

2000



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

**ESTUDIO SOBRE PROYECTOS DE INVERSION Y LA
APLICACION DE TECNICAS PARA SU EVALUACION**

SEMINARIO DE INVESTIGACION CONTABLE

**QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
LICENCIADO EN CONTADURIA
PRESENTAN**

**CRISTINA GUADALUPE GONZALEZ BULNES
MARCELA DE LOS DOLORES MENDOZA OLVERA
ROSA ESTHELA YAMAMOTO NAGANO**

**DIRECTOR DE SEMINARIO:
C. P. ELSA ALVAREZ MALDONADO**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

A MIS PADRES:

**Heriberto Mendoza P.
Rita Olvera de Mendoza.
Por lo que representan.**

A MIS HERMANOS:

**Por su cariño
y ayuda.**

A MI CUÑADO Y SOBRINOS:

Por su apoyo y cariño.

MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

EN ESPECIAL:

Cristina González Bulnes

Yosa Esthela Yamamoto Nagano

por su amistad.

A UNA PERSONA MUY EN ESPECIAL:

A la cual Quiero Mucho A.V.P.

A MIS MAESTROS:

**Por lo mucho que me dieron
principalmente su tiempo.**

**CON ESPECIAL RECONOCIMIENTO A NUESTRA ASESORA:
C.P. Elsa Alvarez Maldonado.**

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE:
Me ayudaron a lograr lo más -
importante para mí y para los
míos.**

INDICE

Pág.

INTRODUCCION.

CAPITULO PRIMERO.

GENERALIDADES SOBRE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

| | |
|--|----|
| 1.- Conceptos de Inversión y Proyecto de Inversión. | 1 |
| 2.- Objetivo y Naturaleza de la Evaluación. | 2 |
| 3.- Aspectos generales que deben ser evaluados en - un Proyecto de Inversión. | 4 |
| 3.1. Aspectos Técnicos. | 4 |
| 3.2. Aspectos Económicos. | 7 |
| 3.3. Aspectos Financieros. | 10 |
| 3.3.1. Estimaciones Financieras. | 11 |
| 3.3.2. Medida de los Márgenes de Seguridad. | 12 |
| 3.3.3. Flujo de efectivo. | 13 |
| 3.3.4. Estructura Financiera. | 14 |

CAPITULO SEGUNDO.

CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSION.

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1.- Por el tipo de empresa. | 18 |
| 1.1. Proyectos de Inversión Pública. | 18 |
| 1.1.1. Objetivo. | 18 |
| 1.1.2. Naturaleza. | 18 |
| 1.1.3. Funciones. | 18 |
| 1.1.4. Características. | 20 |

| | |
|--|----|
| 1.2 Proyectos de Inversión Privada. | 21 |
| 1.2.1. Objetivo. | 21 |
| 1.2.2. Naturaleza. | 21 |
| 1.2.3. Funciones. | 22 |
| 1.2.4. Características. | 23 |
| 2.- Por el grado de desarrollo de los proyectos. | 25 |
| 2.1. Nivel Nacional. | 25 |
| 2.2. Nivel Sectorial. | 26 |
| 2.3. Nivel de Proyecto Individual. | 28 |
| 2.3.1. Proyectos no Rentables o no Lucrativos. | 28 |
| 2.3.2. Proyectos de Utilidad no Medible. | 29 |
| 2.3.3. Proyectos de Reemplazo o de Reposición de Equipo. | 29 |
| 2.3.4. Proyectos de Expansión. | 30 |
| 3.- Métodos para clasificar Proyectos de Inversión. | 31 |

CAPITULO TERCERO.

ETAPAS DE UN PROYECTO DE INVERSION.

| | |
|--|----|
| 1.- Selección de Proyectos posibles. | 36 |
| 2.- Etapa de Estudio. | 37 |
| 2.1. Estudio de Mercado. | 38 |
| 2.2. Determinación del Tamaño y Localización del Proyecto. | 44 |
| 2.3. Ingeniería del Proyecto. | 46 |
| 2.4. Cálculo de las Inversiones. | 50 |
| 2.5. Implantación de un Sistema Presupuestal. | 55 |
| 2.6. Organización. | 58 |
| 2.7. Financiamiento. | 61 |
| 3.- Implementación del proyecto. | 69 |

CAPITULO CUARTO.

ESTRUCTURA FINANCIERA Y COSTO DE CAPITAL.

| | |
|----------------------------|----|
| 1.- Estructura Financiera. | 71 |
| 2.- Costo de Capital. | 78 |

| | |
|--|----|
| 2.1. Emisión de Obligaciones. | 79 |
| 2.2. Utilidades Retenidas. | 87 |
| 2.3. Capital Preferente. | 88 |
| 2.4. Capital Común. | 89 |
| 2.5. Pasivos. | 90 |
| 3.- Costo Promedio Ponderado de Capital. | 95 |

CAPITULO QUINTO.

METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

| | |
|---|-----|
| 1.- Principios fundamentales que deben considerarse en la Evaluación. | 99 |
| 2.- Métodos que no consideran el valor del dinero a través del tiempo. | 102 |
| 2.1. Período de Recuperación de la Inversión. | 103 |
| 2.2. Métodos Contables para determinar el Rendimiento sobre la Inversión. | 108 |
| 2.2.1. Tasa Promedio de Rentabilidad. | 108 |
| 2.2.2. Interés Simple sobre el Rendimiento. | 111 |
| 3.- Métodos que sí consideran el valor del dinero a través del tiempo. | 114 |
| 3.1. Valor Presente Neto. | 114 |
| 3.2. Índice de Rendimiento. | 120 |
| 3.3. Tasa Interna de Rendimiento. | 122 |
| 3.4. Período de Recuperación de la Inversión a Valor Presente. | 130 |
| 3.5. Valor Terminal. | 133 |

CAPITULO SEXTO.

