

38  
2ef.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

**EVALUACION FINANCIERA  
DE UN PROYECTO DE INVERSION**

**T E S I S A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**L I C E N C I A D O E N**  
**M A T E M Á T I C A S A P L I C A D A S Y C O M P U T A C I O N**  
**P R E S E N T A :**  
**B E A T R I Z M A R I A D E L A L U Z M O N D R A G O N L O P E Z**



ACATLAN, ESTADO DE MEXICO

1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mi Madre y a mis Hermanos  
Beatriz y Fabrizio:  
Gracias por el gran amor que siempre  
me han brindado, ya que éste ha sido  
siempre mi aliciente para alcanzar las  
metas más importantes de mi vida.**

**A mi Esposo, Ignacio:  
Por llenar mi vida de amor y por su  
constante motivación y ejemplo para  
lograr este objetivo, impulsándome a  
ser cada día mejor tanto en lo  
personal como en lo profesional.**

**A mi Padre:  
En su memoria.**

**A mis Tíos y Primos:  
Por el cariño que siempre he recibido  
y valioso apoyo en los momentos  
difíciles.**

**A la Familia Cano Cervantes:  
Quienes me han brindado su cariño y  
apoyo incondicional, permitiéndome  
formar parte de su hermosa familia.**

**A todos mis maestros y a  
los miembros de mi jurado.**

## INDICE

Página

### INTRODUCCION

### CAPITULO I ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

1

1.1	Qué es la Inversión	2
1.2	Definición de Proyecto	3
	1.2.1 Etapas en la Realización de un Proyecto	4
1.3	Estudio de Mercado	6
	1.3.1 Análisis de la Demanda	7
	1.3.2 Análisis de la Oferta	9
	1.3.3 Pronóstico de la Oferta y la Demanda	11
	1.3.4 Análisis de los Precios	13
	1.3.5 Comercialización	14
1.4	Estudio Técnico	15
	1.4.1 Localización	15
	1.4.2 Tamaño	16
	1.4.3 Ingeniería del Proyecto	18
	1.4.4 Organización Empresarial y Marco Legal	22
1.5	Estudio Financiero	24
	1.5.1 Ingresos del Proyecto	24
	1.5.2 Costos del Proyecto	24
	1.5.3 Inversión Inicial: Fija y Diferida	27
	1.5.4 Depreciación y Amortización	28
	1.5.5 Capital de Trabajo	28
	1.5.6 Financiamiento	29

**CAPITULO II COMPONENTES DE LA EVALUACION FINANCIERA. 31**

2.1	Punto de Equilibrio	33
2.2	Costo de Capital	34
2.3	Análisis del Flujo de Efectivo	35
	2.3.1 Valor Presente Neto (VPN)	38
	2.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	39
	2.3.3 Tasa de Rentabilidad (TR)	40
	2.3.4 Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	41
2.4	Análisis de Sensibilidad	41

**CAPITULO III HERRAMIENTA DE COMPUTO COMO APOYO PARA LA EVALUACION. 42**

3.1	Descripción y Aplicación de las Hojas de Cálculo	43
	3.1.1 Conceptos Básicos de las Hojas de Cálculo en Ambiente Windows	43
	3.1.2 Cómo Crear una Hoja de Trabajo	48
	3.1.3 Cómo Editar una Hoja de Trabajo	51
	3.1.4 Cómo Desarrollar Fórmulas	51

<b>CAPITULO IV</b>	<b>DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO.</b>	<b>55</b>
4.1	Planteamiento del Problema	56
	4.1.1 Datos del Estudio de Mercado	57
	4.1.2 Datos del Estudio Técnico	58
	4.1.3 Datos del Estudio Financiero	59
4.2	Evaluación Financiera del Problema con apoyo de la Herramienta de Cómputo	62
4.3	Análisis de los Resultados	66
	4.3.1 Punto de Equilibrio	66
	4.3.2 Costo de Capital	69
	4.3.3 Análisis del Flujo de Caja	69
	4.3.4 Análisis de Sensibilidad	71
	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXO.</b>	<b>80</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.</b>	<b>98</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	<b>100</b>

## **OBJETIVO**

**Describir las diferentes etapas de la formulación de un Proyecto de Inversión, así como el desarrollo y aplicación de la Evaluación Financiera en un caso práctico, apoyada de una herramienta de cómputo para la evaluación.**



## INTRODUCCION

Todos los seres humanos, a lo largo de nuestras actividades diarias, nos enfrentamos al hecho de tener que tomar decisiones y, aunque los resultados de muchas de estas no sean adecuados para lo que esperábamos, éstos pueden considerarse intrascendentes.

Pero la decisión de elegir la alternativa mas adecuada cuando su resultado nos implique un costo no puede hacerse sin contar con bases firmes. Es aquí donde radica la importancia de elegir y analizar apropiadamente cualquier proyecto que decidamos emprender y en el cual vayamos a invertir recursos.

La presente tesina tiene como principal finalidad describir el proceso y los pasos que deben seguirse para formular proyectos de inversión y, una vez que se haya identificado el proyecto de interés, evaluarlo financieramente mediante el análisis de diferentes indicadores con el objeto de dictaminar si debe ponerse en marcha o debe elegirse otra alternativa de inversión. Así también, para la elaboración de dicha evaluación, se presenta una herramienta de cómputo con la cual se facilita y agiliza el cálculo de los resultados.

Por tal motivo, en el Capítulo I se presentan las diferentes fases necesarias para la definición de un proyecto de inversión, así como las principales componentes del estudio de mercado, del estudio técnico y del estudio financiero.

Por su parte, el estudio de mercado proporciona información sobre el análisis de la demanda, de la oferta y de los precios, así como de los métodos de comercialización del producto que se pretende ofrecer.

El estudio técnico brinda los datos referentes a la localización y tamaño de la planta, la ingeniería del proyecto y lo relacionado con la organización empresarial de la nueva empresa.

El estudio financiero genera la información relacionada con los ingresos y costos, las inversiones necesarias y, como consecuencia, sobre la necesidad de buscar financiamiento externo.

## INTRODUCCION

En el Capitulo II se describen los diferentes componentes que deben ser calculados y analizados para llevar a cabo la evaluación financiera del proyecto. También se define el análisis de sensibilidad tan necesario para prever cambios inesperados en las variables importantes del proyecto.

En el Capitulo III se describe una alternativa de herramienta computacional, como son las hojas de cálculo. Esta herramienta se utiliza para facilitar y agilizar los cálculos necesarios para la evaluación del proyecto.

Finalmente, en el Capitulo IV se presenta un caso práctico, con la información de los diferentes estudios de mercado, técnico y financiero. El caso práctico es un proyecto de inversión de una "Fábrica de Pinturas". En éste, cierto grupo de inversionistas del ramo de la construcción desean saber si es viable invertir en una fábrica en la que se produzcan los tipos de pinturas que ellos requieren para los acabados de sus construcciones, ya que su demanda es elevada y el costo por adquirirlas con terceros es demasiado alto.

Con la información definida y ordenada a lo largo de los estudios mencionados, se realiza la evaluación financiera del caso práctico. Se elaboran el estado de pérdidas y ganancias, y el de origen y aplicación de recursos con el objeto de obtener el flujo neto de efectivo del proyecto, con el cual se calculan los diferentes indicadores cuyos resultados permitan tomar la decisión sobre si poner o no en marcha el proyecto. También se realiza un análisis de sensibilidad para tratar de medir los riesgos de un cambio inesperado en las variables más importantes del proyecto.

De esta manera se pretende ofrecer los elementos mínimos para llevar a cabo la Evaluación Financiera de un proyecto, la cual permitirá maximizar la utilización de los recursos técnicos y financieros disponibles, y minimizar los riesgos de una inversión.

Esta metodología se puede aplicar a cualquier tipo de proyectos en los cuales se vayan a orientar recursos con el objeto de obtener el máximo beneficio, ya sea que se trate de inversiones privadas, en las que el beneficio que se busca obtener es la rentabilidad de dicha inversión, o de inversiones públicas, que pretenden alcanzar un beneficio social.

## **CAPITULO I**

### **ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

## ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

### 1.1 QUE ES LA INVERSION

Invertir es sacrificar un consumo presente de recursos a cambio de recibir un beneficio incrementado en el futuro.

Esto implica orientar recursos para obtener el máximo beneficio, es decir, sacrificar recursos, generalmente escasos, a cambio de un "premio".

El sacrificar estos recursos escasos tiene un costo el cual es representado por los beneficios presentes que se dejan de recibir al decidir invertirlos y también por la decisión de encaminarlos a una actividad y no a otras posibles. Es por esto que la inversión implica tomar decisiones, las cuales estarán definidas por el "premio" y el costo de la inversión.

Dependiendo del origen y del objetivo de una inversión, ésta puede ser pública o privada.

La inversión pública tiene como objetivo el beneficio social, es decir, son todas las compras que realiza el Estado a nombre de la sociedad para construir carreteras, escuelas, hospitales o en la producción de bienes y servicios. La inversión privada tiene como objetivo la rentabilidad, es decir, comprende todas las compras de bienes y servicios con fines de lucro.

Siempre que exista una necesidad de un bien o un servicios existirá la necesidad de invertir ya que ésta es la única forma de producir dicho bien o servicio.

Toda inversión inteligente requiere una base que la justifique. Un proyecto bien estructurado y evaluado, el cual indicará la pauta a seguir, es la base de cualquier inversión.

## 1.2 DEFINICION DE PROYECTO

Un proyecto es, por un lado, el pensamiento de ejecutar algo y por otro, el plan para ejecutar una obra u operación.

En un sentido amplio, "el proyecto no es más que un modelo del emprendimiento a ser realizado, con las previsiones de recursos, de tiempo de ejecución y de resultados esperados."<sup>(\*)</sup> Según Solomon "el término proyecto se refiere a la menor unidad de actividad que puede ser planificada y ejecutada aisladamente."<sup>(2\*)</sup>

"Proyecto es una unidad de actividad de cualquier naturaleza, que requiere para su realización del uso o consumo inmediato o a corto plazo de algunos recursos escasos o al menos limitados como pueden ser ahorros, divisas, talento especializado, mano de obra calificada, etc., aun sacrificando beneficios actuales y asegurados, en la esperanza de obtener, en un periodo de tiempo mayor, beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo actual de dichos recursos, sean éstos nuevos beneficios financieros, económicos o sociales."<sup>(3\*)</sup>

Un proyecto es "la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana."<sup>(4\*)</sup>

Los proyectos buscan diferentes finalidades, pero todos tienen ciertas características comunes tales como:

- i. *Son finitos en el tiempo*, es decir, las actividades necesarias para alcanzar dichas finalidades tienen un inicio y un fin.
- ii. *Son esfuerzos singulares*, porque las acciones que los forman no se repiten, y
- iii. *Establecen requisitos gerenciales propios*, ya que la organización gerencial es única para cada proyecto.

(\*) Ver Referencias Bibliográficas al final de la Tesma

## ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Todo proyecto involucra una unidad operativa, ya sea una empresa, un organismo o una persona, que será la responsable de las decisiones que se deban tomar para alcanzar los objetivos establecidos.

Un Proyecto de Inversión puede ser definido como un plan al que al asignársele capital e insumos, producirá un bien o un servicio.

### **1.2.1 ETAPAS EN LA REALIZACION DE UN PROYECTO**

Todo proyecto se realiza siguiendo ciertas etapas con una secuencia definida. A lo largo de las dos primeras etapas se puede evaluar el proyecto y decidir suspenderlo o continuarlo basados en los resultados que se vayan encontrando. A medida que avanza el proceso, el costo del estudio se hace mayor, pero los riesgos de una mala decisión se reducen.

Estas etapas son las siguientes:

#### **A. *Identificación de la idea.***

También se le denomina *Perfil del Proyecto*. Esta se elabora con la información existente, el juicio común y la experiencia. El objetivo de esta etapa es formular correctamente la idea que se tiene del proyecto y analizarla con las consideraciones más sencillas y con el menor análisis posible de la información con la que se cuenta, con la finalidad de emitir un juicio inicial sobre el grado de viabilidad de la idea que se quiere realizar.

En esta etapa se realiza una investigación superficial de los aspectos que forman el proyecto. Normalmente se manejan cifras estimadas y globales buscando medir las posibilidades y perspectivas de la idea.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

En el aspecto monetario, esta etapa sólo representa cálculos globales sobre las inversiones, los costos y los ingresos, sin realizar investigaciones más profundas. Esta etapa termina cuando se puede recomendar el estudio de una alternativa propuesta.

#### **B.** *Estudio de prefactibilidad.*

También se le denomina *Anteproyecto*. Es un estudio formal que analiza el potencial real de una idea, dando como resultado el considerar viable de realizar o de no realizar un proyecto. Profundiza en la investigación en fuentes primarias y secundarias de investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto. Los inversionistas se basan en este estudio para tomar la decisión de poner en marcha el proyecto o buscar una mejor alternativa.

Este estudio es la etapa final en el proceso de aproximaciones sucesivas característico de la formulación del proyecto. En esta etapa es importante contar con información más detallada y precisa.

Al final de esta etapa se está en posibilidad de ofrecer diferentes recomendaciones sobre la idea propuesta, proporcionando un resumen conteniendo los antecedentes del proyecto con los que se realizó este estudio para que se pueda tomar la decisión de aceptarlo o rechazarlo; en caso de que la decisión fuera de aceptarlo, se puedan comenzar a dar los pasos para ponerlo en marcha.

#### **C.** *Proyecto definitivo.*

En esta etapa se ordenan y se afinan los datos y todo lo referente al diseño del proyecto, organización, etc., ya que estos conceptos pueden sufrir ciertos ajustes una vez que se ha decidido poner en marcha un proyecto. Aquí se revisan y depuran los datos obtenidos en la etapa anterior. Se considera el nivel de estudio más profundo y final, el cual contiene toda la información del anteproyecto, pero ésta se utiliza al mayor detalle.

La información que se proporcione en esta etapa no deberá afectar la decisión

que ya se tomó respecto a la inversión. Por esta razón es importante que los cálculos hechos en el anteproyecto sean confiables y hayan sido bien evaluados. Una vez tomada la decisión de invertir en un determinado proyecto, si este fuera rechazado a lo largo del Estudio de Mercado, del Técnico o del Financiero, esto representaría un costo elevado para los inversionistas.

### **1.3 ESTUDIO DE MERCADO**

"Mercado es el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados."<sup>(17)</sup>

El objetivo del estudio de mercado es probar que existe la demanda suficiente para poner en marcha un determinado programa de producción de bienes o servicios. Este programa deberá incluir también las formas bien definidas que se utilizarán para llegar al consumidor del bien o servicio.

Resumiendo, este estudio consta básicamente de la determinación y la cuantificación de la demanda y de la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

La demanda se refiere a la existencia del consumo potencial o la necesidad de los bienes o servicios que se desean producir.

La oferta se relaciona con las formas existentes y conocidas en que dicha demanda o necesidad es atendida. La oferta actual puede incrementarse en el futuro.

Los precios son las diferentes formas de pago de esos bienes o servicios. Estas pueden ser a través de precios, tarifas o subsidios.

Por último, la comercialización debe definir las formas específicas en la que se hará llegar el producto del proyecto hasta los demandantes, consumidores o usuarios.

Con el estudio de mercado se puede reconocer la existencia de un mercado viable para el producto o servicio que se pretende elaborar o prestar. Si dicho mercado



#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

existe, el estudio continúa. En caso contrario podría replantearse la posibilidad de un estudio más preciso y confiable. Si el estudio realizado ya alcanzó su grado máximo de precisión y confiabilidad, lo más recomendable será detener la investigación.

### **1.3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA**

"Demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado."<sup>(1)</sup>

Se entiende por demanda al llamado Consumo Nacional Aparente (CNA). Este es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere y puede expresarse de la siguiente forma:

$$\text{Demanda} = \text{CNA} = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$$

El análisis de la demanda tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia, en ubicaciones definidas, de individuos o entidades que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que el proyecto pretende ofrecer.

La demanda está en función de diversos factores, por lo cual es conveniente recurrir a fuentes primarias y secundarias de información. Las fuentes primarias consisten básicamente en investigación de campo por medio de encuestas, mientras que las secundarias se integran con toda la información escrita existente sobre el tema, ya sea en estadísticas ajenas o propias de la empresa.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

El estudio de mercado debe abarcar tres grandes temas: el volumen de la demanda existente durante la vida útil del proyecto, la parte de esa demanda que se espera que el proyecto cubra tomando en cuenta la oferta de otros proveedores y la evolución histórica de la demanda, y a la proyección de la demanda futura. Los precios deben estar presentes a lo largo de todo el estudio.

El propósito del análisis histórico de la demanda es obtener una idea de su evolución pasada a fin de poder pronosticar su comportamiento futuro con cierta certidumbre. Por esto deben estudiarse los posibles factores que la determinen con el objeto de construir una hipótesis sobre la evolución futura de la demanda. Dichos factores podrían ser modificaciones de la política económica, bienes sustitutos y complementarios, cambios en la estructura de la población, modificaciones significativas en el volumen y en la distribución del ingreso, coyunturas internacionales y otros.

