(0.15-0.10)(1.15)^5}$$

donde $Div(6) = 1.15(1.15)^4(1.10) = 2.3130$. Es sencillo verificar que el precio es $27(5+22)$ U.M.

Estimación de parámetros

En el modelo de valuación de acciones comunes se utiliza tanto la tasa de crecimiento g como la tasa de descuento r . ¿Cómo podemos estimar estos parámetros?

El valor de g se estima con la fórmula $g = ab$ donde

$$a = \frac{\text{ganancias retenidas este año}}{\text{ganancias este año}}$$

$b =$ Rendimiento en ganancias retenidas.

Lo usual es que b se iguale con el rendimiento histórico del capital contable (ROE).

Ejemplo 6. La empresa Newman reportó ganancias de 2 millones este año y planea retener 40% de sus ganancias. El rendimiento histórico en capital contable es 16% y se espera que continúe en el futuro. ¿Cuánto valdrán las ganancias el año próximo? ¿Cuál es el porcentaje de crecimiento de las ganancias?

Si se retiene el 40% de las ganancias se tendrán 800,000 U.M. adicionales que: 16% de rendimiento producen 128,000 U.M. El monto de ganancias el próximo año será de 2'128,000 U.M. y el porcentaje de crecimiento de las ganancias es $128,000/2000,000 = 0.064$. Observe que este valor se puede obtener directamente de la fórmula $g = ab$ donde $a = 0.4$ y $b = 0.16$ por lo que $g = 0.064$.

Existen dos formas de estimar la tasa de descuento r . Una está basada en el estudio de empresas del mismo nivel de actividad y riesgo. La otra forma es recordar que el precio de una acción (P_0) está relacionada con los dividendos (Div) y la tasa de crecimiento de los mismos (g) como sigue $P_0 = Div/(r-g)$, esto es, se supone un crecimiento a perpetuidad. De aquí se tiene que $r = Div/P_0 + g$, y la relación Div/P_0 se denomina rendimiento del dividendo.

Ejemplo 7 (Continúa). La empresa Newman tiene un millón de acciones de capital común y cada una se vende a 10 U.M. ¿Cuál es el rendimiento requerido en este activo?

Observe que los dividendos pagados al final del año serán $2'128,000(0.60) = 1'276,800$. El pago de dividendo por acción es 1.28. Dado que $g = 0.064$ y $P_0 = 10$ U.M. se tiene que

$$r = \frac{Div}{P_0} + g = \frac{1.28}{10} + 0.064 = 0.192$$

Una precaución en el cálculo de r es que depende de forma crítica de la estimación de g . Observe que si $g=0(0.12)$ entonces $r = 0.128(0.248)$.

Es importante mencionar que el enfoque anterior estima el valor de g . Para propósitos prácticos el error incurrido puede ser grande. Por lo tanto lo mismo sucede con r . Lo usual es estimar r como el promedio de las r 's de empresas en el ramo.

Oportunidades de crecimiento

En los apartados anteriores se discutió acerca de la tasa de crecimiento de los dividendos. Deseamos relacionar esto con el crecimiento de la empresa. Considere una empresa con un nivel de utilidades por acción conocido y a perpetuidad. Suponga que la empresa paga todas sus ganancias como dividendos. Entonces $EPS = Div$ donde EPS es la ganancia por acción y Div el dividendo por acción. Una empresa con estas características se dice "vacua efectiva". En estas condiciones el valor de una acción es

$$P = \frac{EPS}{r} = \frac{Div}{r}$$

donde r es la tasa de descuento.

Si una empresa tiene oportunidades de crecimiento, esto es, inversión en proyectos con VPN positivo, entonces retendrá parte de sus ganancias y las invertirá en la empresa. Suponga que la empresa retiene el dividendo completo en la fecha 1 y lo invierte en un proyecto específico. Denote por $VPNGO$ el valor presente neto de una oportunidad de crecimiento, esto es, el valor presente neto por acción asociada al proyecto en el instante 0. Es sencillo verificar que el valor de la acción es

$$\frac{EPS}{r} + VPNGO$$

La interpretación de estos términos es como sigue: EPS/r es el valor de la acción si la empresa no hace nada y $VPNGO$ es el valor adicional que se obtiene al invertir en un nuevo proyecto.

Ejemplo 8. La empresa SARRO espera ganar 1 millón de U.M. a perpetuidad si no tiene oportunidades de inversión. La empresa tiene 100,000 acciones vigentes por lo que la ganancia por acción es 10 U.M. En la fecha 1, la empresa puede invertir 1 millón en una campaña de mercadotecnia y aumentar sus ganancias a perpetuidad en 210,000 U.M. o bien 2.10 U.M. por acción. La tasa de descuento es de 10%. Determine el valor de la acción con y sin oportunidades de inversión.

En el primer caso el valor de la acción es

$$\frac{EPS}{r} = \frac{10}{0.1} = 100 \text{ U.M.}$$

y, en el segundo caso el valor presente neto del proyecto -en la fecha 1- es en millones

$$-1 + \frac{0.210}{0.1} = 1.1$$

Por lo que el valor en la fecha 0 es $1.1/1.1 = 1$ millón. El $VPNGO$ es 10 U.M. El precio de cada acción es

$$\frac{EPS}{r} + VPNGO = 110$$

Observe que se requieren dos condiciones para que aumente el valor de la acción.

- a. Las ganancias deben ser retenidas
- b. El proyecto tiene un VPN positivo

Relación precio/utilidad acción

En la discusión anterior se concluye que el precio por acción, cuando existe una oportunidad de inversión, es

$$\text{Precio} = \frac{\text{EPS}}{r} + \text{VPNGO}$$

De donde, si P denota el precio de la acción y E , la ganancia por acción se tiene que

$$\frac{P}{E} = \frac{\text{Precio}}{\text{EPS}} = \frac{1}{r} + \frac{\text{VPNGO}}{\text{EPS}}$$

Esta relación es interesante pues establece que P/E está relacionado con las oportunidades de inversión. La relación P/E explica el porque empresas con alta tecnología -oportunidades de inversión- tienen valores altos. Empresas tradicionales tienen P/E moderados, entre estas se tiene a las empresas del acero, carreteras, electricidad, entre otros.

Resumen y conclusiones

Se aplican las fórmulas de valor presente a precios de bonos y acciones.

1. Los bonos de descuento puro y a perpetuidad son casos extremos de bonos. El valor presente del primero, llamado bono con cupón cero, es

$$VP = \frac{F}{(1+r)^N}$$

y el de perpetuidad es $VP = c/r$.

$$VP = \frac{C}{r}$$

2. El rendimiento al vencimiento de un bono es la tasa a que descontamos los pagos del bono para obtener su precio de compra.

3. Una acción puede valuarse descontando apropiadamente sus dividendos. Se tiene el caso de dividendos sin crecimiento. El caso de crecimiento constante y el caso de crecimiento diferencial.

4. Una estimación de la tasa de crecimiento de una acción, denotada g , es dada por el producto de la tasa de retención y el rendimiento de ganancias retenidas.

5. El valor de una acción con oportunidad de inversión es

$$\frac{\text{EPS}}{r} + \text{VPNGO}$$

6. La relación precio a utilidad por acción es función de tres factores:

- a. Oportunidades de inversión
- b. Riesgo de la acción
- c. Tipo de técnica contable usada.

Algunas reglas alternativas de inversión. Capítulo 6.

$$VPN = -100 + \frac{107}{1.06} = 0.94$$

(Ross/Westerfield/Jaffe)

Se ha analizado la relación entre una unidad monetaria hoy y su valor en el futuro. Esto permite actualizar a valor presente diversos flujos en el tiempo e introducir el método de valor presente neto (VPN). Se considera que el VPN es el mejor de los métodos de presupuesto de capital, sin embargo, el análisis de tales métodos es incompleto si no examinamos las técnicas de inversión alternativas como el período de recuperación de pago, tasa de retorno contable y tasa interna de retorno.

¿Por qué usar el método VPN?

Ejemplo 1. La empresa Alpha, considera un proyecto de inversión sin riesgo cuyo costo es de 100 U.M. El proyecto produce únicamente 107 U.M. al final del año. Los directivos tienen dos alternativas.

a. Usar 100 U.M. para invertir en el proyecto. Los 107 U.M. obtenidos se pagarán como dividendos al final de año.

b. Olvidar el proyecto y pagar 100 U.M. como dividendo hoy.

Es inmediato que si la tasa de interés del dinero es menor que 7 lo que conviene es ejercer la alternativa 1. En particular, si $r = 6\%$

La idea del ejemplo es que la aceptación de proyectos con VPN positivo beneficia a los accionistas.

Existen tres atributos adicionales que favorecen al método del valor presente neto.

a. Usa flujos de efectivo

b. Emplea todos los flujos de efectivo del proyecto.

c. Actualiza los flujos de efectivo en forma adecuada.

El período de recuperación de pago

Una regla de inversión popular (y alternativa al VPN) es la regla del período de recuperación de pago. Conocidos los flujos de efectivo asociados con un proyecto se determina el tiempo mínimo para recuperar la inversión. Este es el período de recuperación de pago del proyecto.

Ejemplo 2. Un proyecto requiere una inversión de 50,000 U.M. y produce beneficios incrementales de 30,000, 20,000 y 10,000 U.M. en los primeros tres años. El período de recuperación de pago es dos años.

Existen tres problemas con este método de inversión:

a. No se conoce el ritmo de pago dentro del período de recuperación (tasa de descuento).

b. No considera los pagos después del período de recuperación.

c. No existe estándar de comparación con otros proyectos.

La regla del período de recuperación de pago se emplea frecuentemente en grandes empresas que requieren realizar un número considerable de pequeñas inversiones. Son decisiones sencillas que se ejercen a niveles bajos de la jerarquía administrativa. Su aceptación es la sencillez de aplicación.

La regla del período de recuperación de pago con descuento.

Es la misma regla de recuperación de pago aplicada a los flujos actualizados - con una tasa de descuento - del proyecto. Tiene las mismas fallas que el método original.

La tasa de rendimiento contable

La regla de inversión asociada con la tasa de rendimiento contable consiste en determinar el promedio de las utilidades después de impuestos y depreciación y dividirlo por el promedio del valor en libros de la inversión.

Ejemplo 3. Una empresa considera la decisión de comprar o no una tienda en un conjunto comercial. El precio de la tienda es de 5,000 U.M. Se estima que la tienda tiene una vida de cinco años y no existe valor de rescate. Las estimaciones de ventas y costos proyectados son conocidos (tabla 1).

Empezaremos por señalar algunos aspectos de la tabla 1. En el primer año las ventas fueron de 433,333 U.M. mientras que el costo de producción de esos bienes es de 200,000 U.M. La depreciación es calculada con la regla de línea recta y es igual a 100,000 U.M. cada año. La ganancia antes de impuestos es de 133,333 U.M. y después de impuesto es 100,000 U.M. Lo mismo ha sido realizado para los años restantes.

El cálculo de la tasa de rendimiento contable - efectuado en la tabla 1 - demuestra que dicha tasa vale 20%.

Existen algunos inconvenientes de este método. Ellos son:

a. Usa el valor en libros de la inversión. El VPN usa flujos de efectivo.

b. No considera el valor del dinero en el tiempo.

c. No ofrece una regla sobre la tasa de retorno que debía usarse (tasa neta).

000222

Tabla 1. Ventas y costos proyectados

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	433,333	450,000	266,667	200,000	133,333
Costos	200,000	150,000	100,000	100,000	100,000
Flujo antes impuesto	233,000	300,000	166,667	100,000	33,333
Depreciación	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Ganancia antes impuesto	133,000	200,000	66,667	0	-66,667
Impuestos (25%)	33,000	50,000	16,667	0	-16,667
Utilidad neta	100,000	150,000	50,000	0	-50,000*

$$Utilidad\ promedio = \frac{100,000 + 150,000 + 50,000 + 0 - 50,000}{5} = 50,000$$

$$Inversión\ promedio = \frac{500,000 + 400,000 + 300,000 + 200,000 + 100,000 + 0}{6} = 250,000$$

$$Tasa\ de\ rendimiento\ contable = \frac{50,000}{250,000} = 20\%$$

* Este valor se considera sólo si la empresa tiene ganancias acumuladas.

Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es aquella tasa que hace que el VPN de un proyecto sea cero. En el ejemplo 1 dicho valor es 7% pues

$$0 = -100 + \frac{107}{1.07}$$

En proyectos sencillos la tasa interna de retorno (TIR) acepta la regla de inversión: Aceptar el proyecto si la TIR es mayor que la tasa de descuento del proyecto. En caso contrario rechazar. La regla es válida cuando la gráfica del VPN versus tasa de descuento es como se muestra en la figura 1. El criterio no es extendible para todos los casos. Es sencillo obtener contra-ejemplos donde el criterio anterior no se aplica.

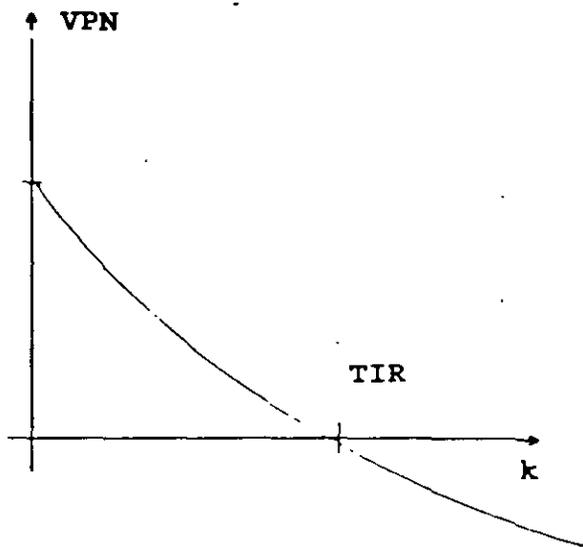


Fig. 1 VPN versus k

Problemas con la TIR

Un proyecto independiente es aquel cuya aceptación o rechazo es independiente de otros proyectos. Dos proyectos son mutuamente excluyentes si la aceptación de uno implica el rechazo del otro. Note que ambos proyectos pueden ser rechazados.

Ejemplo 4. Considere los proyectos A y B cuyos flujos de efectivo se describen en la tabla 2. Observe que ambos proyectos tienen la misma TIR y los signos de los flujos son opuestos. También observe que las reglas de aceptación de proyectos son distintas (tabla 3). En este caso conviene observar la gráfica de VPN versus tasa de descuento descrita en la figura 2. Se observa que en el proyecto A la gráfica es decreciente con asintota -100. En caso del proyecto B, la gráfica es creciente y tiene como asintota 100. El criterio de selección es sencillo de resumir (tabla 3).

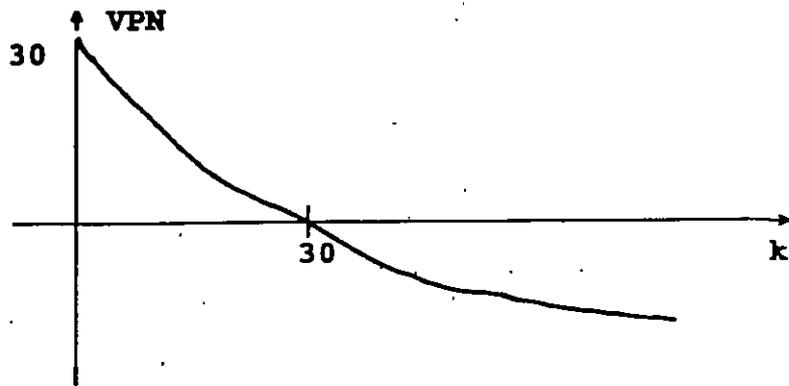
Ejemplo 5. (TIR múltiples). Considere el proyecto C cuyos flujos de efectivo se describen en la tabla 2. El VPN del proyecto para distintos valores de tasa de descuento se tiene en la figura 3. Observe que existen dos valores de TIR. En general pueden existir hasta m valores distintos de TIR positivos donde m es el número de cambios de signo en los flujos de efectivo (regla de Descartes). El criterio de selección se resume en la tabla 3.

Tabla 2. Tasa interna de retorno y valor presente neto

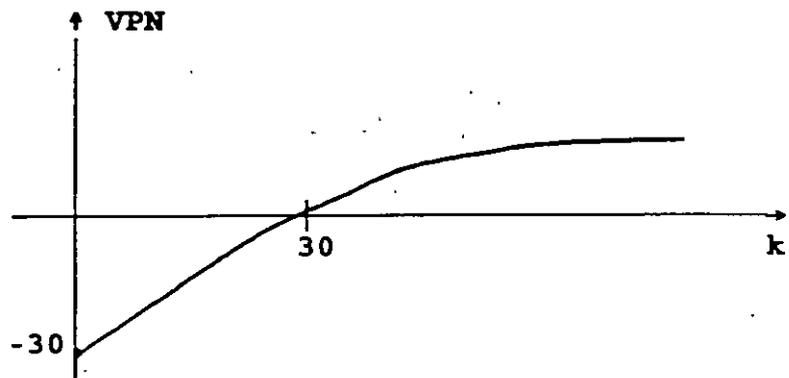
Concepto	Proyecto A		Proyecto B		Proyecto C		
	0	1	0	1	0	1	2
Inicio año							
Flujo efectivo	-100	130	100	-130	-100	230	-132
TIR %	30		30		10 y 20		
VPN (10%)	18.2		-18.2		0		
Aceptar si tasa de descuento k es	$k < 30$		$k > 30$		$k > 10$ y $k < 20$		
Financiar o invertir	Invertir		Financiar		Mezcla		

Tabla 3 Reglas de aceptación de proyectos

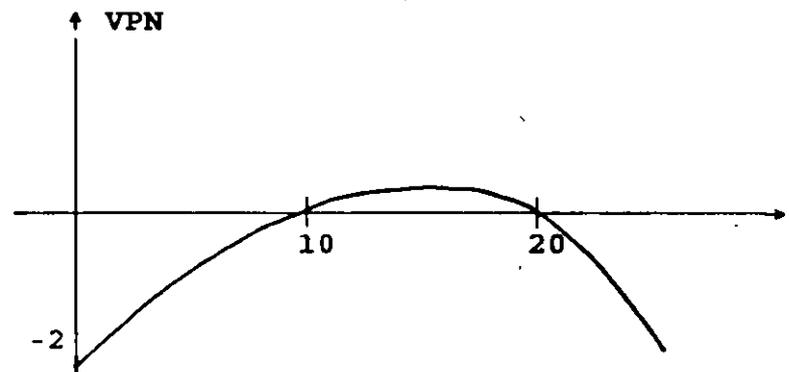
Flujos efectivo	No. de TIR	Criterio TIR	Criterio VPN
Primer flujo negativo y el resto positivos	1	Acepte si $TIR > k$ Rechace si $TIR < k$	Acepte si $VPN > 0$ Rechace si $VPN < 0$
Primer flujo positivo y el resto negativos	1	Acepte si $TIR < k$ Rechace si $TIR > k$	Acepte si $VPN > 0$ Rechace si $VPN < 0$
Algunos flujos positivos y otros negativos	más de 1	No existe	Acepte si $VPN > 0$ Rechace si $VPN < 0$



Proyecto A



Proyecto B



Proyecto C

Fig. 2 Valor presente de proyectos A, B y C

Problemas con proyectos mutuamente excluyentes

Existen dos problemas típicos con la aplicación del método TIR a proyectos mutuamente excluyentes.

El problema de escala

Ejemplo 5. Considere la decisión entre dos propuestas de inversión en el salón de clase. En la primera se invierte una unidad monetaria y al final de la clase se le entrega 1.50 U.M. En la segunda opción se invierten 10 U.M. y al final de la clase de le proporcionan 11 U.M. ¿Cuál es la mejor inversión?

La mejor opción es 2, pues

OPCIÓN	VPN	TIR
1	0.50	50%
2	1.00	10%

El problema de la regla TIR es que no considera el tamaño del proyecto. Observe que la opción 1 tiene mayor TIR pero la inversión es pequeña. La opción 2 tiene menor TIR pero la inversión es mayor.

Ejemplo 6. Dos productores de cine han comprado los derechos de la película Terror. Los flujos de efectivo asociados con un presupuesto austero y otro amplio son:

Proyecto	Austero	Amplio
Año 0	-10	-25
Año 1	40	65
VPN (25%)	22	27
TIR	300	160

¿Qué proyecto se selecciona?

Una primera respuesta sería decir que el proyecto Austero tiene una alta rentabilidad y es el más adecuado. Esto es erróneo. La respuesta es seleccionar el proyecto con mayor VPN.

Otra manera de justificar esta decisión es formular un proyecto incremental y analizar sus consecuencias.

Observe que el proyecto con bajo presupuesto es aceptable pues tiene VPN positivo. Calculemos los flujos incrementales resultantes al aceptar el proyecto con presupuesto amplio en lugar del austero. Dichos flujos son:

Concepto	Flujo incremental
Año 0	- 25 - (-10) = -15
Año 1	65 - 40 = 25

El VPN de estos flujos (con $k = 25\%$) es de 5 millones y la TIR es de 66.67%. Esto indica que la decisión de invertir en el proyecto con presupuesto amplio es correcta.

El problema del ritmo de flujos de efectivo.

Ejemplo 7. La empresa Kanfold tiene dos opciones de inversión sobre un edificio. En la inversión A puede almacenar líquidos tóxicos y en la B equipo de cómputo. Los flujos de efectivo son

Concepto	Inversión A	Inversión B
Año 0	-10,000	-10,000
Año 1	10,000	1,000
Año 2	1,000	1,000
Año 3	1,000	12,000
VPN(0)	2,000	4,000
VPN(10)	669	751
VPN(15)	109	-484
TIR	-16,04%	12,94%

Se observa que el VPN del proyecto B es mayor que el de A para tasas de descuento pequeñas y lo contrario sucede con tasas grandes. También observe que la TIR es independiente de la tasa de descuento y es mayor para el proyecto A. El comportamiento del valor del VPN versus la tasa de descuento se muestra en la figura 3.

La selección de la mejor inversión se puede hacer usando cualquiera de los métodos:

- Comparación de VPN de los proyectos. Esto requiere el valor de k .
- Comparación de la TIR incremental con la tasa de descuento.
- Cálculo del VPN de los flujos incrementales.

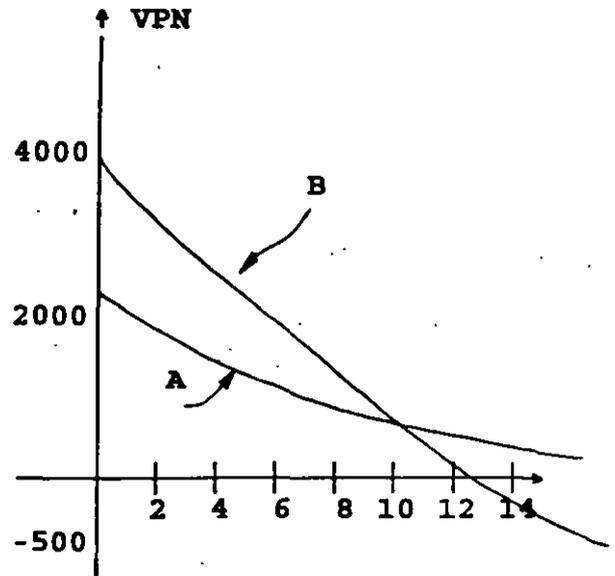


Fig. 3 VPN versus k

En el caso b y c se observa que los flujos incrementales y correspondientes valores del VPN y TIR son:

Concepto	Flujo incremental B-A
Año 0	0
Año 1	-9,000
Año 2	0
Año 3	11,000
VPN(0)	2,000
VPN(10)	83
VPN(15)	-593
TIR	10,55%

Observe que -por simplicidad- se restó el flujo del proyecto de menor tamaño. Esta es una práctica común. Lo mismo sucede con el criterio de selección.

Estos ejemplos muestran la versatilidad en el uso de la TIR y VPN asociados con proyectos mutuamente excluyentes.

000228

Algunas cualidades de la TIR

La TIR representa un apoyo complementario a la técnica VPN y su fortaleza reside en resumir toda la información de un proyecto en una tasa de rendimiento. Esta tasa es independiente de la tasa de descuento del mercado.

El índice de productividad

El índice de productividad (o relación beneficio-costos) de un proyecto (IP) es dado por el cociente del valor presente de los flujos de efectivo después de la inversión sobre el valor de la inversión.

Ejemplo 8. Considere la opción de inversión en los proyectos 1 y 2 cuyos flujos de efectivo en millones son:

Concepto	Proyecto 1	Proyecto 2
Año 0	-20	-10
Año 1	70	15
Año 2	10	40
VP (12%)	70.5	45.3
IP	3.53	4.53
VPN (12%)	50.5	35.3

En la tabla se hace el cálculo del índice de productividad asociado a una tasa del 12%. También se calcula el VPN. El análisis que se realiza de las opciones de inversión considera tres posibilidades.

a. Proyectos independientes

De acuerdo al criterio VPN ambos proyectos se aceptan. El criterio con el índice de productividad es: aceptar si $IP > 1$ y rechazar en caso contrario.

b. Proyectos mutuamente excluyentes

De acuerdo al criterio VPN se acepta el proyecto 1 y de acuerdo al índice de productividad el 2. El problema con este último criterio es semejante al caso de la TIR. Dado que el criterio IP se basa en un cociente no captura el problema de escala en la inversión.

Una forma alternativa de justificar la decisión es observar que el flujo incremental asociado con el proyecto 1 respecto al proyecto el 2 es como sigue:

Concepto	Flujo incremental 1-2
Año 0	-10
Año 1	55
Año 2	-30
VP (12%)	25.2
IP	2.52
VPN (12%)	15.2

Observe que el índice de productividad es mayor que uno, por lo que se debe elegir el proyecto 1. Esta decisión coincide con la del criterio VPN.

c. Racionamiento de capital

Suponga que la empresa tiene en tercer proyecto cuyos flujos de efectivo son conocidos y sólo dispone de 20 millones.

Concepto	Proyecto 3
Año 0	-10
Año 1	-5
Año 2	60
VP (12%)	43.40
IP	4.34
VPN (12%)	33.40

Es inmediato que la decisión es invertir en el proyecto 1 o bien los proyectos 2 y 3. ¿Cuál es la mejor decisión?

Observe que los proyectos 2 y 3 tienen menor VPN que el proyecto 1. Sin embargo, en conjunto sucede lo contrario. Por otra parte el IP de los proyectos 2 y 3 es mayor que el asociado al proyecto 1 por lo que conviene invertir en 2 y 3.

El índice de productividad es un buen indicador cuando se trata de problemas de racionamiento de capital en un período. En el caso de períodos múltiples no se aplica. En tal evento es necesario usar las técnicas de programación lineal.

Resumen y conclusiones

Se analizaron técnicas de presupuesto de capital alternativas al Valor Presente Neto.

En el caso del criterio TIR se observa que produce los mismos resultados que el VPN si los flujos de efectivo tienen un solo cambio de signo (- a +). Se presentan algunos casos que invierten el criterio usual de la TIR.

En el caso de proyectos que son mutuamente excluyentes, se demuestra que debido a diferencias por el tamaño del proyecto y ritmo del flujo de efectivo, el proyecto con mayor TIR no necesariamente tiene el mayor VPN. En este caso el criterio del TIR no se aplica. Sin embargo, si se consideran los flujos incrementales del proyecto el resultado es el mismo.

En caso de selección de proyectos que son mutuamente excluyentes existen tres criterios:

- Elegir el proyecto con mayor VPN.
- Si la TIR de los flujos incrementales (proyecto mayor-menor) es mayor que la tasa de descuento aceptar el proyecto mayor.
- Si el VPN incremental es positivo, seleccionar el proyecto más grande.

Finalmente se describe el uso del índice de productividad en la toma de decisiones de presupuesto de capital con racionamiento y sus limitaciones.