ARBOLES DE DECISION Y SU APLICACION EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

| | |
|--|-----|
| 1.- Concepto. | 137 |
| 2.- Metodología. | 139 |
| 2.1. Identificación de los problemas y alternativas. | 139 |
| 2.2. Formación del Arbol de Decisión. | 141 |

| | |
|---|-----|
| 2.3. Obtención de los datos necesarios. | 141 |
| 2.4. Evaluación de alternativas. | 142 |
| 3.- Caso Práctico. | 142 |
| 4.- Método Bayesiano. | 163 |
| | |
| CONCLUSIONES. | 170 |
| | |
| APENDICES. | 173 |
| | |
| BIBLIOGRAFIA. | 178 |

INTRODUCCION

Para lograr que las naciones en desarrollo tomen a su cargo programas, con el propósito de acelerar la expansión económica y el progreso social, es necesario que estas naciones se enfrenten -- con el problema económico más importante del momento; este es el -- uso eficiente de los escasos recursos entre usos alternos competitivos y esto significa que las decisiones de inversión para desarro- llo deben ser hechas solamente después de una fuerte y profunda consideración de sus componentes.

Es cierto que por muy bien estudiado que esté un proyecto no podrá contener los detalles relativos a todos los elementos que- inciden en él ni prever todas las dificultades que habrá que resol- ver en el terreno mismo en cuanto a organización, puesta en marcha- y funcionamiento; pero el proyecto representa la base racional de - la decisión de montar una empresa, y ello explica la necesidad de - que esté lo mejor estudiado posible. Además los proyectos bien estu- diados podrán contribuir a despertar el interés por desarrollarlos- y tendrán más probabilidades de atraer la atención de los posibles- ejecutores justamente en la medida en que hayan sido bien elabora- dos y presentados.

Evidentemente, la preparación de los proyectos no es el único aspecto del desarrollo o la planificación. La determinación de los objetivos nacionales, la selección de zonas de prioridad para la inversión, la formulación de políticas de precios eficaces y la movilización de los recursos son de importancia decisiva.

Por otra parte, en la mayoría de las actividades de desarrollo una preparación cuidadosa de los proyectos antes de realizar los gastos es, si no absolutamente esencial, sí por lo menos, el mejor medio que existe para lograr una utilización eficiente y económica del capital y aumentar las posibilidades de una ejecución conforme con el plan previsto. Si los proyectos no se preparan detenidamente en todas sus etapas esenciales se producirá, casi inevitablemente, una inversión ineficaz o incluso, un derroche, lo que es trágico en los países en que el capital es escaso.

A pesar de la declaración precedente, con frecuencia se encuentra que la información para proyectos de inversión no siempre cumple las condiciones requeridas por las instituciones de crédito para garantizar el financiamiento necesario. Por otra parte, continuamente se registran importantes pérdidas en el sector público y en el privado por no escoger la mejor alternativa disponible para lograr determinada productividad o por llevar adelante iniciativas que nunca debieron pasar de la fase de estudio.

Las deficiencias anotadas pueden deberse en gran medida a que no siempre se tiene un claro concepto de lo que es un buen estu

dio de proyecto de inversión, ya que la mayoría de los países adolecen de falta de capacidad para preparar y analizar proyectos, esto se debe a que administradores, incluso los que ocupan puestos esenciales en la planificación subestiman constantemente el tiempo y esfuerzos necesarios para preparar proyectos apropiados.

La inquietud que nos motivó a realizar el presente trabajo de investigación, fue tratar de proporcionar a los empresarios e instituciones gubernamentales, una metodología básica para el estudio y análisis de los proyectos de inversión, que contiene tanto -- los aspectos técnicos, como económicos, financieros y de administración, a fin de poder interpretar correctamente los resultados obtenidos a través de la aplicación de los principales métodos de evaluación, y así fundamentar los criterios de selección de proyectos de inversión.

CAPITULO PRIMERO

GENERALIDADES SOBRE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

1. CONCEPTOS DE INVERSION Y PROYECTO DE INVERSION.

Inversión:

Es la aplicación de fondos actuales que posee un individuo, una empresa o una comunidad, a la realización de adquisiciones u obras con el propósito de que produzcan ingresos futuros, con monto superior al de los recursos usados, con el fin de acrecentar el capital inicial. Este ingreso futuro puede ser en forma de interés, dividendos, renta o un aumento en el valor terminal.

Proyecto de Inversión:

Es el conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos para la producción de determinados bienes y servicios. El problema de la asignación del capital no se limita a las empresas concebidas para obtener beneficios ni a las naciones capitalistas; se aplica también a las instituciones de carácter no lucrativo y a las economías no capitalistas.

2. OBJETIVO Y NATURALEZA DE LA EVALUACION.

La evaluación es la etapa por la que pasan los proyectos, en la cual un grupo de especialistas analiza y estudia cada uno de los aspectos que comprende un proyecto, con el objeto de decidir si éstos contienen errores o fallas en su planteamiento o desarrollo, y que determinan si deben ser aceptados o rechazados, admitiendo -- también la posibilidad de que sean modificados para lograr su aprobación.

Los proyectos de inversión serán evaluados por distintas instituciones o individuos atendiendo a sus respectivos intereses, por ejemplo:

Los bancos u otras instituciones financieras y los inversionistas privados necesitan que los proyectos de inversión presentados por las empresas con el objeto de obtener financiamiento estén evaluados tanto técnica como económica y financieramente, para poder determinar si es o no conveniente otorgar dicho financiamiento.

El gobierno requiere de una evaluación correcta de los -- proyectos debido a que tiene que tomar decisiones respecto a si estos proyectos son lo verdaderamente necesarios para el desarrollo económico y social del país. Si esta decisión es de aceptación se -- decidirá si al organismo que lo presenta se le otorgará exenciones-

de impuesto, subvenciones, garantías u otros incentivos, o se les asignará divisas para la importación de bienes de producción, materias primas, asistencia técnica, etc.; o bien si se le concederá -- préstamos directos, si participará en ellos, o si los emprenderá como proyectos gubernamentales. En el supuesto de que opte por alguna de las dos últimas alternativas, requerirá de un fuerte financiamiento, el que si no es posible obtener a través de sus fuentes internas, tendrá que recurrir en su busca al exterior.