Cuando existe información estadística resulta fácil conocer cuál es el monto y el comportamiento histórico de la demanda. Con la ayuda de la investigación de campo se podrán determinar las preferencias y los gustos del consumidor. En cambio, cuando no existen estadísticas, la investigación de campo es el único recurso para obtener datos con el fin de cuantificar la demanda.

Existen varios tipos de demanda, y pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Por su oportunidad:
  - a) Demanda insatisfecha.- lo producido no cubre los requerimientos del mercado.
  - b) Demanda satisfecha.- lo que se ofrece al mercado es exactamente lo que éste requiere.

Pueden distinguirse dos tipos de demanda satisfecha:

- Saturada: la que ya no puede soportar una mayor cantidad del bien o servicio en el mercado, pues se está usando plenamente.
- No saturada: la que se encuentra aparentemente satisfecha, pero que se puede hacer crecer usando herramientas mercadotécnicas adecuadas, como las ofertas y la publicidad.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

- Por su necesidad:
  - a) Bienes social y nacionalmente necesarios.- los que la sociedad requiere para su desarrollo y crecimiento, como vivienda, vestido, alimentos, etc.
  - b) Bienes no necesarios o de gusto.- los bienes que se adquieren para satisfacer un gusto y no una necesidad.
  
- Por su temporalidad:
  - a) Continua.- permanece normalmente en crecimiento durante largos periodos de tiempo, como los alimentos cuyo consumo aumenta mientras crezca la población.
  - b) Cíclica o estacional.- se relaciona con ciertos periodos del año por circunstancias climatológicas o comerciales, como la compra de regalos en época navideña, de paraguas en la de lluvias, etc.
  
- Por su destino:
  - a) Bienes finales.- los que el consumidor adquiere directamente para su uso y aprovechamiento.
  - b) Bienes intermedios o industriales.- los que requieren de algún procesamiento para ser bienes de consumo final.

El pronóstico de la demanda implica suponer que en el futuro los elementos y circunstancias que la han determinado continuarán comportándose de la misma manera. Sin embargo, se pueden realizar proyecciones más afinadas de la demanda al identificar elementos que, a juicio del proyectista, explican correctamente su comportamiento histórico analizando su evolución futura por separado. Dichos elementos podrían ser la evolución del ingreso nacional y su distribución, la tasa de crecimiento de la población, etc.

### **1.3.2 ANALISIS DE LA OFERTA**

"Oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado."<sup>41</sup>

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

El propósito del análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones con las que un bien o servicio se coloca en el mercado. La oferta, como la demanda, está en función de múltiples factores.

La determinación de la oferta de los bienes y servicios que se analizan para un proyecto, y principalmente la estimación de su oferta futura, es uno de los aspectos más difíciles del estudio de mercado. Para su determinación debe tomarse como base la información sobre volúmenes de producciones actuales y futuros, y esta información es a menudo difícil de obtener; en muchos casos, las empresas difícilmente proporcionan datos sobre sus actividades. Por esta razón es necesario utilizar diversas técnicas de encuestas directas e indirectas con el propósito de obtener esa información o, por lo menos, cierto tipo de datos que permitan analizar la situación actual y futura de la oferta.

En relación con el número de oferentes, pueden reconocerse tres tipos de oferta:

- a. *Competitiva o de mercado libre.*- los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia y la participación en el mercado está determinada por la calidad, precio y servicio que ofrecen al consumidor. Ningún productor domina el mercado.
- b. *Oligopólica.*- el mercado se encuentra dominado por unos cuantos productores y ellos determinan la oferta, los precios y normalmente tienen acaparada una gran cantidad de materia prima para su industria. La penetración en ese tipo de mercados no sólo es riesgosa. En ocasiones es hasta imposible.
- c. *Monopólica.*- existe un solo productor del bien o servicio dominando el mercado e imponiendo calidad, precio y cantidad.

Los cuatro rubros que conforman la estructura de la oferta son los siguientes:

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

1. *Evolución y características de la oferta.*  
En este punto se estudia el desarrollo histórico de la oferta, tratando de establecer la tendencia de crecimiento en la producción de bienes y servicios analizados para el proyecto con el fin de conocer con precisión las condiciones bajo las que se presentan los oferentes en el mercado en el que el proyecto pretende penetrar.
2. *Técnicas de comercialización de la oferta.*  
Estas servirán de base para establecer la comercialización de los bienes o servicios. Dichas técnicas pueden incluir los mecanismos de formación de los precios, las técnicas de promoción y publicidad, las redes de distribución, las políticas de ventas y de producción, las normas de calidad, etc.
3. *Régimen de mercado.*  
Se analizan las condiciones del mercado en que operan los oferentes.
4. *Oferta futura.*  
Se debe prever la evolución de la oferta actual, formulando hipótesis sobre los factores condicionantes de su crecimiento y de la participación del proyecto analizado en la oferta a corto y mediano plazo, tomando en cuenta los siguientes puntos:
  - La utilización de la capacidad ociosa de los productores.
  - Los planes de futuras ampliaciones.
  - Las posibilidades de aumentar la producción a bajo costo.
  - Los planes de operación de nuevos proyectos.
  - La evolución estructural del sistema económico.
  - Las medidas de política económica que afectan la producción.

### **1.3.3 PRONOSTICO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA**

Es necesario realizar previsiones sobre el comportamiento de la oferta y la demanda futuras y para ello existen varios métodos de pronóstico, siendo los más usuales los siguientes:

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

- Método de elasticidades.
- Tasa media de crecimiento.
- Regresión lineal.

##### A. *Método de elasticidades.*

Para pronosticar mediante este método es necesario contar con datos históricos sobre consumo, precio e ingreso. Con estos datos se puede calcular la elasticidad-precio o la elasticidad-ingreso y pronosticar la demanda suponiendo cierta modificación futura en el precio o en el ingreso de la población objetivo del proyecto.

La fórmula general para el cálculo de la elasticidad es:

$$\eta_{YX} = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta X / X}$$

donde "Y" es la variable dependiente de la cual se analizará su elasticidad respecto a la variable independiente "X". Por ejemplo, podría analizarse la elasticidad del consumo (Y) respecto al ingreso disponible (X).

##### B. *Método de la tasa media de crecimiento.*

Para la utilización de este método se usa el concepto de valor futuro, que se define como:

$$VF = VP (1 + i)^n$$

donde "i" representa la tasa media de crecimiento, la cual puede calcularse como:

$$TMC = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n} - 1 * 100$$

donde  $x_1, x_2, \dots, x_n$  son los incrementos entre cada periodo y "n" es el número de periodos.

C. *Regresión lineal.*

Este método implícitamente comprende a los dos anteriores y busca encontrar la función de regresión que minimiza los errores de estimación. Para ello se calculan los valores estimados de los parámetros de un modelo lineal. Estos se toman como base para realizar los pronósticos correspondientes.

### 1.3.4 ANALISIS DE LOS PRECIOS

"Precio es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio."<sup>4</sup>

En el estudio de mercado del proyecto se deben analizar los precios de los bienes o servicios que se esperan producir. Esto tiene el propósito de caracterizar su determinación y conocer el impacto que una alteración de los mismos tendría sobre la oferta y la demanda del producto o servicio.

En materia de bienes, las modalidades más comunes de fijación de precios son las siguientes:

- a) Precio existente en el mercado interno.
- b) Precio de similares importados.
- c) Precios fijados por el sector público.
- d) Precio estimado en función del costo de producción.
- e) Precio estimado en función de la demanda.
- f) Precios del mercado internacional.
- g) Precios regionales.

Los precios "a", "b" y "c" están fijados de manera exógena al proyecto, es decir, se consideran externos a éste, mientras que los "d" y "e" están en relación directa con las características del proyecto mismo. Las dos últimas modalidades de precios tienen influencia cuando se trata de productos de exportación.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Por lo general, los proyectos del sector público financian su producción sobre la base de tarifas y éstas no se relacionan necesariamente con el costo de producción, por lo que se asume que el total de los ingresos recaudados a través de las tarifas serán, por lo menos, equivalentes al costo total de producción.

Todos los productos, aún los de exportación, tienen diferentes precios y calidad. Por esta razón es conveniente obtener un precio promedio, analizando las diferentes calidades proporcionadas por los diferentes tipos de proveedores.

Aunque este precio promedio no será el que se use para calcular los ingresos, excepto que la empresa venda el producto directamente al consumidor, sí servirá como referencia para el cálculo del precio al que se venderá al primer intermediario. Este precio servirá de base para el cálculo de los ingresos.

### **1.3.5 COMERCIALIZACION**

"Comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar."<sup>(\*)</sup>

El estudio de mercado debe completarse con un análisis de las formas actuales con las que se relaciona al productor con el consumidor, así como la probable evolución de dichas formas existentes.

Lo anterior es indispensable para presentar alternativas concretas sobre la forma en que se espera distribuir los bienes o servicios que se producirán con el proyecto, teniendo en cuenta las modalidades existentes.

La adecuada organización de la distribución es requisito indispensable para el éxito del proyecto. Deben examinarse los problemas correspondientes al almacenamiento, transporte, acondicionamiento y presentación del producto, sistemas de crédito al consumidor, asistencia técnica al usuario, publicidad y promoción, y demás cuestiones que afecten a los medios establecidos para asegurar el movimiento de los bienes o servicios entre el productor y el consumidor.



## **1.4 ESTUDIO TECNICO**

En el estudio técnico del proyecto se analizan problemas relacionados con la localización, el tamaño y el proceso productivo utilizado en una empresa para la obtención de un bien o servicio. El aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que se relacione con el funcionamiento y la operatividad del proyecto mismo, por lo que en este estudio deberá definirse también la organización empresarial y el marco legal bajo los cuales se operará.

La localización es el estado, ciudad o área rural, y el terreno necesario para la ubicación de la futura unidad productiva; el tamaño se refiere a su capacidad de producción durante un periodo de trabajo determinado; y el proceso es el conjunto de acciones necesarias para transformar los insumos en productos.

En resumen se puede concluir que el conocimiento de los aspectos técnicos del proyecto implica el tener respuesta a interrogantes como dónde producir, cuánto producir, cuándo producirlo, cómo producirlo y con qué se va a producir.

### **1.4.1 LOCALIZACION**

La localización óptima de un proyecto es aquella que busca la obtención de la máxima tasa de ganancia, si se trata de un inversionista privado, y la obtención del costo unitario mínimo, si se considera el problema desde el punto de vista social.

El estudio de localización debe incluir aspectos tanto de macrolocalización como de microlocalización de la nueva unidad productiva, llegándose hasta la determinación del sitio donde se instalará la planta, es decir, su ubicación precisa en una ciudad o zona rural.

La macrolocalización del proyecto debe justificarse en la presentación del proyecto, mostrándose las consecuencias de la elección de las diferentes alternativas en términos de costos de inversión, de operación o de costos sociales. Esta también debe incluir información sobre la ubicación de la nueva unidad de producción, tal como: aspectos geográficos, socioeconómicos y culturales, así como de infraestructura y aspectos institucionales.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Al determinar la localización del proyecto deben tomarse en cuenta diferentes factores, tales como:

- Factores geográficos.- condiciones naturales que rigen en las diferentes zonas del país, tales como clima, niveles de contaminación y de desechos, comunicaciones, tales como carreteras, rutas aéreas, vías férreas, etc.
- Factores institucionales.- son todos los relacionados con planes y estrategias de desarrollo.
- Factores sociales.- como la adaptación del proyecto al ambiente y a la comunidad. Se refieren al nivel general de los servicios sociales con los que cuenta la comunidad como lo son escuelas, hospitales, centros recreativos, facilidades culturales y de capacitación, etc.
- Factores económicos.- que son los relacionados con los costos de los suministros e insumos en la localidad seleccionada, tales como la mano de obra, materias primas, agua, energía eléctrica, combustibles, infraestructura disponible, terrenos y la cercanía de los mercados y de las materias primas.

#### **1.4.2 TAMAÑO**

El tamaño de un proyecto se refiere a su capacidad de producción durante un período de tiempo determinado que se considera normal para las circunstancias y el tipo de proyecto bajo análisis. El tamaño del proyecto también puede definirse por indicadores indirectos, como el monto de su inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro de sus efectos sobre la economía.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Existen tres diferentes capacidades dentro de un equipo:

- La capacidad de diseño.- que es la tasa de producción de artículos estandarizados en condiciones normales de operación. Esta puede verse reducida por la mezcla de productos y por las condiciones del mercado a largo plazo, por altas especificaciones de calidad o por el balance inadecuado entre equipo y mano de obra.
- La capacidad del sistema.- que es la producción máxima de un artículo específico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y máquinas puede generar trabajando en forma integrada. Esta puede verse reducida por efectos al corto plazo como la demanda actual, por la mala programación, estrategias y control deficiente de los directivos, por la ineficiencia de los trabajadores o de las máquinas.
- La producción real.- que es el promedio que alcanza una entidad en un lapso determinado, frente a todas las posibles contingencias que se presenten en la producción y venta del artículo.

Algunos factores condicionantes del tamaño de la planta son:

- La demanda.- debe ser claramente superior al tamaño propuesto para que éste sea aceptado, ya que resultaría muy riesgoso que el tamaño propuesto fuera igual a la demanda.
- El suministro de insumos.- el suministro suficiente de insumos en cantidad y calidad es fundamental para el desarrollo del proyecto. Por tal motivo y para demostrar que esto no es una limitante para el proyecto deben listarse todos los proveedores, así como el alcance de cada uno para el suministro de materias primas. En caso de que el abasto no sea totalmente seguro se deberá buscar dicha provisión en el extranjero, cambiar de tecnología o, en caso extremo, abandonar el proyecto.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

- La tecnología y los equipos.- la tecnología y equipo influyen en el tamaño, en la inversión y en el costo de producción. Limitan el tamaño del proyecto a un mínimo de producción necesario para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles mínimos de producción los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación del proyecto.
- El financiamiento.- para la realización del proyecto los recursos financieros deben ser suficientes para cubrir la inversión en el tamaño de la planta mínima necesaria.
- La organización.- una vez realizado el estudio que determine el tamaño apropiado para el proyecto, se debe contar con el personal suficiente y adecuado para cada uno de los puestos de la empresa para que éste no represente un impedimento en el tamaño y la operación de la planta.

#### **1.4.3 INGENIERIA DEL PROYECTO**

El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo relacionado con la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de maquinaria y equipo, que determinan la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura de organización y jurídica que tendrá la planta productiva.

Un proyecto es ante todo un sistema de producción concebido en forma integrada y constituido por un conjunto de factores fijos que sirven de base a una combinación de factores variables (proceso productivo) con el objeto de obtener un determinado producto. La ingeniería del proyecto tiene por objeto la definición y especificación técnica de los elementos que componen este sistema.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Esta parte técnica del proyecto está asociada con la elaboración de un plan o presupuesto de inversiones, con la cual se relacionan los aspectos técnicos y económicos del proyecto. La ingeniería del proyecto parte de la definición de un bien o servicio cuyas características principales quedaron establecidas en el estudio de mercado.

A partir de esas especificaciones se determinan a su vez los elementos fijos como edificios, maquinaria y equipo, instalaciones, etc., así como también los requisitos de insumos y factores variables como materias primas, materiales secundarios, mano de obra, etc.

Los diferentes elementos que deben ser definidos por la ingeniería del proyecto son los siguientes:

1. *El bien o servicio.*

La descripción del bien o servicio, desde el punto de vista técnico, estableciendo las características físicas y especificaciones que caracterizan o norman su producción. A partir de esta identificación es posible establecer también las características técnicas de las materias primas que entran en su composición y de los procesos tecnológicos que se van a utilizar en su fabricación.

2. *Programa de producción.*

Este programa depende de la definición del tamaño del proyecto y puede verse afectado por la demanda, las limitaciones temporales en la disponibilidad de materias primas o por problemas de recursos financieros escasos que pueden originar la iniciación de labores a escalas reducidas de producción.

La relación entre los requisitos de insumos y mano de obra por unidad de producto constituye el elemento básico para la estructuración del programa de producción de la empresa.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

### 3. *El proceso.*

Este es el procedimiento técnico utilizado en el proyecto para obtener los bienes o servicios mediante una determinada función de producción.

La selección del proceso productivo es más o menos compleja según si los tipos de tecnología disponibles sean de uso generalizado o poco común. Cuando existen varias alternativas técnicas de producción la selección final debe tomar en cuenta las ventajas y desventajas económicas de cada proceso en términos de:

- Disponibilidad y costo de los factores e insumos de la unidad productiva.
- Tamaño de la unidad productiva.
- Dimensión del mercado.
- Exigencias de inversión.
- Posibilidades de financiamiento.

La búsqueda de alternativas de proceso debe restringirse a procesos conocidos y experimentados, de las cuales debe estudiarse su perspectiva histórica, ya que alternativas descartadas en determinada época pueden recobrar actualidad ante nuevas condiciones.

La descripción del proceso debe explicar sistemáticamente la secuencia de operaciones a que se someten los insumos en su estado inicial para llegar a obtener los productos en su estado final.