IV ESTUDIO FINANCIERO

Presupuesto de Capital

Costo del Capital

SELECCIÓN DE PROYECTOS

Matrices de evaluación

Presupuesto de Capital: Valor Presente Neto. Capítulo 7

(Ross/Westerfield/Jaffe)

Se considera el método de descuento de flujos de efectivo y la fórmula del valor presente neto en problemas de presupuesto de capital. Se identifican los flujos relevantes en un proyecto, incluyendo inversiones iniciales, requerimientos de capital de trabajo y gastos de operación. Se analiza el impacto de la depreciación y los impuestos. También se analiza el impacto de la inflación y la manera de considerarla.

Flujos de efectivo incrementales

Las técnicas de finanzas corporativas manejan flujos de efectivo mientras que la contabilidad financiera se centra en ingresos o ganancias. Existen muchas diferencias entre flujos de efectivo y utilidades. Cuando se valúa una empresa se consideran los dividendos - no las utilidades- pues son los flujos de efectivo que el inversionista recibe.

Ejemplo 1. Una empresa lleva a cabo una inversión asociada con la construcción de un inmueble. La inversión es de 100,000 U.M. Esto es un flujo de efectivo. Sin embargo, si suponemos que la depreciación es en línea recta, durante 20 años, sólo 5,000 U.M. se consideran como gasto contable. El resto se cargará como gasto en los próximos 19 años.

En el cálculo del valor presente neto (VPN) de un proyecto se consideran sólo flujos de efectivo incrementales, esto es, los cambios de efectivo que resultan como consecuencia directa de aceptar el proyecto. En otras palabras, interesa lo que sucede con flujos de efectivo con y sin el proyecto.

En relación a los flujos incrementales conviene poner atención a los siguientes costos.

Costos hundidos

Son los *costos que ya ocurrieron*. Debido a que se encuentran en el pasado, ya no pueden influir en la decisión de aceptar o rechazar el proyecto. Los costos hundidos no son flujos incrementales.

Costos de oportunidad

Son los costos asociados con los usos alternativos de un activo. *Se dicen costos de oportunidad* pues al llevar a cabo el proyecto se anulan otras oportunidades de uso de un activo. Son costos incrementales.

Efectos laterales

El caso típico de efecto lateral es la erosión o flujo de efectivo transferido al nuevo proyecto a través de la pérdida de flujo en otros proyectos actuales de la empresa.

Arbol de decisión

Un problema básico en el análisis del VPN es el manejo de eventos futuros inciertos.

Ejemplo 1. La empresa Solar Electronics ha desarrollado tecnología para motores solares. La empresa estima que la fase preliminar del proyecto le costaría 100 millones de U.M. y duraría un año. Existe una probabilidad de 0.75 que las pruebas de producción y mercado sean positivas. Si las pruebas son positivas, la empresa compraría terrenos, edificios y contrataría personal por una cantidad de 1,500 millones de U.M. y los flujos de efectivo que obtendría los siguientes cinco años sería de 900 millones de U.M. al año. Si el costo de capital es de 15% el VPN asociado sería (año 1)

$$VPN(\text{éxito}) = -1,500 + \sum_{i=1}^5 \frac{900}{(1.15)^i} = 1,517$$

Conviene señalar que el flujo de efectivo se calculó como sigue:

Concepto (Millones)	Año 2 - 6
Ventas	6,000
Costos variables	(3,000)
Costos fijos	(1,791)
Depreciación	(300)
Utilidad antes impuestos	909
Impuesto (34%)	309
Utilidad neta	600
Flujo efectivo	900

Si las pruebas son negativas y se lleva a cabo la inversión (1500 millones) el VPN que se obtiene es -3,611 millones de U.M. El detalle de este cálculo no se proporciona. Es inmediato que si la prueba del estudio refleja un fracaso lo conveniente es no invertir y el VPN sería cero.

Un árbol de decisión que muestra la problemática se tiene en la figura 1. El valor presente neto esperado asociado es (en millones de U.M.).

$$E[VPN(\text{Prueba})] = 0.75(1,517) + 0.25(0) = 1,138$$

De donde el VPN buscado es

$$VPN = -100 + \frac{1,138}{1.15} = 890$$

y el proyecto debe realizarse.

Nota 1. Se uso la misma tasa de descuento para la prueba y la decisión de inversión en el proyecto. Lo usual es que la primera sea una tasa mayor

Nota 2. El evento donde se obtiene un VPN de -3.611 millones es el escenario más adverso. Existen otras posibilidades y lo que podemos decir es que el árbol de decisiones no logra capturar todas las opciones o contingencias. También se puede decir que el árbol depende de la habilidad para reflejar el problema.

000243

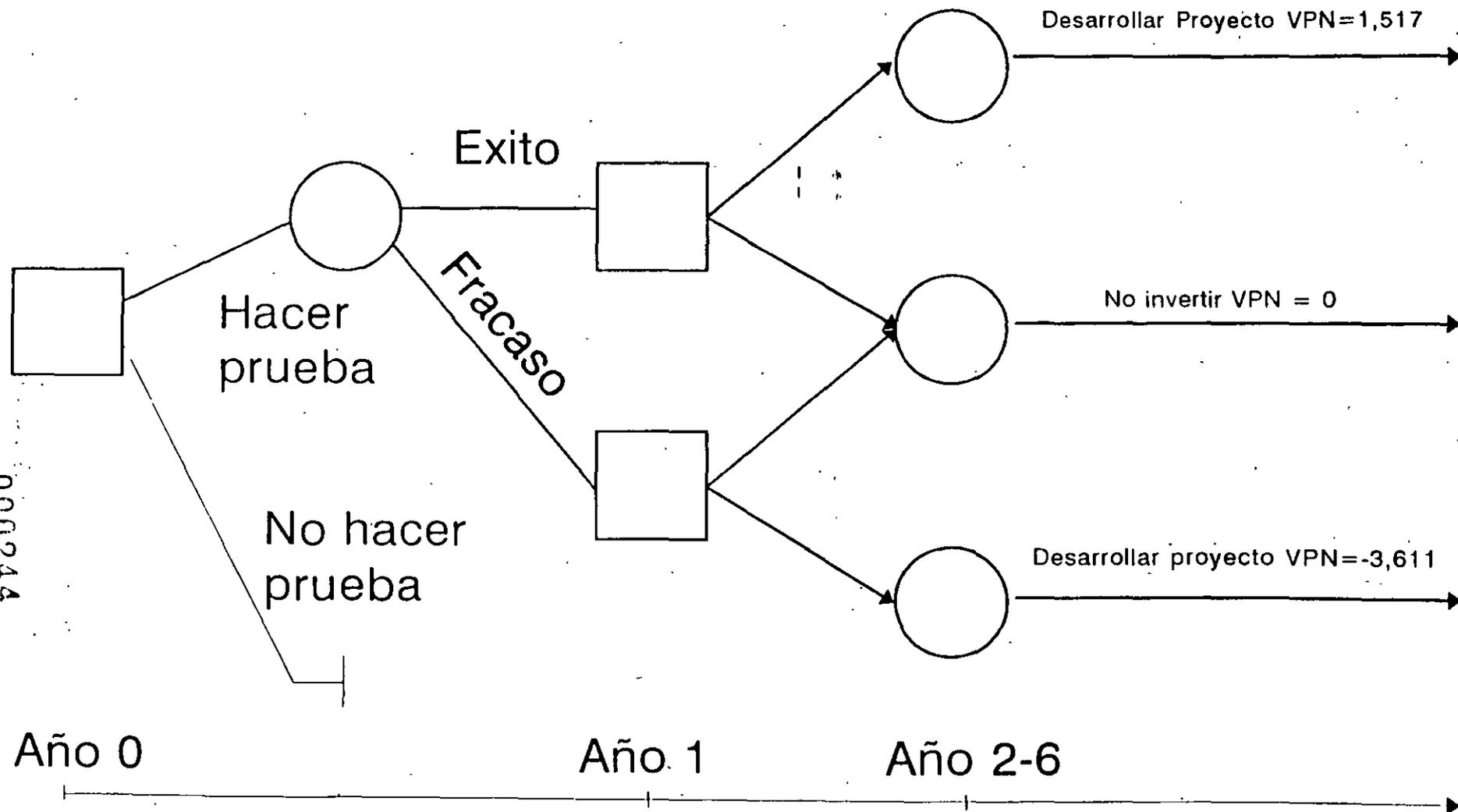


Fig 1. Problema de motores solares

Análisis de sensibilidad

Una observación frecuente de los practicantes del valor presente neto es que en la concepción original de los problemas se obtenga un VPN positivo. Sin embargo, en la práctica se obtiene un VPN negativo pues algunas de las suposiciones cambian. Una forma típica de robustecer el proceso de decisiones es usar el análisis de sensibilidad (o análisis ¿qué pasa si?).

Ejemplo 2. (Solar Electronics). Las ventas de motores solares se estimaron como sigue:

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{l} \text{No. de} \\ \text{motores} \\ \text{vendidos} \end{array} \right] &= \left[\begin{array}{l} \% \\ \text{mercado} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{Tamaño} \\ \text{mercado} \end{array} \right] \\ &= 0.30(10,000) = 3,000 \\ \left[\text{Ventas} \right] &= \left[\begin{array}{l} \text{No. motores} \\ \text{vendidos} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{Precio} \\ \text{unitario} \end{array} \right] \\ &= (3,000)(2 \text{ millones}) \\ &= 6,000 \text{ millones} \end{aligned}$$

De aquí se observa que la estimación de 6,000 millones de U.M. depende de tres parámetros: porcentaje del mercado; tamaño del mercado; precio por motor. Por otra parte, los costos variables se calcularon como sigue:

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{variable} \end{array} \right] &= \left[\begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{variable} \\ \text{unitario} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{No. Motores} \\ \text{vendidos} \end{array} \right] \\ &= 1 \text{ millón}(3,000) = 3,000 \text{ millones} \end{aligned}$$

Los costos fijos se estimaron en 1,791 millones. Observe que estos costos pueden cambiar de acuerdo al estado de la economía.

Un resumen de los valores estimados esperados asociados a los parámetros que se usan para calcular el VPN del proyecto de producción de motores se tiene en la tabla 1. También se incluye el valor de estos parámetros bajo un estado económico pesimista y optimista.

El análisis de sensibilidad consiste en calcular el VPN con todos los parámetros estimados esperados excepto uno. Un resumen de los VPN para todos los posibles cambios de parámetros se tiene en la tabla 2. Por ejemplo, el valor de VPN = -1,802 Millones se obtiene al usar los valores esperados de los parámetros excepto tamaño de mercado que bajo el escenario pesimista es de 5,000 unidades.

Existen dos aspectos positivos del análisis de sensibilidad. El primero es el comportamiento del VPN ante posibles cambios de parámetros (uno a uno). Si el resultado de la tabla es robusto, esto es, no cambia mucho tenderemos a tener mayor confianza en nuestra decisión. El segundo aspecto positivo es la identificación de la información crítica, esto es, determinación más precisa de aquéllos parámetros relevantes para el cálculo del VPN.

El análisis de sensibilidad tiene algunas fallas. Mencionaremos dos. La primera es incrementar una falsa confianza en tener resultados del VPN positivos en

Tabla 1. Estimaciones de parámetros (Solar Electronics)

Parámetro	Escenario económico		
	Pesimista	Esperado	Optimista
Tamaño mercado (anual)	5,000	10,000	20,000
Porcentaje mercado (%)	20	30	50
Precio unitario (Millones)	1.9	2	2.2
Costo variable (Millones)	1.2	1	0.8
Costo fijo anual (Millones)	1,891	1,791	1,741
Inversión requerida (Millones)	1,900	1,500	1,000

Tabla 2. Cálculo del VPN en año 1 (Millones)

Parámetro	Escenario económico		
	Pesimista	Esperado	Optimista
Tamaño mercado (anual)	-1,802	1,517	8,154
Porcentaje mercado (%)	- 696	1,517	5,942
Precio unitario (Millones)	853	1,517	2,844
Costo variable (Millones)	189	1,517	2,844
Costo fijo anual (Millones)	1,295	1,517	1,628
Inversión requerida (Millones)	1,208	1,517	1,903

Tabla 3. Cálculo de ingresos y costos (Millones)

Número de unidades vendidas	Años 2 - 6							
	Ventas	Costos variables	Costos fijos	Depreciación	Impuestos (34%)	Ganancia Neta	Flujo efectivo	VPN (Año 1)
0	0	0	-1,791	-300	711	-1,380	-1,080	-5,120
1,000	2,000	- 1,000	-1,791	-300	371	- 720	- 420	-2,908
3,000	6,000	- 3,000	-1,791	-300	- 309	600	900	1,517
10,000	20,000	-10,000	-1,791	-300	-2,689	5,220	5,520	17,004

000246

un escenario pesimista. Sólo basta recordar que el escenario pesimista es subjetivo y los valores pesimistas pueden estar peor de lo que pensamos. La segunda falla es que en el análisis de sensibilidad se cambia un sólo parámetro a la vez y que los parámetros pueden estar relacionados.

Análisis de escenarios

Es una variante del análisis de sensibilidad que consiste en calcular el VPN cambiando un grupo de parámetros que están relacionados.

Ejemplo 3. Suponga que ocurren diferentes choques de aviones. Como resultado las acciones de la empresa Solar Electronics, productora de motores de avión, bajan y existe un ambiente adverso a innovaciones en la industria. En este caso el flujo de efectivo para el proyecto sería

Concepto (Millones)	Año 2-6
Ventas	2,800
Costos variables	-1,400
Gastos fijos	-1,791
Depreciación	- 300
Utilidad antes impuesto	- 691
Impuesto*	235
Utilidad neta	- 456
Flujo efectivo	- 156

Observe que el impuesto (*) aquí es positivo pues equivale a una reducción de pago de impuesto en otras actividades de la empresa.

En este caso el VPN es

$$VPN = -1,500 - \sum_{i=1}^5 \frac{156}{(1+0.15)^i}$$

$$= -2,023 \text{ Millones}$$

Bajo este escenario el proyecto se rechaza. Otro tipo de escenario podría analizarse.

Punto de equilibrio

En el análisis de sensibilidad y escenarios la atención se centra en examinar la variabilidad del pronóstico de los parámetros y su impacto en el cálculo del VPN. La técnica de punto de equilibrio determina el nivel de ventas requerido para tener un equilibrio en ingresos y egresos

Ejemplo 4. (Punto de equilibrio contable). Considere el nivel de ganancias asociado a diferentes niveles de ventas.

Unidades Vendidas	Ganancia Neta
0	-1,380
1,000	- 720
3,000	600
10,000	5,220

Un desglose más detallado del cálculo de estos valores se tiene en la tabla 3. Es sencillo verificar gráficamente que el número de unidades requeridas para tener ganancia neta cero es 2,091. Una forma analítica de calcular el punto de

000297

equilibrio asociado a la ganancia contable es recordar que lo que se desea es tener ganancia neta (GAN) cero. Sin embargo

$$GAN = [(P-C)x - (CF+Dep)](1-T)$$

donde P es el precio de venta de cada motor; C es el costo unitario; CF, costo fijo; Dep, valor de la depreciación anual; y x el número de motores vendidos. Es sencillo verificar que

$$x = \frac{(CF - Dep)(1-T)}{(P-C)(1-T)} = \frac{CF + Dep}{P - C}$$

$$= \frac{1,791 + 300}{2 - 1} = 2,091$$

Ejemplo 5. (Punto de equilibrio VPN). En el problema anterior se observó que el VPN asociado a diferentes niveles de

venta de unidades es conocido. Específicamente

Unidades vendidas	VPN
0	-5,120
1,000	-2,908
3,000	1,517
10,000	17,004

y el número de unidades requeridas para tener VPN = 0 es 2,315.

Una forma analítica de calcular el punto de equilibrio es recordar que

$$VPN = -I_0 + \sum_{i=1}^5 \frac{FEN}{(1.15)^i}$$

donde I_0 es la inversión y FEN es el flujo de efectivo neto en cada año. Observe que podemos hacer

$$I_0 = \sum_{i=1}^5 \frac{CEA}{(1.15)^i}$$

donde CEA sería el costo equivalente anual que se paga por inversión. En este caso

$$VPN = \sum_{i=1}^5 \frac{FEN - CEA}{(1.15)^i}$$

y VPN = 0 equivale a FEN - CEA = 0. Sin embargo.

$$FEN = (P-C)(1-T)x - CF(1-T) + Dep(T)$$

donde P, C, CF, Dep tienen el mismo significado que en el ejemplo 4. Es sencillo verificar que FEN - CEA = 0 equivale a tener un nivel de ventas (x) dado por

$$x = \frac{CEA + CF(1-T) - Dep(T)}{(P-C)(1-T)}$$

En el problema actual CEA = 447.5 millones; CF = 1,791 millones; Dep = 300 millones; T = 0.34; P = 2 millones; y C = 1 millón. Por lo tanto podemos calcular x como sigue

$$x = \frac{447.5 + 1,791(0.66) - 300(0.34)}{(2-1)(0.66)} = 2,315$$

Observe que el punto de equilibrio con VPN es mayor que el asociado a la ganancia neta contable. La diferencia es que en el primero se considera explícitamente el valor equivalente de costo anual por inversión inicial (447.5 millones) en lugar de usar únicamente su depreciación (300 millones).

Opciones de expansión y abandono

El análisis del VPN presentado es demasiado estático, esto es, no considera aspectos de decisión secuencial en el tiempo. El caso típico de estas decisiones es la opción de expansión del proyecto o bien su correspondiente abandono.

El valor de mercado de un proyecto (VM) es la suma del valor presente neto del mismo más el valor de las opciones (OP). Equivalentemente

$$VM = VPN + OP$$

Un ejemplo ilustrativo se anexa. Sin embargo conviene señalar que la literatura está llena de casos donde la opción de expansión o abandono ha sido importante. Mencionaremos algunos.

a. La General Motors (GM) anunció cerrar varias de sus plantas en 1991 el valor de su acción bajo. La respuesta es que tardó demasiado en hacerlo.

b. La Coca Cola abandonó el proyecto de eliminar su presentación original después de fuertes presiones de los consumidores. El valor de la acción subió.

c. La empresa General Mills anuncio vender todos sus negocios no asociados con comida y el valor de sus acciones subió.

Resumen y conclusiones

1. Se describieron algunas de las fuentes o actividades que producen VPN positivo en una empresa.
2. Conceptualmente el VPN es la técnica más usada y sin embargo es muy criticada. Algunas de estas críticas son minimizadas al emplear el análisis de sensibilidad, escenarios y punto de equilibrio.
3. Se consideró la opción de expansión y abandono en un proyecto y su impacto en el valor de mercado del proyecto.

Ciclo de vida de una empresa

Haciendo una analogía con un ser vivo, podríamos pensar que una empresa atraviesa por varias fases de desarrollo: nace, crece, eventualmente se reproduce y finalmente muere. Nacional Financiera, en colaboración con otros organismos nacionales e internacionales, ha estudiado estas fases, a las cuales integró en lo que denominó ciclo de vida de un proyecto.

1	Identificación de proyectos
2	Formulación-Evaluación-Selección
3	Gestión de recursos
4	Construcción y arranque de la empresa
5	Operación de la empresa
6	Liquidación

Fases del ciclo de vida de una empresa

Algunos elementos que nos ayudarán a comprender mejor la finalidad de cada una de las fases del ciclo de vida de una empresa son:

Fase 1: Identificación de proyectos

Su finalidad es detectar tanto necesidades como recursos, buscando, a través de la definición de un proyecto, su satisfacción eficaz y (o) su aprovechamiento eficiente. Como resultado de esta fase se generan las estrategias y lineamientos de acción de la empresa.

Fase 2: Formulación-Evaluación-Selección de proyectos

La formulación de proyectos es la primera actividad de la segunda fase del ciclo de vida de las empresas, cuya finalidad es desarrollar las diferentes alternativas de proyectos que se definieron en las fase de identificación. En esta actividad se da forma y contenido a los proyectos en sus aspectos de mercado, técnico, tecnológico y financiero.

Normalmente es una actividad creadora con un importante componente de subjetividad: dos personas harán formulaciones diferentes partiendo de la identificación del mismo proyecto. Como resultado de esta actividad se generarán los documentos de formulación del proyecto, ya sea a nivel de perfil, de prefactibilidad, de factibilidad o definitivo.

La evaluación de proyectos es la segunda actividad de la fase dos del ciclo de vida de las empresas, y su finalidad es determinar, a través de diversos parámetros, la eficacia y eficiencia del proyecto frente a los objetivos planteados inicialmente. Ésta debe ser una actividad mucho más objetiva que la formulación, sobre todo en el caso de la evaluación financiera: dos personas diferentes deberán llegar a conclusiones similares al evaluar el mismo proyecto. Como resultado de esta actividad se definirá la viabilidad técnico-económica y financiera del proyecto, ya sea a nivel de perfil, de prefactibilidad, de factibilidad o definitivo.

La selección de proyectos es la tercera actividad de la segunda fase del ciclo de vida de las empresas. Su finalidad es elegir, entre los proyectos alternos, aquel que parezca cumplir mejor con los objetivos planteados para la inversión. Esta elección se debe basar en la comparación de los proyectos potenciales contra criterios de viabilidad y de impactos previstos hacia el entorno. Como resultado de ello, se generará una lista de proyectos priorizada para su inversión, así como la decisión final de invertir o no en el proyecto elegido.

Fase 3: *Gestión de recursos*

Su finalidad es integrar los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Los resultados esperados durante esta fase incluyen la definición y formalización del tipo de agrupación social de la empresa, su capacidad jurídica y los recursos humanos, materiales, financieros, de infraestructura, metodológicos, científico-tecnológicos y de información, entre otros.

Fase 4: *Construcción y arranque de la empresa*

El objetivo de esta fase es disponer de los recursos gestionados en la fase anterior para que, con base en ellos, se erija la infraestructura física, legal, laboral y administrativa de la empresa.

Fase 5: *Operación de la empresa*

La finalidad de esta fase es generar en forma eficiente los bienes y (o) servicios eficaces para la satisfacción de las necesidades que dieron origen al proyecto. Como resultado de la venta de estos productos se obtendrán los beneficios financieros y (o) sociales buscados por la empresa.

Fase 6: *Liquidación de la empresa*

Durante esta fase se pretende dar por terminado el proyecto o, en su caso, la empresa. Como resultado de ello, se generará una serie de trámites administrativos y legales que consumarán esta liquidación.

Empresas y proyectos

Si analizamos con cuidado el ciclo de vida de una empresa, veremos que de la fase uno a la cuatro la empresa aún no existe como tal pues todavía se encuentra como un proyecto (idea en desarrollo). Es a partir de la fase cinco que podemos hablar propiamente de la existencia de la empresa. Continuando con nuestra analogía biológica, si el proyecto no llega a concretarse en una empresa podremos decir que abortó. Profundicemos en el concepto de proyecto. Si bien en la literatura existen muchas definiciones de dicho concepto, utilizaremos la siguiente:

Proyecto: Plan prospectivo de una unidad de acción que busca materializar algún aspecto del desarrollo humano, a través de la generación de productos, para lo cual se requiere de la inversión de recursos. Analicemos con más detalle los componentes de esta definición:

Plan prospectivo: Se refiere al hecho de que un proyecto implica estudiar la posibilidad de creación de una empresa que aún no existe, y que, de llegar a existir, su impacto sería en el futuro.

De una unidad de acción: Podemos identificar esta unidad de acción con el concepto de empresa, es decir, el conjunto de elementos capaces de interactuar con el entorno o, dicho de otra manera, capaces de llevar a cabo acciones que lo transformen.

Que busca materializar algún aspecto del desarrollo: Esto se refiere al hecho de que toda empresa busca satisfacer necesidades no cubiertas en el sector donde se prevé su impacto, logrando con esto un mayor estadio de desarrollo del mismo.

A través de la generación de productos: Una empresa tiene como actividad fundamental generar productos a través de la transformación física, química, biológica o intelectual de los recursos existentes en su entorno.

Para lo cual se requiere de la inversión de recursos: Una empresa busca combinar de manera óptima los factores de la producción (recursos), que pueden ser de naturaleza material, humana, financiera, de infraestructura, metodológica, informática, etc.

Administración del ciclo de vida de una empresa

Hemos definido y ubicado dos ciclos muy importantes en la vida de una empresa: a) el ciclo del proceso administrativo; b) el ciclo de vida de una empresa. ¿Qué pasaría si tratamos de vincular estos dos ciclos? Las tablas 1 y 2 retoman algunos conceptos de la matriz programática propuesta por NAFINSA, pero haciendo énfasis en reunir el ciclo de vida de una empresa, el proceso administrativo y el ciclo de vida de una tecnología, de tal manera que como resultado de ello integremos una matriz que

contenga los descriptores que definen las diferentes fases por la que atraviesa una empresa durante su desarrollo. Con esto se pretende generar tanto una base conceptual como un lenguaje común, que sirva como marco para la ubicación de los elementos teóricos y metodológicos que plantaremos más adelante al estudiar las fases del ciclo de vida de las empresas.

Como podemos observar en la tabla 1, el proceso administrativo se presenta tres veces a lo largo del ciclo de vida de una empresa: la administración del proyecto (Fases 1 a 4), la administración de la operación de la empresa (Fase 5) y la administración de la liquidación de la empresa (Fase 6). Esta conclusión es de por sí interesante pues nos marca la pauta para entender por qué, si bien estos tres ciclos del proceso administrativo comparten algunos principios comunes, se aplican con objetivos diferentes, debido a lo cual es lo mismo administrar la creación de nuevas empresas (proyecto) que administrar empresas ya constituidas o administrar la liquidación de éstas.

Lo anterior equivale a decir que el profesional más adecuado para vigilar el desarrollo de un embrión es un médico obstetra, el más adecuado para seguir el desarrollo de un niño es un médico pediatra, el más adecuado para vigilar la salud de un hombre de edad avanzada es el médico geriatra y para estudiar las causas de muerte, el médico forense. Todos estos profesionales comparten principios médicos generales, pero cada uno de ellos se ha especializado en un periodo del desarrollo del ser humano: La

Ciclo financiero	Ciclo de vida de la empresa	Proceso administrativo
Preinversión	Fase 1 Identificación	Administración de proyectos
	Fase 2 Formulación Evaluación Selección	
Inversión	Fase 3 Gestión de recurso	
	Fase 4 Construcción y arranque	
Recuperación y ganancia	Fase 5 Operación y dirección	Administración de la empresa
	Fase 6 Liquidación	Administración de la liquidación

Tabla 1. Administración del ciclo de vida de una empresa

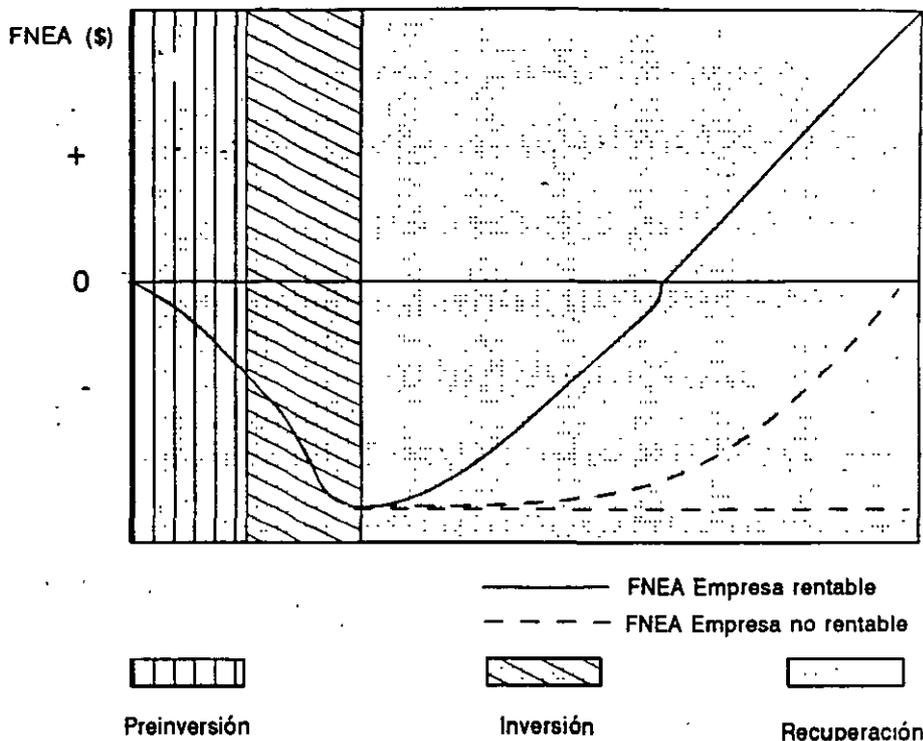
administración de la operación de la empresa ha dado lugar al perfil profesional de los administradores de empresas; sin embargo, tanto la administración de proyectos como la administración de la liquidación de empresas han propiciado la aparición de profesionales especializados que laboran más bien en empresas consultoras y en firmas de ingeniería.