El objetivo de la evaluación varía según quien la va a -- realizar, pero aunque pueda diferir su grado de interés, los fundamentos son los mismos; en esencia, se trata de saber si el proyecto es correcto desde el punto de vista técnico, económico, financiero y de dirección. Esto implicará si son correctos la investigación, - el análisis económico y los cálculos técnicos y financieros; dentro de estos últimos se deberá verificar específicamente si se han hecho bien la investigación, la estimación y la previsión financieras y sobre todo si la empresa es solvente, lo cual se puede determinar por medio del análisis de su estructura financiera.

En conclusión con lo anteriormente expuesto se puede vislumbrar que el objetivo de la evaluación es el partir de una base - correcta para decidir en qué términos o con cuáles condiciones se - podrán financiar los proyectos aprobados.

ASPECTOS GENERALES QUE DEBEN SER EVALUADOS EN UN PROYECTO DE IN-- VERSION.

1.1. Aspectos Técnicos.

La evaluación técnica de un proyecto, fundamentalmente con siste en determinar si éste está bien concebido, desde el punto de vista de la ingeniería, en lo referente a las etapas de estudio, ins talación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto. Un buen trabajo de ingeniería tiene gran trascendencia para la preparación y evaluación de los proyectos, ya que afecta a todos sus aspectos.

Para determinar si el proyecto está libre de errores o fallas desde el punto de vista de la ingeniería, se requiere de una evaluación del trabajo preparatorio técnico que se ha efectuado, así como de la capacidad de los ingenieros que hicieron el análisis preliminar de los requisitos técnicos, el estudio de la viabilidad técnica y el proyecto de la instalación.

Es necesario delimitar la función y responsabilidades del personal de la organización evaluadora, ya que si bien son los responsables de determinar la viabilidad técnica, no lo son de proyectar el complejo industrial.

En la evaluación técnica de un proyecto, existen algunos puntos fundamentales que deben ser revisados cuidadosamente, y por lo tanto deben cuestionarse a los ingenieros; estos son los siguientes:

- 1.- ¿Se realizaron pruebas de resistencia del terreno para la construcción del edificio?
- 2.- ¿Se llevaron a cabo experiencias de laboratorio o en plantas de ensayo para demostrar la posibilidad de utilizar materias o procedimientos determinados? En caso afirmativo:
- 3.- ¿Se estudiaron las condiciones en que esta utilización sería posible?
- 4.- ¿Se ha equilibrado la capacidad de las diversas partes de la instalación propuesta, de manera que pueda conseguirse la producción a plena capacidad, trabajando todas las unidades el mismo número de horas?
- 5.- ¿Se previeron desde el inicio las posibles ampliaciones a fin de mantener la relación armónica inicial?
- 6.- ¿Se consideraron las posibles adquisiciones de equipo y la adecuada instalación de los mismos?
- 7.- ¿Se describieron los listados de los equipos principales, su origen, ya sean nacionales o de importación, tomando en cuenta los costos de adquisición de la localidad?
- 8.- En caso de importación del equipo necesario:

¿Se describió la asistencia técnica necesaria para la-

Instalación y operación de los equipos?

- 9.- ¿Se prepararon programas de adiestramiento técnico para el personal?
- 10.- ¿Se estimaron las requisiciones de refacciones, tomando en cuenta el porcentaje con respecto del costo del equipo?
- 11.- ¿Se determinó el área necesaria para las actividades del proceso y servicios auxiliares, así como el costo?
- 12.- ¿Se estudió la distribución en la planta de los equipos principales y la estimación del área necesaria para el desarrollo futuro?
- 13.- ¿Se han analizado algunos de los factores que influirán en la localización de la planta?
 - a).- Ubicación de las materias primas.
 - b).- Localización del mercado específico del proyecto.
 - c).- Disponibilidad de servicios:
 - Energía eléctrica
 - Agua
 - Combustibles
 - Mano de obra
 - Facilidades para eliminar desechos
 - Transportes y otros servicios
 - Etc.

3.2. Aspectos Económicos.

La evaluación económica tiene como finalidad determinar la rentabilidad del proyecto con base en los costos y beneficios estimados del mismo.

La evaluación de un proyecto de inversión pública tiene -- por objeto determinar si éste corresponde a un sector de la economía cuyo desarrollo puede contribuir en un grado significativo al desarrollo de la economía nacional, es decir, si se trata de un sector prioritario; si contribuirá efectivamente al desarrollo del sector de que se trate, si cabe prever que su aportación es suficiente para justificar el empleo de la cantidad de recursos escasos (capital de inversión nacional y extranjero, personal directivo, mano de obra calificada, etc.).

La evaluación de la corrección económica de los proyectos de inversión privada, considerándolos como entidades comerciales tienen como objetivo obtener utilidades para sus inversionistas, lo que implica tener presente varios aspectos importantes: mercado, costos comparativos, competencia, y otros factores económicos que pudieran afectar al proyecto de modo negativo.

Al igual que los aspectos técnicos, aquí hay puntos fundamentales que deben ser revisados cuidadosamente. Una vez que se ha decidido que el proyecto propuesto tendrá el mercado adecuado, debe comprobarse en primer lugar la estimación del costo de funcionamiento.

to. La fortaleza competidora de un proyecto y el mercado que pueda -
acaparar, dependerá ante todo de lo que sea su costo de producción -
comparado con los de los competidores nacionales y extranjeros; por-
lo tanto, es necesario saber respecto al mercado interno, si el pro-
yecto tiene alguna ventaja o desventaja considerable en el costo, al
compararlo con los competidores actuales o potenciales.

En cuanto a los competidores extranjeros, se aplica la mis-
ma comparación; además se debe tener en cuenta la ventaja que supone
para el proyecto una tarifa de protección, u otras restricciones en
la importación si se espera que sean duraderas. Cuando se analizan -
las perspectivas de un mercado de exportación, es importante, otra -
vez, la comparación de las ventajas y desventajas debidas a las exa-
ciones de tributos y demás barreras de los mercados extranjeros co-
rrespondientes.