### 4. *Cálculo de la producción y balance de materiales.*

El cálculo de la producción se puede llevar a cabo de dos maneras:

- a) Con base en el mercado.- se parte del conocimiento del volumen del producto final que es necesario entregar al mercado.
- b) Con base en una materia prima dada.- procesar un determinado volumen de materia prima. Este proceso es inverso al anterior, llegando a un producto final que se obtiene con esa materia prima.

Aplicando los coeficientes técnicos para cada etapa del proceso podemos resumir los resultados del mismo en forma de balance de materiales para cada

## ETAPAS EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

una de las etapas y para el proceso conjunto.

5. *Insumos secundarios.*

Los materiales secundarios no se incorporan físicamente al producto, como en el caso de combustibles, lubricantes, materiales de aseo y mantenimiento. La determinación de éstos se lleva a cabo mediante el estudio de las especificaciones de maquinaria y del proceso utilizado.

6. *Equipos.*

Paralelamente con la definición del proceso se deben especificar los equipos, describiendo las funciones y características principales como: tipo, capacidad de producción, régimen de funcionamiento y costo.

Al seleccionar los equipos y de sus proveedores se deben tomar en cuenta factores tanto técnicos como económicos. Desde el punto de vista técnico, deben considerarse:

- Capacidad de producción, en situación normal de trabajo.
- Grado de eficiencia y rendimiento en términos de aprovechamiento de materias primas.
- Calidad del producto obtenido.
- Vida útil, exigencias de mantenimiento, perspectivas de daños, desgaste y obsolescencia.
- Espacio necesario para su instalación y recomendaciones especiales para la misma.
- Flexibilidad en su uso, posibilidades de reforma o sustitución futura.

Desde el punto de vista económico, el problema consiste en examinar la influencia que la selección de un determinado tipo de equipo puede tener sobre los resultados del proyecto en conjunto.

Conjuntamente con la selección de los equipos debe hacerse la selección de los proveedores teniendo en cuenta su experiencia, las garantías sobre el funcionamiento, el abastecimiento de repuestos y la asistencia técnica prestada.

7. *Distribución en planta de los equipos.*

Una buena distribución del equipo en planta corresponde a la distribución de las máquinas, los hombres, los materiales y los servicios complementarios que atiendan de la mejor manera las necesidades del proceso productivo y asegura los menores costos y la más alta productividad.

8. *Obra civil.*

El diseño de la distribución en planta da una definición de las características y especificaciones de los edificios. Para la determinación de la distribución en el terreno deben tomarse en cuenta criterios sobre economía de tiempo, movimientos y materiales.

Los planos de los edificios se complementan con los proyectos completos de instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas, sanitarias, de vapor, aire acondicionado, de protección contra incendios, etc.

Desde un principio se debe tener en cuenta la posible ampliación de las instalaciones para que, en el caso de que se deban llevar a cabo, no presenten innovaciones técnicas y se facilite su realización.

#### **1.4.4 ORGANIZACION EMPRESARIAL Y MARCO LEGAL**

Uno de los aspectos que en cierto momento puede determinar el éxito o fracaso de una empresa es la organización empresarial, por lo cual su estudio debe ser suficientemente analítico para impedir una cuantificación incorrecta tanto de la inversión inicial como de los costos de administración.



#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

La estructura administrativamente no debe diseñarse de forma permanente, es decir, esta debe ser tan dinámica como la propia empresa. La organización debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse rápidamente a los cambios de la empresa. Esta flexibilidad también debe referirse a las instalaciones y los espacios administrativos disponibles.

Una vez seleccionada la estructura de organización más conveniente se debe elaborar un organigrama de jerarquización vertical simple, el cual mostrará los puestos y jerarquías dentro de la empresa.

La mano de obra puede clasificarse en:

- Directa.- es la que puede ser identificada directamente con el producto.
- Indirecta.- es aquella que no tiene una relación directa con la producción del artículo, es decir, realiza tareas auxiliares.
- Personal de administración y venta.- es el que se dedica a la administración de la planta (producción, calidad, servicios, personal, etc.) y a la venta y comercialización del producto final.

En lo que se refiere al marco legal, debe recordarse que en toda nación existe una constitución o su equivalente que rige los actos tanto del gobierno en el poder como de las instituciones y los individuos. A esta le siguen códigos como el fiscal, el sanitario, el civil y el penal; finalmente existe una serie de reglamentaciones que pueden ser locales o regionales.

Todas estas normas afectan de alguna manera al proyecto y por esto deben ser tomados en cuenta ya que toda actividad empresarial se encuentra dentro de un marco jurídico. Por esto, la primera decisión jurídica que se adopta es el tipo de sociedad que va a operar la empresa y la forma de su administración. De ésta dependerá el funcionamiento y las restricciones del proyecto y su buen manejo repercutirá en la óptima aplicación de los recursos de la empresa y en el logro de las metas establecidas.

## **1.5 ESTUDIO FINANCIERO**

El objetivo del estudio financiero es determinar la cantidad de recursos necesarios para realizar el proyecto y establecer los costos de operación del mismo. Estos datos son necesarios para generar los estados financieros e indicadores que serán la base para la evaluación financiera, parte final y definitiva del proyecto. Estos indicadores resultan de gran importancia porque permitirán comparar el proyecto en estudio con otras alternativas de inversión. De la comparación de las alternativas surgirá la asignación óptima de recursos.

### **1.5.1 INGRESOS DEL PROYECTO**

El presupuesto de los ingresos totales del proyecto estará dado por el producto del total de unidades vendidas del bien o servicio por su precio unitario de venta.

El pronóstico de ventas es determinado en el estudio de mercado cuando se analiza la demanda y se establece la proporción de ésta que será atendida por el proyecto. De igual forma, los precios también son establecidos en este estudio tras analizar los existentes en el mercado y haber definido el precio con el que será ofrecido a los consumidores el bien o servicio del proyecto.

### **1.5.2 COSTOS DEL PROYECTO**

Costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.

## ETAPAS EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Los costos se dividen en dos grandes grupos:

- Indirectos.- son aquellos que no dependen del volumen de producción.
- Directos.- son aquellos que están en función del volumen producido.

Estos grupos están formados por los siguientes tipos de costos:

### A. *Costos de Producción.*

Los costos de producción se componen de varios elementos, como son:

- Materias primas.- son los materiales que forman parte del producto terminado. Dentro de estos costos deben considerarse también el de los fletes de compra, almacenamiento y manejo.
- Mano de obra directa.- corresponde al personal que interviene en la transformación de la materia prima en producto terminado. Este costo varía casi proporcionalmente al volumen producido.
- Mano de obra indirecta.- es el personal necesario en la producción, pero que no interviene directamente en la transformación de la materia prima, como son los supervisores, el personal de control de calidad, etc.
- Materiales indirectos.- forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en sí. Dentro de este tipo de materiales se consideran los envases y las etiquetas.
- Materiales auxiliares e insumos.- son los necesarios para el proceso productivo, excluyendo los anteriormente mencionados, como son: agua, energía eléctrica, combustibles, etc., en fin, todos los insumos que el tipo de proceso específico del proyecto requiera para la producción del bien o servicio.

#### ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

- **Mantenimiento.**- este costo de los materiales y mano de obra requerida puede variar mucho dependiendo de si el mantenimiento que se dará al equipo o a la planta será preventivo o correctivo. Para la determinación de este costo puede considerarse un porcentaje del costo de adquisición de los equipos, aunque este dato es proporcionado generalmente por el fabricante, quien especifica el alcance del servicio de mantenimiento que brindará.
- **Depreciación y amortización.**- estos costos son virtuales, es decir, son tratados y tienen el efecto de un costo pero no representan una salida real de dinero. Para su cálculo deben utilizarse los porcentajes establecidos por la Ley del Impuesto sobre la Renta. Estos deben incluir todo el activo fijo y diferido relacionado directamente con la producción.

#### **B. *Costos de Administración.***

Estos costos son en los que se incurre al realizar la función administrativa de la empresa. En éstos deben incluirse los gastos de todos los departamentos o áreas de la empresa que no correspondan a las otras dos grandes áreas de producción y ventas. En este renglón también deben considerarse los correspondientes cargos de depreciación y amortización.

#### **C. *Costos de Venta.***

Las ventas no son sólo hacer llegar el producto al consumidor final o al intermediario, sino que también abarca toda la labor de mercadotecnia del producto, como puede ser la investigación y desarrollo de nuevos mercados o productos, la publicidad, etc.

D. *Costos Financieros.*

Estos corresponden al monto de los intereses que la empresa debe pagar por los capitales obtenidos en préstamo. La Ley del Impuesto sobre la Renta permite que estos intereses sean cargados como costos deducibles de impuestos.

**1.5.3 INVERSION TOTAL: FIJA Y DIFERIDA**

La inversión inicial incluye todos los activos fijos o tangibles, y los activos diferidos o intangibles que la empresa debe adquirir para iniciar su operación, exceptuando el capital de trabajo.

Los activos fijos o tangibles (que se pueden tocar) son todos los bienes que son propiedad de la empresa, como son terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas, etc. Se les llama fijos porque la empresa no puede prescindir fácilmente de ellos sin que al hacerlo se ocasionen problemas en sus actividades de producción. Es importante hacer notar que el costo del terreno debe incluir el precio de compra, las comisiones a agentes, honorarios y gastos notariales y aún el costo de demolición de estructuras que no sean necesarias para los fines que se pretenda dar al terreno. En el caso de la maquinaria y equipo, su costo debe incluir fletes, instalación y puesta en marcha.

Los activos diferidos o intangibles incluyen los bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, tales como patentes, marcas, asistencia técnica, gastos preoperativos y puesta en marcha, contratos de servicios como luz, teléfono, agua, etc., estudios que colaboren a mejorar el funcionamiento de la empresa en el presente o en el futuro, capacitación de personal, etc.

#### **1.5.4 DEPRECIACION Y AMORTIZACION**

Ambos conceptos tienen la misma connotación, pero el término depreciación sólo se aplica a los activos fijos, ya que con el uso estos bienes van perdiendo valor a través del tiempo, es decir, se deprecian. El objeto de la depreciación es que se vaya creando una reserva para que este tipo de activos puedan ser reemplazados al final de su vida útil.

Por otro lado, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles ya que éstos no pierden su valor con el tiempo, como por ejemplo la capacitación que se brinda al personal. Por lo tanto, la amortización significa el cargo anual que se hace con objeto de recuperar la inversión que se hizo en este tipo de activos.

El monto de los cargos anuales que deben aplicarse por cada tipo de activo está dictado por la Ley del Impuesto sobre la Renta basada en el promedio de vida útil de los bienes. El gobierno pretende con este mecanismo que toda inversión privada sea recuperable por la vía fiscal.

Si se diera el caso en el que un estudio se interrumpiera antes de depreciar los activos al 100%, será necesario considerar el valor fiscal de los bienes de la empresa en ese momento. El valor de rescate o salvamento se calcula restando al valor de adquisición la depreciación acumulada hasta ese periodo.

#### **1.5.5 CAPITAL DE TRABAJO**

Este se refiere al capital adicional, distinto de la inversión fija y diferida, con el que la empresa debe contar para iniciar su funcionamiento. El capital de trabajo se define como la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante.

La empresa debe financiar la primera producción sin haber recibido ingresos, por lo tanto debe adquirir materia prima, pagar mano de obra directa, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con efectivo para solventar los gastos diarios de la empresa.

Estos rubros constituyen el activo circulante. Pero la empresa también puede obtener crédito a corto plazo sobre conceptos como impuestos, y algunos servicios y proveedores; esto constituye el pasivo circulante.

Mientras la inversión fija y diferida pueden recuperarse por la vía fiscal mediante la depreciación y la amortización respectivamente, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio ya que, por su naturaleza circulante, la empresa puede compensarla en muy corto plazo.

### **1.5.6 FINANCIAMIENTO**

El financiamiento está representado por el capital en préstamo que la empresa solicita para cubrir sus necesidades económicas dentro de las cuales puede encontrarse el solventar parte de la inversión inicial del proyecto.

Existen varios esquemas generales para el pago de estos préstamos. La elección del método a utilizar para la amortización de los créditos dependerá del tratamiento fiscal más adecuado que deba darse a los intereses ya que la Ley del Impuesto sobre la Renta dice que "son deducibles de impuestos los intereses pagados por capitales tomados en préstamo siempre que éstos se hayan invertido en los fines del negocio".

Estos esquemas son los siguientes:

1. Pago de capital e intereses al final del periodo.

$$F = P ( 1 + i )^n$$

donde "F" es la suma futura por pagar, "P" es la cantidad prestada u otorgada en el presente, "i" es el interés cargado al préstamo y "n" es el número de periodos necesarios para cubrir el préstamo.

ETAPAS EN LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION

2. Pago de interés al final de cada año, y de interés y todo el capital al final del último periodo.

En este caso se calcula el monto de los intereses a pagar durante cada periodo de vigencia del préstamo de la siguiente manera:

$$I = Pi$$

donde "I" es el monto de intereses que se pagará en cada periodo, "P" es la cantidad prestada u otorgada en el presente e "i" es el interés cargado al préstamo. El monto del capital adquirido en préstamo deberá sumarse al de los intereses en el último periodo de vigencia del préstamo.

3. Pago de cantidades iguales al final de cada periodo.

El monto de la cantidad igual que se pagará al final de cada periodo de vigencia del préstamo se calcula con la siguiente fórmula:

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde "A" (anualidad) es el pago igual que se hace al final de cada periodo, "P" es la cantidad prestada y otorgada en el presente, "i" es el interés cargado al préstamo y "n" es el número de periodos necesarios para cubrir el préstamo.

4. Pagos iguales de capital e intereses sobre saldos insolutos.

El préstamo se divide entre el número de periodos de vigencia del préstamo y esa será la cantidad de capital que se amortizará cada periodo. Los intereses se calculan como en el esquema 2, pero sobre los saldos insolutos correspondientes a cada periodo.



## **CAPITULO II**

### **COMPONENTES DE LA EVALUACION FINANCIERA**

## COMPONENTES DE LA EVALUACION FINANCIERA

La evaluación financiera puede definirse como el conjunto de instrumentos que permiten determinar la conveniencia de poner el práctica un proyecto de inversión comparando su viabilidad económica con otras opciones.

La demostración de la viabilidad financiera de un proyecto se hace con instrumentos de análisis financiero. Los datos para calcularlos se obtienen de las previsiones de precios y cantidades demandadas contenidas en el estudio de mercado, el análisis de costos en cuanto a sus montos y a su carácter fijo y variable contenido en el estudio técnico y a los cuadros de fuentes y usos de fondos.

Como instrumentos de análisis financiero se utilizan los indicadores siguientes:

1. *Punto de equilibrio*, según distintas hipótesis de precios y costos y su estructura de acuerdo a sus capacidades de producción.
2. *Costo de Capital*, con el cual se determina la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).
3. *Análisis de flujo de caja*, presentado en el cuadro de origen y aplicación de recursos para calcular:
  - a) Valor Presente Neto.
  - b) Tasa Interna de Retorno.
  - c) Período de Recuperación de la Inversión.
  - d) Tasa de Rentabilidad.
4. *Análisis de Sensibilidad*, que mostrará en qué variables es más sensible la viabilidad del proyecto.

La evaluación financiera debe demostrar la viabilidad del proyecto en las condiciones de financiamiento planteadas y determinar los márgenes de variación de esas condiciones dentro de los cuales se mantiene la viabilidad demostrada.

## 2.1 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio se define como la cantidad de producto en la cual el proyecto iguala sus ingresos totales a sus costos totales. Niveles superiores a esta producción implican ganancias y niveles inferiores pérdidas.

Aunque el punto de equilibrio no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, es una importante referencia que debe tenerse en cuenta. Su utilidad radica en que proporciona el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas.

Este indicador es inflexible en el tiempo por lo que si los costos cambian, también lo hace el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio se calcula de la siguiente forma:

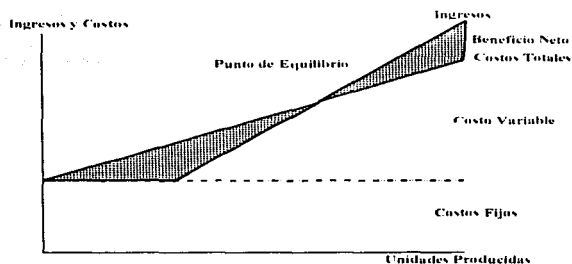
$$\text{Ingresos Totales} = \text{Precio Unitario de Venta}(P) * \text{Cantidad Vendida}(x)$$

Si se considera "x" el volumen de producción (ventas), "I" los ingresos (que deben ser iguales a los costos de producción), "CF" los costos fijos, "P" el precio unitario de venta y "CV" los costos variables unitarios, se tienen las siguientes ecuaciones:

- |                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| - Ecuación de ventas:               | $I = Px$        |
| - Ecuación de costos de producción: | $I = CVx + CF$  |
| - Ecuación de equilibrio:           | $Px = CVx + CF$ |

Despejando y factorizando se tiene que el punto de equilibrio (x) se calcula como:

$$P.Eq. = \frac{CF}{P - CV}$$



## 2.2 COSTO DE CAPITAL.

Toda empresa necesita de una inversión inicial para su formación. Esta puede provenir de una sola fuente o de una combinación de éstas como puede ser sólo de personas físicas o inversionistas, de personas físicas y personas morales u otras empresas, de personas físicas y bancos o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos. Cada una de estas entidades tendrá un costo asociado al capital aportado y por lo tanto la nueva empresa tendrá un costo de capital propio.