Es interesante ubicar en esta tabla tanto la duración temporal como los flujos de efectivo que tienen lugar a lo largo del ciclo de vida de la empresa:

- Durante las fases 1 y 2, cuando la empresa es todavía un proyecto, estos flujos de efectivo son negativos debido a los desembolsos, conocidos como preinversión, necesarios para llevar a cabo los estudios de gabinete que minimizarán el riesgo de invertir en la empresa. Comúnmente, la duración de estas fases es la más corta dentro del CVE.
- Durante las fases 3 y 4 se pasa del diseño de gabinete a la ejecución práctica. Es aquí donde el proyecto se materializa en una empresa. Los flujos de efectivo siguen siendo negativos, debido a los desembolsos que se requieren para montar la infraestructura tanto material como humana, tecnológica y legal que dará sustento a la empresa. Estos desembolsos se conocen como inversiones. La duración de estas fases, si bien suele ser mayor que la de las dos fases anteriores, se espera que sea menor en cuando menos un orden de magnitud comparada con la duración de la fase 5 del CVE.
- La fase 5 es por lo general la que debe representar una mayor duración dentro del CVE. En ella se espera que durante la operación de la empresa, los beneficios generados por la colocación del producto en el mercado sean mayores que los costos de producirlos, generando así un superávit llamado utilidad, la cual deberá justificar la inversión de recursos realizada.
- Finalmente, en algún momento de la existencia de la empresa ésta muere, ya sea por conclusión natural de su vida útil o como consecuencia de un descuido o algún imprevisto. Ésta es la fase 6, cuya duración también suele ser muy pequeña. Aquí los flujos de efectivo podrían ser positivos o negativos, dependiendo de la utilidad resultante de restar a los ingresos provenientes de la venta de la infraestructura de la empresa (chatarra o activos de medio uso), los costos implícitos durante esta liquidación.

La figura siguiente presenta el comportamiento típico del flujo de efectivo acumulada a lo largo del ciclo de vida de una empresa que tiene entre sus objetivos generar una ganancia financiera.

000254



Flujo neto de efectivo acumulado durante el ciclo de vida de una empresa

Matriz de descriptores del proceso de administración de proyectos

En la tabla 2 podemos apreciar la matriz de descriptores de la administración de un proyecto. Esta matriz nos permite ubicar y entender mejor cada una de las fases por las que atraviesa un proyecto durante su desarrollo. A continuación se exponen algunas conclusiones interesantes del análisis de esta matriz.

a. Si bien en la matriz se propone que en cada fase del ciclo de vida de un proyecto exista la predominancia de una varias etapas del proceso administrativo, nuevamente insistimos en aclarar que esta división conceptual ayuda a comprender mejor el proceso de administración, aunque en la realidad es imposible aislar el efecto de cada una de las etapas del proceso administrativo. Profundicemos un poco en el análisis de esta división conceptual aplicada al ciclo de vida de un proyecto:

- El hecho de que la previsión destaque durante la fase de identificación de proyectos suena razonable si recordamos que en esta etapa del proceso administrativo se está tratando de responder a la pregunta: ¿qué se puede hacer? En esencia, esta fase busca generar una serie de alternativas para canalizar los recursos de inversión.

- Recordemos que la planeación y la organización en su conjunto responden a las preguntas: ¿qué...?, ¿cómo...?, ¿cuándo ...?, ¿dónde ...?, ¿quién ...?, y ¿por qué...? ... se va a hacer. De esta manera nos quedará claro que la fase de formulación-evaluación-selección de proyectos busca responder estas preguntas al dar forma a las alternativas identificadas (formulación), al cuestionarse sobre el grado de cumplimiento que cada proyecto formulado logra con base en los objetivos planteados inicialmente para la inversión (evaluación), y finalmente al decidir sobre la prioridad para comprometer los recursos que se invertirán en el o los proyectos formulados y evaluados (selección). Es interesante ver cómo a medida que avanzamos en el estudio de la formulación-evaluación-selección de proyectos, la función de planeación (que responde preponderantemente al ¿qué? y al ¿por qué? va cediendo su lugar a la función de organización (que responde a las preguntas: ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿quién?).
- Como vimos previamente, la integración responde a la pregunta ¿con qué? Suena razonable asociar esta pregunta con la función de la gestión de recursos, la cual debe garantizar que se cuente con los recursos (materiales, humanos, financieros, de infraestructura, metodológicos, informáticos, etc.) necesarios para materializar el proyecto.
- Finalmente, la dirección y el control son dos etapas del proceso administrativo que se dan simultáneamente y que, en conjunto, se encargan tanto de vigilar que los planes se cumplan, como de hacerse continuamente la pregunta ¿cómo va la ejecución hasta ahora?
- Resulta muy clara la predominancia de estas dos funciones durante la fase de construcción y arranque, la cual tiene la responsabilidad de materializar el proyecto en una empresa.

b. Se proponen diversos descriptores (temática, nivel de estudio, alcance de la ingeniería, respaldo tecnológico, respaldo de estudios ambientales, porcentaje de la inversión total y error estimado) que nos permitan ubicar el alcance de cada una de las fases implícitas en el desarrollo de un proyecto.

c. Los descriptores de temática, nivel de estudio y alcance de la ingeniería constituyen una propuesta de ubicación tanto de los estudios tradicionalmente realizados por el analista de proyectos (de mercado, técnico y financiero), como de los realizados por una firma de ingeniería (ingeniería preliminar, conceptual, básica y de detalle).

000256

Descriptor							
Fases ciclo de vida de un proyecto	Etapas dominante proceso administrativo	Temática	Nivel de estudio	Alcance de la Ingeniería	Respaldo tecnológico	Respaldo estudios ambientales	% Error estimado
Identificación	Previsión	Marco de referencia Diagnóstico Pronóstico	Granvisión	-	Definición y ubicación del problema	Plan de manejo ambiental	-
Formulación	Planeación	Factores Internos	Perfil	Preliminar	Definición y ubicación del problema	Plan de manejo ambiental	± 100
Evaluación		Mercado Técnico Tecnológico Financiero	Prefactibilidad	Conceptual	Investigación experimental	Estudio ordenamiento ambiental	± 30
Selección		Factores Externos	Factibilidad	Básica	Planta piloto	Reglamento uso de suelo	± 5
		Social Económico Político Ambiental	Definitivo	Detalle	Pruebas industriales	Estudio de riesgo ambiental	± 5
Gestión de recursos	Integración	Compra y contratación	Plan de ejecución	Actualización	Optimización	Inspección y vigilancia	± 0
Construcción y arranque	Dirección	Supervisión de obra					
	Control						

Tabla 2. Matriz de descriptores de la Administración de Proyectos

d. Una aportación innovadora de la matriz de descriptores es que constituye un esfuerzo por incorporar la variable ambiental dentro del ciclo de vida de un proyecto (7). Para complementar esta visión ambiental dentro del ciclo de vida de las empresas, habría que decir que durante la fase de operación y dirección de la empresa (administración de ésta) la variable ambiental se incorporaría a través del instrumento de política ambiental, que conocemos como auditoría ambiental. De la misma manera, durante la fase de liquidación de la empresa (administración de la liquidación) la variable ambiental se incorporaría a través del instrumento de política ambiental denominado restauración ambiental.

e. Otra aportación interesante de esta matriz de descriptores es que intenta conjuntar el ciclo de vida de un proyecto con el *ciclo de desarrollo de una tecnología*, los cuales normalmente son tratados por separado en la literatura. En este sentido podemos comentar que:

- La empresa tiene como una de sus infraestructuras más importantes a la tecnología, es decir, a la secuencia de operaciones necesarias para transformar las materias primas en productos y comercializar con éxito tales productos en el mercado.
- El contenido tecnológico de un proyecto puede tener su origen en conocimientos empíricos o en conocimientos obtenidos a través de un desarrollo científico-tecnológico.
- No obstante que el desarrollo de una empresa podría tener un efecto sinérgico en el desarrollo de una tecnología (sobre todo en empresas que utilizan tecnología de punta), en muchas ocasiones el desarrollo de una tecnología puede seguir un ritmo muy independiente del ciclo de vida de una empresa.
- La tecnología se puede perfeccionar en centros de investigación y desarrollo, independientemente de que exista un compromiso con la aplicación inmediata de aquella.
- Cuando un empresario decide constituir una empresa, no se debe pensar en que necesariamente va a desarrollar en su totalidad la tecnología que requiere. Sin embargo, sí debe garantizar que la empresa contará con la tecnología adecuada para el proceso productivo, ya sea a través de la compra, la licencia de uso o la adecuación de la tecnología existente.

El descriptor "respaldo tecnológico" se refiere a la naturaleza de la información tecnológica que deberá sustentar el estudio de la formulación-evaluación-selección de proyectos en sus diferentes niveles. Si la tecnología ya ha sido desarrollada previamente (tecnologías tradicionales), el esfuerzo deberá orientarse a la celebración de contratos para su uso o adaptación. Sólo en aquellos casos en que la tecnología aún no exista o esté en proceso de desarrollo (tecnologías de punta), tendrá que incluirse dentro del proyecto, así como sus costos y su desarrollo, ya sea que dicha tecnología sea desarrollada por el grupo promotor o que éste celebre un contrato de desarrollo tecnológico con un centro de investigación y desarrollo.

1.5 Formulación-evaluación-selección de proyectos

Dentro de la administración de proyectos, las fases de identificar formulación-evaluación-selección de proyectos están muy sí. Los estudios realizados durante estas tres actividades implican la realización de los siguiente análisis

- Análisis del mercado
- Análisis técnico
- Análisis tecnológico
- Análisis de costos
- Análisis económico
- Análisis social
- Análisis político
- Análisis ambiental

La finalidad cada uno de estos estudios se puede ver en la tabla 3.

Tipo de análisis	Finalidad del estudio	
	Formulación	Evaluación
Mercado	Definir la mezcla de mercadeo más adecuada para el proyecto	Determinar la suficiencia y satisfactoriedad del proyecto
Técnico	Definir el tamaño, localización y organización industrial del proyecto	Determinar la factibilidad y la eficiencia técnica del proyecto
Tecnológico	Seleccionar la tecnología e integrar la ingeniería del proyecto	Determinar la factibilidad y la eficiencia tecnológica del proyecto
Financiero	Definir la estructura financiera del proyecto con base en estimaciones de costos e inversiones	Determinar la rentabilidad del proyecto
Económico	Definir el mejor manejo de las variables económicas del proyecto	Determinar el impacto económico (aumento en la riqueza nacional) del proyecto
Social	Definir el mejor manejo de las variables sociales del proyecto	Determinar el impacto social (aumento en la calidad de vida) del proyecto
Político	Definir el mejor manejo de las variables políticas del proyecto	Determinar el impacto político (compatibilidad) del proyecto
Ambiental	Definir el mejor manejo de las variables ambientales del proyecto	Determinar el impacto (armonía o sustentabilidad) del proyecto

Tabla 3. Finalidad de la formulación y la evaluación de proyectos

Un estudio de formulación, evaluación y selección de proyectos se prepara a través de aproximaciones sucesivas, en cada una de las cuales se van definiendo, mediante investigaciones cada vez más profundas, los factores o variables que conforman un proyecto. El conocimiento cada vez más preciso que vamos adquiriendo nos permite reducir los riesgos inherentes a la decisión de invertir o no los recursos necesarios. Sin embargo, como ya vimos, este incremento en la certidumbre del proyecto requerirá de una mayor inversión para la realización del estudio.

En la figura 1 se utiliza una espiral para ilustrar tanto la identificación de proyectos como los cuatro niveles de estudio (aproximaciones sucesivas) que usualmente se emplean durante la formulación, evaluación y selección de un proyecto, a saber: perfil, prefactibilidad, factibilidad y proyecto definitivo. Así mismo, se muestra el contenido de los diferentes tipos de estudio (de mercado, técnico, tecnológico y financiero) que conforman cada una de las etapas del análisis de viabilidad del proyecto, así como la ubicación de los estudios del análisis de impactos del proyecto (económico, social, político y ambiental).

Tomando como base dicha representación en espiral se ilustrarán algunos elementos conceptuales importantes de la identificación, así como de la formulación-evaluación-selección de proyectos.

- La identificación de proyectos está representada por el punto central que da origen al espiral. Tendremos tantas espirales (más bien puntos que podrían dar origen a espirales) como proyectos hayamos identificado. Si bien dentro del gráfico la identificación del proyecto está representada tan sólo por un punto, es importante decir que ese simple punto representará un esfuerzo importante para que, con base en un análisis de fuerzas y debilidades del grupo promotor y de las amenazas, oportunidades, necesidades y recursos del entorno, se puedan identificar proyectos alternativos.
- La formulación, evaluación y selección del proyecto identificado se va dando con base en los ocho análisis mencionados previamente: cuatro sobre los factores internos (de mercado, técnico, tecnológico, financiero), representados por los cuatro octantes en pantalla gris; y cuatro sobre los factores de externos (social, económico, político, ambiental), representados por los cuatro octantes en pantalla ondulada. Cabe destacar que, los primeros cuatro octantes determinarán la evaluación de la viabilidad del proyecto, mientras que los últimos cuatro determinarán la evaluación del impacto del proyecto sobre su entorno.
- La formulación, la evaluación y la selección se van dando por aproximaciones sucesivas, representadas en la figura por medio de colores (rojo para perfil, azul para prefactibilidad, verde para factibilidad y amarillo para proyecto definitivo).

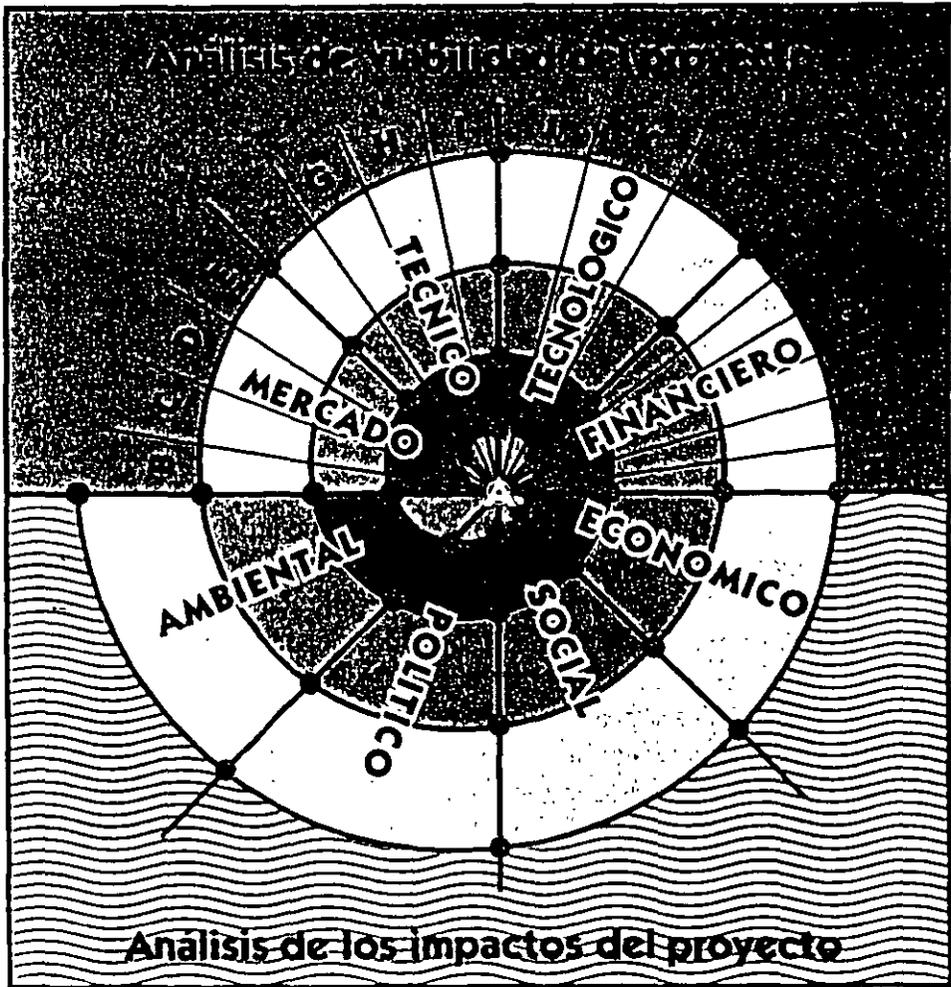


Figura 5. Identificación-formulación-evaluación-selección

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| A. Identificación de proyectos | J. Gestión de tecnología |
| B. Análisis del producto | K. Ingeniería de procesos |
| C. Análisis de la plaza | L. Ingeniería de proyectos |
| D. Análisis del precio | M. Estimación de las inversiones |
| E. Análisis de la comercialización | N. Estimación de costos de operación |
| F. Tamaño de la planta | O. Estructura financiera |
| G. Localización de planta | P. Estados de proforma financieros |
| H. Programa de producción | Q. Indicadores financieros |
| I. Organización industrial | R. Análisis de sensibilidad |

000261

- **Haciendo un paralelismo con el descriptor "respaldo tecnológico" utilizando en la matriz de descriptores de la administración de proyectos, podríamos decir que un estudio a nivel de perfil deberá estar respaldado por un análisis bibliográfico, un estudio a nivel de prefactibilidad deberá estar respaldado por un sondeo experimental, un estudio a nivel de factibilidad deberá estar respaldado por un análisis a nivel piloto, y finalmente un estudio a nivel definitivo debe estar respaldado por pruebas de cambio definitivas.**
- **La formulación del proyecto está representada por el área de color que va quedando encerrada conforme vamos trazando la espiral. Valga el comentario de que una área representa un mayor esfuerzo en cuanto al acopio y análisis de información sobre el proyecto, lo cual se ve recompensado por la reducción del riesgo en la toma de decisiones sobre el proyecto.**
- **Los puntos grises ubicados en el cruce de la espiral con cada uno de los octantes representan las evaluaciones parciales realizadas. De esta manera, podremos comprender que la evaluación se puede hacer con base en ocho grupos de criterios para cada uno de los niveles de la formulación y evaluación de proyectos: una evaluación de los aspectos de mercado, una evaluación de los aspectos técnicos, una evaluación de los aspectos tecnológicos, una evaluación de los aspectos financieros, una evaluación de los aspectos económicos, una evaluación de los aspectos sociales, una evaluación de los aspectos políticos y una evaluación de los aspectos ambientales. Nuevamente, valga el comentario de que mientras más alejado se encuentre el punto de evaluación del origen de la espiral, mayor grado de confiabilidad podremos tener en los resultados de dicha evaluación.**
- **Los puntos negros ubicados en el cruce de la espiral con el eje horizontal representan los lugares donde se recomienda aplicar los métodos de selección de proyectos. Para poder hablar de selección entre diferentes proyectos, tendríamos que contar con más de una espiral (una por cada proyecto) y comparar (al mismo nivel de formulación y evaluación) las principales ventajas y desventajas que presentó cada proyecto. De existir un solo proyecto, la selección se convierte en una simple decisión sobre si se invierten o no los recursos necesarios para llevarlo a cabo.**
- **La secuencia recomendada para integrar el análisis es: seleccionar, en los proyectos identificados, aquellos que se piensan someter a un estudio (proyectos potenciales aprobados); formular a nivel de perfil el mercado de cada uno de los proyectos; detenerse a evaluar parcialmente los proyectos (aspectos del mercado); continuar con esta dinámica hasta completar la formulación y evaluación en el siguiente orden: aspectos de mercado, técnicos, tecnológicos, financieros, económicos, sociales, políticos y ambientales de los proyectos a nivel de perfil; seleccionar aquellos proyectos con los cuales se piensa continuar el**

estudio; formular y evaluar en el mismo orden anterior, pero ahora a nivel de prefactibilidad; seleccionar aquellos proyectos con los cuales se piensa continuar el estudio; formular y evaluar de la misma manera a nivel de factibilidad; seleccionar aquellos proyectos con los cuales se piensa continuar el estudio; formular y evaluar los proyectos elegidos a nivel definitivo; tomar la decisión de si se invierten o no los recursos para el proyecto.

- **La secuencia propuesta para integrar los estudios en cada uno de los niveles (de mercado, técnico, tecnológico, financiero, económico, social, político y ambiental) responde a la dependencia de cada estudio con respecto a los resultados de los demás estudios.**

TÉCNICAS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA: ALGUNOS CONCEPTOS

Se distinguen básicamente tres enfoques para evaluar económicamente los proyectos públicos

- 1. Análisis con precios de mercado**
- 2. Análisis con precios eficientes (precio cuenta)**
- 3. Análisis con precios sociales**

midiéndose con cada uno la viabilidad financiera, económica y social del proyecto respectivamente.

En el enfoque 1, el tradicional, simplemente se toman los precios en el mercado doméstico para valuar insumos y productos asociados con los proyectos.

La diferencia básica entre los enfoques de análisis con precios eficientes y precios sociales, radica en que mientras que en el primero el objetivo es valorar insumos y productos para lograr el máximo beneficio económico del proyecto (eficiencia) sin tomar en cuenta quién va dirigido tal beneficio, en el otro se incorpora adicionalmente el elemento redistributivo que resulta de la inversión pública (equidad).

En los trabajos de Little y Mirrless (método OCDE), y de Squire y Van der Tak (método BIRF) y de Dosgupta (método ONUDI), se han intentado corregir las distorsiones de los precios de mercado, reemplazando estos por sus precios económicos.

A los dos primeros se les ha agrupado, por su coincidencia en conceptos y se les ha designado método "LMST" (método BID), al tercero se le denomina método ONUDI.

Estos métodos requieren el trabajo adicional de medir los precios eficientes de los bienes o servicios.

CONTRASTE ENTRE LOS MÉTODOS LMST, ONUDI Y TRADICIONAL

Considere un proyecto para producir bienes de exportación (X) que requiere de insumos domésticos (D) e importados (M). Asimismo, considere que el valor oficial de las divisas es (TC).

000204

TRADICIONAL:

Los Beneficios netos (B) calculados a precios de mercado serían:

$$(1) \quad B = (TC) X - (TC)M - D = (TC)(X - M) - D$$

donde X está valuado con su precio de exportación en punto de embarque fuera del país (puerto o frontera) y los insumos de importación con sus precios ajustados en su valor para colocarlos en su lugar de destino.

En cambio LMST y ONUDI establecen la necesidad de calcular los beneficios netos mediante los precios de cuenta de la divisa (PCD), con objeto de corregir distorsiones que pudiera haber en los precios domésticos.

ONUDI:

El precio de cuenta de las divisas (PCD) se calcula como el promedio ponderado de las razones de los precios domésticos a los precios de importación de los productos que se comercializan.

Los ponderadores serán las proporciones de cada producto en la canasta marginal del comercio internacional del país cuyos proyectos se evalúan

$$(2) \quad B = (PCD) (X - M) - D$$

LMST:

El método LMST difiere del anterior en que, no utiliza los precios domésticos sino divisas. Sí

$$\alpha = \frac{TC}{PCD}$$

se tiene que

$$(3) \quad B = (TC) (X - M) - \alpha D$$

De esta forma el beneficio neto cuantifica las divisas que el Gobierno podrá ahorrar como resultado del proyecto, y por consecuencia reinvertir.

Cuando algunos insumos domésticos (D_i) no son comercializables, deben ser descompuestos en sus correspondientes insumos que sí se comercialicen, y éstos ser valuados con sus propios factores de conversión (β_i).

Siendo B_i la razón del precio del insumo i , valuado en divisas con el TC, entre su precio valuado con el PCD es decir:

$$(4) \quad B = TC (X - M) - \sum_{i=1}^n \beta_i D_i$$

donde

$$\beta = \frac{\text{Precio insumo a TC}}{\text{Precio insumo a PCD}}$$

Aunque las relaciones (2) y (3) son equivalentes y sólo difieren en un factor constante (α), la relación (4) es, en general diferente.

Esto implica que aunque aparentemente LMST y ONUDI son equivalentes, en la práctica difieren. LMST considera α independiente del proyecto, entre el valor oficial y el eficiente de una divisa, en tanto que el método LMST, mediante un proceso de desagregación, cuando así se considere, identifica los coeficientes β_i que son propios de cada proyecto, para calcular el beneficio neto del mismo.

Por tanto se puede considerar que el método ONUDI es un caso particular del método LMST.

Ejemplo 1.

Planteamiento

Considere un proyecto agroindustrial con dos bienes de interés para evaluar; alimentos y maquinaria y un factor, la mano de obra. Los alimentos son producidos para consumo interno o exportación, mientras que la maquinaria se consume internamente.

La unidad monetaria doméstica es P y la de divisas es S. El tipo de cambio oficial es TC; $\$ 1 = P1$.

Se emplea el factor de producción (mano de obra) para la producción de bienes de la forma siguiente:

50 horas hombre (hh) producen 1 ton. de alimentos

150 horas hombre (hh) producen 1 ton. de maquinaria

El costo de la mano de obra es de P10/hh.

Se considera que es posible importar maquinaria, con un precio (cif) de \$ 1000/ton. Sin embargo, su arancel se encuentra sujeto a una tarifa de 50% como medida de protección a la fabricación doméstica.

Por otro lado, es posible exportar el alimento a un precio (fob) de \$ 500/ton

Problema

Se desea analizar la posibilidad de aumentar la producción de alimentos para su exportación.

Desarrollo

a. Evaluación con precios de mercado doméstico.

En este caso, los beneficios netos (B) de expandir la industria de alimentos son:

$$B = (TC) X - (TC) M - D = P 500 - P 500 = 0$$

donde (TC)X es el valor de exportación y (TC)M-D el costo de producción. Lo que indica que no hay incentivos por desarrollar este tipo de industria.

b. Evaluación con precios eficientes y sociales.

Aquí, la maquinaria es el único producto que se importa, siendo su precio de mercado interno P1500.

i) El costo de la maquinaria producida internamente es: $150 \text{ hh} \times P10/\text{hh} = P1500$,

ii) El costo de la maquinaria importada es: $\$ 1000 \text{ (cif)} + 50\% = \$ 1500 \times TC = P1500$

Sin embargo, al exportar 2 toneladas de alimento, es posible importar 1 tonelada de maquinaria con valor interno de P 1500. Es decir, que el costo marginal de 1 tonelada de maquinaria es P1000 (2 ton de alimento), mientras que el valor marginal de 1 tonelada de maquinaria es P 1500. El precio eficiente o de cuenta de las divisas en este caso es:

$$PCD = (TC) \left\{ \sum_{i=1}^m f_i \frac{PD_i}{PI_j} + \sum_{j=1}^n x_j \frac{PD_j}{PI_j} \right\}$$

donde:

f_i : es el % de las divisas por exportación de grano empleada para incrementar la importación de maquinaria, 0.5

x_j : es la fracción de las divisas empleadas para disminuir las exportaciones de consumo doméstico.