Una vez que se hayan llegado a evaluar anticipadamente los
costos comparativos de funcionamiento del proyecto propuesto, en re-
lación con sus posibles competidores, la etapa siguiente de la apre-
ciación económica consiste en estimar el mercado total que tendrá el
producto.

La parte más difícil del análisis es el estimar cuanto, --
del mercado total podrá apropiarse el proyecto. Esto es cuestión de-
criterio, pero debe fundamentarse en una consideración cuidadosa del
análisis del costo comparativo, de la competencia existente y de la
probabilidad de que se planteen o construyan otros proyectos nuevos.

Por otra parte, tanto para proyectos de inversión pública como privada existen una serie de consideraciones económicas locales que pueden ser útiles en el juicio de la razonabilidad económica del proyecto. Los siguientes factores están entre aquellos que deben ser considerados:

- a).- Substitución de importaciones, que puede constituir una posibilidad para el desarrollo de producción doméstica.
- b).- Expansión de exportaciones, particularmente para aquellos artículos que un país subdesarrollado está especialmente capacitado para producir.
- c).- Incremento en la demanda doméstica para artículos que ya existen.
- d).- Incremento en productividad por el uso de nuevos elementos tecnológicos que pueden provocar reducciones en costos de producción.
- e).- Explotación de nuevos recursos naturales disponibles.
- f).- Posibilidad de procesar materias primas locales para elaborar productos intermedios o finales a nivel local.
- g).- Proyectos estratégicos para crear o incrementar la --

infraestructura económica, como por ejemplo: construcción de presas, comunicaciones nacionales, programas-educacionales, etc.

3. Aspectos Financieros.

Para llevar a cabo un proyecto es necesario establecer como será financiado y como se estructurará la entidad responsable de su ejecución. En síntesis, es preciso concebir una empresa determinada que cuente efectivamente con los fondos de financiamiento, realice las obras proyectadas y dirija las funciones de producción.

El proceso de financiamiento comprende básicamente cuatro aspectos:

- 1.- La determinación de los recursos que serán requeridos para ejecutar los planes de operación de la empresa.
- 2.- La determinación de cuantos de estos recursos serán generados por las actividades de la empresa y cuanto será necesario obtener por otros medios.
- 3.- Captación de estos recursos en la forma más conveniente y en las mejores condiciones posibles.
- 4.- Vigilar la correcta canalización de los recursos (obtenidos o generados por la empresa) para ejecutar los planes de operación de la misma.

Lo anterior está de acuerdo con el siguiente concepto sobre función financiera:

"El esfuerzo que se requiere para proporcionar los fondos que necesitan las empresas en las condiciones más favorables y a la luz de los objetivos del negocio".¹

Dentro de los aspectos financieros se deberán verificar específicamente los siguientes factores:

3.3.1. Estimaciones Financieras.

Las estimaciones financieras constituyen un plan que detalla como se gastarán los recursos de mano de obra, materias primas, gastos indirectos de producción, bienes de capital, etc.; así como de qué modo se obtendrán ingresos para estos gastos. Es decir, el proceso de presupuestar se define como:

"La estimación programada, en forma sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo, en un período determinado".²

La naturaleza del sistema presupuestario se expondrá en el capítulo III.

¹ Hunt, Williams and Donaldson, Financiación Básica de los Negocios, UTHEA, México 1972.

² Río González Cristobal del, Técnica Presupuestal, ECASA, México 1977, Pág. 1-5.

3.3.2. Medida de los Márgenes de Seguridad.

Una cuestión de primordial interés para el presunto prestamista es la disponibilidad de efectivo con que cuenta la entidad que va a realizar el proyecto para responder por el posible financiamiento, así como la disponibilidad para satisfacer los intereses de todas las deudas pendientes. Esto se conoce como "índice de cobertura de deuda".

El riesgo inherente a todo financiamiento tenderá a aumentar conforme disminuya el índice de cobertura y la capacidad de endeudamiento de la empresa.

El índice de cobertura de deuda se determina dividiendo - las utilidades antes de intereses, impuesto sobre la renta y participación de utilidades a los trabajadores, entre los intereses. Entre mayor sea el índice de cobertura, mayor será la posibilidad para los acreedores de recuperar su principal y cobrar sus intereses, y por consiguiente, será menor el costo de los pasivos.

La capacidad de endeudamiento es medida por la relación - pasivo total y capital propio, y ésta naturalmente variará según -- sea el ciclo del negocio y el tipo de industria en que se encuentra la empresa.

Puesto que el índice de cobertura de deuda mide el margen de seguridad para el abono de la deuda del proyecto, este represen-

ta un elemento esencial en su evaluación.

Estos índices de margen de seguridad revelan los probables límites inferiores de financiamiento con los cuales la empresa puede continuar existiendo. Este conocimiento será de gran utilidad para la evaluación de los riesgos del proyecto, siempre y cuando dichos índices de margen de seguridad hayan sido comparados con los de una entidad de giro y objetivos similares que estén funcionando, ya que esta comparación puede dar al evaluador una idea acerca de si el proyecto propuesto está a la altura financiera de sus competidores. También pueden compararse los índices que se obtuvieron durante varios años de una misma entidad para determinar de esta forma su progreso.

3.3.3. Flujo de Efectivo.

Otra medida de seguridad financiera que debe emplearse en la evaluación de los proyectos, es la estimación del flujo de efectivo.

Los flujos de efectivo tienen como función, determinar si las operaciones financieras propuestas garantizarán el efectivo requerido durante la construcción y para el capital circulante inicial cuando empiece el funcionamiento.