En el caso de que el capital haya sido aportado en su totalidad por un inversionista, antes de invertir esta persona debe considerar una tasa mínima de ganancia sobre la inversión que va a realizar. Esta tasa es llamada Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). Ahora el problema estriba en determinar cuál será esa tasa que servirá de referencia al inversionista para tomar una decisión.

Lo que el inversionista siempre busca es no perder el poder adquisitivo de su dinero en cualquier opción en la que decida invertir. Por lo tanto la tasa de referencia puede ser el índice inflacionario. Sin embargo, ya que el inversionista está arriesgando su dinero el espera tener un crecimiento real de su inversión, es decir, obtener un

#### COMPONENTES DE LA EVALUACION FINANCIERA

rendimiento que compense los efectos de la inflación. Ahora sí se puede determinar la TMAR como:

$$\text{TMAR} = \text{Índice inflacionario} + \text{premio por riesgo}$$

Al evaluar un proyecto en el tiempo, la TMAR calculada debe ser válida para el período que comprenda la evaluación. El índice inflacionario será el promedio de los índices pronosticados para dicho período y el premio por riesgo será determinado por el inversionista. Como referencia para determinar este premio por riesgo puede tomarse el mercado de valores en empresas similares a la que se pondrá en marcha. Otro parámetro de referencia es el propio estudio de mercado, con el cual pueden determinarse las condiciones reales del mercado y del riesgo que representa el tratar de introducirse en él. Es importante recordar que a mayor riesgo, mayor es la tasa de rendimiento.

En el caso de que el capital provenga de varias fuentes, tendrá que calcularse el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales y las TMAR exigidas por cada una de ellas. Una vez obtenida la TMAR del capital total, se conocerá el rendimiento mínimo que deberá ganar la empresa para poder cubrir el interés esperado sobre la inversión total.

Si el rendimiento de la empresa no fuera igual a la TMAR del capital total, no podría cubrir el pago de intereses a los otros accionistas ni su propia TMAR, por lo tanto no convendría llevar a cabo dicha inversión.

### **2.3 ANÁLISIS DEL FLUJO DE EFECTIVO**

Para poder llevar a cabo el análisis del flujo neto de efectivo generado por el proyecto debe construirse el Estado de Resultados pro-forma, también llamado Estado de Pérdidas y Ganancias.

El Estado de Resultados ayuda a calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto que son el beneficio real de la operación del proyecto. Estos se

#### COMPONENTES DE LA EVALUACION FINANCIERA

obtienen restando a los ingresos todos los costos en los que se incurran y los impuestos que se deban pagar. "Pro-forma" significa proyectado, que es lo que realmente se hace al evaluar: proyectar (normalmente de 5 a 10 años) los resultados que se espera que tendrá el proyecto.

Es importante tomar en cuenta que tanto los ingresos como los costos pueden provenir de fuentes externas e internas de la empresa. Estos rubros pueden calcularse con la información obtenida en los estudios de mercado, técnico y financiero.

El siguiente cuadro muestra el esquema general del Estado de Resultados. Los signos a la izquierda de cada concepto indican el sentido del flujo de efectivo, es decir, si se trata de un ingreso para la empresa el signo es positivo, y en el caso de los egresos éste es negativo.

<b>Concepto</b>	<b>(+) Más</b>	<b>(-) Menos</b>	<b>Resultado</b>
	+ Ventas		= Ingresos
<b>Ingresos</b>		- Costos de Producción	= Utilidad Marginal
<b>Utilidad Marginal</b>		- Costos de Administración - Costos de Ventas - Costos Financieros	= Utilidad Bruta
<b>Utilidad Bruta</b>		- Impuesto sobre la Renta - Reparto de Utilidades	= Utilidad Neta
<b>Utilidad Neta</b>	+ Depreciación + Amortización	- Pago a Principal	= Flujo Neto de Efectivo

#### COMPONENTES DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Otro reporte que proporciona información importante es el Balance General. Este no es necesario para el análisis de los flujos de efectivo generados por el proyecto, pero su importancia radica en que muestra el valor real de la empresa hacia el final de un período contable.

Para la elaboración de este reporte se debe tomar en cuenta que un activo es cualquier pertenencia material o inmaterial de la empresa; pasivo es cualquier obligación o deuda que tenga la empresa con terceros y capital son los activos representados en dinero o en títulos que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa. Siempre debe cumplirse la siguiente igualdad:

$$\text{ACTIVO} = \text{PASIVO} + \text{CAPITAL}$$

El significado de esta igualdad es que todo lo que tiene la empresa, es decir, activos fijos, diferidos y capital de trabajo, pertenecen a alguien como pueden ser terceros, tales como instituciones bancarias o de crédito en el caso de los pasivos, y lo que no se debe es propiedad de los dueños o accionistas de la empresa.

Al realizar el análisis financiero de un proyecto debe presentarse el balance general, aunque es recomendable que éste sea el inicial, es decir, el del inicio de operaciones de la empresa. Esto se debe a que cuando la empresa comienza a generar ganancias no se sabe con certeza el destino que dará a las mismas. A lo largo del funcionamiento de la empresa ésta puede decidir distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertirlas en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones o elegir cualquier otra alternativa. Como lo anterior no se puede precisar al momento de hacer el balance general es recomendable presentar sólo el balance general inicial.

Una vez elaborado el Estado de Resultados, se puede proceder al análisis del flujo de efectivo utilizando diferentes indicadores.

### 2.3.1 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

Este método es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con la inversión inicial.

Si el valor presente de los flujos futuros de efectivo de un proyecto es mayor que su costo inicial, vale la pena aceptar el proyecto. Por otro lado, si el valor presente es menor que su costo inicial el proyecto debe ser rechazado ya que, de aceptarlo, el inversionista perdería dinero. Por definición, el valor presente neto de un proyecto aceptado es cero o positivo, y el de un proyecto rechazado es negativo.

La fórmula utilizada para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión es la siguiente:

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

donde:

$S_0$  = Inversión inicial.

$S_t$  = Flujo de efectivo neto del periodo  $t$ .

$n$  = Número de periodos de vida del proyecto.

$i$  = Tasa de descuento.

$t$  = Periodo.

El punto crítico de este método es decidir qué tasa de descuento utilizar en el cálculo del VPN. Lo más recomendable es utilizar la TMAR, ya que esta tasa, como se mencionó antes, es el rendimiento mínimo esperado por los inversionistas para aceptar el proyecto y refleja el costo de oportunidad del capital, es decir, el posible rendimiento de la misma cantidad de capital invertida en otra opción.



Debe recordarse que en el último período de evaluación del proyecto debe sumarse al flujo neto de efectivo el valor de rescate de los activos, en caso de que éste existiese.

### 2.3.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Está definida como la tasa de descuento que reduce a cero el valor presente neto de los flujos de efectivo de un proyecto, por lo tanto es la tasa de descuento que iguala el VPN de los flujos de efectivo a la inversión inicial.

Este método implica que en vez de utilizar la tasa de descuento predeterminada (TMAR) se deberán probar varias tasas de descuento hasta que se encuentre la tasa a la cual el VPN es cero. Esta tasa será la TIR y representará la rentabilidad exacta del proyecto.

La fórmula para el cálculo de la TIR es la siguiente:

$$-S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+r)^t} = 0$$

donde:

$S_0$  = Inversión inicial.

$S_t$  = Flujo de efectivo neto del período  $t$ .

$n$  = Número de períodos de vida del proyecto.

$r$  = Tasa Interna de Retorno.

$t$  = Período.

#### COMPONENTES DE LA EVALUACION FINANCIERA

El criterio de aceptación que emplea el método de la TIR es: si ésta es mayor que la TMAR, debe aceptarse la inversión, es decir, si el rendimiento del proyecto es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable. En el caso contrario debe rechazarse el proyecto.

En algunas ocasiones puede presentarse el caso de que exista más de una TIR, lo cual no tiene significado económico. En esta situación se recomienda no usar la TIR como método de evaluación y, en cambio usar el VPN que no presenta esta desventaja.

### **2.3.3 TASA DE RENTABILIDAD (TR)**

La tasa de rentabilidad se define como el cociente entre el flujo neto de efectivo descontado y el monto del capital actualizado en símbolos. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$TR = \frac{VPFE}{VPI}$$

donde:

VPFE = Valor presente del flujo de efectivo.

VPI = Valor presente de la inversión.

El criterio de aceptación es el siguiente: si la TR es mayor que cero, el proyecto se acepta; de lo contrario se rechaza.

### 2.3.4 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (PRI)

Este se define como el tiempo necesario para recuperar la inversión original mediante las utilidades obtenidas por el proyecto o flujos netos de efectivo, es decir, cuando la inversión es igual a los flujos de efectivo acumulados.

Para su obtención debe obtenerse la utilidad neta acumulada. En el período en el que exista un cambio de negativo a positivo ahí se encontrará el valor del PRI.

Existen dos métodos para la obtención del valor del PRI: el gráfico y el analítico. Para el primer tipo de solución deberá construirse un gráfico considerando el tiempo como la variable independiente (eje x) y a los flujos de efectivo acumulados como la variable dependiente (eje y). El valor del PRI se encontrará en el punto en el que la curva cruce el eje de las ordenadas.

Analíticamente deben obtenerse los valores de los flujos de efectivo acumulados y observar el cambio de signo de negativo a positivo.

## 2.4 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

En todo proyecto siempre existen uno o varios elementos cuya variación está ajena a los inversionistas, o quizá alguna estimación hecha en los estudios iniciales del proyecto que pudiera haber sido estimada con poca exactitud.

Esta falta de certeza sobre variables importantes que afectan los resultados de la evaluación del proyecto deben ser analizadas mediante diferentes escenarios que las consideren. En esto se basa el Análisis de Sensibilidad.

El análisis de sensibilidad es utilizado para determinar la vulnerabilidad de un proyecto a cambios en los precios, los costos o ambos a la vez. El objetivo es determinar qué tan sensible es el V.P.N. y por consiguiente la TIR ante estos cambios y decidir cuál de los escenarios es el más probable y qué variaciones afectan en una mayor proporción la rentabilidad del proyecto.

## **CAPITULO III**

### **HERRAMIENTA DE COMPUTO COMO APOYO PARA LA EVALUACION**

## **HERRAMIENTA DE COMPUTO COMO APOYO PARA LA EVALUACION**

Actualmente el uso de la computadora para realizar diferentes cálculos se ha vuelto prácticamente indispensable por la simplificación de los cálculos y el ahorro de tiempo. A continuación se presenta una herramienta de cómputo con la cual se puede contar para realizar los cálculos necesarios para evaluar un proyecto.

La alternativa presentada es la que representan las Hojas de Cálculo. Inicialmente, la preparación de la hoja de cálculo para obtener los resultados requeridos puede tomar algún tiempo, pero una vez concluida se torna en una herramienta muy versátil, ya que se pueden realizar en ella todos los cambios que sean necesarios conforme se vayan presentando y se tendrán los nuevos resultados rápidamente. Una importante ventaja de las hojas de cálculo es que éstas pueden ser adecuadas a las necesidades específicas de cada usuario.

### **3.1 DESCRIPCION Y APLICACION DE LAS HOJAS DE CALCULO**

Windows se ha convertido en la norma para computadoras personales, y existen varias aplicaciones de hojas de cálculo tales como Excel de Microsoft y Lotus 1.2.3 para el ambiente Windows. Por lo tanto, en esta sección se describirán los conceptos y funciones básicas de las hojas de cálculo en general.

#### **3.1.1 CONCEPTOS BASICOS DE LAS HOJAS DE CALCULO EN AMBIENTE WINDOWS**

El primer paso es iniciar Windows. Muchas computadoras personales (PC) están configuradas para iniciar Windows en forma automática al encenderlas. La ventana Program Manager (administrador de programas) aparecerá en la pantalla, indicando que se encuentra en el ambiente Windows. Se debe ejecutar Windows para poder usar aplicaciones como Excel y Lotus 1.2.3. Windows es el software que hace que la

#### HERRAMIENTA DE COMPUTO COMO APOYO PARA LA EVALUACION

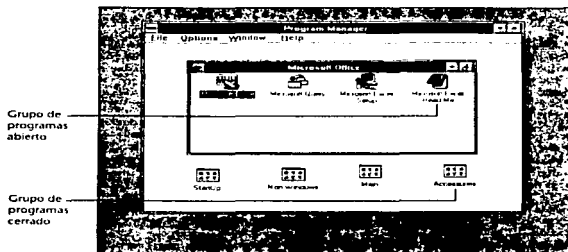
computadora cambie a un ambiente de interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface o GUI). Una GUI es una interfaz que emplea un dispositivo de señalamiento (ratón), imágenes (iconos), ventanas y una estructura de menús desplegables para facilitar el empleo de una computadora.

El otro caso es que en la pantalla de la computadora sólo aparezca el indicador del DOS, es decir: C:\>

Para iniciar Windows desde el indicador del DOS, se escribe **WIN** y se oprime Enter. Después de algunos segundos, se cargará Windows, y mientras lo hace aparecerá un reloj de arena en la pantalla, indicando que se debe esperar hasta que se termine el proceso. Cuando se ha terminado de cargar Windows, aparecerá en la pantalla el administrador de programas y desaparece el reloj de arena.

Como herramienta de ayuda se encuentra el ratón o mouse, el cual es un dispositivo clave para trabajar en un ambiente gráfico de computadora, un dispositivo de señalamiento que permite seleccionar menús, comandos, herramientas, celdas y objetos gráficos. Mientras se mueve el ratón en una superficie plana, el apuntador de éste se mueve en la pantalla. Si se desliza sobre el área de una celda en una hoja de trabajo, el apuntador del ratón se ve como una cruz blanca. Cuando se posiciona el ratón en un menú, en un borde de celda o en una herramienta, se ve como una flecha blanca. El apuntador puede cambiar de forma, según la posición en la que se coloque en la pantalla.

Una vez que se está en el ambiente Windows y aparece la pantalla del administrador de programas, pueden distinguirse grupos de programas dentro de ella. Si un grupo de programas está cerrado, se ve como un pequeño icono cuadrado con un título debajo. Cuando se abre un grupo de programas, se ve como una ventana dentro de la ventana del administrador de programas.



Para iniciar la hoja de cálculo, debe localizarse el icono que representa Excel, Lotus 1.2.3 o cualquier otra con la que se esté trabajando. Si éste se encontrara en un grupo de programas que está cerrado, se deberá abrir haciendo doble clic sobre él con el ratón para poder tener acceso al icono deseado. Una vez localizado el icono deseado debe darse un doble clic sobre él con el ratón.

Por omisión, la hoja de cálculo abre con un libro de trabajo en blanco. Este aparecerá en una *ventana del libro de trabajo*. La ventana del libro de trabajo es la que exhibe el área de líneas de la cuadrícula de la hoja de trabajo, con encabezados de columnas en la parte superior, encabezados de renglón en el margen izquierdo y etiquetas de hojas de trabajo en la parte inferior. La ventana del libro de trabajo está dentro de la *ventana de la aplicación* que es la que contiene la barra de menús, la barra de herramientas y cualesquiera libros de trabajo.

La barra de título de la ventana del libro de trabajo contiene el nombre del *libro de trabajo*. Un libro de trabajo es el documento principal que se usa para almacenar y manipular información, consta de una o varias hojas de trabajo y cada una contiene

datos. Si un libro de trabajo no se ha guardado, la aplicación le asigna un nombre por omisión. Por ejemplo, Excel asigna "Book 1" ("Libro 1") al primer libro de trabajo sin nombrar.

## Herramienta de Computo como Apoyo para la Evaluación

La *barra de herramientas* es una serie de iconos que se exhiben encima de la barra de fórmulas. Las barras de herramientas proporcionan un acceso fácil a comandos comunes, tales como suma automática, bordes, imprimir, formatear y copiar. Al posicionar el apuntador del ratón en una herramienta aparece una descripción de ella.

Mientras se introduce información en una celda, se activa la *barra de fórmulas*. Esta barra es un área que aparece encima de la ventana de hoja de trabajo activa que exhibe el contenido de la celda activa.

El área de la hoja de trabajo delimitada, en la parte superior por encabezados de columnas con letras, y a la izquierda por renglones numerados, comprende gran parte de la ventana del libro de trabajo. La intersección de una columna y un renglón define una celda. La letra de la columna y el número de renglón determinan la dirección de la celda. Por ejemplo, la dirección de celda B6 se refiere a la celda en la columna B, renglón 6.

La ventana del libro de trabajo contiene barras de desplazamiento horizontal y vertical que permiten observar otras partes de la hoja de trabajo. La barra de desplazamiento vertical, a lo largo del margen derecho de la ventana del libro de trabajo, representa el equivalente gráfico a emplear las teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo del teclado. La barra de desplazamiento horizontal, a lo largo de la parte inferior de la ventana del libro de trabajo, representa el equivalente gráfico a emplear las teclas de flechas a la izquierda y a la derecha.