PD_i es el precio doméstico del bien valor marginal

PI_j es el precio internacional del bien costo marginal

Si: $m = 1$ (maquinaria); $n = 0$; $f = 1$; $PD = P 1500$; $PI = \$ 1000$. Entonces

$$\rightarrow \frac{PCD}{TC} = 1.5 \text{ como } TC \text{ } 1.0P/S \text{ Entonces } PCD = 1.5 P/S$$

MÉTODO ONUDI

$$\begin{aligned} B &= (PCD) (X - M) - D \\ &= (1.5 P/S) (\$ 500) - P 500 \\ &= P 250 \text{ en términos de consumo} \\ &\quad \text{doméstico} \end{aligned}$$

MÉTODO LMST

$$\begin{aligned} B &= (TC) (X - M) - \alpha D \\ \text{si: } \alpha &= \frac{TC}{PCD} = 1/1.5 = 0.67 \\ &= (1.0 P/S) (\$ 500) - (0.67) (P 500) \\ &= 165 \text{ en términos de consumo externo} \end{aligned}$$

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE LAS DIVISAS

En la sección anterior se considera que las divisas derivadas de la exportación de alimentos se gastan en maquinaria para importación.

Si se considera que el 50% se utiliza para consumo domésticos de alimentos entonces:

$$f_i = 0.50$$

$$n = 1$$

$$x_j = 0.50$$

$$PCD = (TC) \left[\frac{0.5 (P 1500/\$ 1000)}{\text{Importaciones}} + \frac{0.5 (P 500/\$500)}{\text{exportación no realizada}} \right] = \frac{PCD}{TC} = 1.25$$

Es decir, que el precio de cuenta de las divisas depende de las relaciones entre los precios domésticos y los precios internacionales de los bienes que se comercializan, ponderados por las proporciones de crecimiento de importaciones y reducción de exportaciones.

Ejemplo 2.

Planteamiento

Considérese ahora un proyecto de 4 bienes y un factor de producción, con la siguiente información:

BIEN	PRECIO INTERNACIONAL PI (\$)	TARIFA ARANCELARIA %	PRECIO DOMÉSTICO P
Alimento (F)	500	0	500
Maquinaria (M)	1000	50	1500
Textiles (T)	200	25	250
Accesorios (A)	800	150	2000

El factor de producción es mano de obra (L), en donde:

a. Salario de m.o. es P 10/hora-hombre (h.h)

b. La asignación del gasto del salario de los trabajadores es:

según una investigación

50%	en alimentos
25%	en textiles
25%	en accesorios

Los bienes maquinaria, textiles y accesorios, son de importación, mientras que el alimento se produce internamente mediante los siguientes insumos:

a. 20 hh/ton

b. 0.2 unidades de maquinaria /ton → (5 gon de F x 1 ton de M)

Es decir que la función de producción para el alimento es.

$$F = 20L + 0.2M$$

donde:

F = tons de alimento
L = h h de m. de o
M = unidades de maquinaria

Problema

Se desea evaluar la industria del alimento para su expansión.

Desarrollo

a. Evaluación con precios de mercado doméstico.

En este caso se definen los ingresos como el valor de la venta de los alimentos y los egresos están dados por la utilización de la maquinaria y mano de obra.

Ingresos: alimento P 500
Egresos: maquinaria P 300 → (P 1500 x 0.2)
 mano de obra P 200 → (P 10 x 20)
Ingresos - Egresos = 0 = Beneficio neto

b. evaluación con precios eficientes y sociales.

En este caso, se toman los insumos equivalentes que constituyen el factor de mano de obra.

Mano de obra = P 200 equivalente a,
Textiles = (0.25 x 200) = P 50
Accesorios = (0.25 x 200) = P 50
Alimentos = (0.50 x 200) = P 100

Total P 200

Método LMST

Una vez conocido el precio doméstico de los insumos, se corrigen sus distorsiones con respecto de los precios internacionales, obteniendo:

$$T: \text{ textiles } = P 50 \left(\frac{200}{250} \right) = 40$$

$$A: \text{ accesorios } = P 50 \left(\frac{800}{2000} \right) = 20$$

PRECIO INTERNACIONAL
PRECIO DOMESTICO

$$F: \text{ alimentos } = P100 \left(\frac{500}{500} \right) = 100$$

Total 160

$$M: \text{ maquinaria } = P300 \left(\frac{1000}{1500} \right) = 200$$

Evaluando con precios de Divisas, se tiene

Ingresos:	Alimentos	500	
Egresos:	Maquinaria	200	(efectivo directo)
	Textiles	40	(efectivo indirecto)
	Accesorios	20	(efectivo indirecto)
	Alimentos	<u>100</u>	(efectivo indirecto)
	Total	860	

Ingresos (500 - Egresos (360)) = \$140 = Beneficio neto. Se puede observar que el método LMST en resumen considera los siguientes elementos.

INSUMO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	COMPOSICIÓN DEL COSTO DOMÉSTICO	PI DP	EQUIVALENTES DE DIVISAS
Maquinaria	300/500 = 0.6	0.67	0.40
Textiles	50/500 = 0.1	0.80	0.08
Accesorios	50/500 = 0.1	0.40	0.04
Alimentos	100/500 = 0.2	1.00	0.20
Total	1.0		0.72 ← factor de ajuste
	Valor de exportación		costo de exportación

Lo que implica que exportar \$500, tendrá un costo económico en divisas de \$360, dando como resultado un beneficio neto de \$140. Por lo tanto $(500) (0.72) = 360$

Método ONUDI

El método ONUDI entraña el cálculo del precio sombra de las divisas, considerando la canasta de bienes que constituyen el mercado internacional. De esta manera, se define

$$\frac{PD}{PI} \quad \text{Composición del costo doméstico}$$

$$\begin{aligned} \frac{PCD}{TC} &= (1500/1000) \quad (200/360) \quad \text{importación de Maq.} \\ &+ (250/200) \quad (20/360) \quad \text{importación de Tex.} \\ &+ (2000/800) \quad (20/360) \quad \text{importación de Acc.} \\ &+ (500/500) \quad (100/360) \quad \text{exportación no realizada F} \end{aligned}$$

$$\frac{PCD}{TC} = 1.38 \quad \text{Factor de ajuste que aplicado al tipo de cambio, da el precio de cuenta de las divisas}$$

Lo que en términos de consumo doméstico significa que exportar \$1, implica obtener P 1.38. Para una tonelada de alimento que se exporta, el beneficio neto sería de $(P 690 - P 500) = 190$.

La diferencia entre el método LMST y el de ONUDI se puede observar en la siguiente tabla:

M E T O D O	COMPOSICIÓN DEL COSTO	VALOR EQUIVALENTE
LMST	DOMÉSTICO	$\frac{PI}{PD}$ DIVISAS
ONUDI	DIVISAS	$\frac{PD}{PI}$ DOMÉSTICO

Criterio para la Evaluación Social de Proyectos

A. Coeficiente de ocupación

Expresa los puestos de trabajo generados por unidad de inversión requerida por el proyecto. Esta relación se estima para un año determinado de la vida útil del proyecto. Específicamente

$$C_1 = NP/K$$

donde NP es el número de puestos de trabajo permanentes de mano de obra no calificada creados por el proyecto en condiciones del mayor uso de la capacidad instalada prevista en la formulación del mismo. Asimismo, K es el valor de las inversiones en activos fijos y en capital de trabajo.

Un mayor grado de rigurosidad en el indicador se obtendría contabilizando, además del empleo directo, los nuevos puestos de trabajo que resultarán de la expansión de las actividades encadenadas con el proyecto, tanto hacia atrás como hacia adelante.

B. Coeficiente de productividad

Expresa la eficiencia con que se usa no sólo el factor capital, sino todos los recursos productivos comprometidos en el proyecto. Se le define en valores medios anuales como sigue:

$$C_1 = \left[\sum_{i=1}^N \frac{VAN(i)}{(K/N) + CO(i)} \right] / N$$

donde VAN(i) es el valor neto agregado generado por el proyecto en el año i (i=1, 2, ..., N). Para su cálculo puede seguirse cualquiera de los métodos como diferencia entre el valor de la producción y la compra de insumos; CO(i) es el costo de los insumos utilizados en la operación y en la reparación y mantenimiento del capital fijo en el año i. Los insumos comprenden las materias primas (materiales que aparecen en el producto final), y las materias auxiliares (combustibles, energía eléctrica, lubricantes, reactivos, etc.); K y N tienen el mismo significado descrito en el indicador anterior.

Este indicador mide el ingreso generado por el proyecto por unidad capital e insumos requeridos para producirlo. En rigor, debería incorporarse, además el valor agregado e los eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante (aspecto especialmente importante para el análisis de proyectos integrados).

C. Coeficiente de distribución del ingreso

Expresa la participación de las remuneraciones pagada a la mano de obra no calificada, permanente y eventual, en el ingreso generado por el proyecto. Específicamente

$$C_3 = \left[\sum_{i=1}^N \frac{RP(i)}{VAN(i)} \right] / N$$

donde' RP(i) es el total de remuneraciones (salarios gratificaciones, participación de utilidades, etc.) pagados por mano de obra no calificada utilizada en el año i. El resto de parámetros ha sido definido anteriormente.

D. Coeficiente de Impacto Regional

Se basa en la distinción del origen de los insumos materiales utilizados en los procesos de producción, administración y ventas considerados en el proyecto. Se expresa en valores medios anuales de la siguiente manera:

$$C_4 = \left[\sum_{i=1}^N \frac{IAP(i)}{ITP(i)} \right] / N$$

donde IAP(i) es el valor de los insumos adquiridos en la región o estado que se utilizan en la producción, administración y venta en el año i. Asimismo, ITP(i) es el valor total de los insumos utilizados en la producción administrativa y ventas en el año i, sin importar su origen.

E. Coeficiente de Impacto sobre la Balanza de Pagos

Expresa la contribución relativa del proyecto a la balanza de pagos, resultante del incremento de las exportaciones o sustituciones de importaciones, provocados por el proyecto. Para ello se relaciona la liberación de divisas con el valor de la producción en divisas, expresándolo en valores medios anuales, como sigue:

$$C_s = \left[\sum_{i=1}^N \frac{SD(i)}{VPD(i)} \right] / N$$

SD(i) = VPD(i) - COD(i) donde VPD(i) es el valor en divisas de la producción del proyecto en el año i calculado a precios FOB si es exportable o a precios CIF si sustituye importaciones; COD(i) equivale a los costos operativos efectuados en divisas en el año i. Incluye mano de obra insumos (a precios CIF), depreciación de los bienes de capital importados y pago de regalías, amortización e intereses de deudas en divisas. Asimismo SD(i), es el monto de las divisas liberadas (incremento en las disponibilidades por ingreso o ahorro) por el proyecto en el año t.

Para una medición más exacta del impacto sobre la balanza de pagos, se deberían estimar los efectos indirectos hacia adelante y hacia atrás y los efectos secundarios dados por la propensión marginal a importar.

F. Coeficiente de impacto sobre el Medio Ambiente

Se expresa en la forma del indicador-físico (de situación, descarga o impacto), que mejor refleje el uso de los elementos del medio ambiente que el proyecto requiere. Con la colaboración de tecnólogos y ecólogos se deberán definir esos indicadores relevantes para cada tipo de proyectos, así como proporcionar sus valores recomendables para poder ser empleados como referentes en los casos necesarios. A modo de ejemplo, se podría tener indicadores de metros cúbicos por hora de sedimentos arrastrados por un río, hectáreas por año de tierras cultivables inutilizados por erosión eólica; toneladas por día de partículas sólidas arrojadas por chimeneas, etc.

De dificultarse las definiciones anteriores, podría pensarse en una estimulación cualitativa, clasificando las posibles alternativas del impacto ambiental, en base a alguna escala. Por ejemplo, dada las diversas formas utilizadas para el control de plagas en la agricultura y los diferentes impactos ambientales que originan, podría establecerse que es malo por medio químicos; regular por medios mecánicos; bueno por medios biológicos; muy bueno en forma cultura y excelente un control combinado.

G. Coeficiente de Organización Social

Su definición es esencialmente cualitativa. Seguramente existirían algunas formas de organización social preferible a otras, en función de los lineamientos estratégicos. De ser así, se deberían establecer a nivel central, con el fin de poder clasificarlas adecuadamente. Así, por ejemplo, en el caso de proyectos agroindustriales, podrían valorarse cualitativamente los diversos tipos de organización posibles, tales como, para pequeña propiedad, cooperativa, sociedad de producción rural, colonias, unión de comunidades; unión de ejidos y otros.

El valor asignado a cada una de esas posibles formas de organización dependerá de su funcionalidad respecto a la estrategia y a los objetivos para el desarrollo regional.

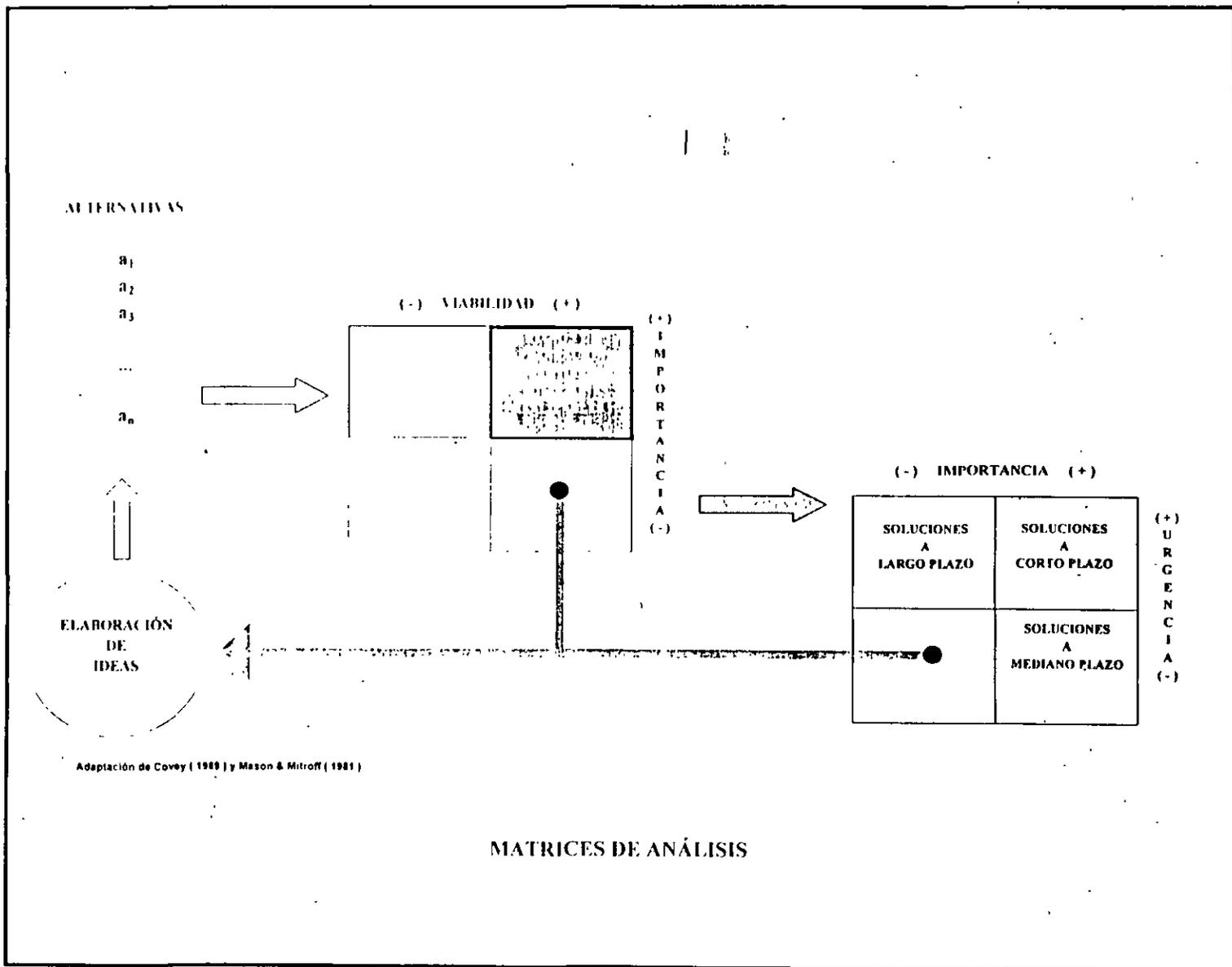
000277

Análisis del Cumplimiento de los Objetivos Obligados (si / no)					Calificación (C) de las Alternativas por su aproximación a los objetivos deseables							
Objetivos Obligados	Alternativas a Considerar				Objetivos Deseables	Peso w	Alternativas Aprobadas				Total	Jerarquización de acuerdo a las Calificaciones
	a ₁	a ₂	...	a _n			a ₁					
O _{D1}					O _{D1}							
O _{D2}					O _{D2}	w _j		c _{ij}		w _j c _{ij}		
...					...							
O _{Dn}					O _{Dn}							

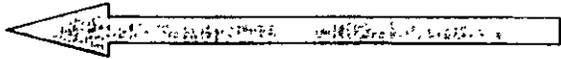
Adaptación de Kepner & Tregoe (1981)

MATRIZ DE ANÁLISIS

000273



ATRACTIVIDAD DE LAS ALTERNATIVAS



COMPATIBILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS CON
LOS OBJETIVOS Y RECURSOS DE LA EMPRESA



MUY BUENAS	BUENAS	DUDOSAS
BUENAS	DUDOSAS	POBRES
DUDOSAS	POBRES	POBRES

A
L
T
O

M
E
D
I
O

B
A
J
O

CRITERIOS DE EVALUACION

		Peso	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Total
COMPATIBILIDAD	a ₁	w ₁											
	a ₂	w ₂											
	a ₃	w ₃											
ATRACTIVIDAD	a ₄	w ₄											
	a ₅	w ₅											
	a ₆	w ₆											
													Total
c ₁	w ₁												
c ₂	w ₂												
c ₃	w ₃												
c ₄	w ₄												

Adaptación de Majaro (1988)

MATRIZ DE ANÁLISIS

000279

000230

ALTERNATIVAS

	CRITERIOS / ATRIBUTOS					
	FINANCIEROS	ECONOMICOS	SOCIALES	POLITICOS	TECNICOS	ECOLOGICOS
PROPIETARIOS						
CLIENTES						
PROVEEDORES						
EMPLEADOS						
COMPETIDORES						
SOCIEDAD						

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS Y REACCIONES

Adaptación de Ochoa (1981) y Sánchez (1987)

MATRIZ DE ANÁLISIS

000231

Alternativas	Supuestos Básicos de las Alternativas	Análisis Interno Presente		Análisis Externo Futuro		Jerarquización
		Fortalezas	Debilidades	Amenazas	Oportunidades	
a ₁						
a ₂						
a ₃						
...						
a _n						

Adaptación de Weihrich (1982)

MATRIZ DE ANÁLISIS

000232

FACTORES DE DESARROLLO	CONTRIBUCIÓN A SU LOGRO		
	ALTA	MEDIA	BAJA
IDÉNTIDAD			
FINALIDAD			
AUTONOMÍA			
AUTOCONTROL			

1

CONSISTENCIA	CONTRIBUCIÓN A SU LOGRO		
	ALTA	MEDIA	BAJA
ADAPTABLE			
GLOBAL			
SALUDABLE			
SENCILLA			

2

VIABILIDAD	CONTRIBUCIÓN A SU LOGRO		
	ALTA	MEDIA	BAJA
TECNOLÓGICA			
ECONÓMICA			
SOCIAL			
POLÍTICA			

3

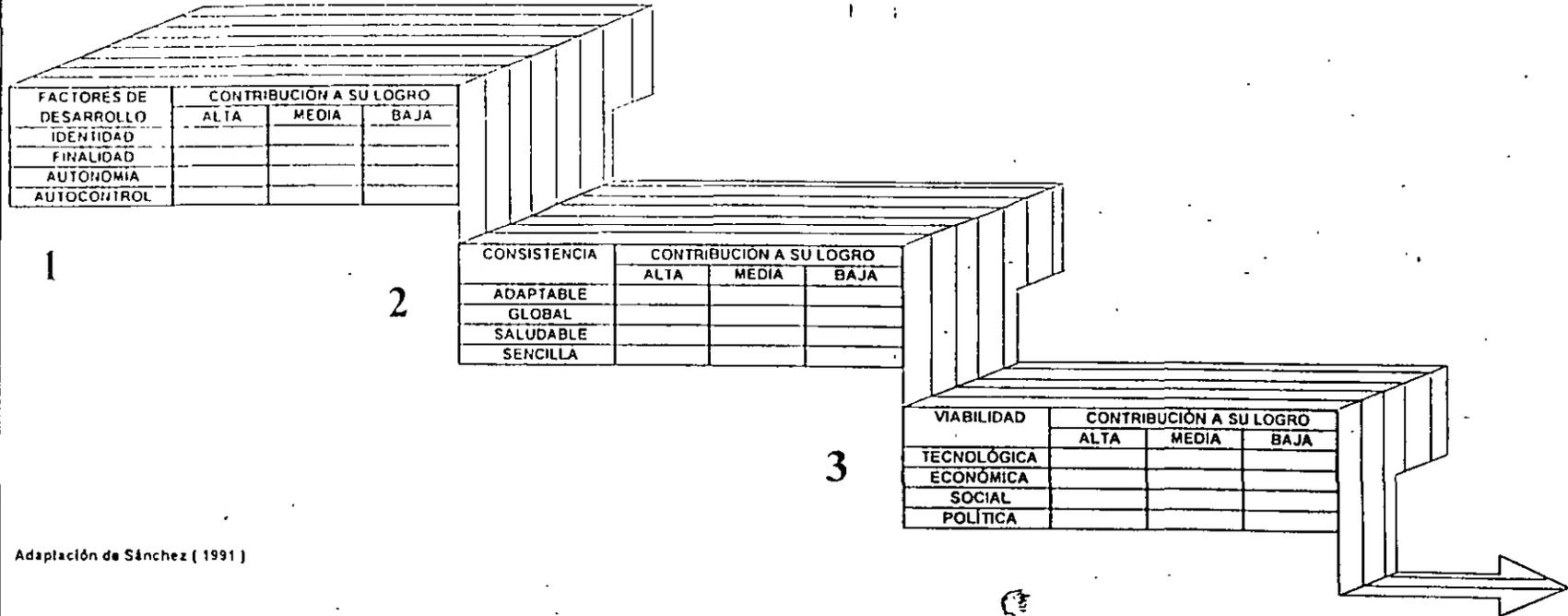
Adaptación de Sánchez (1991)



ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

MATRICES DE ANÁLISIS

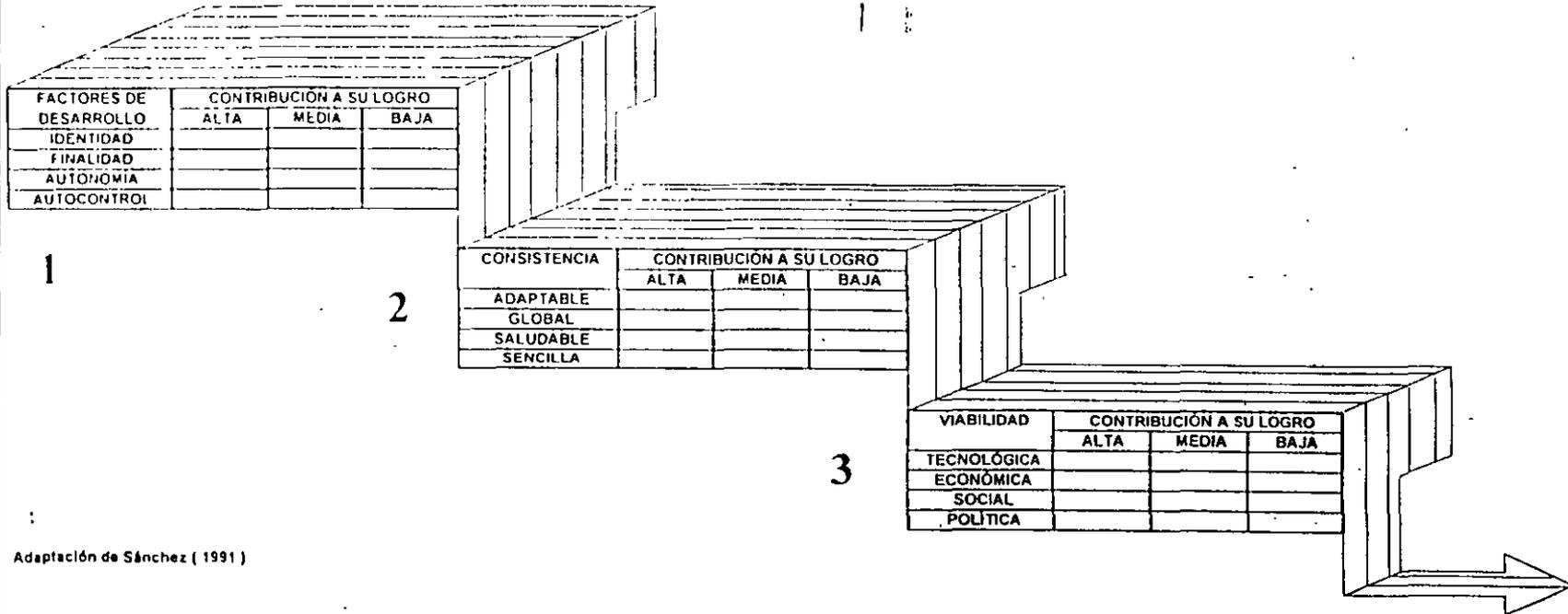
000233



Adaptación de Sánchez (1991)

MATRICES DE ANÁLISIS

000234



Adaptación de Sánchez (1991)

MATRICES DE ANÁLISIS

V EVALUACIÓN SOCIAL

Método multicriterio electre

Jerarquización Analítica

Método Zopp

EL MÉTODO DE DECISIÓN MULTICRITERIO ELECTRE

A. ANTECEDENTES

El método ELECTRE es una técnica que analiza diversas alternativas de decisión mediante criterios múltiples a través de las denominadas relaciones binarias de sobreclasificación. Aunque existen algunas otras técnicas sustitutas, tales como la técnica de la suma ponderada o el proceso de jerarquización analítica, la técnica Electre posee ciertas características que la hacen sumamente atractiva para quienes desean jerarquizar y seleccionar un conjunto de alternativas y seleccionar la mejor.

El método Electre se basa en la comparación de parejas de soluciones. Este principio se tomó de la regla expresada en el siglo XVIII por el filósofo francés, el marqués de Condorset que dice:

Cuando una acción "A" es mejor que una "B" en la mayoría de los criterios de decisión y además, no existe un criterio para el cual "A" es claramente peor que "B", entonces se puede decir sin riesgo alguno, que "A" es mejor que "B", o en otras palabras, que "A" domina a "B", o bien, "B" está sobreclasificada respecto a "A".

Este principio fue usado con frecuencia y es hasta 1966 que Benayoun plantea formalmente la técnica denominada Electre ELimination Et Choix TRaduisant la REALité.

La técnica utiliza información objetiva y/o subjetiva para evaluar simultáneamente un conjunto de alternativas A, bajo diversos criterios de evaluación I, que pueden ser homogéneos, heterogéneos, cuantificables, cualificables o una mezcla de ellos. La manera de hacerlo es mediante el manejo de relaciones de preferencia, las cuales comparan las evaluaciones parciales asignadas a las alternativas A, identificando la(s) mejor(es) mediante un proceso de sobreclasificación. Aquí se presenta una adaptación de los modelos Electre I y II.

Existen además los modelos Electre III y Electre IV que incorporan el manejo de conjuntos borrosos.