Una forma de elaborar un pronóstico de flujo de efectivo es el que nos presenta Cristóbal del Río González en su libro "Técnica Presupuestal", el cual mostramos a continuación:

PRONOSTICO DIARIO DE EFECTIVO

EFECTIVO - AL INICIAR EL PERIODO -

\$

MAS:

Cobranza, cuentas por cobrar

Otros cobros en efectivo (según detalle) _____

AUMENTOS TOTALES DE EFECTIVO

\$

MENOS:

Cuentas por pagar

\$

Sueldos y Salarios

Otros gastos de fabricación

Gastos de ventas y administración

Compras de activo fijo

Impuestos sobre la renta

Otros impuestos

Dividendos por pagar

Otros (detalle) _____

TOTAL DE DEDUCCIONES DE EFECTIVO

\$ _____

EFECTIVO - AL FINALIZAR EL PERIODO

\$ _____

3.3.4. Estructura Financiera.

El financiamiento de los activos de una empresa, proviene de los recursos ajenos y propios; a esta combinación de pasivos y - capital se le denomina estructura financiera, que es la relación en tre pasivo y capital. Este concepto será tratado más ampliamente en el capítulo IV.

Un concepto muy relacionado con la estructura financiera es el apalancamiento financiero, que se define como la razón de la deuda total al activo total.

El apalancamiento financiero significa usar los pasivos-contráídos por la empresa para lograr un beneficio adicional para los accionistas. Cuando la palanca financiera es positiva, el porcentaje de utilidades antes de intereses, impuesto sobre la renta y participación de utilidades a los trabajadores, es mayor al costo fijo de los pasivos. Cuando la palanca financiera es negativa, - el porcentaje de utilidades antes de intereses, impuesto sobre la renta y participación de utilidades a los trabajadores, es inferior al costo de los pasivos; ante este tipo de situación no conviene en deudarse, pues los accionistas deberán sacrificar parte de sus utilidades para pagar el costo de los pasivos.

Es importante subrayar que los pasivos como fuente de financiamiento, en contraposición con el capital propio, tiene la ventaja de que los intereses (su costo) son deducibles para efectos -- del impuesto sobre la renta y participación de utilidades a los trabajadores, no sucediendo así con los dividendos.

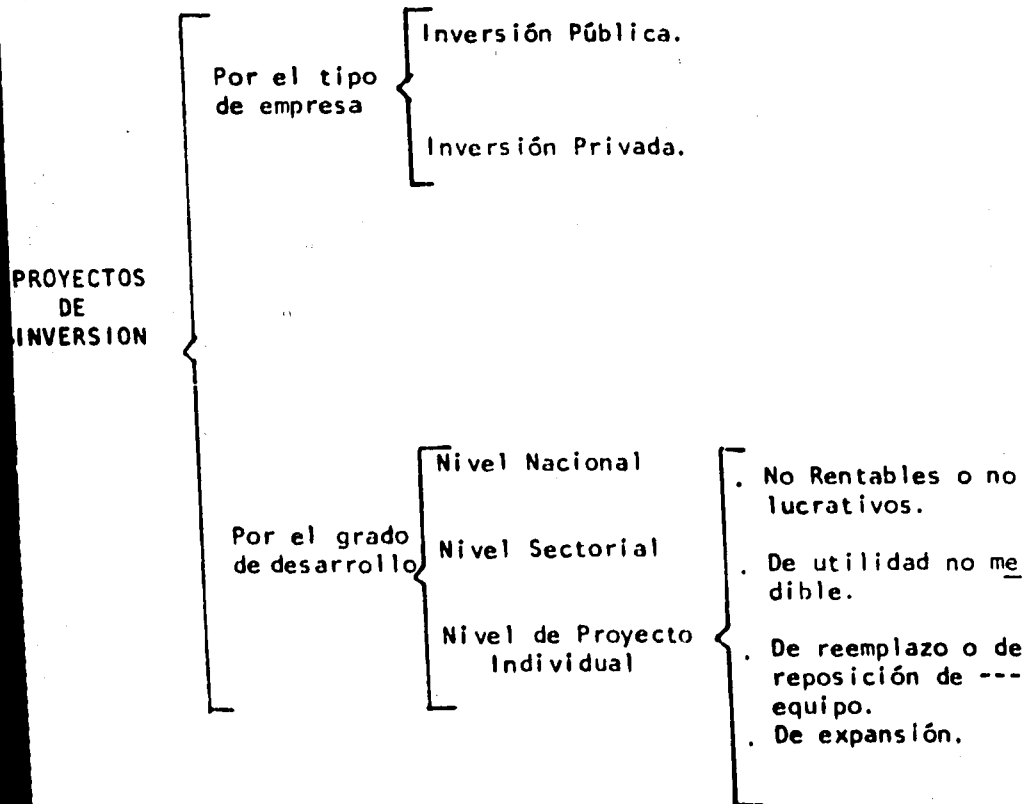
Como conclusión podemos decir que es recomendable hacer - uso del apalancamiento financiero, siempre y cuando esto se haga en forma razonable, esto es, vigilando siempre que se tenga un índice de cobertura de deuda y una capacidad de endeudamiento adecuados; -

otro factor muy importante que se debe considerar para hacer uso -- del apalancamiento financiero es la estabilidad política que se ten ga en el país, ya que es determinante al realizarse las transaccio- nes comerciales; por otra parte al hacer uso del apalancamiento fi- nanciero los accionistas reciben mayores beneficios, lo que los --- alienta a seguir realizando mayores inversiones y así crear nuevas- fuentes de trabajo.

CAPITULO SEGUNDO

CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSION

Existen en términos generales una extensa variedad de clasificaciones de proyectos de inversión, esto se debe a que dentro de los proyectos pueden presentarse diferentes categorías o formas de acuerdo con las características propias de cada uno de ellos y con la naturaleza de cada empresa. Entre otras encontramos la siguiente:



1. POR EL TIPO DE EMPRESA

1.1. Proyectos de Inversión Pública.

1.1.1. Objetivo:

Les interesa la producción en sí de bienes y servicios -- que van a satisfacer las necesidades de una comunidad.

1.1.2. Naturaleza:

El origen de la inversión pública se explica porque en -- las sociedades modernas se acepta la participación del Estado en la vida socioeconómica como una necesidad para corregir el desequili-- brio que plantea el libre juego de la oferta y la demanda, el cual no asegura la mejor asignación de los recursos y mucho menos el be-- neficio social.