Cada barra de desplazamiento tiene tres partes:

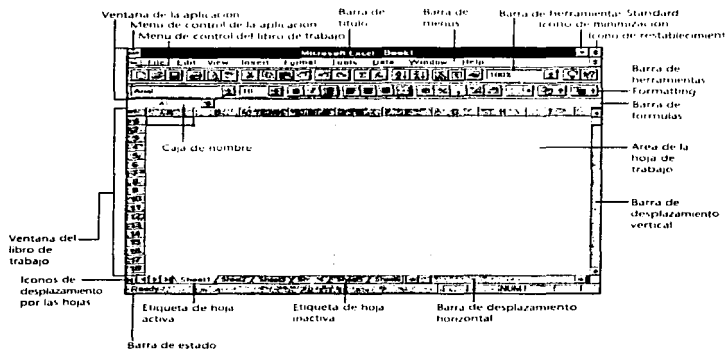
- Flechas de desplazamiento.
- Una caja de desplazamiento.
- Una barra de desplazamiento.

Al hacer clic en las flechas de desplazamiento vertical hacia arriba o hacia abajo o en las flechas de desplazamiento horizontal a la izquierda o a la derecha, la caja de desplazamiento se mueve hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda o a la derecha de la barra de desplazamiento. Puede moverse a la parte superior o inferior del libro de trabajo al arrastrar la caja de desplazamiento a la parte superior o inferior de la barra



## HERRAMIENTA DE COMPUTADOR COMO APOYO PARA LA EVALUACION

de desplazamiento. Si se da un clic en la barra de desplazamiento entre la flecha y la caja de desplazamiento, la pantalla se mueve a la pantalla siguiente



Si se intenta salir de la aplicación y se ha olvidado guardar un libro de trabajo abierto, ésta recuerda hacerlo utilizando una caja de diálogo.

### **3.1.2 COMO CREAR UNA HOJA DE TRABAJO**

Cada hoja de trabajo está formada por 256 columnas y 16,384 renglones. Las columnas están rotuladas a través de la parte superior de la ventana de la hoja de trabajo, comenzando con A a Z, continuando con AA a AZ, y así sucesivamente hasta la columna IV. Los renglones se numeran del 1 al 16,384 en el lado izquierdo de la hoja de trabajo. Cada una de éstas consta de *celdas*, que son la unidad básica para almacenar datos en forma de texto, números y fórmulas.

En la parte inferior de cada hoja de trabajo hay una serie de *rótulos de hojas*, los cuales permiten moverse con rapidez a otra hoja en el libro de trabajo. Los rótulos tienen un título al inicio, pero pueden ser renombrados como se desee.

Después de activar la celda en la que se desea introducir información mediante un clic sobre ella, se puede escribir texto, números, fórmulas o funciones en la celda. Mientras se introduce información, ésta aparece en la celda activa y en la barra de fórmulas. La barra de fórmulas también exhibe el punto de inserción.

Para aceptar la entrada en la celda activa de los datos que se han introducido se debe hacer un clic en la marca de selección y oprimir Enter. Para rechazar su entrada sólo se debe oprimir Esc.

Para editar su entrada, deben usarse las teclas de flecha a la izquierda y a la derecha o mover el ratón y usar el cursor para reposicionar el punto de inserción en la barra de fórmulas. El punto de inserción aparece donde se coloca el cursor cuando se hace clic con el ratón. Después, se oprime Delete o Backspace para borrar caracteres a la izquierda o derecha del punto de inserción.

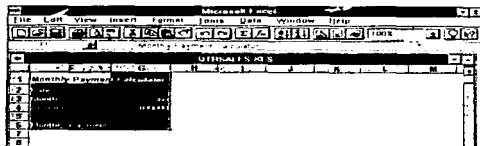
Muchos comandos requieren que se seleccione una celda o un rango de celdas. Un grupo de celdas se denomina un rango. Para seleccionar un rango deben seguirse los siguientes pasos:

1. Hacer clic en la celda, en el rango que se desea seleccionar.
2. Arrastrar el ratón sobre el rango.
3. Cuando se llegue al final del rango de selección, soltar el botón del ratón.

### herramienta de cómputo como apoyo para la evaluación

Para seleccionar toda la hoja de trabajo, se debe hacer clic en el rectángulo directamente encima de los números de renglones y a la izquierda de los encabezados de las columnas. Para quitar la selección de un rango, se deben usar las teclas de flecha o hacer clic en cualquier celda en la hoja de trabajo.

Para seleccionar un renglón completo, se debe hacer clic en el encabezado del renglón que se desea seleccionar. De igual forma, para seleccionar una columna completa, debe hacerse clic en el encabezado de la columna que se desea seleccionar.



Estas aplicaciones cuentan con una barra de menús. Cada menú almacena un grupo de comando. Cuando se selecciona uno de estos comandos, se realiza una tarea específica. Para ver una lista de los comandos de cada menú, se debe seleccionarlo.

Para seleccionar un menú y un comando con el ratón, se deben seguir estos pasos:

1. Apuntar al nombre del menú y oprimir una vez el botón izquierdo del ratón. Se despliega una lista de los comandos del menú.
2. De esta lista, apuntar el comando que se desea ejecutar y presionar una vez el botón izquierdo del ratón.



### **3.1.3 COMO EDITAR UNA HOJA DE TRABAJO**

Cuando se escribe información en una hoja de trabajo, ésta se introduce en la celda activa. Un borde rodea la celda activa o, si se selecciona un grupo de celdas, aparecerá con un fondo blanco. Mientras se introducen datos, éstos aparecerán en la celda y en la barra de fórmulas, encima del área de la cuadrícula de la hoja de trabajo.

Si se introducen datos en una celda y después se decide que debe contener otros, se debe seleccionar la celda y escribir los nuevos datos. Al introducirlos sustituyen a los datos que ya están en la celda. Sin embargo, también se pueden agregar datos al contenido de la celda existente o hacer cambios en ellos. Para editar datos en la barra de fórmulas o en las celdas deben seguirse estos pasos:

1. Asegurarse que el cursor aparezca en la barra de fórmula o en la celda que se desea editar. Para que el cursor aparezca en la celda, debe darse un doble clic en ella.
2. Editar los datos usando las teclas de edición normales:
  - Oprimir la tecla Delete para borrar caracteres a la derecha del cursor.
  - Oprimir la tecla Backspace para borrar caracteres a la izquierda del cursor.
  - Oprimir las teclas de flecha a la derecha y a la izquierda para mover el cursor.
3. Oprimir Enter cuando se haya terminado de editar el contenido de una celda.

### **3.1.4 COMO DESARROLLAR FORMULAS**

Una de las características más valiosas de una hoja de trabajo es su capacidad para calcular números con base en una fórmula predefinida. Se pueden crear fórmulas al introducir números y operadores matemáticos en una celda o al introducir una dirección de celda que haga referencia a una celda que contiene un número. Cuando se introduce una fórmula que hace referencia a otras celdas en la hoja de trabajo, el

#### herramienta de cómputo como apoyo para la evaluación

resultado de la fórmula se ajusta si los valores cambian en cualquiera de las celdas a las que se hace referencia.

Un operador matemático es el símbolo o clave que indica el tipo de operación que se ejecuta. La siguiente tabla muestra los operadores matemáticos que se usan en cálculos comunes:

<b>Operadores Matemáticos</b>	
<b>Símbolo</b>	<b>Operación</b>
+	Adición
-	Sustracción
*	Multiplicación
/	División
%	Porcentajes
^	Exponenciación

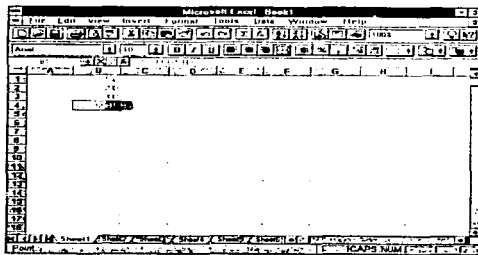
Con frecuencia ocurren errores cuando los operadores matemáticos no están en el orden de precedencia o en el orden en el que se realizan los cálculos. El orden de precedencia para operaciones matemáticas en una fórmula es: exponenciación antes de multiplicación y división; y multiplicación y división antes de suma o resta. Si una fórmula incluye operadores matemáticos que están al mismo nivel, los cálculos se evalúan de izquierda a derecha. Se pueden usar paréntesis para encerrar operaciones matemáticas que son parte de una fórmula grande. Primero se evalúan las operaciones encerradas en paréntesis y se emplea un orden de precedencia si se usan operaciones matemáticas múltiples dentro de los paréntesis.

### HERRAMIENTA DE COMPUTO COMO APOYO PARA LA EVALUACION

Se reconoce una fórmula en una celda si la entrada inicia con un signo de igual (=) o un signo de más (+). Después de escribir cualquiera de estos dos signos se puede introducir la fórmula. Una fórmula puede incluir un número que desee calcular, seguido por un operador matemático y otro número que se desee incluir en el cálculo. Sin embargo, en muchos casos, se puede almacenar el número que se desea calcular en alguna otra celda de la hoja de trabajo, es decir, en lugar de escribir el número en la fórmula, se puede escribir la dirección de la celda o seleccionar aquella que contiene el número.

Existen muchas funciones para resolver problemas financieros, estadísticos y matemáticos. Para tener acceso a estas funciones, pueden seleccionarse del menú Insert, seguido de la opción Function.

Para introducir una función en la celda activa, primero, se escribe = (signo de igual) seguido por el nombre de función (por ejemplo, SUM), a su vez seguidos por un paréntesis inicial. Después se introduce la celda o rango de celdas que se desea emplear en la función, seguido por un paréntesis final. Esta función suma los valores del rango de celdas que se designó.



#### HERRAMIENTA DE COMPUTO COMO APOYO PARA LA EVALUACION

Dentro de las funciones financieras que pueden ser ejecutadas se encuentran unos que servirán para calcular el valor de dos de los indicadores del análisis del flujo de efectivo. Estos son:

\* V.P.N. Esta función se introduce en la celda activa de la siguiente forma:

$$= VPN (TREMA, Rango de valores)$$

\* T.I.R. La cual se introduce como se describe a continuación:

$$= IRR (Rango de valores, TREMA)$$

Para los indicadores restantes, ya que no existe una función específica, se introducen manualmente en la celda activa para su cálculo. Por ejemplo:

\* P.R.I. Se calcula el V.P.N. y el V.P.N. acumulado para cada periodo del 0 al 1. Llamemos al penúltimo valor negativo del V.P.N. acumulado "X" y al último valor negativo del V.P.N. acumulado "Y". La fórmula que se introduciría en la celda activa sería:

$$= ABS (Y) / ((ABS (X) - ABS (Y)) / 12)$$

donde ABS( ) es el valor absoluto del dato indicado.

\* T.R. Si "VP" es el valor obtenido para el V.P.N. e "I" la inversión inicial, la fórmula se introduciría como sigue:

$$= VP / ABS (I)$$



## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO**

## **DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO**

El caso práctico que a continuación se expone, conjuntamente con los datos obtenidos en los estudios de Mercado y Técnico, fueron presentados por un grupo de inversionistas a una institución financiera con el propósito de obtener un crédito por la cantidad de recursos financieros que éstos requieren para completar la inversión inicial necesaria para poner en marcha su proyecto.

Con los datos de dicho proyecto realiza su evaluación financiera, cuyos resultados se analizan en la última sección del presente capítulo.

### **4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Un grupo de inversionistas desea analizar la posibilidad de iniciar la construcción y puesta en operación de una fábrica productora de pinturas para abastecer de dicho producto a varias compañías constructoras de su propiedad, ya que actualmente deben satisfacer su elevada demanda adquiriéndola de los productores existentes al precio actual del mercado.

A la par de cubrir esta necesidad se presenta la posibilidad de competir con los actuales productores en el mercado existente con ventajas competitivas como son calidad y precio.

Por esta razón han elaborado los Estudios de Mercado y Técnico de su proyecto, proporcionando éstos los siguientes resultados:

#### 4.1.1 DATOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

Los requerimientos de las constructoras son de dos tipos de pintura exclusivamente, a los cuales denominaremos producto "A" y "B". Por lo tanto, estos productos serán los que se introduzcan a competir en el mercado actual.

Las necesidades de las constructoras se han establecido en las siguientes cantidades anuales:

Producto A:	36,000 litros anuales
Producto B:	37,800 litros anuales

En lo que respecta a la demanda del mercado actual, una vez que la planta haya alcanzado satisfacer la demanda de las constructoras se espera poder captar el 1% de la demanda actual que es de:

Producto A:	200,000 litros anuales
Producto B:	210,000 litros anuales

Un 1% de la demanda actual podría parecer una penetración de mercado poco importante, pero además de ser un parámetro conservador para efectos del análisis financiero ya que los ingresos del proyecto no estarán basados en las ventas al mercado, este porcentaje es dado por la máxima capacidad aprovechada de la planta.

Los precios han sido determinados en función al mercado interno con una disminución del 10% para conseguir una ventaja competitiva respecto a la oferta actual, quedando establecidos de la siguiente manera:

Producto A:	106 pesos (precio competencia 116.60 pesos)
Producto B:	73 pesos (precio competencia 80.30 pesos)

La comercialización se hará por medio de pedidos directos a la fábrica y entrega directa al comprador, sin costo extra dentro de la zona metropolitana.

#### **4.1.2 DATOS DEL ESTUDIO TECNICO**

Es necesario contar con una superficie de terreno de 1,000 mts.cuadrados para poder construir la planta con todas las especificaciones necesarias para su operación. La planta tiene una capacidad de producción de 40,000 unidades del producto A y 42,000 unidades del producto B. Comenzará en un 60% de su capacidad aprovechada y se irá incrementando en un 10% durante los siguientes 3 años hasta alcanzar un 95% de la capacidad aprovechada durante el 5o. año de operación. Esta se mantendrá constante durante los años posteriores hasta el año 10, que es el periodo de evaluación del proyecto.

También se han determinado los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado necesarios para mantener la producción establecida. Dichos inventarios deben mantenerse de la siguiente forma:

Materia prima:	60	días de la producción anual
Prod. Proceso:	22	días de la producción anual
Prod. Terminado:	30	días de la producción anual

Se dará crédito a los compradores equivalente a 30 días de las ventas, mientras que los proveedores de materia prima otorgarán un crédito equivalente a 30 días de las compras de dicho insumo.

La mano de obra directa e indirecta, así como el personal de administración y ventas necesario para el funcionamiento de la planta es el siguiente:

Mano de obra directa  
5 obreros semiespecializados  
2 obreros especializados

Mano de obra indirecta  
2 mecánicos  
1 gerente de producción

Administración y Ventas  
1 chofer  
2 auxiliares de almacén  
1 jefe de almacén  
2 auxiliares de contabilidad  
1 contador  
1 gerente general

#### **4.1.3 DATOS DEL ESTUDIO FINANCIERO**

Las inversiones necesarias para el proyecto son las siguientes:

Inversión fija total	1,620,000 pesos
Maquinaria y equipo	950,000 pesos
Terreno	200,000 pesos
Edificio	300,000 pesos
Equipo de Oficina	90,000 pesos
Automóvil	80,000 pesos
Inversión diferida total	160,000 pesos
Estudios especiales	100,000 pesos
Organización y gastos legales	25,000 pesos
Capacitación del personal	35,000 pesos

El programa de producción de la planta basado en su capacidad aprovechada anual quedará determinado de la siguiente forma:

DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

AÑO	% de la Capacidad Aprovechada	V E N T A S		TOTAL
		U N I D A D E S Producto A	Producto B	
1	60%	24,000	25,200	49,200
2	70%	28,000	29,400	57,400
3	80%	32,000	33,600	65,600
4	90%	36,000	37,800	73,800
5-10	95%	38,000	39,900	77,900
	100%	40,000	42,000	

Los costos variables de producción son los siguientes:

AÑO	Costos Variables de Producción (pesos)
1	700,350
2	809,600
3	933,800
4	1,058,000
5-10	1,105,150

Los precios de adquisición de la materia prima son los siguientes:

Producto A:	35 pesos
Producto B:	21 pesos

Los costos fijos o de fábrica anuales son:

5 obreros semiespecializados (3,000 pesos mensuales cada uno)	195,000 pesos
2 obreros especializados (4,100 pesos mensuales cada uno)	106,600 pesos
2 mecánicos (5,200 pesos mensuales cada uno)	135,200 pesos
1 gerente de producción (20,000 pesos mensuales)	260,000 pesos

El costo anual de este personal incluye un mes de gratificación.