B. PROCEDIMIENTO

1. Se define el problema y se determinan:

- a. Un conjunto finito y homogéneo, A , de alternativas de decisión a_i ($i = 1, 2 \dots n$) que se desean priorizar.
- b. Los atributos o criterios, denotados I_j ($j = 1, 2 \dots m$) de evaluación, mutuamente exclusivos y exhaustivos con los que se pretende priorizar: político, rentabilidad, económico, ecológico, cercanía del mercado, necesidades de inversión, entre otros.
- c. Los pesos w_j ($j = 1, 2 \dots m$) asociados a cada uno de los criterios y sus escalas de medición cualitativas y/o cuantitativas. Hay que recordar que no todos los criterios necesariamente tienen el mismo peso específico para el decisor, por lo que habrá que asignarles un valor. Asimismo, no todos los aspectos pueden ser medidos con una misma escala de medición y en consecuencia también pueden tener diferentes rangos. Por ejemplo, para un determinado proyecto, la disponibilidad de mano de obra calificada, el impacto ambiental o la rentabilidad financiera pueden tener diferente peso específico. Asimismo, se miden de distinta manera y sus escalas de medición pueden ser diferentes.

Con esta información se procede a construir la matriz de alternativas-criterios como la que se muestra en la siguiente figura:

Alternativas	Criterios				
	I_1	...	I_j	...	I_m
a_1					
...					
a_k			e_{kj}		
...					
a_n					

Estructura de la matriz alternativas de acción-criterios

000287

2. Evaluación de los elementos de la matriz de alternativas-criterios

Se especifica el valor de las evaluaciones e_{ij} para cada una de las alternativas a_i con base en los diversos criterios I_j establecidos. Estas se obtendrán de estudios objetivos y/o de la opinión de expertos.

3. Generación de la matriz de concordancia (medida ordinal)

Teniendo las evaluaciones e_{ij} de la matriz de alternativas-criterios se construye la matriz de concordancia. Esta matriz expresa qué tanto acuerdo existió en las evaluaciones de las alternativas con base en los criterios establecidos. La concordancia se realiza con la siguiente regla:

“ Las evaluaciones serán comparadas por pares para cada uno de los criterios; para dos opciones a_k, a_p que son evaluadas por medio del criterio I_j , preferimos la alternativa a_k sobre la alternativa a_p , sí y sólo sí :

$$e_{kj}(a_k) \geq e_{pj}(a_p)$$

La concordancia se calcula con la siguiente expresión:

$$C_{kp} = \frac{\sum_{j=1}^n \Pi_{kp} w_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

donde: $w_j = (w_1, w_2, \dots, w_m)$ es el vector de pesos que refleja la importancia o peso específico de cada criterio de evaluación. Asimismo, Π_{kp} es un parámetro de impacto: será 1 si $e_{kj} \geq e_{pj}$; y es cero si $e_{kj} < e_{pj}$

Realizando lo anterior se genera la matriz de concordancia C que consiste de n filas y n columnas. Los elementos de la matriz C son C_{kp} donde $k = 1, 2 \dots n$ y $p = 1, 2 \dots n$

4. Generación de la matriz de discordancia (medida cardinal)

A partir de los datos de la matriz de alternativas-criterios se construye la matriz de discordancia. Esta matriz expresa qué tanto desacuerdo hubo en las evaluaciones de las alternativas de acción con base en los criterios establecidos.

La evaluación de la discordancia se realiza con la siguiente regla:

Se considera desacuerdo, al mayor rango relativo que no está en concordancia con la hipótesis de que la alternativa a_k es preferida a la alternativa a_p , esto es, que $\Pi_{kj} = 0$.

La discordancia se calcula con la siguiente expresión:

$$D_{kp} = \frac{\max [e_{kj} - e_{kj} : j = 1, 2 \dots m]}{d} \quad k \neq p$$

donde d es el rango máximo de las escalas asociadas a los criterios de evaluación. Realizado este cálculo se genera la matriz de discordancia D de orden $n \times n$ cuyos elementos son D_{kp} , $k = 1, 2 \dots n$ y $p = 1, 2 \dots n$.

5. Análisis de Relaciones de Sobreclasificación

A continuación se hace un análisis de sobreclasificación utilizando la información de las matrices de concordancia y discordancia y empleando la siguiente regla:

Un elemento a_k R (sobreclasifica o domina) a otro a_p si cumple con:

- i. Existe un indicador de mayoría de criterios para los cuales se puede afirmar que a_k es al menos tan bueno como a_p . (Índice de concordancia)
- ii. Ningún criterio en desacuerdo con esta mayoría muestra una superioridad demasiado fuerte que a_k es mejor que a_p . (Índice de discordancia)

Para definir lo que se entiende como mayoría o superioridad se definen dos parámetros denominados parámetro de concordancia p y parámetro de discordancia q . En consecuencia, $a_k R a_p$ si existen números $t, q \in [0, 1]$ tales que

$$C(a_k, a_p) \geq t \quad \text{y} \quad D(a_k, a_p) < q$$

donde t y q son definidos arbitrariamente en $[0,1]$. En algunas ocasiones se maneja que el umbral de concordancia de p varía de 0.5 a 1.0, siendo más severo en su aproximación a 1; y que el umbral de discordancia q es más severo cuando se aproxima a 0. Un perfecto resultado para la concordancia es 1; y un fatal resultado para la discordancia es 0.

Se dice que a^*_k es la mejor opción; si dados los números p y $q \in [0,1]$ sucede que:

i) Ninguna opción domina a la opción a^*_k

ii) Para toda $a \in A$ tal que $a \neq a^*_k$ existe $a' \in A$ tal que $a' R a$ en el sentido de Electre

El papel que están desempeñando los parámetros t y q dentro del proceso Electre, es similar al que tiene la tasa de descuento para actualizar los flujos de efectivo en el cálculo del valor presente neto de un proyecto. Consiste en cribar los proyectos o alternativas cerrando o abriendo la trama de la criba definida por t y q .

A cada relación de sobreclasificación se le asocia una gráfica paramétrica

$$G(t,q) = (A, U_{(t,q)})$$

6. Finalmente, después de realizar varios análisis de sensibilización con diversas parejas de parámetros t y q , y teniendo varias gráficas paramétricas asociadas a cada uno de los análisis, se hace una conjunción de ellos y se jerarquizan las alternativas, expresándose en una gráfica síntesis.

C: COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

- 1. Los modelos I y II son menos sensibles para la jerarquización de las alternativas que los modelos III y IV, sin embargo requieren de información menos sofisticada.**

En México, la dificultad de conseguir información de calidad es un problema básico en la solución de problemas. Para fines prácticos, los modelos I y II son los más recomendados. Hay que tener cuidado en la selección de los criterios y de ser posible realizar un segundo análisis más sensible, esto es, desagregando los criterios o los aspectos relevantes de las alternativas analizadas.

- 2. Una limitante de la técnica debido a la subjetividad, radica en la asignación de los pesos específicos de los criterios y en la determinación de las evaluaciones. Se sugiere complementar su aplicación utilizando otras técnicas.**

D. ESTUDIO DE CASO 1

Se busca seleccionar una de entre seis alternativas que han sido evaluadas según cinco criterios. Las calificaciones para los criterios 2 al 5 se harán conforme a las notas: "Malo", "Pasable", "Neutro", "Bueno" y "Muy Bueno", denotados M, P, N, B y MB, respectivamente.

Supongamos que a los criterios de evaluación se les asocia las escalas siguientes:

Para el criterio 1; su escala variará de 1 a 10

Para los criterios 2 y 3 ; M=0, P=5, N=10, B=15 y MB=20

Para los criterios 4 y 5 ; M=4, P=7, N=10, B=13 y MB=16

Entonces, la matriz de evaluación que se tiene es:

Alternativas	Criterios				
	1	2	3	4	5
a ₁	5	20	5	10	16
a ₂	1	5	5	16	10
a ₃	1	10	0	16	7
a ₄	10	5	10	10	10
a ₅	10	10	15	10	13
a ₆	10	10	20	13	13

La función de pesos es: $W = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\} = \{3, 2, 3, 1, 1\}$

D1. Generación de la matriz de Concordancia

Ejemplos:

$$c(a_1, a_2) = \frac{3+2+3+0+1}{10} = 0.90$$

$$c(a_2, a_1) = \frac{0+0+3+1+0}{10} = 0.40$$

	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆
a ₁	-	0.40	0.10	0.70	0.70	0.70
a ₂	0.90	-	0.60	0.90	0.90	0.90
a ₃	0.90	0.80	-	0.70	0.90	0.90
a ₄	0.40	0.40	0.30	-	1.0	1.0
a ₅	0.40	0.10	0.30	0.40	-	1.0
a ₆	0.30	0.10	0.30	0.30	0.60	-

D2. Generación de la matriz de Discordancia

Ejemplos:

$$c(a_1, a_2) = \frac{6}{20} = 0.30$$

$$c(a_2, a_1) = \frac{15}{20} = 0.75$$

	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆
a ₁	-	0.75	0.50	0.75	0.50	0.50
a ₂	0.30	-	0.25	0.30	0.30	0.15
a ₃	0.30	0.25	-	0.30	0.30	0.15
a ₄	0.25	0.45	0.50	-	0	0
a ₅	0.50	0.50	0.75	0.25	-	0
a ₆	0.75	0.75	1.0	0.50	0.25	-

Análisis de Relaciones de Sobreclasificación

A continuación se construyen las gráficas paramétricas con los valores de t y q siguientes:

	p	q
G ₁ (p,q)	.90	.15
G ₂ (p,q)	.90	.30
G ₃ (p,q)	.70	.50

ESTUDIO DE CASO 2

La Asamblea de Representantes de la Cd. de México requiere tomar una decisión, necesita seleccionar una de las tres opciones planteadas por la comunidad para reducir la contaminación atmosférica del D.F. y Zona Metropolitana.

Para esto los diversos involucrados en la problemática: partidos políticos, autoridades, ciudadanos, expertos y otros grupos representativos, calificaron las opciones de acuerdo a sus preferencias, conduciéndolos a una selección más racional. El proceso se presenta a continuación:

A. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE (EVALUACIÓN) PROYECTOS Y CRITERIOS

ALTERNATIVAS	CRITERIOS		
	ECONÓMICO	POL. / SOCIAL	AMBIENTAL
a_1			
a_2			
a_3			

donde las alternativas son:

a_1 = un día sin auto; a_2 = un día sin microbuses; a_3 = un día sin autobuses.

B. ESTABLECIMIENTO DE LOS PESOS ESPECÍFICOS PARA LOS CRITERIOS

Los pesos para los criterios, en una escala de 1 - 10, serán:

ECONÓMICO	8
POLÍTICO/SOCIAL	9
AMBIENTAL	10

Por otra parte, las escalas de medición para cada criterio son:

ECONÓMICO	1 - 10
POLÍTICO/SOCIAL	P = 1, M = 2, R = 3, B = 4, MB = 5, E = 6
AMBIENTAL	5 - 10

C. LLENADO DE LA MATRIZ (DE EVALUACIÓN) POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES.

	ECONÓMICO	POL. / SOCIAL	AMBIENTAL
a ₁	9	3	8
a ₂	8	4	10
a ₃	7	3	9

Para ejemplificar, se presentan la primera y la tercera de las gráficas:

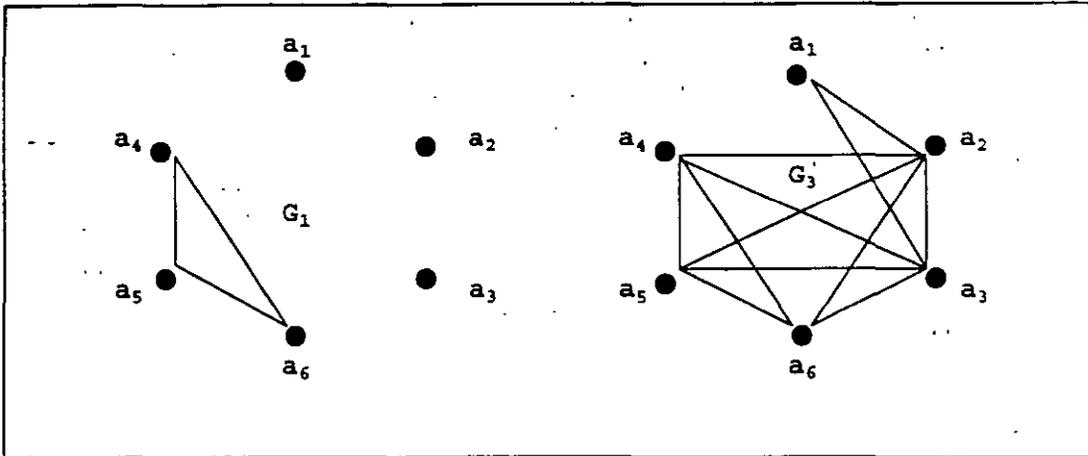


TABLA RESUMEN

Valores t. q	No. de Alternativas que		Jerarquización
	Domina	es Dominada	
0.90, 0.15	a ₁ (2)	a ₁ (0)	a ₆
0.90, 0.30	a ₂ (1)	a ₂ (5)	a ₅
0.70, 0.50	a ₃ (0)	a ₃ (6)	a ₁
	a ₄ (2)	a ₄ (5)	a ₄
	a ₅ (5)	a ₅ (3)	a ₂
	a ₆ (10)	a ₆ (0)	a ₃

Orden de preferencia 

0000200

D. CÁLCULO DE LA CONCORDANCIA

$$C_{kl} = \frac{\sum_{j=1}^n \prod_{kp} w_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

	a ₁	a ₂	a ₃
a ₁	*	0.29	0.62
a ₂	0.70	*	1.0
a ₃	0.70	0	*

E. CÁLCULO DE LA DISCORDANCIA

$$D_{kl} = \frac{\max[e_{p_l} - e_{k_j}]}{d} \quad k \neq p$$

	a ₁	a ₂	a ₃
a ₁	*	0.20	0.10
a ₂	0.10	*	0
a ₃	0.20	0.10	*

000297

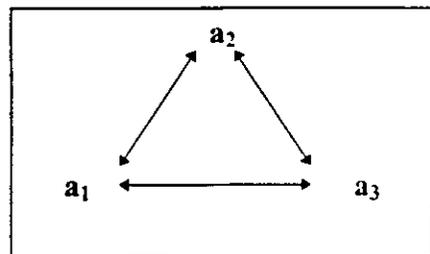
F. CÁLCULO DE LAS RELACIONES DE SOBRECLASIFICACIÓN

Como se deben seleccionar valores de t y q tal que $t, q \in [0, 1]$, y además

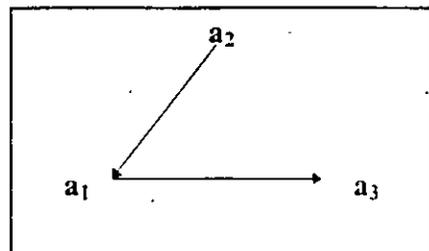
$$C(a_k, a_p) \geq t \quad \text{y} \quad D(a_k, a_p) < q$$

se escogen arbitrariamente las siguientes parejas de valores de t y q :

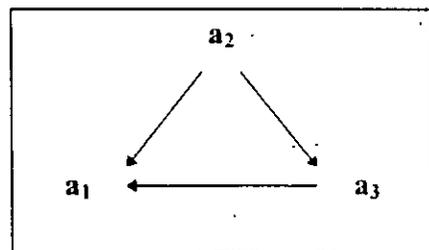
$(0, 1.0)$



$(0.10, 0.11)$

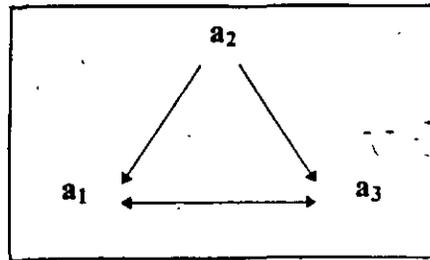


$(0.70, 0.80)$



000298

(0.60, 0.30)



Jerarquización final:

a₂

a₃

a₁

La Asamblea decide un día sin microbuses (a₂)

El Procedimiento de Jerarquización Analítica (AHP).

Introducción

I. Características generales de la técnica

II. Descripción del procedimiento AHP.

II.a. - Paso 1. - Construir una representación jerárquica del problema.

II.b. - Paso 2. - Construir la matriz correspondiente a la comparación de los diferentes elementos del primer nivel.

II.c. - Paso 3. - Construir las matrices correspondientes a la comparación de los diferentes elementos del segundo nivel en función del primer nivel.

II. d. - Paso 4. - Obtención del vector de prioridad final de cada alternativa.

III. Seguimiento del Procedimiento a través de dos ejemplos.

IV. Algunas aplicaciones de la técnica AHP.

V. Ventajas y Desventajas de la Técnica AHP.

Procedimiento de Jerarquización Analítica (AHP)

I.- Características Generales de la Técnica.

- **FUE DESARROLLADA POR THOMAS L. SAATY.**
- **SU OBJETIVO PRINCIPAL ES ASIGNAR PRIORIDADES A VARIAS ALTERNATIVAS DE ACCIÓN, DE ACUERDO A CIERTOS CRITERIOS.**
- **ES USADA CUANDO EXISTEN DECISIONES QUE INVOLUCRAN INCERTIDUMBRE Y RIESGO.**
- **EL PROCESO DE SELECCIÓN SE REALIZA DE UNA MANERA RACIONAL Y ESTRUCTURADA.**
- **UTILIZA DOS TIPOS DE COMPARACIÓN: COMPARACIÓN EN PARES Y LA COMPARACIÓN ABSOLUTA CON UN ESTÁNDAR.**
- **SE APLICA EN SISTEMAS QUE SE PUEDEN JERARQUIZAR USANDO UNO O VARIOS NIVELES Y CADA NIVEL PUEDE CONTENER UNO O MÁS MIEMBROS O ELEMENTOS.**
- **SE CUANTIFICAN LOS JUICIOS DE IMPORTANCIA RELATIVA CON AYUDA DE UNA ESCALA.**
- **UTILIZA UNA ESCALA DE IMPORTANCIA RELATIVA QUE ES PROPIA DE LA TÉCNICA.**
- **SE CREAN MATRICES DE “ PESOS “ RELATIVOS, A TRAVÉS DE MÚLTIPLES COMPARACIONES EN PARES.**
- **SE APLICA TANTO EN PROBLEMAS SIMPLES COMO COMPLEJOS.**

Procedimiento de Jerarquización Analítica (AHP).

II.- Descripción del procedimiento AHP.

1.-

Construir una Representación
Jerárquica del Problema

2.-

Construir la Matriz
Correspondiente a la Comparación de los
Diferentes Elementos del Primer Nivel

3.-

Construir las Matrices Correspondientes a la
Comparación de los Diferentes Elementos del
Segundo Nivel en Función del Primer Nivel

4.-

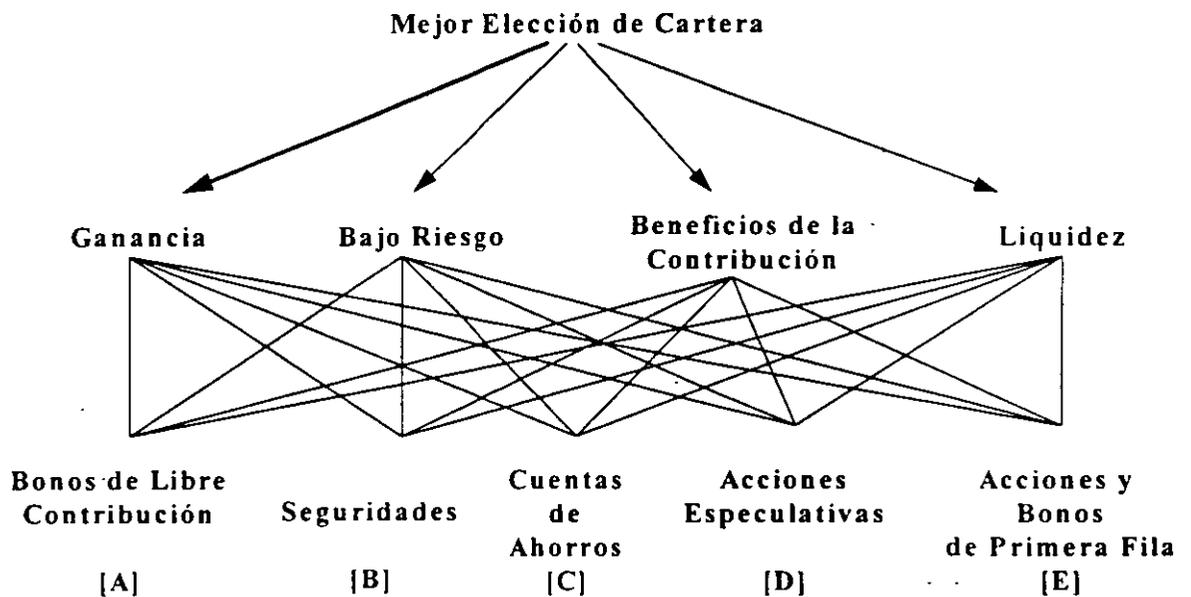
Obtención del Vector de Prioridad Final de
Cada Alternativa

Procedimiento de Jerarquización Analítica, (AHP).

III.- Seguimiento del Procedimiento a través de dos ejemplos

EJEMPLO 1. EL PROBLEMA DEL PORTAFOLIO DE INVERSIÓN.

PASO 1.



000303

Intensidad de la importancia relativa expresada numéricamente	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente al objetivo
3	Moderada importancia	Experiencia y juicio moderado favorecen una actividad sobre otra
5	Fuerte importancia	Experiencia y juicio favorecen fuertemente una actividad sobre otra
7	Muy fuerte importancia	Una actividad es favorecida muy fuertemente y su dominación es demostrada
9	Extrema importancia	Evidencia que favorece una actividad sobre otra es del más alto orden
2,4,6,8	Valores intermedios	Cuando el compromiso entre juicios es necesario

Valores decimales: Para comparar dos actividades es posible hacer una distinción más fina, por ejemplo un valor de 3.7. Los juicios humanos no son en general muy precisos, pero la teoría lo acepta, si se conoce.

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Razón de inconsistencia aleatoria	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

000304

Paso 2.

	Ganancia	Bajo Riesgo	Beneficios de la Contribución	Liquidez	Pesos
Ganancia	1	1/5	3	3	0.214
Bajo Riesgo	5	1	5	4	0.598
Beneficios de la Contribución	1/3	1/5	1	1	0.090
Liquidez	1/3	1/4	1	1	0.097

Razón de Inconsistencia = 0.072

Paso 3.

Ganancia	A	B	C	D	E	Pesos
A	1	1/4	1	1/7	1/4	0.054
B	4	1	4	1/4	1/2	0.165
C	1	1/4	1	1/6	1/4	0.057
D	7	4	6	1	3	0.497
E	4	2	4	1/3	1	0.227

Razón de Inconsistencia = 0.032

000305

Bajo Riesgo	A	B	C	D	E	Pesos
A	1	1/2	1/2	6	1	0.162
B	2	1	1	7	4	0.338
C	2	1	1	8	4	0.344
D	1/6	1/7	1/8	1	1/5	0.034
E	1	1/4	1/4	5	1	0.122

Razón de Inconsistencia = 0.031

Beneficios de la Contribución	A	B	C	D	E	Pesos
A	1	6	8	5	3	0.521
B	1/6	1	1	1/3	1/5	0.057
C	1/8	1	1	1/2	1/5	0.057
D	1/5	3	2	1	1/2	0.124
E	1/3	5	5	2	1	0.241

Razón de Inconsistencia = 0.023

Liquidez	A	B	C	D	E	Pesos
A	1	1/5	1/7	1/2	1/2	0.051
B	5	1	1/2	5	4	0.298
C	7	2	1	7	6	0.487
D	2	1/5	1/7	1	1/2	0.068
E	2	1/4	1/6	2	1	0.096

Razón de Inconsistencia = 0.025

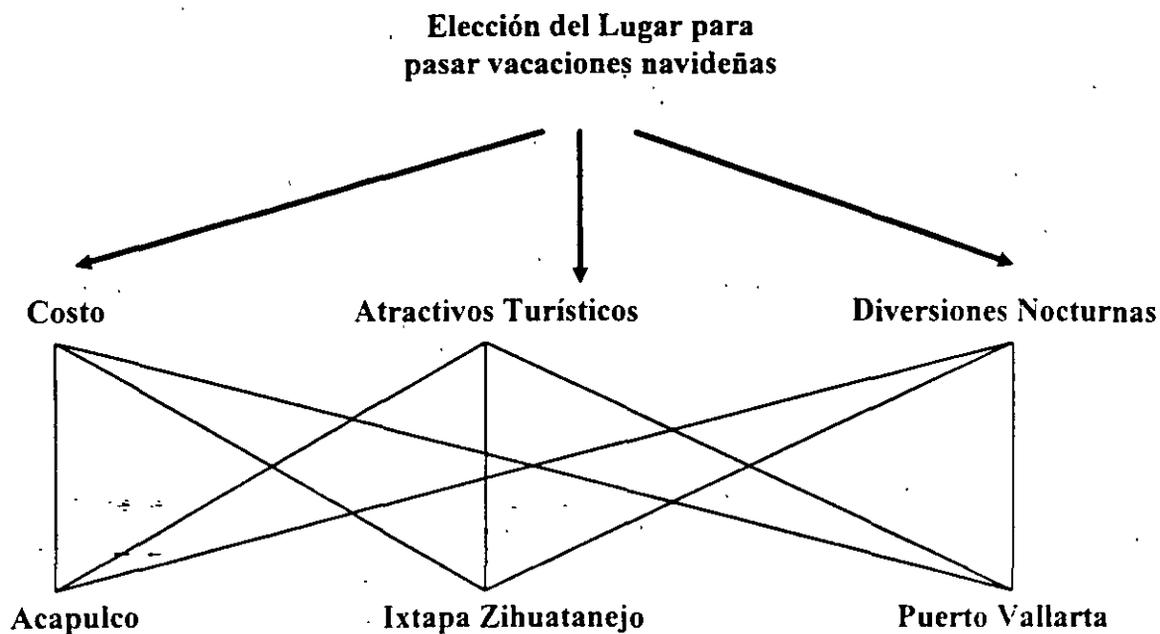
Paso 4.

	Cartera Propuesta
Bonos de libre contribución	0.16
Seguridades	0.27
Cuentas de ahorros	0.27
Acciones especulativas	0.15
Acciones y bonos de primera fila	0.15

000307

EJEMPLO 2. ELECCIÓN DE UN LUGAR PARA VACACIONAR.

Paso 1.



Paso 2.

	Costo	Atractivos Turísticos	Diversiones Nocturnas	Pesos
Costo	1	4	2	0.5714
Atractivos Turísticos	1/4	1	1/2	0.1428
Diversiones Nocturnas	1/2	2	1	0.2857

Razón de Inconsistencia = 0.00008

Paso 3.

Costo	Acapulco	Ixtapa Zihuatanejo	Puerto Vallarta	Pesos
Acapulco	1	1.3	1.3	0.3939
Ixtapa Zihuatanejo	0.77	1	1	0.3030
Puerto Vallarta	0.77	1	1	0.3030

Razón de Inconsistencia = 0.0003

Atractivos Turísticos	Acapulco	Ixtapa Zihuatanejo	Puerto Vallarta	Pesos
Acapulco	1	1/3	1/2	0.1637
Ixtapa Zihuatanejo	3	1	2	0.5389
Puerto Vallarta	2	1/2	1	0.2972

Razón de Inconsistencia = 0.0077

Diversiones Nocturnas	Acapulco	Ixtapa Zihuatanejo	Puerto Vallarta	Pesos
Acapulco	1	2	1.5	0.4538
Ixtapa Zihuatanejo	1/2	1	1/2	0.1991
Puerto Vallarta	0.666	2	1	0.3469

Razón de Inconsistencia = 0.0156

000309

Paso 4.

Lugar Propuesto	Prioridad
Acapulco	0.3781
Puerto Vallarta	0.3146
Ixtapa Zihuatanejo	0.3069

Se selecciona el paradisíaco puerto de Acapulco para pasar vacaciones navideñas.

Procedimiento de Jerarquización Analítica, (AHP).