Así pues el Estado ha tenido que asumir las responsabili-- dades del desarrollo económico del país mediante el uso o empleo -- del gasto público que se aplica para el fomento económico y social, así como para hacer frente al desajuste del sector externo que plan-- tea la economía internacional.

1.1.3. Funciones:

Dentro de las atribuciones que corresponde al Estado de -- acuerdo con los objetivos señalados, se pueden citar los siguientes:

En materia de Desarrollo económico:

- Fomento y desarrollo industrial.
- Desarrollo del sector agrícola y ganadero.
- Fomento y explotación de la minería.
- Comunicaciones y transportes.
- Energéticos.

En materia de seguridad social:

- Fomento y desarrollo de los órganos e institutos de salud pública.
- Fomento y desarrollo de los órganos para la construcción de casas-habitación populares.
- El desarrollo y fomento de los servicios de asistencia pública.

En materia de la elevación del nivel de vida:

- El desarrollo y fomento de los centros educativos.
- Precios oficiales y subsidios al consumo.
- Control y regulación del mercado de productos de primera necesidad.
- Prestación de servicios públicos generales como son: el agua potable, alumbrado, limpieza, pavimentación, centros recreativos, etc.

De la participación del Estado en tantas y tan diversas actividades se deduce fácilmente que la política del gasto público - a través de su extensa red de inversión influye, en una medida im-

portante, en la ocupación y el aprovechamiento de los recursos económicos.

1.1.4. Características:

La inversión pública, ante los objetivos del desarrollo económico y el beneficio social, se tiene que enfrentar a necesidades crecientes con tendencias infinitas como resultado del fuerte incremento demográfico del país, así como de las aspiraciones de la población a un nivel de vida superior.

Ante esta gama infinita de necesidades sociales, los recursos del Estado se vuelven consecuentemente más escasos y difícilmente alcanza a cubrir el costo de las inversiones públicas que se consideran más indispensables.

Es por ello que el gobierno se ve frente a la necesidad de jerarquizar las inversiones públicas en ocasiones con los criterios siguientes:

- 1.- Que responda a un plan nacional de desarrollo.
- 2.- Que subordine lo suntuario a lo útil; esto último a lo necesario y lo necesario a lo indispensable.
- 3.- Deben realizarse, en primer término las obras básicas de desarrollo que incrementen la actividad económica.
- 4.- Deben preferirse las inversiones de recuperación más rápida.

- 5.- Debe darse preferencia a la conclusión de obras en proceso de construcción, sobre las que aún no se han iniciado.
- 6.- Debe preferirse la utilización de productos nacionales sobre los importados.
- 7.- Debe darse preferencia a las inversiones que impliquen la utilización de mano de obra desocupada.
- 8.- Debe procurarse que los beneficios de la inversión pública alcancen al mayor número posible de personas y negocios del país.
- 9.- Deben tener preferencia las que tengan por objeto -- mantener en actividades obras ya existentes.
- 10.- Deberán preferirse las inversiones que menos interfieran o compitan con las actividades privadas.

1.2. Proyectos de Inversión Privada.

1.2.1. Objetivo:

Es el obtener los máximos beneficios para sus inversionistas.

1.2.2. Naturaleza:

En el régimen capitalista donde el motor de la actividad económica es la obtención del lucro, el inversionista dirige su ac-

tividad a obtener en provecho propio el máximo de utilidades posibles, mediante los factores productivos del trabajo y el capital.

La iniciativa privada siempre ha pugnado, y seguirá pugnando porque el Estado intervenga lo menos posible en las actividades económicas que considera de su absoluta competencia y, por otra parte, demanda mayor protección y estímulo, sin que éste obstruya su desarrollo natural y mucho menos que compita en forma desleal en sus propias actividades.

En México se ha acostumbrado afirmar en los círculos oficiales y privados que la intervención privada desempeña un papel importante en el desarrollo económico del país ya que participa en una alta proporción en casi todas las actividades a que tiene derecho legal.

1.2.3. Funciones:

En materia económica:

- Asumir la responsabilidad de verdaderos empresarios corriendo los riesgos que implica la explotación de los recursos.
- Fortalecer el mercado interno mediante el incremento de la producción de bienes y servicios con mejor calidad y precios posibles.
- Apoyar y fortalecer la política de sustitución de importaciones mediante mejores productos nacionales.

- Crear fuentes de trabajo y retabular los sueldos y salarios de acuerdo a los incrementos del costo de la vida.
- Apoyar y acelerar el proceso de formación de capital -- del país con inversiones autónomas.
- Promover la participación de sus productos en el mercado externo a precios competitivos.
- Fomentar la investigación científica y tecnológica que sea viable para aplicar a sus niveles de producción.
- Apoyar la política fiscal evitando la evasión de impuestos a fin de redistribuir el ingreso.
- Apoyar las políticas de desarrollo económico y beneficio social del país.

En materia de beneficio social:

- Complementar las actividades de los institutos y órganos de asistencia y salud pública.
- Regir las contrataciones de trabajadores mediante relaciones contractuales individuales o colectivas.
- Proporcionar programas educativos y de adiestramiento a los trabajadores y familiares.
- Construir viviendas para los trabajadores.

1.2.4. Características:

Las inversiones privadas en México, en su gran mayoría se destacan por su mala organización así como por su pésima distribución, que es propia de los países subdesarrollados. Es frecuente en contrar en las empresas lazos de familiaridad o más bien células fa

miliare que manejan las empresas como patrimonio familiar en los - que impera la centralización del mando basado en una fuerte desconfianza.

Si a esto, se agrega que la asignación de los recursos se de a través del mercado, se tiene que los empresarios, casi siempre improvisados y con un pequeño horizonte económico son los que tienen que decidir el qué, cómo y cuánto habrán de producir y en consecuencia se tiene una deficiente asignación de los recursos productivos que acentúa el desequilibrio entre oferta y demanda, al concentrar a una gama de pequeñas empresas deficientes, o bien, grandes - empresas del tipo monopolista, con amplios márgenes de capacidad -- productiva ociosa.