Otros costos:

Mantenimiento	75,600 pesos
Energía eléctrica	30,000 pesos
Seguro social	93,250 pesos
S.A.R. e Infonavit	37,032 pesos
2° sobre nómina	13,936 pesos
Seguro de fábrica	45,000 pesos
Depreciación:	
Maquinaria y equipo	10%
Edificio	5%

Los gastos de administración y ventas anuales son:

1 chofer (2,800 pesos mensuales)	36,400 pesos
2 auxiliares de almacén (3,100 pesos mensuales cada uno)	80,600 pesos
2 auxiliares de contabilidad (3,600 pesos mensuales cada uno)	93,600 pesos
1 jefe de almacén (5,400 pesos mensuales)	70,200 pesos
1 contador (13,000 pesos mensuales)	169,000 pesos

#### DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

1 gerente general 260,000 pesos  
(20,000 pesos mensuales)

El costo anual de este personal incluye un mes de gratificación.

#### Gastos generales:

Papelera	28,800 pesos
Teléfono	17,280 pesos
Energía eléctrica oficinas	5,760 pesos
Combustible y mtto. automóvil	28,800 pesos
Seguro social	90,076 pesos
S.A.R. e Infonavit	34,160 pesos
2% sobre nómina	14,196 pesos
Seguros	15,000 pesos

#### Depreciación y amortización:

Equipo de oficina	10% anual
Automóvil	20% anual
Inversión diferida	5% anual

Los inversionistas solicitarán un crédito de avio equivalente al 50% de las inversiones fija y diferida , el cual les es otorgado a una tasa del 35% de interés anual a un plazo de 5 años. Dicho crédito se recibirá antes del inicio del proyecto.

#### **4.2 EVALUACION FINANCIERA DEL PROBLEMA CON APOYO DE LA HERRAMIENTA DE COMPUTO**

Con base en los datos obtenidos en los Estudios de Mercado y Técnico se elaboró el Estado de Resultados Proforma a diez años. Se utiliza este periodo como base de evaluación ya que la vida útil de la maquinaria y equipo necesario para la operación de la planta es de 10 años.

Una vez obtenido el Estado de Resultados proforma se elaboró el Estado de Origen y Aplicación de Recursos proforma para obtener el Flujo Neto de Efectivo o Flujo de Caja que es necesario para el cálculo de los diferentes indicadores que



#### DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

proporcionarán la información necesaria para tomar la decisión de llevar al cabo el proyecto o buscar una mejor alternativa de inversión.

Se elaboró la evaluación financiera del proyecto, la cual incluye los costos financieros en que incurren los inversionistas al buscar capital externo para poner en marcha el proyecto.

En dicha evaluación no se considera la inflación con el objeto de obtener resultados en cifras reales. Además, es conveniente no considerar la inflación ya que es difícil pronosticarla en estos tiempos de crisis económica en nuestro país.

El ordenamiento de los datos en las hojas de cálculo, así como los procesos necesarios para la obtención de los resultados se presentan en el Anexo del presente trabajo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos del Estado de Resultados y del Estado de Origen y Aplicación de Recursos proforma.

**ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA  
DEL PROYECTO "FABRICA DE PINTURAS"  
(EVALUACION FINANCIERA)**

CONCEPTO	CIFRAS EN PESOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTAS NETAS	4,381,690	5,114,200	5,844,809	6,575,400	6,940,700	6,940,700	6,940,700	6,940,700	6,942,700	6,940,700
COSTO VARIABLE DE PRODUCCION	700,350	896,660	953,800	1,058,000	1,105,150	1,105,150	1,105,150	1,105,150	1,105,150	1,105,150
CONTRIBUCION MARGINAL	3,683,250	4,264,600	4,911,000	5,517,400	5,835,550	5,835,550	5,835,550	5,835,550	5,835,550	5,835,550
COSTOS FIJOS O DE FABRICA	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618
GASTOS DE ADMOS. Y VENTA	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	143,000	143,000	143,000	143,000	143,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000
COSTO FINANCIERO	732,025	280,207	237,962	180,931	103,939	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	872,735	1,945,902	2,594,548	3,257,979	3,653,120	3,773,060	3,773,060	3,773,060	3,773,060	3,773,060
UTILIDAD ACUMULADA	872,735	2,818,637	5,413,184	8,671,163	12,324,283	16,097,343	19,870,402	23,643,462	27,416,522	31,189,581
ISR Y PPU (45%)	392,731	875,656	1,167,546	1,456,090	1,641,904	1,697,877	1,697,877	1,697,877	1,697,877	1,697,877
UTILIDAD NETA	480,004	1,070,246	1,427,001	1,791,888	2,009,216	2,075,183	2,075,183	2,075,183	2,075,183	2,075,183

**ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA  
DEL PROYECTO "FABRICA DE PINTURAS"  
(EVALUACION FINANCIERA)**

CONCEPTO	CIFRAS EN PESOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ORIGENES</b>											
UTILIDAD NETA	0	480,004	1,070,246	1,427,041	1,791,888	2,009,216	2,075,183	2,075,183	2,075,183	2,075,183	2,075,183
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	0	143,000	143,000	143,000	143,000	143,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000
VALOR DE RESERVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430,000
CREDITO	890,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APORTACION DE SOCIOS	1,512,280	0									
<b>TOTAL DE ORIGENES</b>	<b>2,402,280</b>	<b>623,004</b>	<b>1,213,246</b>	<b>1,570,041</b>	<b>1,934,888</b>	<b>2,152,216</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,632,183</b>
<b>APLICACIONES</b>											
INVERSION FIJA	1,629,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION CIRCULANTE	622,280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION DIFERIDA	160,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DEL CREDITO	0	89,408	120,701	162,246	219,977	296,969	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE APLICACIONES</b>	<b>2,402,280</b>	<b>89,408</b>	<b>120,701</b>	<b>162,246</b>	<b>219,977</b>	<b>296,969</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>0</b>	<b>533,596</b>	<b>1,092,546</b>	<b>1,407,055</b>	<b>1,714,911</b>	<b>1,855,247</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,632,183</b>
<b>TREMA</b>	<b>40.00%</b>										
V.P.N. PROYECTO	688,694										
V.P.N. SOCIOS	1,578,694										
T.I.R. PROYECTO	49.13%										
T.I.R. SOCIOS	70.38%										
PUNTO DE EQUILIBRIO	22.47%										
P.R.I. PROYECTO	5 AÑOS 5 MESES										
P.R.I. SOCIOS	3 AÑOS 1 MES										
TASA DE RENTABILIDAD PROY	28.69%										
TASA DE RENTABILIDAD SOCIOS	104.39%										

### 4.3 ANALISIS DE RESULTADOS

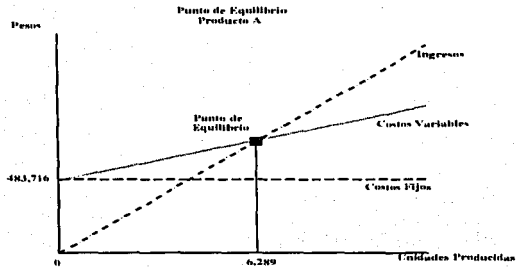
#### 4.3.1 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio se calculó con base en los datos del 5o. año de operación ya que, en éste, el proyecto alcanza su máxima capacidad aprovechada.

Los resultados del punto de equilibrio fueron los siguientes:

Producto A:	Costos fijos ponderados	483,716
	Precio de venta	106
	Costo variable unitario	29.10

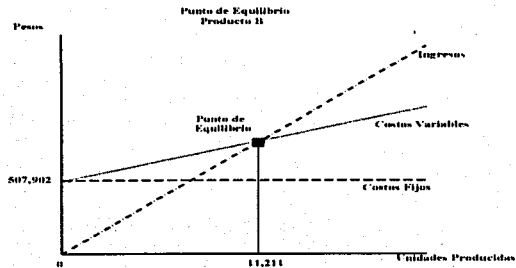
$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{483,716}{106 - 29.10} = 6,289 \text{ unidades}$$



DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

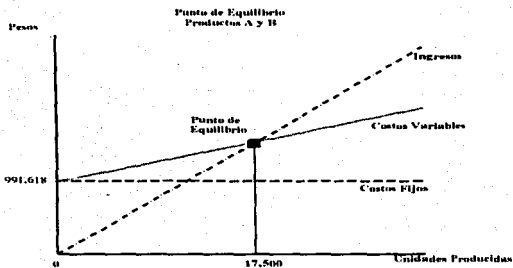
Producto B:	Costos fijos ponderados	507,902
	Precio de venta	73
	Costo variable unitario	27.70

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{507,902}{73 - 27.70} = 11,211 \text{ unidades}$$



DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

Punto de Equilibrio A y B = 17,500 unidades.



Las 17,500 unidades con las que se alcanza el punto de equilibrio representan el 23% de la producción total del 5o. año, por lo que se concluye que se tendrán ganancias simplemente con la demanda de las compañías constructoras que, como se mencionó anteriormente, es del 90% de la capacidad total de producción de la planta.

### 4.3.2 COSTO DE CAPITAL

Con el cálculo del costo de capital determinaremos la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto necesaria para afrontar el rendimiento esperado tanto para los socios como para cubrir el pago de intereses de los compromisos de crédito adquiridos.

Para poner en marcha el proyecto se solicita un crédito por el cual se pagarán intereses del 35% anuales, mientras que los rendimientos esperados de los inversionistas es del 40%, por lo tanto el costo de capital del proyecto es:

Deuda	Tasa de Deuda	Peso de la Deuda
890,000	35%	40.7%
1,297,370	40%	59.3%

$$\text{Costo de Capital} = 37.97\%$$

### 4.3.3 ANALISIS DEL FLUJO DE CAJA

Basados en los resultados del Estado de Origen y Aplicación de Recursos, el análisis de los parámetros del Flujo de Caja se hace desde dos puntos de vista: el primero, considerando la inversión total del proyecto para obtener un análisis global de éste, mientras que en el segundo se considera únicamente la inversión de los inversionistas con el objeto de analizar el rendimiento de la inversión de éstos por separado.

- V.P.N. proyecto = 688,604 pesos  
V.P.N. socios = 1,578,604 pesos

Ambos valores cumplen con la condición de ser mayores que la inversión total, por lo tanto desde el punto de vista global del proyecto como desde el de los socios, el proyecto debe aceptarse.

#### DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

- T.I.R. proyecto = 49.18% (T.M.A.R. = 40.00%)  
T.I.R. socios = 70.38% (T.M.A.R. = 40.00%)

En este criterio, también se cumple en ambos casos con la condición de que el valor de la T.I.R. sea mayor que la T.M.A.R. El proyecto debe ser aceptado.

- P.R.I. proyecto = 5 años 5 meses  
P.R.I. socios = 3 años 1 mes

Generalmente se establece que el P.R.I. debe ser menor a 5 años. Desde el punto de vista de los socios, el criterio cumple con ese requisito, no así desde el punto de vista del proyecto. Aunque la diferencia de este parámetro y el criterio de aceptación es mínima, será decisión de los socios aceptar el proyecto bajo este criterio.

- T.R. proyecto = 28.66%  
T.R. socios = 104.39%

Este indicador nos muestra que el rendimiento esperado de la inversión realizada por los socios es por demás atractivo. Considerando la inversión total el rendimiento es menor, aunque no por eso deja de ser importante ya que por cada peso que se invierte se espera recibir cerca de un 30% de ganancia.

Tras realizar el análisis del Flujo de Caja se puede concluir que, bajo tres de los cuatro criterios de evaluación, el proyecto desde el punto de vista global debe ponerse en marcha; aunque esta decisión dependerá del peso de importancia que los inversionistas den al criterio que no se cumple.

Desde el punto de vista de los socios, el proyecto debe ponerse en marcha ya que cumple con todos los criterios de evaluación.

Así, queda demostrado que, aunque se solicite capital externo a la empresa, el proyecto es viable de ponerse en marcha.



#### 4.3.4 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Se elaboraron 2 análisis de sensibilidad modificando algunas variables del proyecto para observar su impacto en el flujo de caja y, como consecuencia, en los criterios de evaluación de dicho flujo.

Se eligieron estos dos análisis por tratarse de variables que se encuentran fuera del control de los inversionistas y, por lo tanto, es importante analizar el impacto que cualquier variación tendría sobre el proyecto.

**1er. Análisis de Sensibilidad:** Decremento del 10% en la producción.

**2o. Análisis de Sensibilidad:** Incremento de la tasa de financiamiento a 50%.

Los resultados de estos 2 análisis de sensibilidad se presentan resumidos en el siguiente cuadro:

**Análisis de Sensibilidad**  
(Evaluación Financiera)

<b>Criterio</b>	<b>Análisis 1</b>	<b>Análisis 2</b>
<b>Pto. Equilibrio</b>	17,635 unidades	17,500 unidades
<b>T.M.A.R.</b>	40.00%	40.00%
<b>V.P.N.</b>	Proy.= 111,341 Soc.=1,001,341	Proy.= 475,364 Soc.=1,365,364
<b>T.I.R.</b>	Proy.=41.53% Soc.=59.86%	Proy.=46.15% Soc.=65.18%
<b>P.R.I.</b>	Proy.=8 años 5 meses Soc.= 4 años	Proy.=6 años 3 meses Soc.=3 años 5 meses
<b>T.R.</b>	Proy.= 4.76% Soc.=69.06%	Proy.= 19.79% Soc.= 90.29%

#### DESARROLLO DE UN CASO PRACTICO

Estos resultados nos permiten observar que, aún cuando esté utilizando financiamiento externo, el proyecto sigue siendo aceptable ante las variaciones en la producción y en el costo de financiamiento.

El único indicador que queda fuera del parámetro de aceptación es el P.R.I. del proyecto en ambos análisis de sensibilidad (menor a 5 años). En estos casos la aceptación del proyecto estaría sujeta al peso que le dieran los inversionistas a este indicador. Sin embargo, es evidente que los demás indicadores demuestran que el proyecto es aceptable y ampliamente atractivo de poner en marcha.

**PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD**  
**DECREMENTO DEL 10% DE LA PRODUCCION**

**ESTADO DE RESULTADOS PRO FORMA**  
**DEL PROYECTO "FABRICA DE PINTURAS"**  
**(EVALUACION FINANCIERA)**

CONCEPTO	CIFRAS EN PESOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTAS NETAS	3,945,240	4,662,780	5,260,320	5,917,860	6,246,630	6,246,630	6,246,630	6,246,630	6,246,630	6,246,630
COSTO VARIABLE DE PRODUCCION	639,450	739,290	832,600	966,000	1,009,050	1,009,050	1,009,050	1,009,050	1,009,050	1,009,050
<b>CONTRIBUCION MARGINAL</b>	<b>3,305,790</b>	<b>3,863,490</b>	<b>4,407,720</b>	<b>4,951,860</b>	<b>5,237,580</b>	<b>5,237,580</b>	<b>5,237,580</b>	<b>5,237,580</b>	<b>5,237,580</b>	<b>5,237,580</b>
COSTOS FIJOS O DE FABRICA	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618
GASTOS DE ADMON Y VENTA	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	143,000	143,000	143,000	143,000	143,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000
COSTO FINANCIERO	732,025	280,207	237,862	180,931	103,939	0	0	0	0	0
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>495,275</b>	<b>1,504,882</b>	<b>2,091,268</b>	<b>2,692,439</b>	<b>3,055,150</b>	<b>3,175,900</b>	<b>3,175,900</b>	<b>3,175,900</b>	<b>3,175,900</b>	<b>3,175,900</b>
UTILIDAD ACUMULADA	405,275	2,600,157	4,091,424	6,783,863	9,839,013	13,014,103	16,189,192	19,364,282	22,539,372	25,714,461
ISR Y PTU (49%)	222,874	677,197	941,070	1,211,597	1,374,818	1,428,790	1,428,790	1,428,790	1,428,790	1,428,790
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>272,401</b>	<b>827,685</b>	<b>1,150,197</b>	<b>1,480,841</b>	<b>1,680,333</b>	<b>1,746,299</b>	<b>1,746,299</b>	<b>1,746,299</b>	<b>1,746,299</b>	<b>1,746,299</b>

**PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD****DECREMENTO DEL 10% DE LA PRODUCCION****ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA****DEL PROYECTO "FABRICA DE FINTURAS"**

(EVALUACION FINANCIERA)

CIFRAS EN PESOS

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ORIGENES</b>											
UTILIDAD NETA	0	272,401	827,685	1,150,197	1,480,841	1,680,333	1,746,299	1,746,299	1,746,299	1,746,299	1,746,299
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	0	143,000	143,000	143,000	143,000	143,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000
VALOR DE RESCATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-430,000
CRÉDITO	899,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APORTACION DE SOCIOS	1,450,052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	2,340,052	415,401	970,685	1,293,197	1,623,841	1,823,333	1,873,299	1,873,299	1,873,299	1,873,299	2,303,299
<b>APLICACIONES</b>											
INVERSION FIJA	1,620,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION CIRCULANTE	500,052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION DIFERIDA	160,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DEL CRÉDITO	0	89,408	120,701	162,946	219,977	296,969	0	0	0	0	0
TOTAL DE APLICACIONES	2,340,052	89,408	120,701	162,946	219,977	296,969	0	0	0	0	0
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	0	325,993	849,985	1,130,251	1,403,864	1,526,364	1,873,299	1,873,299	1,873,299	1,873,299	2,303,299
<b>TREMA</b>	-40.00%										
V.P.N. PROYECTO	111,341										
V.P.N. SOCIOS	1,001,341										
T.I.R. PROYECTO	41.53%										
T.I.R. SOCIOS	59.86%										
PUNTO DE EQUILIBRIO	25.15%										
P.R.I. PROYECTO	8 AÑOS 5 MESES										
P.R.I. SOCIOS	4 AÑOS										
TASA DE RENTABILIDAD PROY.	4.76%										
TASA DE RENTABILIDAD SOCIOS	69.09%										

**SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDAD****ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA  
DEL PROYECTO "FABRICA DE PINTURAS"  
(EVALUACION FINANCIERA)****INCREMENTO DE LA TASA  
DE FINANCIAMIENTO A 50%**

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTAS NETAS	4,383,990	5,114,250	5,844,800	6,575,400	6,940,700	6,940,700	6,940,700	6,940,700	6,940,700	6,940,700
COSTO VARIABLE DE PRODUCCION	700,359	809,669	933,800	1,058,990	1,105,159	1,105,159	1,105,159	1,105,159	1,105,159	1,105,159
<b>CONTRIBUCION MARGINAL</b>	<b>3,683,250</b>	<b>4,304,600</b>	<b>4,911,000</b>	<b>5,517,400</b>	<b>5,835,550</b>	<b>5,835,550</b>	<b>5,835,550</b>	<b>5,835,550</b>	<b>5,835,550</b>	<b>5,835,550</b>
COSTOS FIJOS DE FABRICA	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618	991,618
GASTOS DE ADECUACION Y VENTA	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872	943,872
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	143,000	143,000	143,000	143,000	143,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000
COSTO FINANCIERO	1,112,500	411,250	350,640	284,716	170,829	0	0	0	"	0
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>492,260</b>	<b>1,814,854</b>	<b>2,471,870</b>	<b>3,154,194</b>	<b>3,586,210</b>	<b>3,773,060</b>	<b>3,773,060</b>	<b>3,773,060</b>	<b>3,773,060</b>	<b>3,773,060</b>
UTILIDAD ACUMULADA	492,260	2,307,113	4,778,983	7,933,177	11,519,417	15,292,466	19,165,526	23,038,586	26,911,646	31,384,706
ISR Y PPTU (45%)	221,517	816,684	1,112,341	1,419,387	1,613,894	1,697,877	1,697,877	1,697,877	1,697,877	1,697,877
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>270,743</b>	<b>998,169</b>	<b>1,359,528</b>	<b>1,734,807</b>	<b>1,972,427</b>	<b>2,075,183</b>	<b>2,075,183</b>	<b>2,075,183</b>	<b>2,075,183</b>	<b>2,075,183</b>

SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDADINCREMENTO DE LA TASA  
DE FINANCIAMIENTO A 40%ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS PROFORMA  
DEL PROYECTO "FABRICA DE PINTURAS"  
(EVALUACION FINANCIERA)

CONCEPTO	CIFRAS EN PESOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ORIGENES</b>											
UTILIDAD NETA	0	270,743	998,169	1,359,528	1,754,807	1,972,427	2,075,183	2,075,183	2,075,183	2,075,183	2,075,183
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	0	143,000	143,000	143,000	143,000	143,000	127,060	127,060	127,060	127,060	127,060
VALOR DE RESCATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430,000
CREDITO	890,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APORTACION DE SOCIOS	1,512,280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ORIGENES	2,402,280	413,743	1,141,169	1,502,528	1,877,807	2,115,427	2,202,183	2,202,183	2,202,183	2,202,183	2,632,183
<b>APLICACIONES</b>											
INVERSION FEA	1,620,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION CIRCULANTE	622,280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION DIFERIDA	160,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DEL CREDITO	0	67,488	101,232	151,848	227,773	341,659	0	0	0	0	0
TOTAL DE APLICACIONES	2,402,280	67,488	101,232	151,848	227,773	341,659	0	0	0	0	0
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>0</b>	<b>346,255</b>	<b>1,039,937</b>	<b>1,350,680</b>	<b>1,650,034</b>	<b>1,773,768</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,202,183</b>	<b>2,632,183</b>
<b>TREMA</b>	<b>40.00%</b>										
V P N PROYECTO	475,364										
V P N SOCIOS	1,365,364										
T I R PROYECTO	46.15%										
T I R SOCIOS	65.18%										
PUNTO DE EQUILIBRIO	22.4%										
P R I PROYECTO	6 AÑOS 3 MESES										
P R I SOCIOS	3 AÑOS 5 MESES										
TASA DE RENTABILIDAD PROJ	19.79%										
TASA DE RENTABILIDAD SOCIOS	99.29%										

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Los resultados que se desprenden del análisis de la evaluación financiera del proyecto "Fábrica de Pinturas" muestran que éste es viable de ponerse en marcha debido a que los principales indicadores se encuentran dentro del rango de aceptación. El valor presente neto es positivo, al igual que la tasa interna de retorno y la tasa de rentabilidad.

Un sólo indicador queda fuera de dicho rango, aunque por una pequeña diferencia: el período de recuperación de la inversión, desde el punto de vista del proyecto, sobrepasa en 5 meses el rango de aceptación de dicho indicador, el cual generalmente se establece en 5 años. Sin embargo, lo más importante cuando se piensa iniciar un proyecto en el que se involucren recursos monetarios es poder recuperar la inversión con una atractiva tasa de ganancia. Así que, a pesar de que no se cumpla con este último indicador en el proyecto "Fábrica de Pinturas", el resultado obtenido muestra que la inversión finalmente sí se recupera dentro del período que abarca la evaluación proforma (10 años), y con una buena tasa de ganancia.

Aunque esto no significa que el proyecto no represente una buena inversión, en estos casos la decisión final ya no depende simplemente de los resultados obtenidos por medio de la evaluación financiera, sino de las prioridades que establezcan los inversionistas. Sin embargo, estas situaciones no le restan importancia a este tipo de análisis y evaluación, ya que los resultados obtenidos sirven a los inversionistas como base para la toma de esa decisión tan trascendente.

Al concluir la evaluación financiera del proyecto de la "Fábrica de Pinturas" se cumple el cometido de la presente tesis: demostrar lo importante que es realizar un análisis adecuado y detallado de un proyecto en el que se involucrará una significativa inversión de dinero, y que es aún más importante evaluarlo correctamente para tratar de minimizar los riesgos de realizar una inversión inadecuada de los recursos con los cuales se cuenta.

Durante la evaluación del proyecto se detectan riesgos que permiten aplicar medidas correctivas y seguir adelante sin poner en peligro la inversión.



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

A través de la evaluación financiera, se simula el comportamiento del proyecto en términos monetarios, que finalmente es lo más importante para los inversionistas, ya que aunque a lo largo del análisis de éste no se detecte ningún riesgo y el proyecto aparente ser atractivo de poner en marcha, las cifras que se obtienen al evaluarlo financieramente pueden demostrar que el proyecto no es viable.

La evaluación financiera de proyectos de inversión cobra mucha importancia en un país inestable económicamente, como el nuestro, ya que quien desee invertir su dinero debe contar con ciertas garantías de que la decisión que tome será la más adecuada, menos riesgosa y la que le genere la mejor ganancia a sus recursos. Asimismo, es una técnica que puede aplicarse en cualquier tipo o clase de proyecto de inversión, independientemente de sus características específicas.

Finalmente, deseo destacar lo importante que resulta para los egresados de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación el contar, dentro de las diferentes materias que conforman el plan de estudios, con los conocimientos necesarios para realizar la evaluación financiera de un proyecto de inversión y con las técnicas computacionales necesarias para agilizar y facilitar el cálculo de los resultados que deben obtenerse a lo largo de ésta.

Hoy, más que nunca, se requiere del trabajo multidisciplinario cuando se pretende emprender cualquier tipo de proyecto en el que se involucren recursos financieros, materiales, intelectuales, etc., o de algún otro tipo. Es entonces cuando un egresado de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación cuenta con ventajas sobre otros profesionales, ya que éste ha alcanzado una formación que le permite aportar opiniones sobre diversos campos, además de haber desarrollado una capacidad de análisis que le permitirá participar en decisiones trascendentes.

**ANEXO**

## ANEXO

### DATOS DEL PROYECTO "FABRICA DE PINTURAS"

<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>1,620,000</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	950,000
TERRENO	200,000
EDIFICIO	300,000
EQUIPO DE OFICINA	90,000
AUTOMOVIL	80,000
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>160,000</b>
ELABORACION DE ESTUDIOS	100,000
ESCRITURACION Y ORGANIZACION	25,000
ENTRENAMIENTO DE PERSONAL	35,000
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>	
INVENTARIOS	
MATERIA PRIMA	60 00 DIAS
PRODUCTOS EN PROCESO	22 00 DIAS
PRODUCTOS TERMINADOS	30 00 DIAS
CUENTAS POR COBRAR	30 00 DIAS
<b>CUENTAS POR PAGAR</b>	<b>30 00 DIAS</b>
PRECIOS DE ADQUISICION DE MATERIAS PRIMAS	
A	35
B	21
<b>PRECIO DE VENTA</b>	
A	106
B	73

**PROGRAMA DE PRODUCCION**

AÑO	% DE LA CAPACIDAD APROVECHADA	V E N T A S		TOTAL
		U N I D A D E S		
		A	B	
1	60%	24,000	25,200	49,200
2	70%	28,000	29,400	57,400
3	80%	32,000	33,600	65,600
4	90%	36,000	37,800	73,800
5-10	95%	38,000	39,900	77,900
	100%	40,000	42,000	

AÑO	COSTOS VARIABLES DE PRODUCCION
1	700,350
2	809,600
3	933,800
4	1,058,000
5-10	1,105,150

AÑO	INVENTARIOS					
	MATERIA PRIMA		PRODUCTOS EN PROCESO		PRODUCTOS TERMINADOS	
	A	B	A	B	A	B
1	4,000	4,200	1,467	1,540	2,000	2,100
2	667	700	244	257	333	350
3	667	700	244	257	333	350
4	667	700	244	257	333	350
5	333	350	122	128	167	175

AÑO	UNDADES MONETARIAS					
	MATERIA PRIMA		PRODUCTOS EN PROCESO		PRODUCTOS TERMINADOS	
	A	B	A	B	A	B
1	140,000	88,200	51,333	32,340	70,000	44,100
2	23,333	14,700	8,556	5,390	11,667	7,350
3	23,333	14,700	8,556	5,390	11,667	7,350
4	23,333	14,700	8,556	5,390	11,667	7,350
5	11,667	7,350	4,278	2,695	5,833	3,675

**INVENTARIO DE CUENTAS POR COBRAR**

AÑO	VENTAS PESOS		VENTAS TOTALES	CUENTAS POR COBRAR	INCREMENTO
	A	B			
1	2,544,000	1,839,600	4,383,600	365,300	365,300
2	2,968,000	2,146,200	5,114,200	426,183	60,883
3	3,392,000	2,452,800	5,844,800	487,067	60,883
4	3,816,000	2,759,400	6,575,400	547,950	60,883
5-10	4,028,000	2,912,700	6,940,700	578,392	30,442

**CREDITO DE PROVEEDORES**

AÑO	COMPRAS DE MATERIAS PRIMAS		CUENTAS POR PAGAR	INCREMENTO
	PESOS			
1	1,369,200		114,100	114,100
2	1,597,400		133,117	19,017
3	1,825,600		152,133	19,017
4	2,053,800		171,150	19,017
5-10	2,167,900		180,658	9,508

**INVERSION CIRCULANTE**

	PESOS				
	1	2	3	4	5
	677,173	112,862	112,862	112,862	56,431
M.P.	228,200	38,033	38,033	38,033	19,017
P.P.	83,673	13,946	13,946	13,946	6,973
P.T.	114,100	19,017	19,017	19,017	9,508
CTAS. POR COBRAR	365,300	60,883	60,883	60,883	30,442
CTAS. POR PAGAR	114,100	19,017	19,017	19,017	9,508

Y.P.N INV. CIRCULANTE  
EN EL AÑO 0

**622,280**

COSTOS FIJOS O DE FABRICA	
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	
5 OBREROS SEMIESP QUE GANARAN MAS UN MES DE GRATIFICACION	3,000 CADA UNO
2 OBREROS ESPEC QUE GANARAN MAS UN MES DE GRATIFICACION	4,100 CADA UNO
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	
2 MECANICOS QUE GANARAN MAS UN MES DE GRATIFICACION	5,200 CADA UNO
1 ING GERENTE DE PRODUCC GANARA MAS UN MES DE GRATIFICACION	20,000
<b>DEPRECIACIONES</b>	
DEPRECIACION ANUAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO	10%
EDIFICIO	5%
<b>OTROS COSTOS</b>	
MANTENIMIENTO	6,300 MENSUALES
ENERGIA ELECT EN LA FABRICA	2,500 MENSUALES
SEGURO SOCIAL	7,771 MENSUAL
S A R E INFONAVIT	7% MENSUAL
UN	2% SOBRE NOMINA
SEGUROS DE FABRICA	45,000 ANUAL
TOTAL DE SALARIOS MENSUALES	33,600
LA NOMINA ANUAL EQUIVALE A	696,800
S A R	1,067
INFONAVIT	2,019
IMSS	7,771

COSTOS FIJOS O DE FABRICA		MENSUAL	ANUAL
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>			
5 OBREROS SEMIESPEC	15,000	195,000	
2 OBREROS ESPEC	8,200	106,600	
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>			
2 MECANICOS	10,400	135,200	
1 INGENIERO	20,000	260,000	
<b>DEPRECIACIONES</b>			
MAQUINARIA Y EQUIPO	7,917	95,000	
EDIFICIO	1,250	15,000	
<b>OTROS COSTOS</b>			
MANTENIMIENTO	6,300	75,600	
ENERG ELECTRICA	2,500	30,000	
SEGURO SOCIAL	7,771	93,250	
S A R E INFONAVIT	3,086	37,032	
2% SOBRE NOMINA	1,161	13,936	
SEGURO DE FABRICA	3,750	45,000	
<b>TOTAL</b>	<b>78,168</b>	<b>991,618</b>	

**GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS**

1 CHOFER	2,800	BIENSAUAL
MAS UNAMES DE GRATIFICACION		
2 AUXILIARES DE ALMACEN C U	3,100	BIENSAUAL
MAS UNAMES DE GRATIFICACION		
2 AUXILIARES DE CONTABILIDAD C U	3,600	BIENSAUAL
MAS UNAMES DE GRATIFICACION		
1 JEFE DE ALMACEN	5,400	BIENSAUAL
MAS UNAMES DE GRATIFICACION		
1 CONTADOR	13,000	BIENSAUAL
MAS UNAMES DE GRATIFICACION		
1 GERENTE GENERAL	20,000	BIENSAUAL
MAS UNAMES DE GRATIFICACION		

**DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES**

DEPRECIACION DE EQUIPO DE OFICINA	10%	ANUAL
AUTOMOVILES	30%	ANUAL
AMORTIZACIONES DE INVERSION DIFERIDA	5%	ANUAL

**GASTOS GENERALES**

PAPELERIA	2,400	BIENSAUALES
TELEFONOS Y CORREOS	1,440	BIENSAUALES
ALUMBRADO DE OFICINAS	480	BIENSAUALES
COMBUSTIBLE Y MITTO DE AUTOMOVILES	2,400	BIENSAUALES
SEGURO SOCIAL	7,506	BIENSAUAL
UN S A R E INFONAVIT	2%	SOBRE NOMINA BIENSAUAL
SEGURO DE ADMINISTRACION	15,000	ANUALES
LA REMUN ANUAL DEL PERSONAL ES DE	709,800	

S A R	1,089
INFONAVIT	1,758
IMSS	7,506

**GASTOS DE ADMINISTRACION**

	BIENSAUAL	ANUAL
<b>SUELDOS DEL PERSONAL</b>		
1 CHOFER	2,800	36,400
2 AUXILIARES ALMACEN	6,200	80,600
2 AUXILIARES CONTABILIDAD	7,200	93,600
1 JEFE DE ALMACEN	5,400	70,200
1 CONTADOR	13,000	169,000
1 GERENTE	20,000	260,000

**DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES**

EQUIPO DE OFICINA	750	9,000
AUTOMOVILES	1,333	16,000
INVERSION DIFERIDA	667	8,000

**GASTOS GENERALES**

PAPELERIA	2,400	28,800
TELEFONOS	1,440	17,280
ALUMBRADO DE OFICINAS	480	5,760
COMBUST Y MITTO AUTOMOV	2,400	28,800
SEGURO SOCIAL	7,506	90,076
2% SOBRE NOMINA	1,183	14,196
S A R E INFONAVIT	2,847	34,160
SEGUROS	1,250	15,000
<b>TOTAL</b>	<b>74,106</b>	<b>943,872</b>



**COSTOS FINANCIEROS**

<b>CREDITO</b>	<b>890,000</b>	<b>PAGO A</b>	<b>5 AÑOS</b>
<b>TASA INTERES</b>		<b>35% ANUAL</b>	
<b>PAGO ANUAL</b>	<b>400,908</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>1.5694</b>	<b>0</b>	
	<b>3</b>		