V.- Ventajas y Desventajas

Ventajas

- Se produce una convergencia de ideas cuando es usado en grupos.
- Se invierte poco tiempo en la aplicación de la técnica.
- Cuando es usada en procesos, por ejemplo, en planeación fomenta la participación entre administradores y el grupo de trabajo de planeación, además se convierte en un lenguaje común entre ambos.
- A través de la estructuración de un problema complejo se puede realizar un fácil análisis.

Desventajas

- Al momento de asignar una importancia relativa de un elemento con respecto a otro pudiese haber discrepancias, ya que es un dato subjetivo.
- Cuando únicamente se comparan dos elementos en total, se produce una gran inconsistencia.

000311

Tecnologías Disponibles



Datos de DELPHI



Datos Procesados
(Respuesta de Grupo
en Forma de Pesos)



Método AHP



Alternativas de
Tecnologías Deseables

PAUTAS GENERALES PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS AGROPECUARIOS E INDUSTRIALES¹

PRESENTACIÓN

El objeto de estas notas es presentar un esquema de las técnicas utilizadas actualmente en la formulación y evaluación de proyectos de tipo agropecuario e industrial. La exposición se hace en forma muy general, ya que es imposible cubrir en forma sucinta la gran variedad de proyectos que pueden presentarse. Por lo tanto debe establecerse en cada caso cuál es la forma más adecuada de enfocar el estudio, utilizando estas pautas como referencia.

Se han distinguido dos secciones. En la primera, denominada "Contenido" se enuncia toda la información que se espera encontrar en un estudio de proyectos. Se sugiere una clasificación de temas bastante amplia, la cual puede variarse de acuerdo a las circunstancias, para dar mayor o menor relevancia a ciertos aspectos. En la segunda, "Metodología", se mencionan las técnicas más usuales de análisis para cada uno de los temas. Puede observarse que en ningún caso se explican los métodos ni se justifica su uso pues se supone que esto es materia de un manual, y estas notas no pretenden serlo. Al final se incluye la referencia a obras de ese tipo que pueden consultarse para un conocimiento más profundo de los métodos sugeridos.

000313

¹ Boletín FONEP. Fondo Nacional de Estudios y Proyectos. Este trabajo fue realizado y publicado por el Programa Internamericano de Formulación y Evaluación de Proyectos de la Organización de los Estados Americanos, O.E.A.

I. CONTENIDO

Cada estudio de proyecto debe adaptarse a las características propias de la actividad, lugar y tiempo correspondientes. En los párrafos siguientes se ha tratado de resumir los elementos que en general entran en dichos estudios, para proyectos de tiempo agropecuario e industrial. No se especifica cuáles son aplicables en cada caso, por considerarse que su pertinencia puede ser fácilmente deducida por quien use esta guía.

El estudio de proyecto se divide en capítulos para facilitar la distribución del trabajo durante la respectiva elaboración y para hacer una presentación ordenada. Sin embargo, el estudio constituye una unidad en la que se tratan los múltiples aspectos de la obra proyectada. Por lo tanto, la información, argumentación y conclusiones de un capítulo deben ser perfectamente compatibles con las de los otros. Además, para facilitar la lectura del informe final, deben hacerse referencias cruzadas cada vez que se introduzca en un capítulo algún asunto relacionado con otro.

1.1 Resumen, conclusiones y recomendaciones.

Si bien esto es lo último que se elabora, es conveniente incluirlo en primer término en el informe. Se hace una relación muy sucinta de las principales características del proyecto, utilizando los indicadores más ilustrativos, con una redacción clara y ágil. Se señalan claramente las conclusiones a las que se llega y se dan recomendaciones sobre acciones a tomar sugeridas por el estudio. En particular se indican los aspectos que no han quedado establecidos porque requieren una mayor discusión técnica y/o política. Es útil para el lector una descripción del problema, de las alternativas identificadas y de las consecuencias previstas de los cursos de acción posibles. Es muy importante elaborar bien esta parte, pues ella sirve, entre otras cosas: a) para información de funcionarios de alto nivel, que necesitan tener ideas claras y precisas sobre gran número de proyectos; b) como elemento para que los lectores decidan si les interesa ver el estudio completo; c) como base de información en tareas de planificación que implican el manejo de muchos proyectos a un tiempo.

1.2 Mercado de los insumos

El estudio puede abarcar un grupo de insumos o solamente los que se consideren críticos por condiciones especiales de provisión o porque el proyecto los use en grandes cantidades. Pueden circunscribirse a la principal materia a elaborar en los proyectos industriales (materia prima). Del análisis debe surgir:

000314

- a.- Características técnicas
- c.- Proveedores
- e.- Precios

- b.- Certeza de suministro
- d.- Cantidades disponibles

Todo esto proyectado para el período de vida previsto para el proyecto.

1.3 Mercado del producto

Normalmente puede distinguirse claramente entre producto y subproductos y se dará mayor énfasis al estudio del primero, sin dejar de investigar algo respecto a los otros. El análisis debe brindar un panorama claro con referencia a las siguientes aspectos:

- a.- Compradores (indicando área geográfica, sector social o productivo y aún identidad, según sea el caso).
- b.- Cantidades a vender.
- c.- Precios
- d.- Características de presentación del producto
- e.- Política de comercialización.

Todo esto proyectado para el período de vida previsto para el proyecto. El estudio debe proveer una argumentación convincente y fundada de que el producto puede venderse en las condiciones especificadas y datos para calcular los ingresos por ventas.

1.4 Tamaño

Se analizan aquí las razones para fijar cierto volumen de producción, esta es una decisión que debe tomarse básicamente con criterio económico, con la debida consideración de las restricciones técnicas, sociales y financieras.

El estudio deberá señalar indivisibilidades en equipos o procesos, secuencia temporal necesaria, limitaciones en insumos, disponibilidad de mano de obra, efectos de la operación del proyecto sobre las condiciones de vida en la zona, capacidad financiera de los ejecutores, posibilidades de endeudamiento, entre otros.

Teniendo en cuenta todos esos aspectos deberá analizarse la conveniencia económica de diversas alternativas de tamaño.

000315

1.5 Localización

Es un análisis similar al de tamaño, pero ahora con respecto a la ubicación geográfica del proyecto. Los costos de transporte de insumos y productos tienen aquí una gran influencia. El estudio consiste por lo tanto en encontrar la localización que, cumpliendo con los requisitos técnicos y sociales, minimice los costos de transporte. En aquellos casos en que los precios de los insumos varían considerablemente de una zona a otra, se incluye también este factor en los cálculos.

Puede hacerse el análisis de "macrolocalización" (elección entre zonas o regiones) y de "microlocalización" (elección de un sitio en una zona dada).

1.6 Transporte

En los casos en que el proyecto implique una gran movilización de cargas se justifica tratar en extensión los aspectos técnicos (equipos, plan de operaciones) y económicos (costos de equipo, costos de operación, fletes) de las operaciones de transporte. Si las cargas son de pequeña monta puede tratarse dentro de los capítulos de ingeniería y/o costos. Del análisis debe surgir:

- a.- Viabilidad de las operaciones.
- b.- Modo de transporte óptimo.
- c.- Obras adicionales necesarias (y sus ejecutores).
- d.- Efectos del proyecto sobre congestión en las vías y terminales.
- e.- Costo de transporte

1.7 Aspectos técnicos (o ingeniería del proyecto)

Se expone aquí la tecnología a emplear. El contenido, por lo tanto, varía grandemente conforme al tipo de proyecto. En términos generales debe abarcar:

- i. Descripción del producto a obtener: características físico-químicas, cualidades específicas, detalles de presentación, usos.
- ii. Descripción de las instalaciones que se utilizarán: dimensiones del sitio, organización interna, construcciones, servicios, equipos, instalaciones.
- iii. Descripción del proceso de producción, explicando la secuencia de operaciones, la forma en que se realiza cada una, coeficientes técnicos.

iv. Requerimientos de insumos. Pueden clasificarse en:

- a.- Materia Prima**
- b.- Materiales**
- c.- Servicios**
- d.- Mano de obra**
- e.- Equipo liviano**

Pueden tratarse en un pie de igualdad o darse más importancia a alguno que sea de mayor interés. Para cada uno deben explicitarse: cantidades, calidades, fuente de aprovisionamiento, volumen y ordenamiento de las compras en el tiempo.

v. Producción: detalle de las cantidades a obtener de productos y subproductos con especificaciones de su distribución en el tiempo. (Los desechos también pueden cuantificarse aquí o en un acápite separado).

vi. Plan de operaciones referente a las etapas previas (construcciones, preparación de terreno, montaje de maquinarias, entrenamiento, puesta en marcha).

1.8 Inversiones

Se detallan aquí todas las erogaciones a realizar que tienen características de inversión de capital. Suelen clasificarse en inversión fija, diferida y capital de trabajo. Debe indicarse el calendario que corresponde a pagos efectivamente realizados y puede por lo tanto ser diferente del calendario de entrega de los bienes físicos. En algunos casos las inversiones se realizan solamente en el período inicial; en otros se suceden a lo largo de períodos más o menos largos. Los gastos deben estar suficientemente detallados y justificados con cotizaciones.

1.9 Presupuesto de ingresos y gastos

Deben detallarse los ingresos por ventas y por cualquier otro concepto, para todo el período de vida útil del proyecto. También los gastos corrientes, clasificados en categorías contables adecuadas. Además conviene calcular elementos de costo que no constituyen gastos corrientes, pero resultan necesarios para hacer una proyección del estado de pérdidas y ganancias y el análisis del punto de equilibrio. Los resultados deben comentarse mostrando los factores claves que inciden sobre la rentabilidad de las operaciones.

000317

1.10 Financiamiento

Se indican aquí las fuentes de fondos previstas, incluyendo aportes de capital, créditos, fondos generados en la operación del proyecto, etc. Se especificarán los calendarios de los aportes y las contrataciones de préstamos y los planes de amortización de estos últimos. Conviene volcar todo esto en un análisis de fuentes y usos de fondos.

1.11 Evaluación privada

El propósito es obtener una idea de la rentabilidad del proyecto, a fin de poder apreciar su conveniencia para el empresario en comparación con otras alternativas factibles. Se han diseñado diversos métodos para este análisis, pero los más recomendados actualmente son la tasa interna de rendimiento (TIR) y el valor presente neto (VPN). Conviene presentar los valores correspondientes al rendimiento del capital total invertido en el proyecto y al capital del empresario. También es recomendable realizar un análisis de sensibilidad del rendimiento del proyecto ante cambios en los valores de algunos parámetros empleados en su cálculo que se consideren inciertos (precios de insumos y/o productos, coeficientes técnicos, volúmenes de venta, etc.).

1.12 Evaluación social

Consiste en apreciar la conveniencia de la ejecución del proyecto desde el punto de vista de la sociedad como un todo. Un elemento valiosísimo para este análisis es el cálculo de la rentabilidad social de proyecto, a partir de un flujo de costos y beneficios sociales del mismo. Este se obtiene a partir del utilizado en la evaluación privada, mediante ciertos ajustes. Si se detectan beneficios o costos no valorizables deberán describirse cuidadosamente, tratando de proveer elementos de juicio sobre su importancia. En muchos casos es necesario realizar un análisis de los efectos ambientales del proyecto; estos pueden mostrar una situación totalmente diferente desde el punto de vista social respecto al punto de vista privado.

1.13 Organización

Se discuten aquí los aspectos legales de la constitución de la empresa que operará el proyecto, la organización administrativa, los criterios para suscripción de capital y distribución de utilidades, las relaciones previstas con los entes públicos, etc.

000318

II METODOLOGÍA

2.1 Mercado del producto

Desde el punto de vista de los métodos a emplear en el estudio, conviene hacer una doble clasificación de los bienes:

**De acuerdo con su duración (durables y no durables), y
De acuerdo con el tipo de comprador (consumidores y productores).
Se obtiene, entonces, cuatro tipos de bienes:**

- 1) de consumo durables**
- 2) de consumo no durables**
- 3) de capital**
- 4) intermedios**

Otras características de los bienes determinan en cada caso los métodos a emplear, por lo cual las orientaciones que se dan a continuación son muy generales.

El estudio tiene un aspecto cuantitativo y otro cualitativo. El aspecto cuantitativo se refiere a las cantidades a vender y a los precios. La base metodológica está en la separación de este análisis en un estudio de la evolución histórica hasta el momento presente y una proyección para el periodo de vida fijado para la empresa. Para el primero se emplean serie de datos (5 a 20 años aproximadamente) que son analizados con técnicas estadísticas apropiadas, para obtener tasas de crecimiento, coeficientes técnicos de uso, variabilidad, proporciones, etc. Las técnicas de proyección son muy variadas y dependen principalmente del tipo de bien, de los datos existentes y de las disponibilidades de tiempo y personal. Pueden mencionarse: extrapolación de la tendencia histórica, funciones estadísticas de demanda, coeficientes técnicos, encuestas de intenciones de compra, relaciones con otras variables para las que existen proyecciones.

El aspecto cualitativo se refiere a la forma en que se piensa penetrar en el mercado. Esto varía conforme al tipo de producto y por lo tanto los métodos pueden ser de análisis industrial, psicológico, sociológico, etc. Las preferencias de los compradores potenciales pueden observarse mediante encuestas, datos censados, entrevistas o paneles.

Los estudios referidos deben enfocar tanto la demanda, como la oferta de competidores, de modo de dejar bien aclarada la situación que tendría la empresa proyectada en el mercado.

2.2 Mercado de los insumos

Los métodos son similares a los indicados en "Mercado del Producto", con las lógicas variaciones exigidas por el cambio de punto de vista.

2.3 Tamaño

Puede encararse el problema con dos pasos: i) limitar el campo de variación a dos extremos: mínimo y máximo, buscando limitaciones físicas, técnicas o financieras, más o menos evidentes; ii) aplicar el criterio de rentabilidad para determinar el nivel más conveniente, dentro de los márgenes fijados.

El primer paso analizará los equipos y procesos, buscando niveles mínimos de operación. Luego buscará las restricciones a la expansión determinando la que se presentaría primero: extensión del mercado, distancias a centros consumidores o proveedores de insumos, saturación de la capacidad ambiental de recibir desechos, disponibilidad de personal, monto de las inversiones, etc.

El segundo paso debe hacerse con métodos relativamente simples, pues en caso contrario implicaría reproducir el estudio completo de rentabilidad varias veces. Pueden calcularse indicadores tales como costo unitario, utilidades totales, tasa contable de rentabilidad, para varios niveles de producción, estimando los valores necesarios mediante aproximaciones basadas en la experiencia. Puede estudiarse también un programa de expansión.

2.4 Localización

El problema que se presenta en primer término es reducir el estudio a dimensiones manejables, porque generalmente es difícil eliminar alternativas sin mayor análisis. Pueden determinarse eliminaciones a priori mediante algunos factores técnicos tales como clima, suelo, topografía, necesidades de grandes masas de agua, generación de contaminantes, etc. También factores políticos: regulaciones sobre industrias, planes regionales de desarrollo, etc. La disponibilidad de otros insumos, como mano de obra, energía, materia prima, es otro elemento a considerar. Con las áreas que han satisfecho estos requerimientos se pasa a realizar un análisis a fin de determinar la ubicación que resulta en costos más bajos, incluyendo producción y transporte.

Para el estudio de "macrolocalización" se distinguen primeramente las diversas zonas a comparar, con criterio de homogeneidad o polaridad; se investiga si existen diferencias en los precios de los insumos o en los rendimientos técnicos de la producción; se calculan costos de transporte para insumos y productos, basados en distancias teóricas o reales entre un punto representativo de la zona (centro de gravedad o polo funcional) y los puntos de origen o destino. Los costos pueden calcularse en términos unitarios o para toda la operación de transporte prevista, según sea necesario para las comparaciones.

En el estudio de "microlocalización" se escoge un cierto número de sitios dentro de la zona elegida y se comprueban las diferencias en cuanto a todos los aspectos que pueden afectar los costos de inversión u operación. En parte puede implicar la

reiteración de cálculos y comparaciones realizadas antes para zonas, pero en este caso con datos mucho más concretos: precios y rendimientos técnicos reales (y no promedio), distancias efectivas (y no teóricas), vías específicas, etc. Suele quedar un margen de factores no sujetos a valorización que deben especificarse para servir como elemento de juicio adicional para la decisión.

Hay que especificar a priori y mantenerlo siempre presente en los cálculos, si el estudio se hace desde el punto de vista privado o social. En el primer caso se toman estrictamente los costos sobrellevados por el proyecto, valorizados con los precios efectivamente pagados o el costo de oportunidad si son recursos propios. En el segundo caso hay que incluir los efectos indirectos y las externalidades y hacer las valorizaciones a precios sociales. Esto suele ser de considerable importancia en los costos de transporte, por el efecto de congestión y el deterioro de las vías que implican costos sociales pero no se reflejan en tasas de uso.

El criterio de mínimo costo exige que los costos calculados para las distintas alternativas sean conceptualmente comparables. Por razones de conveniencia es usual especificar dichos costos en términos de costos de inversión en un momento dado o costos anuales uniformes. Sin embargo, si los perfiles temporales de los costos de dos alternativas son muy diferentes, lo correcto es hacer las comparaciones en términos del valor actualizado calculado a la tasa de descuento que corresponda al caso.

2.5 Transporte

Para cada uno de los medios de transporte que puedan utilizarse (conjunta o alternativamente) se investiga el estado actual de las vías, equipo y terminales. Se describen las características de las vías: extensión, especificaciones técnicas, dificultades estacionales, peligros que imponen a las cargas, volumen de tránsito. Se describe el equipo: número de vehículos, tipo, capacidad, antigüedad, vida útil esperada, consumo, necesidad de mano de obra, entre otros. Para las terminales se indica su capacidad de manipulación de cargas, facilidades de carga y descarga, depósitos, personal.

En base a los datos de producción se determinan las necesidades de carga: en términos de volumen total y de número de viajes a efectuar con los vehículos previstos.

Se calculan los costos de transporte para diversas alternativas. Según convenga puede trabajarse en base a costos unitarios o para el total a transportar. Se establecen las inversiones necesarias en equipos, mejoras de las vías, terminales y los costos de operación. Se deducen de esos cálculos, y de la forma típica de operar de las empresas de transporte de que se trate, las tarifas que se cobrarían. La selección del modo de transporte se hace comparando los costos de las distintas alternativas. Estos pueden diferir cuando se les calcula desde el punto de vista privado o social. Estas circunstancias deben aclararse debidamente.

Conviene estudiar también, la congestión que significará la realización del proyecto para las vías y terminales (adicionando al volumen de tránsito actual su crecimiento previsto y el tránsito generado por el proyecto); también el grado de utilización del equipo. Si estos aspectos pueden valorarse económicamente, deben entrar en los cálculos de costo antes indicados.

2.6 Aspectos técnicos (o ingeniería del proyecto)

Pueden hacerse algunas referencias generales respecto al producto, tratando de poner de relieve los factores principales que determinan su calidad. Se resumen también las exigencias típicas de los usuarios. Finalmente se especifica las características del producto que se espera obtener en el proyecto, indicando si las mismas se basan en ensayos, diseños, prototipos, etc.

Conviene realizar la descripción del proceso tomando como referencia un diagrama de flujo de la producción. En el mismo las etapas se diferencian en base a los equipos, lugar, tiempo, mano de obra, etc. La descripción señala la transformación realizada, con los datos respectivos. Los tiempos y las cantidades de materiales utilizados conviene ponerlos por separado. Para este fin se analizan los tiempos que consume cada etapa, mostrando la compatibilidad de la productividad de los equipos, la cantidad de mano de obra, las horas de trabajo y la cantidad de insumos, con la producción planeada. Por otra parte se hace un balance de materiales, que indique todos los elementos que entran en cada etapa del proceso y su destino. Es conveniente especificar en los estudios referidos toda interferencia del proyecto con el medio ambiente: emisión de gases, líquidos y sólidos de desecho, calor, ruido, etc., a fin de facilitar el análisis ambiental.

Las necesidades de insumos deben calcularse para períodos anuales (períodos de evaluación). Se parte de los datos de proceso y se determinan los agregados anuales para los distintos insumos. Para los insumos de energía se obtienen los datos de los equipos y de los tiempos de funcionamiento.

Conciliando debidamente los análisis de demanda y de proceso se llega a concretar el plan de producción proyectado. Si existen desfases entre el momento de producción y de venta, estos deben registrarse para ayudar a calcular las inversiones en inventarios y dimensionar los edificios, instalaciones y equipo para depósitos.

La descripción del equipo puede hacerse en base a las especificaciones de catálogos o de diseños de plantas similares. Datos indispensables son: capacidad, consumo y precio; las dimensiones son útiles para planear la planta. En un "layout" o diagrama de planta se determina la distribución del equipo. Debe entenderse que éste no es un diseño, sino un estudio preliminar. Por lo tanto los estudios de movimientos y otros análisis de optimización funcional se realizarán solamente hasta un punto que permita una razonable confianza en las estimaciones de espacio, tiempos, consumo de energía, necesidad de mano de obra, etc.

Con base en las características del sitio escogido en el análisis de localización, los datos de proceso y de equipo, se hace un diagrama a escala, de la distribución de edificios, vías, instalaciones de servicio y auxiliares, etc. También aquí es pertinente la aclaración de que se trata de un estudio preliminar. Se hace una descripción de las características principales de las construcciones: dimensiones, resistencia, materiales a emplear, criterios de diseño, etc. Se estiman los costos en base a valores típicos (recientes o actualizados), de unidades usuales: metro cuadrado de edificación o de pavimento, metro de tubería, metro cúbico de movimientos de tierra, etc. Al mismo tiempo se requiere una discriminación por tipo de insumo; típicamente: mano de obra (calificada y no calificada), materiales, combustibles, depreciación de maquinaria (nacional e importada) y otros. Estos datos pueden obtenerse de la experiencia de firmas constructoras.

Las obras complementarias pueden ser, entre otras: caminos de acceso; interconexión a líneas de electricidad, vías férreas, acueductos, alcantarillados, gasoductos; casas para el personal; etc. Para todas estas obras se requiere un estudio similar al de la planta principal, pero con la especificación de la forma en que serán solventado los costos.

Los requerimientos de mano de obra se obtienen a partir de las especificaciones del equipo, los datos de proceso y el plan de producción, con la debida atención a la legislación y práctica laboral y la previsión del ausentismo observado en el país. Los listados de personal con su calificación pueden incluir la remuneración.

Todas las obras deben quedar registradas en un programa de ejecución. Se asume un ritmo "normal" o promedio de trabajo, salvo que haya razones para proponer otra cosa. Debe mostrarse la concatenación entre las diversas obras y la oportunidad de su ejecución. El calendario de trabajo se ilustra en un diagrama de barras de Gantt. Deben discutirse los aspectos que requieren especial cuidado en la puntualidad: impacto de las estaciones climáticas, disponibilidad de la materia prima (cosechas), requerimiento del producto para otros proyectos, etc.

2.7 Inversiones

La enumeración detallada de gran parte de los artículos o componentes de inversión se encuentran en los capítulos de Ingeniería del Proyecto, Localización, Tamaño y Transporte. Resulta generalmente conveniente especificar allí mismo los valores unitarios, de modo de contar ya con los valores globales para el detalle de inversiones según clasificaciones contables. Deben agregarse como valor de la inversión todos los gastos relacionados con la adquisición del bien, tales como transporte, seguros, comisiones, montaje, supervisión técnica, impuestos, tasas, etc.

Las inversiones fijas complementarias a la planta se determinan en base a las pautas que rigen en el país respecto a facilidades administrativas, vehículos, etc.

La inversión diferida consiste generalmente de gastos en estudios de factibilidad, puesta en marcha, intereses pagados durante la construcción, etc. El diferir la inversión es sólo una ficción contable, que se utiliza para el cálculo de los costos contables, las utilidades imponibles y el monto de impuestos a pagar. Por lo tanto, para realizar estos cálculos debe tenerse en cuenta primordialmente la legislación impositiva del país.

El capital de trabajo incluye el efectivo en caja, los diferentes inventarios y la diferencia entre deudores por ventas y acreedores por compras. Para el cálculo de esos valores puede hacerse un análisis de los movimientos previstos y los saldos promedio de existencias resultantes, o guiarse por relaciones típicas para el país y rubro de actividad (coeficientes de liquidez, de rotación de inventarios, etc.)

Los valores deben especificarse en moneda extranjera y moneda local, según corresponda y convertirse a la tasa de cambio que rija para el tipo de importación correspondiente.

Teniendo en cuenta el programa de ejecución (capítulo de Ingeniería del Proyecto) se realiza el programa de inversiones, basándose en los desfases típicos entre pagos y realización de las obras.

Los gastos en moneda nacional deben discriminarse también por tipo de insumo a que correspondan: mano de obra (calificada y no calificada); materiales (nacionales e importados), depreciación de equipo (de origen nacional e importado), combustibles y otros. También debe indicarse si los pagos en moneda extranjera se revertirán en compras en el país, por qué montos y qué tipos de recursos (ejemplo: obras contratadas con empresas extranjeras por una suma global en divisas). Estas especificaciones son necesarias para la evaluación social del proyecto.

2.8 Presupuesto de ingresos y gastos

Los ingresos por ventas se deducen directamente de las conclusiones del capítulo de Mercado del Producto y de Ingeniería del Proyecto (plan de producción). Deben especificarse también para todo el período de vida útil fijado para el proyecto, los otros ingresos que puedan preverse: subsidios del Estado, intereses sobre inversiones financieras, etc. Los impuestos a las ventas figuran como deducción sobre los ingresos por ese concepto.

Los gastos anuales se presentan clasificados según diferentes criterios que faciliten su revisión y análisis. Siguiendo las prácticas contables se clasifican según el tipo de actividad que los genera: Producción, Ventas, Administración y Financieros. A su vez éstos pueden ir clasificados en aspectos propios de la actividad. Los gastos de producción se obtienen partir de las especificaciones técnicas del capítulo de Ingeniería del Proyecto y precios y condiciones de compra del Mercado de los Insumos; los de venta se basan en las políticas trazadas en el capítulo de Mercado del Producto; los de administración se calculan con referencia a las pautas locales para empresas similares y los financieros se extraen del capítulo de Financiamiento.

Los cargos por depreciaciones y amortizaciones se calculan en base a los datos del capítulo Inversiones y en lo posible, se presentan distribuidos en cada una de las clasificaciones de gastos corrientes. Los métodos de cálculo deben responder a las disposiciones legales correspondientes.

Con estos datos se formulan estados prospectivos de ganancias y pérdidas para todo el período de vida establecido para el proyecto.

Con los costos clasificados según su relación con el volumen de producción en fijos y variables, es usual presentar un análisis de punto de equilibrio para un año típico de operación. Para este objeto las asignaciones para amortización y depreciación deben hacerse con criterio económico y no con el criterio legal impositivo antes indicado.

Hay otras clasificaciones de ingresos y gastos necesarias para la evaluación social, en las que deben distinguirse los productos cuyos precios sociales difieran de los precios de mercado, estableciendo una clase para cada precio. En términos generales pueden distinguirse las siguientes clases de gastos: Mano de Obra (calificada y no calificada); Materiales, Servicios y Combustibles; todos estos aspectos a su vez con especificación en Moneda Nacional y en Divisas.

2.9 Financiamiento

Los requerimientos de capital están ya especificados en el capítulo de Inversiones, incluyendo el calendario de los mismos. La situación típica es la de escasez de recursos propios y la ventaja de aprovechar el " efecto palanca", de modo que generalmente se busca el aporte de fondos de instituciones financieras o créditos de proveedores. A partir del monto que el prestamista que se escoja puede financiar de acuerdo con sus normas operativas (cierto porcentaje del total, cierto tipo de inversiones, etc.) se calculan los requerimientos de fondos adicionales. Se comprueba si esto parece factible para quienes llevarían a cabo el proyecto. Si no resulta así, se trata de idear algún otro financiamiento complementario. Se programan los desembolsos conforme a las normas del prestamista y en la forma más adecuada a las necesidades y los aportes de capital propio para cubrir los déficit financieros resultantes (típicamente: pago de intereses durante el periodo pre-operativo, obras complementarias, gastos en moneda nacional, etc).