Las imágenes que se presentan darían lugar a pensar que - en cuanto a objetivos se tendría un divorcio entre el sector público y privado, sin embargo en la realidad no existe el menor distanciamiento sino todo lo contrario. Se puede asegurar, que en la actualidad se presenta un verdadero amalgamiento entre ambos sectores, lo que sucede es que el Estado ha mantenido y mantiene la posición del "Estado Benefactor" dejando que el sector privado adopte las -- formas que juzga más convenientes para su desarrollo mediante políticas de fomento industrial que acarrearán una serie de subsidios y - protecciones que garantizan la seguridad de sus inversiones aunque - no obstante ser poco productivas, son altamente lucrativas desde el punto de vista individual.

2. POR EL GRADO DE DESARROLLO DE LOS PROYECTOS.

Como ya hemos visto en el punto anterior, una inversión - puede ser originada por el sector público o privado de la economía. Puede consistir en un proyecto de integración económica que tenga - implicaciones multinacionales o puede ser dirigido a un determinado ambiente nacional o a proyectos individuales dentro de un sector de terminado; de acuerdo con esto, en la planeación del desarrollo los proyectos de inversión son considerados usualmente en el orden siguiente:

2.1. Nivel Nacional

2.2. Nivel Sectorial

2.3. Nivel de Proyecto Individual

2.3.1. Proyectos no rentables o no lucrativos

2.3.2. Proyectos de utilidad no medible

2.3.3. Proyectos de reemplazo o de reposición de equipo

2.3.4. Proyectos de expansión

2.1. Nivel Nacional.

En los proyectos de inversión a nivel nacional existen -- tres consideraciones fundamentales que deben incluirse en una evalua ción de la inversión desde el punto de vista de la economía nacional:

- 1.- ¿Cuál es la magnitud de los beneficios netos que derivarían de la inversión propuesta?
- 2.- ¿Quién recibiría los beneficios?
- 3.- ¿Por qué conducto llegarían los beneficios a los receptores?

La primera consideración se refiere al problema de la eficiencia económica, la segunda al problema de la distribución del ingreso. La importancia de estas dos cuestiones es clara. La de la tercera puede ser menos evidente, ya que los conductos mediante los cuales se distribuyen los beneficios a un grupo pueden influir sobre la satisfacción obtenida por los receptores.¹

2.2. Nivel Sectorial.

Una vez que se ha elaborado un programa global de desarrollo, las proyecciones y objetivos de producción señalados en dicho programa darán la pauta para seleccionar por sectores los proyectos que han de estudiarse. La selección de proyectos posibles podría utilizar dos criterios que no se excluyen:

1o. Se basaría en la consideración de conjuntos de proyectos vinculados por factores técnicos, que se podrían llamar "complejos técnicos".

Bierman Harold Jr., Seimour Smidt, El Presupuesto de Bienes de Capital, La Toma de Decisiones, Fondo de Cultura Económica, México, 1977, Pág. 333.

2o. Se basaría en la consideración de conjuntos de proyectos vinculados por factores de localización, que se llamarían "complejos geográficos".²

En el primer caso se tendría que hacer una lista de los proyectos posibles de cada sector y de cotejar en seguida todas las listas para reagruparlas en conjuntos integrados técnicamente. Por ejemplo, si en el programa se considerara la instalación de una industria metalúrgica, la necesidad de estudiar el proyecto se pondría de manifiesto en la proyección de los objetivos del sector manufacturero, pero también podrá ser necesario estudiar los proyectos complementarios de producción de hierro, acero, etc., que estén en el sector primario de producción.

También puede ser útil abordar el problema a través de los aspectos geográficos o territoriales del programa.

Conocidos los objetivos de la producción de cada sector económico y la localización de los recursos naturales básicos, será posible formar complejos de proyectos sobre una base regional. Así por ejemplo, en el caso de la industria pesquera y sobre la base de los litorales nacionales, el emplazamiento quedaría señalado desde el principio y entonces se podrá concertar este proyecto con otros

ue por razones evidentes también quedaran en la región, formando de este modo complejos geográficos armónicos.

Se podría cotejar en seguida estos complejos deducidos del análisis territorial y del análisis técnico, para conocer finalmente los proyectos sectoriales concretos de estudio.

2.3. Nivel de Proyecto Individual.

A continuación explicaremos cada uno de los cuatro tipos de proyectos que comprende este nivel:

2.3.1. Proyectos no rentables o no lucrativos.

Son aquéllos cuyo objetivo no es la rentabilidad directamente, tratan más bien de proporcionar un servicio adicional, ya sea a la clientela o a los trabajadores.

Generalmente estos proyectos son aceptados o rechazados en función de los recursos financieros con que dispone la empresa, o el grado de necesidad que se tiene de que se lleve a cabo el proyecto, sin embargo, existen algunos proyectos que son de carácter obligatorio ya que se derivan de requerimientos legislativos o contractuales, por lo mismo no es necesario establecer un criterio que determine si son convenientes o no estos proyectos.

Ejemplos típicos de los proyectos de inversión no rentables son: el servicio médico, el comedor para los trabajadores, la construcción de estacionamientos para los clientes y empleados, ser-

vicio de autobús, la instalación de escaleras eléctricas que faciliten el acceso a clientes y empleados, guarderías para los hijos de los empleados y las disposiciones legales que obligan a la empresa a instalar medidas de seguridad para la protección de los trabajadores; así como también el cumplimiento de nuevas disposiciones gubernamentales, por ejemplo las referentes a la eliminación de la contaminación ambiental.

2.3.2. Proyectos de utilidad no medible.

Son inversiones que se encuentran estructuradas con el objeto de aumentar las utilidades de la empresa pero su monto no se puede determinar con un alto grado de certidumbre, es decir, no se pueden estimar cuantitativamente los beneficios que se obtendrán a través de él y así tener bases para su aceptación o rechazo. Por lo mismo la ejecución de estos proyectos dependerá básicamente de los ejecutivos y de la empresa.