**CREDITO BANCARIO**

<b>AÑO</b>	<b>AMORT SDO INSOLUTO INICIO DEL AÑO</b>	<b>PAGO IGUAL</b>	<b>INT POR DEUDA</b>	<b>AMORTIZ</b>
0	890,000	0	311,500	0
1	890,000	400,908	311,500	89,408
2	800,592	400,908	280,207	120,701
3	679,892	400,908	237,962	162,946
4	516,846	400,908	180,931	219,977
5	296,969	400,908	103,939	296,969

**PRESUPUESTO DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES**

<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO</b>	<b>TASA DE DEFRECIAC</b>	<b>DEPRECIAC O AMORTIZ ANUAL</b>	<b>VALOR DE RESCATE A 10 AÑOS</b>
MAQUINARIA Y EQUIPO	950,000	0.10	95,000	0
TERRENO	200,000	0.00	0	200,000
EDIFICIO	300,000	0.05	15,000	150,000
EQUIPO DE OFICINA	90,000	0.10	9,000	0
AUTOMOVIL	80,000	0.20	16,000	0
ACTIVOS INTANGIBLES	160,000	0.05	8,000	80,000
			143,000	430,000

**CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION**

AÑO	PROYECTO		VPN	
	FLUJO EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO	VPN	ACUMULADO
0	(2,422,280)	1.00	(2,402,280)	(2,402,280)
1	533,596	1.40	381,140	(2,021,140)
2	1,062,546	1.96	537,421	(1,483,719)
3	1,407,055	2.74	512,775	(970,944)
4	1,714,911	3.84	446,445	(524,538)
5	1,835,247	5.38	344,034	(180,504)
6	2,202,183	7.53	292,473	131,889
7	2,202,183	10.54	208,969	340,858
8	2,202,183	14.76	149,221	490,079
9	2,202,183	20.46	106,516	596,595
10	2,612,183	28.93	90,999	687,594

FACTOR DE PONDERACION 41.72%  
 COSTOS FIJOS 483,716  
 COSTO VARIABLE UNITARIO 29  
 PRECIO DE VENTA UNITARIO 106  
 PUNTO DE EQUILIBRIO DE A 6,289

FACTOR DE PONDERACION 51.22%  
 COSTOS FIJOS 507,902  
 COSTO VARIABLE UNITARIO 28  
 PRECIO DE VENTA UNITARIO 73  
 PUNTO DE EQUILIBRIO DE B 11,211

PUNTO DE EQUILIBRIO A Y B 17,500 UNID PRODUCIDAS

**CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION**

AÑO	SUCIOS		VPN	
	FLUJO EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO	VPN	ACUMULADO
0	(1,512,280)	1.00	(1,512,280)	(1,512,280)
1	533,596	1.40	381,140	(1,131,140)
2	1,062,546	1.96	537,421	(593,719)
3	1,407,055	2.74	512,775	(80,944)
4	1,714,911	3.84	446,445	365,462
5	1,835,247	5.38	344,034	709,496
6	2,202,183	7.53	292,473	1,001,889
7	2,202,183	10.54	208,969	1,210,858
8	2,202,183	14.76	149,221	1,360,079
9	2,202,183	20.46	106,516	1,466,595
10	2,612,183	28.93	90,999	1,557,594

38,746  
 553  
 167  
 42,731  
 1,41  
 45

**PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD** **DECREMTO DEL 10% DE LA PRODUCC**

AÑO	% DE LA CAPACIDAD APROVECHADA	PROGRAMA DE PRODUCCION		
		VENTAS		TOTAL
		UNIDADES		
1	60%	21,600	22,680	44,280
2	70%	25,200	26,460	51,660
3	80%	28,800	30,240	59,040
4	90%	32,400	34,020	66,420
5-10	95%	34,200	35,910	70,110
	100%	36,000	37,800	

AÑO	COSTOS VARIABLES DE PRODUCCION
1	639,450
2	739,200
3	852,600
4	966,000
5-10	1,009,050

**PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD**  
**DECREMENTO DEL 10% DE LA PRODUCCION**

AÑO	MATERIA PRIMA		PRODUCTOS EN PROCESO		PRODUCTOS TERMINADOS	
	A	B	A	B	A	B
	1	3,600	3,780	1,320	1,386	1,400
2	600	630	220	231	300	315
3	600	630	220	231	300	315
4	600	630	220	231	300	315
5	300	315	110	116	150	158

**INVENTARIOS**  
**UNIDADES FISICAS**

**UNIDADES MONETARIAS**

AÑO	MATERIA PRIMA		PRODUCTOS EN PROCESO		PRODUCTOS TERMINADOS	
	A	B	A	B	A	B
	1	126,000	79,380	46,200	29,106	63,000
2	21,000	13,230	7,700	4,851	10,500	6,615
3	21,000	13,230	7,700	4,851	10,500	6,615
4	21,000	13,230	7,700	4,851	10,500	6,615
5	10,500	6,615	3,850	2,426	5,250	3,308

**PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD**  
**DECREMENTO DEL 10% DE LA PRODUCCION**

AÑO	VENTAS		INVENTARIO DE CUENTAS		INCREMENTO
	PESOS		VENTAS	FOR COBRAR	
	A	B	TOTALES	CUENTAS POR COBRAR	
1	2,289,600	1,655,640	3,945,240	328,770	328,770
2	2,671,200	1,931,580	4,602,780	383,565	54,795
3	3,052,800	2,207,520	5,260,320	438,360	54,795
4	3,434,400	2,483,460	5,917,860	493,155	54,795
5-10	3,625,200	2,621,430	6,246,630	520,553	27,398

**CREDITO DE PROVEEDORES**

AÑO	COMPRAS DE		CUENTAS POR		INCREMENTO
	MATERIAS PRIMAS	PESOS	PAGAR		
1	1,232,280	1,232,280	102,690	102,690	17,115
2	1,437,660	1,437,660	119,805	119,805	17,115
3	1,643,040	1,643,040	136,920	136,920	17,115
4	1,848,420	1,848,420	154,035	154,035	17,115
5-10	1,951,110	1,951,110	162,593	162,593	8,558

**INVERSION CIRCULANTE**

	PESOS				
	1	2	3	4	5
	609,456	101,576	101,576	101,576	50,788
MP	205,380	34,230	34,230	34,230	17,115
PP	75,306	12,551	12,551	12,551	6,276
PT	102,690	17,115	17,115	17,115	8,558
CTAS POR COBRAR	328,770	54,795	54,795	54,795	27,398
CTAS POR PAGAR	102,690	17,115	17,115	17,115	8,558

V.P.N INV. CIRCUL.  
 EN EL AÑO 0 560,052

**PRIMER ANALISIS DE SENSIBILIDAD  
DECREMENTO DEL 10% EN PRODUCCION**

**CALCULO DEL PERIODO DE RECUP. DE LA INVERSION  
PROYECTO**

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO	VPN	VPN ACUMULADO
0	(2.340,052)	1.00	(2.340,052)	(2.340,052)
1	325,991	1.40	232,852	(2.107,200)
2	349,985	1.96	433,666	(1,673,534)
3	1.130,251	2.74	411,899	(1,261,635)
4	1.461,964	3.84	365,437	(896,198)
5	1.526,364	5.38	283,804	(612,394)
6	1.873,299	7.53	248,793	(363,601)
7	1.873,299	10.54	177,710	(185,891)
8	1.873,299	14.76	126,935	(58,955)
9	1.873,299	20.66	90,968	31,713
10	2.333,299	29.93	76,629	111,341

**CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION  
SUCIOS**

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR DE DESCUENTO	VPN	VPN ACUMULADO
0	(1.496,052)	1.00	(1.496,052)	(1.496,052)
1	325,991	1.40	232,852	(1,263,200)
2	349,985	1.96	433,666	(829,534)
3	1.130,251	2.74	411,899	(417,635)
4	1.461,964	3.84	365,437	(52,198)
5	1.526,364	5.38	283,804	277,666
6	1.873,299	7.53	248,793	526,399
7	1.873,299	10.54	177,710	704,109
8	1.873,299	14.76	126,935	831,045
9	1.873,299	20.66	90,968	921,713
10	2.333,299	29.93	76,629	1,001,341

FACTOR DE PONDERACION	48.70%
COSTOS FIJOS	483,716
CUESTO VARIABLE UNITARIO	30
PRECIO DE VENTA UNITARIO	106
PUNTO DE EQUILIBRIO DE A	6,323
FACTOR DE PONDERACION	51.29%
COSTOS FIJOS	507,902
CUESTO VARIABLE UNITARIO	28
PRECIO DE VENTA UNITARIO	73
PUNTO DE EQUILIBRIO DE B	11,312
PUNTO DE EQUILIBRIO A Y B	17,635 UNID PRODUCIDAS

**SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDAD INCREMENTO DE LA TASA DE FINANCIAM. A 50**

AÑO	*.DE LA CAPACIDAD APROVECHADA	PROGRAMA DE PRODUCCION		TOTAL
		V E N T A S		
		U N I D A D E S		
1	60%	A 24,000	B 25,200	49,200
2	70%	28,000	29,400	57,400
3	80%	32,000	33,600	65,600
4	90%	36,000	37,800	73,800
5-10	95%	38,000	39,900	77,900
	100%	40,000	42,000	

AÑO	COSTOS VARIABLES DE PRODUCCION
1	700,350
2	809,600
3	933,800
4	1,058,000
5-10	1,105,150

SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDAD  
INCREMENTO DE LA TASA DE FINANCIAMIENTO A 50%

AÑO	MATERIA PRIMA		PRODUCTOS EN PROCESO		PRODUCTOS TERMINADOS	
	A	B	A	B	A	B
	1	4,000	4,200	1,467	1,540	2,000
2	667	700	244	257	333	350
3	667	700	244	257	333	350
4	667	700	244	257	333	350
5	333	350	122	128	167	175

UNIDADES MONETARIAS  
 PESOS

AÑO	MATERIA PRIMA		PRODUCTOS EN PROCESO		PRODUCTOS TERMINADOS	
	A	B	A	B	A	B
1	140,000	148,200	51,333	52,340	70,000	74,100
2	23,333	14,700	8,556	5,390	11,667	7,350
3	23,333	14,700	8,556	5,390	11,667	7,350
4	23,333	14,700	8,556	5,390	11,667	7,350
5	11,667	7,350	4,278	2,695	5,833	3,675



SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDADINCREMENTO DE LA TASA DE FINANCIAM. A 50%

AÑO	VENTAS		INVENTARIO DE CUENTAS		INCREMENTO
	PESOS		VENTAS	POR COBRAR	
	A	B	TOTALES	CUENTAS POR COBRAR	
1	2,544,000	1,839,600	4,383,600	365,300	365,300
2	2,908,000	2,146,200	5,114,200	426,183	60,883
3	3,302,000	2,452,800	5,844,800	487,067	60,883
4	3,816,000	2,759,400	6,575,400	547,950	60,883
5-10	4,128,000	2,912,700	6,940,700	578,392	30,442

## CREDITO DE PROVEEDORES

AÑO	COMPRAS DE		INCREMENTO
	MATERIAS PRIMAS	CUENTAS POR PAGAR	
	PESOS	PAGAR	
1	1,369,200	114,100	114,100
2	1,597,400	133,117	19,017
3	1,825,600	152,133	19,017
4	2,053,800	171,150	19,017
5-10	2,167,900	180,658	9,508

## INVERSION CIRCULANTE

	PESOS				
	1	2	3	4	5
	677,173	112,862	112,862	112,862	56,431
M.P.	228,200	38,033	38,033	38,033	19,017
P.P.	83,673	13,946	13,946	13,946	6,973
P.T.	114,100	19,017	19,017	19,017	9,508
CTAS POR COBRAR	365,300	60,883	60,883	60,883	30,442
CTAS POR PAGAR	114,100	19,017	19,017	19,017	9,508

V P N INV CIRCUL  
EN EL AÑO 0

622,280

SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDAD  
INCREMENTO DE LA TASA DE FINANCIAM. A 50%

**COSTO  
 FINANCIERO**

CREDITO	890,000	PAGO A	5 AÑOS
TASA INTERES	50% ANUAL		
PAGO ANUAL	512,488		
FACTOR	3.7969	1	
	7		

CREDITO BANCARIO				
AÑO	AMORTIZADO INSOLUTO	PAGO IGUAL	INT. POR DEUDA	AMORTIZ.
0	890,000	0	445,000	0
1	890,000	512,488	445,000	67,488
2	822,512	512,488	411,256	161,232
3	721,280	512,488	360,640	151,848
4	569,431	512,488	284,716	227,773
5	341,659	512,488	170,829	341,659

**SEGUNDO ANALISIS DE SENSIBILIDAD  
INCREMENTO DE LA TASA  
DE FINANCIAMIENTO A 50%**

AÑO	CALCULO DEL PERIODO DE RECUP. DE LA INVERSION			
	FLUJO DE EFFECTIVO	FACTORES DESCUENTO	VPN	VPN ACUMULADO
0	(242,289)	1.00	(242,289)	(242,289)
1	346,255	1.40	247,325	(154,965)
2	1,031,937	1.96	519,580	(16,385)
3	1,380,689	2.74	492,250	(1,132,145)
4	1,639,094	3.84	429,417	(702,727)
5	1,771,705	5.35	329,465	(373,262)
6	2,202,183	7.51	292,473	(83,789)
7	2,202,183	10.54	240,969	128,559
8	2,202,183	14.76	149,251	277,779
9	2,202,183	20.66	106,505	384,285
10	2,632,183	28.93	94,999	479,284

**CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION  
SINOPSIS**

AÑO	FLUJO DE EFFECTIVO	FACTORES DESCUENTO	VPN	VPN ACUMULADO
0	(1312,289)	1.00	(1312,289)	(1312,289)
1	346,255	1.40	247,325	(1,064,965)
2	1,031,937	1.96	519,580	(745,385)
3	1,380,689	2.74	492,250	(253,135)
4	1,639,094	3.84	429,417	187,277
5	1,771,705	5.35	329,465	516,742
6	2,202,183	7.51	292,473	809,215
7	2,202,183	10.54	240,969	1,050,184
8	2,202,183	14.76	149,251	1,200,435
9	2,202,183	20.66	106,505	1,306,940
10	2,632,183	28.91	94,999	1,401,939

FACTOR DE Ponderacion 41.71%  
 COSTOS FIJOS 483,716  
 COSTO VARIABLE UNITARIO 29  
 PRECIO DE VENTA UNITARIO 196  
 PUNTO DE EQUILIBRIO DE A 6,239

FACTOR DE Ponderacion 51.27%  
 COSTOS FIJOS 597,902  
 COSTO VARIABLE UNITARIO 28  
 PRECIO DE VENTA UNITARIO 171  
 PUNTO DE EQUILIBRIO DE B 11,211

PUNTO DE EQUILIBRIO A Y B 17,850 UNIDAD PRODUCIDAS



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- <sup>1</sup> IBARROLA CORONEL, Teodosio. *Algunos comentarios sobre aspectos metodológicos en la formulación del proyecto*. Río de Janeiro, FGV/EIAP, 1972.
- <sup>2</sup> SOLOMON, Morris J. *Análisis de proyectos para el crecimiento económico*. Río de Janeiro, APEC, 1972.
- <sup>3</sup> NACIONES UNIDAS, *Manual de proyectos de desarrollo económico*. México, 1958.
- <sup>4</sup> BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. México, Mc Graw-Hill, 1990.



## BIBLIOGRAFIA

### **Administración Financiera**

SCHALL, Laurence & W. HALEY, Charles.  
Ed. Mc. Graw-Hill, 2a. edición.  
Bogotá, Colombia, 1983.

### **Algunos Comentarios sobre Aspectos Metodológicos en la Formulación del Proyecto**

IBARROLA CORONEL, Teodosio.  
Ed. FGV/EIAP.  
Río de Janeiro, 1972.

### **Análisis de Proyectos para el Crecimiento Económico**

SOLOMON, Morris J.  
Ed. APEC.  
Río de Janeiro, 1972.

### **Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión**

COSS BU, Raúl.  
Ed. Limusa, 2a. edición.  
México, D.F., 1991.

### **Concise Guide to Microsoft Windows**

Jamsa, Kris.  
Ed. Microsoft Press.  
Redmond, Washington, 1992.

### **Evaluación de Proyectos**

BACA URBINA, Gabriel.  
Ed. Mc. Graw-Hill, 2a. edición.  
México, D.F., 1990.

**Finance**

Groppelli, A.A. y Nikbakht, Ehsan.  
Ed. Barron's Educational Series, Inc.  
E.U.A., 1990.

**Fundamentos de Administración Financiera**

WESTON, Fred J. & BRINGHAM, Eugene F.  
Ed. Interamericana, 7a. edición.  
México, D.F., 1987.

**Manual de Proyectos de Desarrollo Económico**

NACIONES UNIDAS.  
México, 1958.

**Matemáticas Financieras**

PORTUS GOVINDEN, Lincoyán.  
Ed. Mc. Graw-Hill, 2a. edición.  
Bogotá, Colombia, 1982.

**QuickStart Excel, Versión 5 para Windows**

McVey, Sharel.  
Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.  
México, 1994.