Se construye el cuadro amortización de la deuda en base a las condiciones del (de los) préstamo (s).

Finalmente se hace un análisis de fuentes y usos de fondos para todo el tiempo de duración del proyecto, incluyendo las fases preoperativas y operativa. Los datos respectivos se obtienen: para Fuentes: cuadros prospectivos de Ganancias y Pérdidas (capítulo de Presupuesto de ingresos y gastos) y aportes de capital y desembolso de préstamos (en este capítulo); para Usos: programa de inversiones (capítulo de Inversiones) y amortización de las deudas (en este capítulo). Este análisis mostrará la factibilidad financiera de la empresa y las posibilidades de distribución de utilidades.

Es usual hacer estos estudios para períodos anuales. Sin embargo puede ser conveniente; especialmente para el período preoperativo, hacer un plan con períodos más cortos, para una mejor sincronización de los movimientos de fondos.

Lo señalado en el párrafo anterior indica que no resulta aconsejable, metodológicamente, incluir el crédito a corto plazo en los cuadros mencionados. Para no omitir este aspecto, puede hacerse el análisis financiero de un año típico, mostrar las necesidades de financiamiento a corto plazo, prever las fuentes y establecer los costos. Estos costos podrán así incorporarse en los cuadros de ganancias y pérdidas. Además tomando las deudas a corto plazo en términos de promedio anual, podrá deducirse esto del rubro Capital de Trabajo, para una más correcta estimación del capital propio invertido en el proyecto. Si se quiere dejar constancia de estos movimientos en el cuadro de fuentes y usos de fondos, se incluye el total de créditos a corto plazo como fuente (desembolso) y como uso (amortización) simultáneamente.

2.10 Evaluación privada

La base para esta evaluación es el flujo de caja. Este se obtiene a partir del cuadro de fuentes y usos de fondos del capítulo de Financiamiento, considerando como valores negativos los aporte de capital y como positivos el cobro de utilidades. El período de vida se fija en base a la duración esperada de los bienes de capital principales, si no se prevé otra razón para finalizar las actividades anteriormente (agotamiento de materias primas, pérdida del mercado, sustitución del producto, etc.). En general, no se consideran periodos superiores a 30 años.

El VPN (Valor Presente Neto) se calcula según siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}$$

donde t identifica el número de periodo, n el número total de períodos, F_t el valor de flujo de caja correspondiente a cada periodo e i la tasa de rendimiento de la mejor alternativa de inversión de los fondos. Los valores $(1+i)^{-t}$ se encuentran en tablas financieras bajo la denominación de factor de actualización (o valor actual de una unidad monetaria recibida al final de t períodos a la tasa de interés i)

La TIR (Tasa Interna de Retorno) se calcula según la siguiente fórmula:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t}$$

donde los símbolos tienen el significado antes indicado. El cálculo se puede realizar en forma iterativa, buscando entre varias tasas de interés la que dé un VPN más próximo

a cero. Si el VPN es positivo hay que experimentar con tasas más altas y viceversa. Puede hacerse una interpolación lineal mediante la fórmula:

$$TIR (aprox) = i_i + D_{is} \frac{VPN(i_i)}{VPN(i_i) - VPN(i_s)}$$

donde i_i es la tasa inferior, i_s la tasa superior, D_{is} la diferencia entre ambas, mientras que $VPN(i_i)$ el valor actual neto del flujo de caja calculado con la tasa indicada. ($VPN(i_s)$ es negativo, por lo tanto los valores se suman).

La interpretación de los indicadores es la siguiente:

1. Realizar el proyecto representa para el empresario un aumento en su riqueza, en el momento inicial, en una suma igual al VPN. Por lo tanto un VPN positivo indica un proyecto aceptable; un VPN negativo indica un proyecto rechazable.
- 2a. Si la tasa de rendimiento de la mejor alternativa de inversión de los fondos es menor que la TIR, el proyecto es aceptable.
- 2b. Si los fondos obtenidos del proyecto se invierten en proyectos se reinvierten en proyectos idénticos, el capital crecerá, en promedio, a una tasa igual al valor de la TIR.

Para evaluar el rendimiento del capital total invertido en el proyecto, se construye el flujo de caja del proyecto. Para ello se suma algebraicamente al flujo de caja del empresario, el valor de los desembolsos de préstamos (con signo negativo) y los servicios de la deuda (intereses y amortizaciones, con signo positivo). Para este nuevo flujo se calcula también el VPN y/o la TIR. Este análisis es útil cuando los créditos no están atados al proyecto y se les puede exigir un rendimiento igual al del capital propio, superior al costo de aquéllos.

Para llevar a cabo el análisis de sensibilidad deben analizarse en primer término los factores determinantes del flujo de fondos, tratando de localizar aquellos más inciertos entre los que sean importantes. Hay que tener especial cuidado con los que aparecen en operaciones de multiplicación (precios, coeficientes técnicos) o potenciación (tasas de crecimiento). Una vez seleccionados esos factores, se hace una estimación de su margen de variación, determinando valores alternativos. Con estos valores alternativos se recalculan los flujos de caja y los respectivos VPN y TIR. Esto puede hacerse para cada factor manteniendo los demás iguales, buscando todas las posibles combinaciones. Esto multiplica los cálculos con el número de factores y valores alternativos de éstos, por lo que su realización depende de las facilidades de cómputo de que se disponga.

Otra forma más sencilla es diferenciar los valores del flujo correspondientes a inversiones y utilidades y hacer los cálculos para variaciones porcentuales fijas para unos y otros. Por ejemplo: inversiones 90, 100 y 110 por ciento de lo calculado; utilidades de 95, 100 y 105 por ciento de lo calculado;

En algunos casos (mercados de capital muy imperfectos, por ejemplo) debe considerarse además del rendimiento promedio para toda la vida del proyecto, los ingresos del empresario en cada período. Proyectos rentables a largo plazo pero con ingresos menores de cierto nivel de algún (os) períodos (s) pueden ser rechazables, o inferiores a otros con rendimientos más bajos pero sin altibajos. También requieren especial cuidado los casos en que el proyecto implica riesgos de pérdidas considerables. Cuando esos riesgos se pueden disminuir a cierto costo, deben presentarse las condiciones de intercambio, para facilitar las decisiones.

En los proyectos que ponen a trabajar ciertos recursos del (de los) empresario (s) (trabajo, tierra, etc.) la evaluación se hace considerando el costo de oportunidad de esos recursos y se señalan las rentas extras que el proyecto les proporciona.

2.11 Evaluación social

La evaluación social podría realizarse a partir de los datos básicos del proyecto, pero resulta interesante hacerlo a partir de los datos elaborados para la evaluación financiera, pues esto ayuda a poner de manifiesto las diferencias que los dos criterios alternativos determinan. El método que aquí se propone consiste en efectuar ajustes en los valores del flujo de caja del proyecto, que reflejen las valoraciones sociales. A continuación se detallan esos ajustes, indicando los valores como "adiciones" y "deducciones" respecto al flujo del proyecto.

i) Ajustes por impuestos y subsidios

a. Se adicionan los impuestos sobre la venta de productos y se restan los subsidios recibidos por el mismo concepto. Debe constatarse que dichos pagos no afecten los realizados por (o a) otras empresas, pues en este caso debe calcularse solamente la diferencia (incremento neto).

b. Se adicionan los impuestos y se restan los subsidios incorporados en el precio de los insumos (o su incremento si aquellos resultan en un cambio para otras empresas). No se adicionan las cargas sociales puesto que al ser obligatorias serían pagadas por empleadores alternativos. El caso de desempleo está considerado en el aspecto "precio social de la mano de obra", más abajo.

c. Se adicionan los impuestos sobre el patrimonio (territoriales, sobre activos, etc.)

d. Se adicionan los impuestos sobre utilidades.

Con estos ajustes se obtiene el flujo económico neto, valuado a precios de mercado. El VPN y la TIR que se obtienen se interpretan como rendimiento del proyecto para la economía. Para calcular el VPN se usa la tasa social de descuento.

ii) Ajustes por precios sociales

a. Se adiciona con el signo respectivo la diferencia que hubiere entre el precio de los insumos, neto de impuestos y subsidios, y el costo marginal social de dichos insumos. (Deben incluirse los insumos obtenidos gratuitamente).

b. Si el incremento en la demanda de algún insumo provoca un considerable aumento en su precio, en la evaluación social puede tomarse, como aproximación, un promedio del precio "sin el proyecto" y del precio " con el proyecto". Por lo tanto debe adicionarse una suma igual a la mitad del incremento de precio por la cantidad de ese insumo utilizado en el proyecto.

c. Si el incremento en la oferta del producto causa una considerable disminución en su precio, el valor de la producción puede aproximarse tomando un precio promedio. Por lo tanto se adiciona una suma igual a la mitad del decremento de precio por la cantidad producida.

d. Se adiciona un porcentaje de los ingresos en divisas igual al porcentaje en que el precio social de la divisa exceda a la tasa de cambio utilizada en los cálculos financieros; se deduce el mismo porcentaje del importe de gastos de inversión, de operación y financieros realizados en divisas. Cuando hay financiamiento externo conviene especificar: inversión (total de gastos en divisas), ingresos (desembolso de préstamos externos) y egresos (servicios de la deuda).

e. Se adiciona la proporción de los gastos en mano de obra no calificada (inversión y operación) resultante de:

$$\left(1 - \frac{SSP_n}{SPP_n} \right)$$

donde SSP es salario social promedio y SPP salario pagado promedio, para manos de obras no calificadas (subíndice n). Se deduce la proporción de los gastos en mano de obra calificada resultante de:

$$\left(\frac{SSP_c}{SPP_c} - 1 \right)$$

donde c indica "calificada". Antes de realizar este ajuste debe constatar que el mercado de mano de obra calificaba específica para el proyecto es imperfecto y no la valora adecuadamente.

000329

Con estos ajustes se obtiene el flujo de beneficios sociales netos directos, valuados a precios sociales. El VPN (calculado con la tasa social de descuento) y la TIR se interpretan como rendimiento de los recursos nacionales en beneficio para el país considerando una valuación social, fundada a su vez en las elecciones individuales de los participantes en la economía.

iii) Ajustes por beneficios indirectos.

Se analiza la situación que tendrán "con el proyecto" las empresas existentes con actividades más estrechamente ligadas al mismo: productores y usuarios de los mismos insumos; productores de bienes complementarios o sustitutivos del que producirá el proyecto. Para aquellas en que pueda esperarse un cambio sustancial en la producción, se determina si sus precios de venta difieren de su costo marginal social (los impuestos y subsidios no se consideran "costo", sino transferencias, y por lo tanto forman parte de esa diferencia). Se adiciona, con su signo, el valor resultante de multiplicar la diferencia encontrada por la cantidad en que variará la producción. En lo que se refiere a diferencias por impuestos, debe conciliarse el tratamiento dado aquí con el utilizado en los apartados ia e ib para evitar una doble cuenta. Metodológicamente se sugiere el tratamiento por separado, pues aquel surge directamente de los cálculos del proyecto, mientras que los ajustes por beneficios indirectos requieren investigaciones adicionales.

iv. Ajustes por externalidades

Los ajustes por externalidades deben basarse en un adecuado estudio de los efectos ambientales del proyecto. Los efectos allí detectados deberán valuarse, ya sea por su precio de mercado, con los ajustes que sean necesario conforme a los otros métodos explicados o con un precio imputado que refleje la valuación social. Las cantidades obtenidas se adicionan si son beneficios y se deducen si son costos.

También pueden incorporarse como externalidades los efectos que el proyecto tiene respecto a las cualidades de los trabajadores, como miembros de la fuerza de trabajo. En este sentido se adicionarán los incrementos en la capacidad productiva de los trabajadores, en el momento en que los mismos sean transferidos al resto de la economía. Por otra parte se deducirán las pérdidas de capacidad productiva debidas a la operación del proyecto (pérdidas de miembros, enfermedades profesionales, muerte, etc.). Pueden cuantificarse estos aspectos tomando el valor descontado a la tasa social de descuento del cambio en el importe de los salarios percibidos por el trabajador a partir del hecho considerado y hasta el fin de su vida activa, respecto a lo que hubiera sucedido de no mediar el mismo.

Con los últimos ajustes se obtiene el flujo de beneficios sociales netos, directos e indirectos, a precios sociales. El VPN (calculado con la tasa social de descuento) y la TIR de ese flujo, reflejan el rendimiento de los recursos utilizados, para toda la economía con valuaciones sociales derivadas de las elecciones individuales de los participantes en esa economía.

Aparte de todas las consideraciones sujetas a medición y evaluación, se detallan las que no entran en esa categoría. Pueden discutirse las ventajas y desventajas políticas, sociales, culturales entre otros, que presenta el proyecto. Aun en estos casos, cuando sea posible, deben incorporarse elementos cuantitativos que ayuden al análisis, como son: número de personas en los grupos referidos, indicadores de bienestar, edades, tiempo de residencia en su lugar, entre otros.

2.12 Organización

Se revisan las formas jurídicas de constitución de empresas del país, para escoger la más conveniente para el proyecto. Para esto habrá que contemplar los intereses en juego, por parte de proveedores, compradores, competidores, capitalistas, organismos públicos y privados y para la sociedad como un todo. La viabilidad del proyecto se asegura en la medida en que esos diferentes intereses confluyen en apoyo del mismo.

Los aspectos de organización interna se analizan solamente en base a grandes lineamientos. Uno de los principales objetivos es la determinación del número y calificación del personal, para servir de base al cálculo de los costos operativos. Las relaciones funcionales se resumen en un organigrama, acompañado de una breve descripción que incluye las calificaciones del personal necesarias y una justificación de las formas adoptadas.

Se analizan también las relaciones de la empresa proyectada con otros organismos sociales, con énfasis en los gubernamentales. (Por ejemplo: sindicatos obreros o patronales, aduana, organismos oficiales reguladores de la actividad escogida, oficinas de control sanitario y ambiental, etc.). Debe mostrarse la factibilidad de que el proyecto pueda operar de acuerdo con esos organismos y adelantar un calendario para establecer los contactos con los mismos.

000331

MANUALES DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Centro de Desarrollo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico " OCDE". Análisis Empresarial de proyectos Industriales en los Países en Desarrollo, CEMILA, México, 1974.

Prece Gittinger J. :Análisis Económico de Proyectos Agrícolas". Editorial TECNOS, Banco Mundial, 1973.

Pautas para la Evaluación de Proyectos, Serie "Formulación y Evaluación de Proyectos No.2 " Naciones Unidas, Nueva York, 1972.

Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, Programa CEPAL/ATT, Naciones Unidas, México, D.F. diciembre de 1958.

Fontaine, Ernesto, "Evaluación Privada y Social de Proyectos", Trabajos Docentes No.5 Instituto de Economía, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, diciembre de 1971.

Consideraciones Ambientales en la Formulación y Evaluación de Proyectos, CETREDE, OEA, 1975.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA AMPLIACION DE LA
CAPACIDAD DE PRODUCCION DE UNA EMPRESA
PROPÓSITOS, ESTRUCTURA Y LIMITACIONES DE LA GUÍA
BANCO DE MÉXICO, S.A.**

F O N E I

1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1.1 La empresa.** En este punto se debe proporcionar información general de la empresa: razón social, ubicación, giro, estructura de capital y fecha de constitución.
- 1.2 Propósito del proyecto.** Debe referirse a los puntos más importantes e informativos del mismo.
 - 1.2.1 Descripción breve y propósito.** En este apartado es necesario hacer explícitas las características que distingan el proyecto respecto a los de índole similar, ya sea por su localización, tecnología, características del producto, etc. así como por las ventajas que se deriven de su realización.
 - 1.2.2 Identificación del producto.** Identificar con claridad las características, especificaciones y usos del o de los productos, así como de los subproductos principales del proyecto.
- 1.3 Conclusiones.** Conviene destacar los riesgos o los problemas anticipados, del mismo modo que las ventajas o los aspectos positivos del proyecto.
 - 1.3.1 Mercado.** Los datos finales del estudio de mercado deben resumirse de forma que muestren la cuantía de la demanda actual y futura del o de los productos, la capacidad instalada existente y proyectada y qué fracción de la demanda atenderá el proyecto.
 - 1.3.2 Características técnicas.** Proporcionar los elementos relevantes que justifiquen la viabilidad técnica del proyecto, considerando el proceso de producción, la localización, la capacidad instalada y los equipos seleccionados. Incorporar el resumen del análisis de costos que determinen la eficiencia del proyecto. Señalar lo referente al abastecimiento de insumos y de mano de obra, así como los efectos en el medio ambiente.

- 1.3.3 Aspectos financieros. Anotar las necesidades totales de recursos financieros y sus fuentes previstas. El monto y plazo del crédito solicitado a FONEL. Los principales índices financieros: punto de equilibrio y tasa interna de rendimiento financiero del proyecto, índice de cobertura de la deuda de la empresa, etc.
- 1.3.4 Justificación económica. Resaltar las principales relaciones del proyecto con la economía nacional: la identidad con alguna prioridad nacional, el valor agregado, la generación y/o ahorro de divisas, la creación de empleos, la desconcentración industrial, etc.
- 1.3.5 Plan de ejecución. Indicar las fecha de inicio y terminación, así como el grado de avance, si lo hubiere, en términos de inversión.

2. LA EMPRESA

- 2.1 Constitución, capital social y líneas de negocios. Razón social, forma jurídica, fecha de constitución (anexar escritura constitutiva y modificación más reciente), domicilio de la planta y de las oficinas. Monto del capital; nacionalidad de los accionistas y porcentaje de participación de cada uno de ellos. Desarrollo de la empresa. Principales productos que fabrica. Proporcionar el nombre, cargo, domicilio y teléfono de la persona autorizada para establecer contacto con FONEL.
- 2.2 Estructura de la empresa. Se refiere a los recursos humanos disponibles para administrar el proyecto.
 - 2.2.1 Composición del consejo de administración. Indicar la nacionalidad y experiencia de sus miembros.
 - 2.2.2 Estructura organizacional y personal directivo. Proporcionar la estructura organizacional, apoyándola con una breve descripción de funciones y responsabilidades de los puestos principales, los nombres de las personas que los ocupan, y anexar su curricula vitae, donde se destaque su experiencia profesional y su antigüedad en la empresa.
 - 2.2.3 Aspectos laborales. Número de empleados, técnicos y obreros actuales, monto de la nómina anual, tipo de contrato de trabajo, organización sindical, conflictos laborales en los últimos cinco años, programas de capacitación.

- 2.3 Interrelaciones industriales.** Se hará mención de las compañías filiales afiliadas, enunciando su razón social, giro de actividades y el grado participación del prestatario o del tenedor principal en dichas empresas. Destacar la vinculación del proyecto con la producción de otra empresas, esto es, en la integración de un proceso productivo.
- 2.4 Antecedentes.** Son los elementos con los que se vincula o a partir de los que arranca el proyecto.
- 2.4.1 Operativos.** Indicar el porcentaje de utilización de la capacidad instalada; volúmenes y destino de la producción en los últimos tres años. Señalar oportunidades o ventajas, o bien, cuellos de botella o problemas existentes que pretenda resolver el proyecto.
- 2.4.2 Financiamientos.** Suministrar estados financieros auditados completos de los últimos tres ejercicios. Incluir un desglose del costo de producción y el renglón de materias primas, separarlo en nacional e importado. Señalar las políticas adoptadas por la empresa en cuanto a reinversiones, reparto de dividendos, revaluaciones, inventarios, cuentas por cobrar, etc. Comentar los aspectos relevantes de los estados financieros.

3. EL PROYECTO

- 3.1 Descripción del proyecto y sus propósitos.** Lo sustantivo en la formulación de proyectos, en su parte técnica, es llegar a diseñar la función de producción óptima, esto es, utilizar los recursos disponibles para obtener el producto deseado.

Mencionar el origen de la iniciativa. Indicar en qué consiste el proyecto, esto es, empresa nueva, ampliación, modernización, relocalización, etc. Identificar el o los propósitos que se tienen con el proyecto, tales como: exportar, sustituir importaciones, diversificar productos, integrar sus procesos, eliminar cuellos de botella, mantener o incrementar su penetración en el mercado, etc.

- 3.2 Instalaciones.** Son los recursos físicos con que se contará para la operación del proyecto.

3.2.1 Localización de la planta. Justificar la ubicación de la planta por la cercanía a las materias primas o al mercado, disponibilidad de mano de obra, incentivos fiscales, servicios, comunicaciones e infraestructura, costo de transporte, etc.

3.2.2 Distribución de la planta y equipos. Anexar un plano de la distribución de la planta y de los equipos actuales y los del proyecto. La maquinaria y los equipos del proyecto vincularla a la Lista de Bienes y Servicios.

3.2.3 Capacidad instalada. Análisis de la escala de producción o razones para la elección del tamaño de la planta. Capacidad de producción instalada presente a la que se llegará después de ejecutado el proyecto, considerada como la capacidad máxima de producción en condiciones óptimas reales de operación.

Señalar el ritmo de utilización gradual en el tiempo e indicar el número de turnos y días laborales por año, así como los supuestos y bases para el cálculo de la capacidad, como podría ser: la mezcla de productos, sus especificaciones, estacionalidad en el abastecimiento de materias primas, etc.

3.3 Proceso de producción. La eficiencia de un proyecto industrial se deriva en alto grado de la cuidadosa selección del proceso o sistema de producción, la que depende de las características del proyecto, la disponibilidad de los insumos, el nivel o capacidad tecnológica de la empresa y el medio donde se establecerá el proyecto.

3.3.1 Tecnología y asistencia técnica. Aportar los criterios de selección de alternativas y justificación del proceso elegido. Origen de la tecnología y adaptaciones o mejoras que se le han hecho. En el caso de existir convenios de transferencia de tecnología, anexar constancia de su inscripción ante el Registro Nacional, e indicar el pago pactado de regalías.

Proporcionar diagrama del proceso, vinculándolo con la Lista de Bienes y Servicios, cuando sea posible.

3.3.2 Normas y control de calidad. Mencionar los equipos de laboratorio y procedimientos de control de calidad utilizados por utilizarse. Indicar las normas vigentes en el mercado a donde se destinará el producto. Normas de calidad a las que se sujetará el producto.

3.4 Insumos. En conexión con el análisis del proceso de producción, indicar si la disponibilidad de insumos restringe el tamaño del proyecto o afecta la competitividad del producto en el mercado.

- 3.4.1 Disponibilidad y proveedores.** Mencionar la disponibilidad de insumos y posibles proveedores, señalando el plazo de abastecimiento asegurado a distintos ritmos de producción. Dependencia de las importaciones. Requerimientos por unidad de producto terminado.
- 3.4.2 Costos.** Señalar los costos de adquisición de los principales insumos. Para el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento Económico del proyecto, es importante comparar los precios de las materias primas nacionales y otros insumos, con los de los equivalentes en el mercado internacional. Para esto, se requiere la cotización del insumo, antes de impuestos de importación, en la frontera o puerto de entrada.
- 3.5 Mano de obra.** Advertir los requerimientos y disponibilidad de personal a los distintos niveles por unidad funcional que requiere la operación del proyecto. Cuando se trate de industrias que utilicen personal especializado, o que por la ubicación de la planta no fuera factible obtenerlo en la zona, informar cómo se solucionará este problema. Describir los programas de adiestramiento.
- 3.6 Valor agregado.** Puede obtenerse como resultado de la suma de la utilidad antes de impuesto más depreciación, sueldos y salarios; otra forma de calcularse es la diferencia entre el valor de las ventas anuales, menos el costo de los insumos (materia prima, combustibles y lubricantes, mantenimiento y reparación, gastos administrativos y de venta, excluyen sueldos y salarios).
- 3.7 Contaminación.** Se refiere a los efectos e implicaciones ecológicas del proyecto del proceso de fabricación, con especial referencia a la posible mejoría o deterioro de la salud pública.
- 3.7.1 Causa.** Advertir con claridad la parte del proceso o áreas de trabajo donde se origine la contaminación, señalando sus características e intensidad. Mencionar el destino de los desechos actuales y su efecto en el medio ambiente.
- 3.7.2 Control.** Indicar las normas y niveles permisibles de contaminación señalados por las autoridades, y las medidas adoptadas o por adoptarse para su control. Anexar constancia de la solicitud de aprobación presentada ante las autoridades respectivas.
- 3.8 Inversión proyectada.** Es la determinación de los recursos financieros necesarios para la instalación de la planta, así como los requeridos para su operación.

3.8.1 Activos fijos. Comprenden el conjunto de bienes tangibles o intangibles que no son motivo de transacciones corrientes de la empresa.

Se deberán indicar las bases adoptadas para la selección de los bienes y servicios que se adquirirán y justificar los proveedores elegidos.

Los renglones financiados por FONEI son, principalmente, maquinaria y equipos; su acondicionamiento y montaje; gastos de instalación; obra civil y de infraestructura; equipo de transporte y de oficina y los gastos preoperativos. Parcialmente la existencia básica de partes de repuesto, por lo general hasta por un 20% de la maquinaria y equipo; en empresas productoras de bienes de capital y los requerimientos iniciales de materia prima.

El terreno, aun cuando forma parte de la inversión fija, se excluye del financiamiento de FONEI.

Es recomendable incluir un rubro de imprevistos, tanto para partidas no consideradas, como por escalación de precios.

Detallar las fuentes de financiamiento, internas y externas a la empresa, con que se planea hacer frente a la inversión del proyecto señalando su procedencia, moneda, plazo, tasa de interés, etc.

3.8.2 Capital de trabajo. Cuantificar los requerimientos de capital de trabajo cuando menos durante el tiempo por el que se solicite el crédito. Es necesario dar a conocer las bases y supuestos para su cálculo.

3.9 Beneficios fiscales. Si bien la evaluación del proyecto debe realizarse excluyendo los beneficios fiscales, es importante hacer mención de los trámites realizados o por realizar en las dependencias autorizadas para otorgar la exención del pago de impuestos.

3.10 Plan de ejecución. Es un esquema de la movilización de los recursos del proyecto y la secuencia en que van a ser necesarios para su ejecución. En esta presentación, se darán tan sólo las indicaciones fundamentales. Conviene indicar el programa mensual de financiamiento requerido y con éste el calendario de disposiciones del crédito, en la inteligencia de que salvo por los anticipos para la compra de maquinaria y equipos de fabricación especial, el financiamiento de FONEI se limita a las erogaciones realizadas dentro de los 180 días anteriores a la fecha de aprobación del crédito por el Fideicomiso.

4. EL MERCADO

4.1 Antecedentes y perspectivas del sector industrial. Proporcionar información sobre la evolución y perspectivas del sector industrial en que se ubica el proyecto.

- Rama de Actividad
- Empresas Principales
- Crecimiento del Sector

4.2 Descripción del producto. Precisar las especificaciones o características que definen e individualizan con exactitud los bienes y servicios que se estudian, e indicar los fines a que se destinan. También se deberá informar quiénes y cómo los usan; citar las normas técnicas de calidad nacionales e internacionales, o las exigidas por los clientes. Hacer referencia expresa al producto principal y a los subproductos, los sucedáneos y los complementarios. Ilustrar la descripción de los productos con folletos, fotografías o diagramas; cuando sea posible, exhibir muestras o modelos.

- DESCRIPCIÓN TÉCNICA
- CATALOGO
- USUARIOS
- NORMAS DE CALIDAD

4.3 Antecedentes y proyección de la demanda. Demostrar y cuantificar la existencia, en el país o en el extranjero, o en ubicaciones geográficas más restringidas, de consumidores actuales o potenciales del bien o servicios que se piensan ofrecer. Proporcionar los principales factores que influyen en la demanda del producto, como pueden ser: su precio, la presentación, la accesibilidad, el nivel de ingreso o gasto de los consumidores, etc. Citar las fuentes consultadas.

4.3.1 Análisis de la demanda. Con base en un análisis histórico de la demanda nacional y, en su caso, del mercado al que exportarán. Presentar un análisis de su desarrollo, a fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con un margen razonable de seguridad. No se trata sólo de extrapolar una tendencia, sino de estudiar los posibles factores que permitan construir una hipótesis válida.

- FUENTES DE CONSULTA
- USUARIOS
- CONSUMO NAC. APARENTE
- CRECIMIENTOS IMPORTACIONES

- 4.3.2 Principales consumidores.** Identificar a los principales consumidores y su demanda potencial, tanto en el país como en el extranjero. Se recomienda apoyar la existencia de una demanda en el extranjero con cartas de intención de compra, compromisos o pedidos no surtidos por falta de capacidad.
- 4.4 Antecedentes y proyección de la oferta.** Cuando sea posible, estudiar la oferta con cifras de volumen, más que de valor. En todos los casos, citar las fuentes de consulta utilizadas.
- 4.4.1 Capacidad instalada.** Identificar a los principales productores y su capacidad. Cuando sea significativa la diferencia entre capacidad instalada y oferta dar interpretación y razones de su existencia. Enunciar las limitaciones de los procesos de producción empleados en dichas instalaciones, frente al adoptado para el proyecto y destacar sus méritos innovativos.
- 4.4.2 Comportamiento de la oferta.** Factores que influyen en el comportamiento de la oferta: estacionalidad, posición monopólica, políticas gubernamentales, controles de precios, etc.
- 4.5 Mercado potencial para el proyecto.** Comparar la proyección de la demanda del producto en estudio con la de la oferta global, para obtener el pronóstico de la demanda insatisfecha tanto en el mercado nacional como en el internacional; ésta representa el mercado potencial del proyecto, sin considerar el posible desplazamiento de los productos de la competencia. Conviene proyectar los mercados para un periodo cuando menos a cinco años. Señalar ventas históricas nacionales y de exportación de la empresa, en volumen y valor y su pronóstico dando a conocer las bases del cálculo. Anotar la participación actual y futura de la empresa y de los principales competidores en los mercados.

-PENETRACIÓN DE LA EMPRESA EN EL MERCADO

- 4.6 Precios.** Analizar los precios de los bienes o servicios que se espera producir, para conocer cómo se determinan, y el impacto de su alteración sobre la demanda. Los precios que se toman en cuenta más frecuente son: los del mercado interno, los de productos importados (puestos en la frontera o puerto de entrada), los estimados en función del costo de producción o de la demanda, los vigentes en el mercado internacional para las exportaciones, etc. En este último caso, desglosar los precios finales por sus componentes: precio base, seguros, fletes, e impuestos. Definir la política de precios que se adoptará para los productos del proyectos.

- 4.7 Comercialización.** Es el análisis de las formas actuales en que es organizada la cadena que relaciona a la unidad productora con consumidora, así como el desarrollo de dicha organización. Este análisis es indispensable para presentar proposiciones concretas sobre la forma en que se espera distribuir los bienes o servicios del proyecto.

Quando se tenga el propósito de exportar, conviene advertir la existencia de reglamentaciones, controles o limitaciones de acceso a los mercados exteriores y las acciones necesarias para superarlas. Habrá que mencionar las ventajas competitivas de los productos que permitan determinar, con un alto grado de certeza, si es factible la penetración en el mercado extranjero.

Algunos de los factores que deberá examinar la comercialización se refiere al almacenamiento transporte, acondicionamiento y presentación del producto, sistemas de crédito al consumidor, asistencia al usuario, publicidad y propaganda, etc.

5. ANÁLISIS FINANCIERO Y ECONÓMICO

En este capítulo se deberá demostrar que el proyecto es rentable y que pueden realizarse con los recursos financieros programados. Incluye un plan financiero completo para el período de inversión y el análisis financiero del proyecto, a fin de determinar, por un lado, si es económicamente viable y, por otro, el plazo de amortización que solicita empresa.

Para facilitar la evaluación se requiere presentar los estados financieros proforma a precios y costos constantes, durante un período igual, cuando menos, al plazo solicitado del crédito, y guiarse, tanto para la presentación de dichos estados como para la determinación de otros cálculos e índices, señalando las bases y supuestos utilizados.

- 5.1.** Estados e índices financieros proforma del proyecto. Este capítulo depende de la información contenida en las partes administrativa, técnica y de mercado. Su análisis permite tomar una decisión final sobre la realización del proyecto, desde el punto de vista del empresario.
- 5.2** Estados e índices financieros proforma de la empresa. Esta parte del estudio permite determinar el plazo de crédito adecuado a la capacidad de pago de la empresa así como la estructura financiera y los resultados esperados.

Es obvio que, cuando se trate de empresas de nueva creación, se omitirá a información solicitada en los puntos 5.2.1 a 5.2.4 de la guía.

- 5.3 Justificación económica del proyecto. La evaluación económica constituye un balance final de las ventajas y desventajas de asignar al proyecto los recursos necesarios para su realización, considerando la conveniencia para el país, así como la contribución del proyecto al desarrollo económico del mismo, conforme a las directrices señaladas por las autoridades.**

APÉNDICES

1. FOTOGRAFÍA ÁREA PLANTA

2.1 ACTA CONSTITUTIVA

2.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL CAPITAL SOCIAL

2.3 CURRÍCULA DE EJECUTIVOS

2.4 BALANCES AUDITADOS 1976-81

3.1 - 3.4 LAYOUT (PLANTA ACTUAL Y PROYECTO)

3.5 CATALOGO DE PROYECTOS

3.6 NORMAS DE CALIDAD API

3.7. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

4.1 LISTA PRECIOS

4.2 COTIZACIÓN EMPRESA FRANCESA

4.3 LISTA PRECIOS EN CANADÁ

5.1 BASES PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA

ANEXOS

1. DIAGRAMA DE PROCESO

2. LISTA DE BIENES Y SERVICIOS A ADQUIRIR

3. PLAN FINANCIERO

EL MÉTODO ZOPP PARA LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS

El método ZOPP es un sistema de técnicas, procedimientos e instrumentos para la planeación de proyectos con especial orientación a la acción. El nombre del método proviene de la denominación alemana Ziel Orientierte Projekt Planung, que es el método oficial de planeación de proyectos en Alemania.

El método ZOPP es participativo y está basado en la dinámica grupal y está orientado a cumplir objetivos previamente establecidos.

A continuación se describen las características y los requerimientos del método ZOPP, sus aplicaciones y las etapas que lo componen.

EL MÉTODO ZOPP

Características y requerimientos

- **Es un método de reflexión, discusión y creación colectiva. Requiere definiciones y formulaciones precisas. Requiere una aplicación realista.**
- **Documenta permanentemente y sin modificaciones la totalidad de las etapas de planeación. Es un procedimiento abierto y flexible.**
- **Se apoya en las decisiones consensuales del grupo planeador. Es tan eficiente como el equipo que conforman sus participantes.**

Se aplica para:

- **Identificar con precisión los problemas y las causas que impactan el desarrollo de una institución, marcha de un proyecto y el logro de un objetivo.**
- **Establecer con claridad y realismo los objetivos de una acción o proyecto.**
- **Delimitar el ámbito de competencia del equipo o grupo humano del proyecto o institución y posibilitar formas de participación amplia.**
- **Concertar voluntades y estimular el compromiso para la acción de los actores que participan en la planeación de un proyecto o en la concertación de una tarea común.**
- **Mejorar la comunicación entre los involucrados en un proyecto y/o acción institucional, entre ellos y otras instituciones similares (otros proyectos o áreas equivalentes en una empresa o institución) y entre ellos y otros niveles decisionales.**

LA ESTRUCTURA DEL MÉTODO ZOPP

A. GENERALIDADES

- A1. Presentación de participantes**
- A2. Introducción al método**

B. ANÁLISIS

- B1. Análisis de problemas**
- B2. Análisis de objetivos**
- B3. Análisis de alternativas; Estrategias de la acción/proyecto**

C. MATRIZ DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO

- C1. Resumen de objetivos/actividades**
- C2. Supuestos importantes**
- C3. Indicadores verificables objetivamente**
- C4. Fuentes de verificación**
- C5. Matriz de planeación del proyecto**

D. ANÁLISIS INSTITUCIONAL

E. EVALUACIÓN

F. PLAN DE OPERACIONES

A. GENERALIDADES

A1. Presentación de participantes

El método ZOPP requiere la incorporación de todas aquellas personas o grupos que puedan ser importantes para el proyecto en términos de intereses y expectativas. En cierta forma el método ZOPP ofrece una comunicación y organización panorámica de las personas relacionadas con el proyecto

Esquema para la participación

- **Registrar los grupos importantes, personas e instituciones relacionados con el proyecto o que se encuentran en su área de influencia**
- **Formar categorías de los mismos (i.e., beneficiarios, agentes, etc.)**
- **Caracterizarlos y analizarlos (origen social, religión, aspectos culturales, intereses, motivos, actitudes, recursos, etc.)**
- **Identificar las consecuencias para el desenvolvimiento del proyecto (i.e., reacciones del proyecto en relación al grupo)**

La presentación de los participantes mediante alguna dinámica grupal rompe la tensión inicial.

A2. Introducción al método

Como muchos otros métodos de planeación, antes de iniciarse el proceso, el responsable de conducir el evento presenta ante los participantes las características del método y las reglas de participación que durante el evento serán respetadas por todos.

La presentación del método será:

- **Global**
- **Coherente**
- **Concisa**

Las reglas básicas de participación serán:

- **Todos tenemos el mismo Status**
- **Toda opinión o idea es importante. Evita descalificar**
- **Exprésate sintetizando. Todos tenemos la misma oportunidad de participar**
- **Expresa malestar/bienestar según sientas. Habla en primera persona singular (yo siento..., yo pienso...)**
- **Evita el diálogo entre subgrupos**

B. ANÁLISIS

B1. Análisis de problemas.

- **Analizar la situación en relación a un problema**
- **Identificar los principales problemas en este contexto**
- **Definir el problema central en la situación analizada**
- **Visualizar las relaciones de causa a efecto en un árbol de problemas**

Elaboración del árbol de problemas

- **Identificar los principales problemas en la situación que se está analizando**
- **Formular en pocas palabras el problema central**
- **Anotar las causas del problema central**
- **Anotar los efectos provocados por el problema central**
- **Elaborar un esquema que muestre las relaciones de causa a efecto en forma de un árbol de problemas**
- **Revisar el esquema completo y verificar su validez e integridad**

Identificación del problema central

1. Formular el problema como un estado negativo
2. Escribir un solo problema por tarjeta
3. Identificar problemas existentes (no los posibles, ficticios o futuros)
4. Un problema no es la ausencia de una solución, sino un estado existente negativo

No hay pesticidas

incorrecto

La cosecha es destruida por plagas

correcto

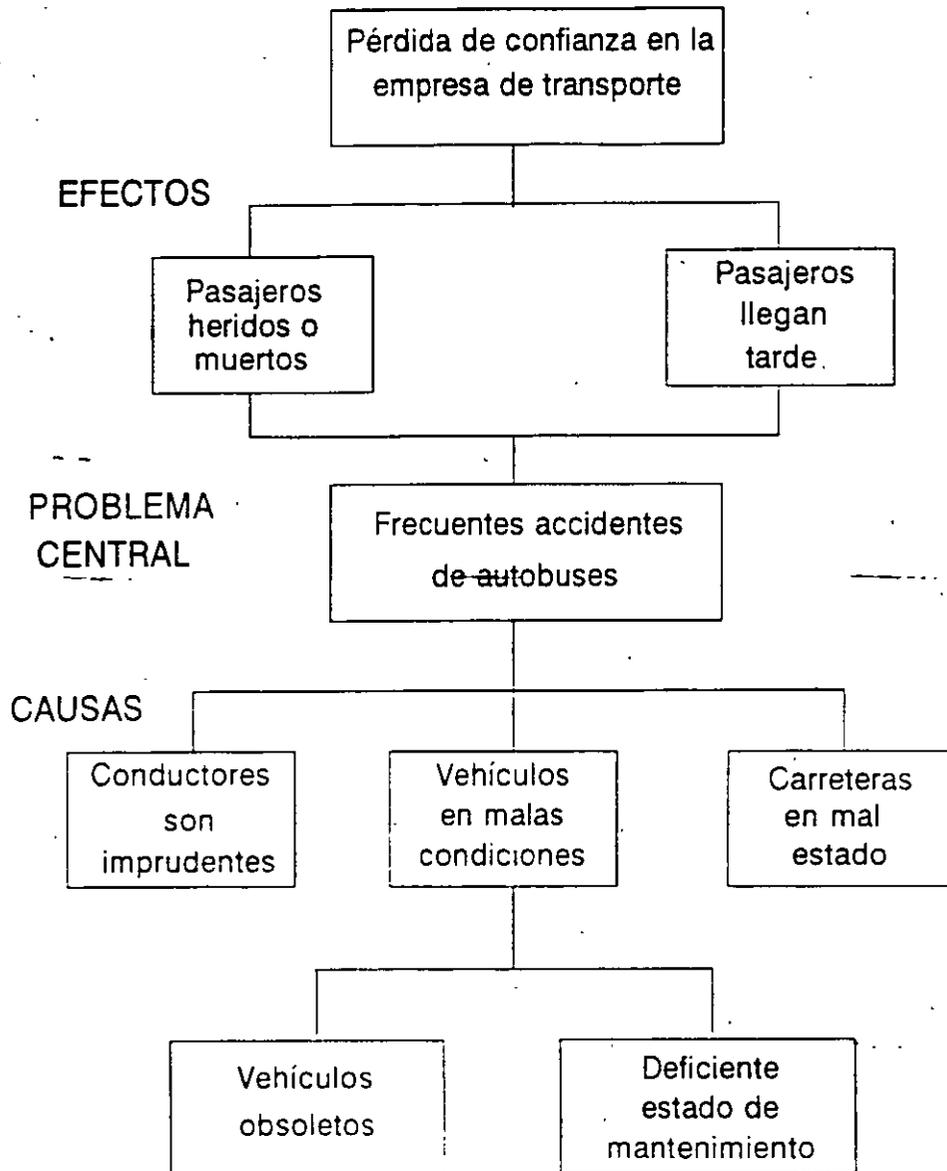
5. La importancia de un problema no está determinada por su ubicación en el árbol de problemas

Falta un puente

Incomunicación entre dos riberas

000349

Ejemplo 1. Empresa de transporte



B2. Análisis de objetivos

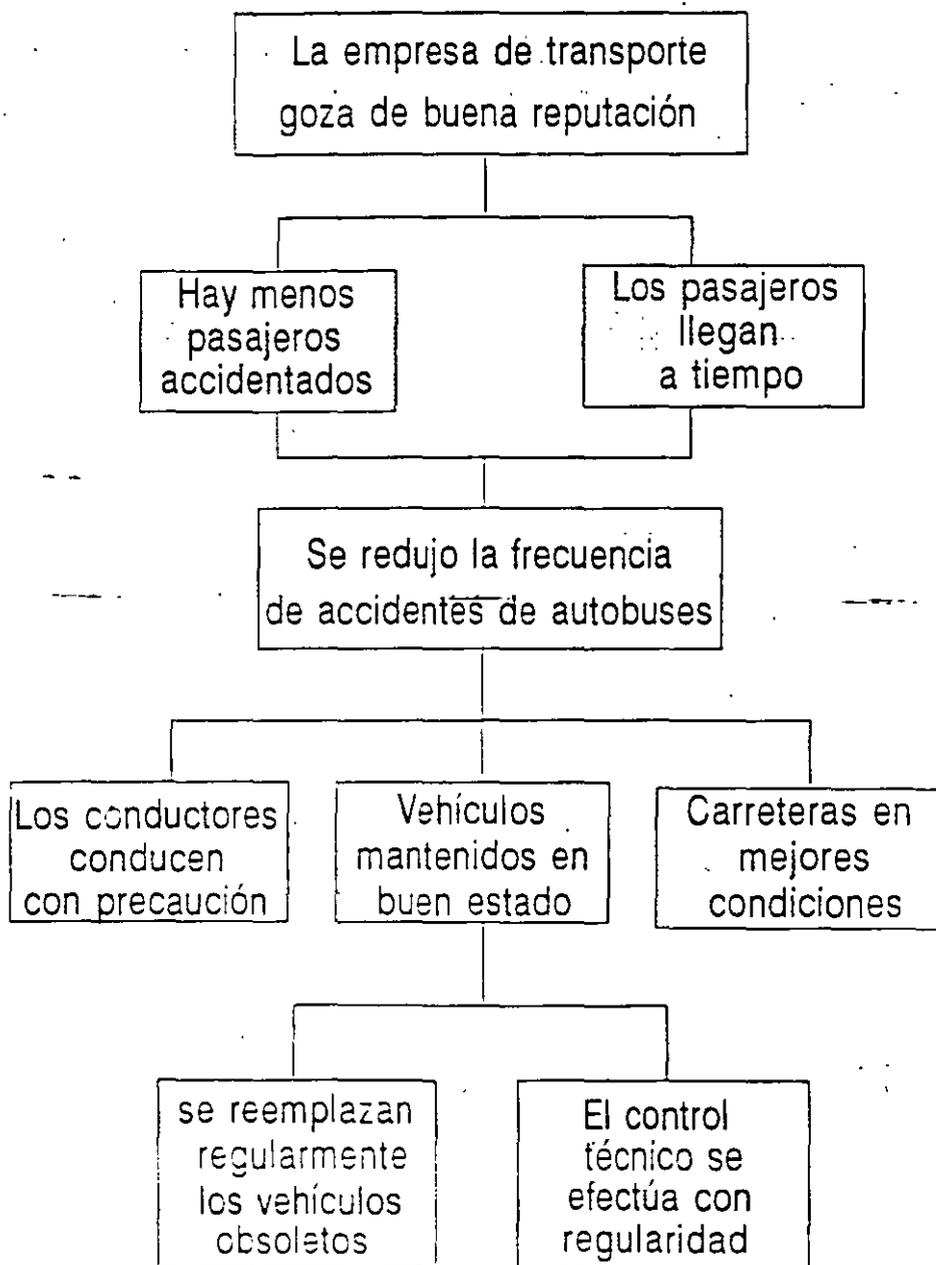
Este paso del procedimiento pretende:

- **Describir la situación futura que será alcanzada mediante la solución de los problemas.**
- **Identificar posibles alternativas de solución**

Elaboración del árbol de objetivos

- **Formular todas las condiciones negativas del árbol de problemas en forma de condiciones positivas que sean:**
 - **deseadas y realizables en la práctica.**
- **Examinar las relaciones "medios-fines" establecidas para garantizar la validez e integridad del esquema**
- **Si es necesario:**
 - **Modificar las formulaciones**
 - **Añadir nuevos objetivos si éstos son relevantes y necesarios para alcanzar el objetivo propuesto en el nivel inmediato superior**
 - **Eliminar objetivos que no sean efectivos o necesarios**

Ejemplo 2. Empresa de transporte



B3. Análisis de Alternativas

Es un conjunto de técnicas para:

- **Identificar soluciones alternativas a partir de las ramas medios-fines que tienen relación en el árbol de objetivos y que pueden llegar a ser estratégicas para el proyecto**
- **Seleccionar una o más estrategias potenciales del proyecto de acuerdo a la eficacia y realismo**
- **Decidir la estrategia a adoptar en el proyecto**

Elaboración del análisis de alternativas

- **Identificar los objetivos a excluir (por qué no son deseables o factibles)**
- **Identificar diferentes etapas de "medios y fines" como posibles estrategias alternativas para el proyecto o componentes del proyecto**
- **Estimar qué alternativa representa según su opinión una estrategia óptima para el proyecto, utilizando criterios como:**
 - **Horizonte del proyecto**
 - **Duración de su impacto**
 - **Disponibilidad de recursos financieros**
 - **Probabilidad de alcanzar los objetivos**
 - **Factibilidad política**
 - **Relación beneficio/costo**
 - **Riesgos sociales, etc.**

La más conveniente se selecciona

C. MATRIZ DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO (MPP)

En la matriz de planeación del proyecto se trata de dar respuesta a las preguntas.

- **¿Porqué se lleva a cabo el proyecto?**
- **¿Qué se desea lograr con el proyecto?**
- **¿Cómo se alcanzarán los resultados/productos del proyecto?**
- **¿Qué factores externos son imprescindibles para el éxito del proyecto?**
- **¿Cómo se puede establecer el éxito del proyecto?**
- **¿Dónde se pueden conseguir los datos necesarios para establecer el éxito del proyecto?**
- **¿Cuánto costará el proyecto?**

La Matriz de Planeación del Proyecto se integra por el resumen de los objetivos y las actividades el proyecto, los indicadores verificables objetivamente, las fuentes de verificación y los supuestos importantes.

MATRIZ DE PLANEACION DEL PROYECTO

Resumen de objetivos actividades	Indicadores verificables objetivamente IVO	Fuentes de verificación FV	Supuestos importantes
Objetivo superior			
Objetivo del proyecto			
Resultados, Productos			
Actividades			

C1. Resumen de objetivos/actividades

El proyecto escogido se deriva del árbol de objetivos y es llevado a la primera columna de la MPP de la siguiente manera:

- Avanzar de arriba hacia abajo.
- Ponerse de acuerdo sobre un objetivo superior y un objetivo del proyecto.
- Si es necesario revisar la formulación en el árbol de objetivos y hacerla más precisa.
- Los resultados/productos son expresados en forma de objetivos que el jefe del proyecto debe alcanzar y mantener.
- Se anotan aquellas actividades que son necesarias para obtener los resultados/productos, teniendo en cuenta:
 - * - que no se anotan demasiadas actividades en detalle, sino que se indica la estructura básica y la estrategia del proyecto.
 - * - en contraste con los niveles de objetivos, se expresan las actividades en forma de acciones, p.e. (actividad: entrenar a los afectados) (objetivo: servicio de extensión en funcionamiento).
- Se da una numeración que ponga en relación las actividades con los resultados/productos. La numeración puede servir para indicar la secuencia de eventos o prioridades.
- La columna llamada resumen de objetivos/actividades debe describir las relaciones operativas medios-fines en la estructura del proyecto.
 - * las actividades son implementadas para obtener los resultados/productos.
 - * los resultados/productos son necesarios y (junto a los supuestos) representan requisitos básicos suficientes para alcanzar el objetivo del proyecto.
 - * el objetivo del proyecto es un requisito indispensable para alcanzar el objetivo superior.

C2. Supuestos importantes

En el ZOPP los supuestos son factores externos al control del proyecto que resultan necesarios para el éxito del mismo. Es importante señalar que los supuestos:

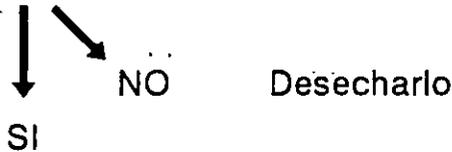
- **Pueden obtenerse del árbol de objetivos**
- **Se expresan de manera positiva, como los objetivos**
- **Se valoran según la importancia y grado de factibilidad**

Ejemplo:

**Los conductores se
interesan en los
cursos de capacitación**

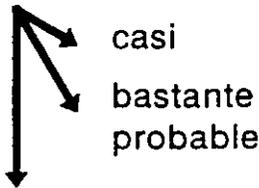
VALORACION DE LOS SUPUESTOS

1a PREGUNTA ¿Es importante el supuesto?



Desecharlo

2a PREGUNTA ¿Qué tan factible es que se verifique?

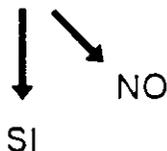


improbable

La gestión del proyecto debe:

- * vigilar
- * eventualmente influir sobre este supuesto

3a PREGUNTA ¿Puede modificarse la estrategia del proyecto de manera que el supuesto deje de ser imprescindible?



- * supuesto letal
- * atención
- * ¡alto!

- * Modificar la estrategia del proyecto
- * Organizar las actividades para influir sobre los supuestos o hacerlos no necesarios

Resumen de objetivos/actividades	Indicadores verificables objetivamente (IVO)	Fuentes de verificación (FV)	Supuestos importantes
Objetivo superior			
Objetivo del proyecto			
Resultados/Productos			
Actividades			

MATRIZ DE PLANIFICACION DEL PROYECTO

MPP: LOGICA VERTICAL Y HORIZONTAL

Concepto	Relación	Supuestos
Objetivo superior		Supuestos
Objetivo del proyecto		Supuestos
Resultados/productos		Supuestos
Actividades		Supuestos
Objetivo superior	Indicador →	Fuente de verificación
Objetivo del proyecto →	Indicador →	Fuente de verificación
Resultados/productos →	Indicador →	Fuente de verificación
Actividades →	Especificación de insumos/costos	

Logica de análisis vertical y horizontal

C3. Indicadores verificables objetivamente (IVO)

En la planeación del proyecto es necesario establecer indicadores verificables objetivamente que fijen el nivel de efectividad necesario para el logro del objetivo. Estos indicadores especifican las pruebas necesarias para establecer si el objetivo superior, objetivo del proyecto o los resultados/productos fueron alcanzados.

Los indicadores verificables objetivamente destacan las características importantes del objetivo a alcanzar y constituyen una base para el seguimiento y evaluación del proyecto. Tales indicadores muestran:

La cantidad	¿cuánto?
La calidad	¿qué tan positivo?
El tiempo	¿cuándo?
La región	¿dónde?

Ejemplo 3. Empresa de transporte

Objetivo: Se incrementó la seguridad del pasajero

1. **Identificar el indicador:** los conductores disminuyen el índice de accidentes en carretera.
2. **Establecer la cantidad:** 1,000 conductores disminuyen el índice de accidentes en un 50%.
3. **Establecer la calidad:** Se mantiene la calidad de 1984. Las encuestas a usuarios del autotransporte federal de pasajeros manifiestan estar más gusto con el servicio respecto hace cinco años.
4. **Establecer el período:** Entre octubre de 1985 y octubre de 1997.
5. **Delimitar la región:** Los estados de Morelos y Guerrero

La conclusión

INDICADOR: 1,000 conductores de los autobuses que recorren los estados de Morelos y Guerrero obtienen una disminución de 50% en el índice de accidentes en carretera entre octubre de 1995 y 1997, mejorando la calidad del servicio respecto a 1994.

C4. Fuentes de verificación (FV)

En el método ZOPP las fuentes de verificación establecen

- **dónde se obtienen los datos necesarios para verificar el indicador**
- **dónde se obtiene la prueba de haber alcanzado los objetivos**

Esto implica ciertas interrogantes como:

1. **¿Existen fuentes de información, (estadísticas, observaciones, apuntes)?**
2. **¿Qué tan confiables son las fuentes?**
3. **¿Es necesario recopilar más datos?.**

Si no se obtiene una fuente de verificación, el indicador debe ser modificado.

Ejemplo 4. Empresa de Transporte

MATRIZ DE PLANEACION DE PROYECTOS (OBJETIVOS, ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SUPUESTOS)

	OBJETIVOS ACTIVIDADES	IVO	FV	SUPUESTOS IMPORTANTES
OS	Se ha reducido la frecuencia de accidentes del tránsito provocados por los autobuses			
OP	Los autobuses son mantenidos en buen estado			Los conductores conducen con prudencia.
RP	A. Los vehículos obsoletos se reemplazan periódicamente.			Los empresarios de autobuses cooperan.
	B. El control técnico se efectúa con regularidad.			
A	A.1 B.1 A.2 B.2 A.3 B.3 A.4 B.4			Existen suficientes recursos humanos para realizar un control técnico.

A1	Determinar criterios de obsolescencia	B1	Determinar estándares técnicos
A2	Identificar el parque de vehículos obsoletos y proceder a notificar su retiro	B2	Revisar existentes y autorizar nuevas plantas de revisión
A3	Establecer mecanismos para adquisición de nuevas máquinas	B3	Entrenar personal para inspección
A4	Autorizar y registrar nuevos vehículos	B4	Establecer convenios interinstitucionales para control periódico y aplicación de sanciones