Son ejemplos típicos de estas inversiones los siguientes: los planes de mercadotecnia, las campañas publicitarias, los gastos de instalación, los gastos de promoción para el lanzamiento de un nuevo producto, etc.

2.3.3. Proyectos de reemplazo o de reposición de equipo.

Un proyecto de inversión de este tipo se presenta generalmente cuando ya no es posible prolongar ni a través de reparaciones-

ni de mantenimiento la vida útil de la maquinaria o equipo que representa el activo de la empresa.

Cuando esto suceda o cuando en un momento dado el costo de operación de estos activos excedan al costo de un posible sustituto, significa que el equipo y maquinaria son obsoletos y por lo mismo es necesario reemplazarlo.

El reemplazo es conveniente desde el punto de vista económico si los ahorros en el costo del nuevo activo van a dar como resultado un beneficio satisfactorio sobre el monto de su inversión.

Otra forma de saber si la reposición debe efectuarse o no es determinando si el activo sustituto tiene una mayor capacidad productiva que el obsoleto; pero además es necesario realizar estudios de mercado para determinar si existe demanda para el total de los artículos que pueden producirse, porque de nada serviría contar con -- equipo nuevo si no se puede lograr el aprovechamiento máximo de esta capacidad.

De esto se desprende que los ingresos y egresos de estos -- proyectos de inversión si pueden ser predeterminados y por lo mismo -- están sujetos al análisis financiero para determinar su aceptación o rechazo.

2.3.4. Proyectos de expansión.

Son producto normalmente de una demanda creciente de los --

artículos de la empresa, por lo que su objetivo es aumentar la capacidad productiva existente en la misma.

Es indispensable en este caso estimar los futuros ingresos egresos así como el rendimiento de la inversión tomando en cuenta la demanda del producto y gastos adicionales.

Un elemento de criterio para la aceptación o rechazo del proyecto es la consideración de un factor de riesgo, el cual varía según la naturaleza del proyecto. Este criterio puede ser establecido en términos de seguridad o incertidumbre de los beneficios que generará, en términos de obsolescencia, de accesibilidad a refacciones y servicios, de capacidad involucrada, etc.

3. METODOS PARA CLASIFICAR PROYECTOS DE INVERSION.

Para que una empresa pueda contar con un sistema útil de control de las inversiones, es necesario que cuente con una clasificación adecuada de los diferentes tipos de inversión.

A continuación se presentan algunos métodos:

- | | |
|--|---|
| 1.- Clases de recursos empleados por el proyecto de inversión. | Efectivo Terrenos Recursos Humanos |
| 2.- Cantidad requerida de cada uno de los recursos. | Menores de \$ 500,000.00 Entre \$ 500,000.00 y \$ 1'000,000.00 Mayores de \$ 1,000,000.00 |

- | | |
|--|---|
| 3.- Forma en que se ven afectados los beneficios del proyecto - de inversión por otros proyectos posibles (ver cuadro # 1) | Independientes Dependientes Complementarios Sustitutos Mutuamente Excluyentes |
| 4.- Beneficios que producirá la inversión. | Tangibles (valuables monetariamente) Intangibles (beneficio social) |
| 5.- Forma en que se reciben los beneficios tangibles. | Aumento del volumen de ventas Reducción de costos |
| 6.- Forma en que se reciben los beneficios intangibles. | Mayores flujos de efectivo Reducción de riesgos y accidentes. Mejorar prestaciones a los empleados. Cumplimiento de nuevas disposiciones gubernamentales (eliminación de Humo, ruidos excesivos, etc.) |
| 7.- Clasificación industrial de la inversión. ³ | Por divisiones o por plantas Por productos |

De acuerdo con los métodos anteriores se puede observar que ningún tipo de clasificación será igualmente válido para todos los usos o para todas las empresas. Por lo tanto, para que una em-

³ Bierman Harold Jr., Seimour Smidt, El Presupuesto de Bienes de Capital, La Toma de Decisiones, Fondo de Cultura Económica, México 1977, págs. 90 y 91.

presa en particular pueda desarrollar un sistema adecuado para el -- control de sus inversiones, es necesario que adapte a sus objetivos y necesidades los diferentes métodos de clasificación.

| SI..... | en ese caso se dice que el a)..... proyecto es b) del c)..... proyecto. | EJEMPLO |
|--|---|---|
| Los flujos de efectivo (o más generalmente los costos y beneficios) esperados de la primera propuesta de inversión fueran iguales si se aceptara o rechazara el segundo proyecto. | a) PRIMER b) INDEPENDIENTE c) SEGUNDO | Proporcionar servicios de comedor a los empleados y la adquisición de un teleimpresor para agilizar la comunicación. |
| Los flujos de efectivo correspondientes al primer proyecto se ven afectados por la decisión de aceptar o rechazar el segundo proyecto. | a) PRIMER b) DEPENDIENTE c) SEGUNDO | La construcción de un hotel en -- una isla cuyo medio de comunicación sería -- la vía marítima principalmente, implicaría -- la necesidad de invertir en la compra de -- embarcaciones. |
| La decisión de realizar el segundo proyecto aumentara los beneficios esperados del primero (o disminuiría sus costos de ejecución sin cambiar los beneficios) | a) SEGUNDO b) COMPLEMENTO c) PRIMER | El instalar en el interior de -- una plaza comercial un centro de diversión infantil aumentará los beneficios de la -- primera. |
| La decisión de realizar el segundo proyecto disminuiría los beneficios esperados del primero o aumentara sus costos de ejecución sin cambiar los beneficios. | a) SEGUNDO b) SUSTITUTO c) PRIMER | Una máquina de roscar que haga -- parte de trabajo de un torno nuevo. |
| Los beneficios potenciales del primer proyecto desaparecerían por completo si se acepta el segundo o si es técnicamente imposible la realización del primer proyecto cuando se ha aceptado el segundo. | a) SEGUNDO b) MUTUAMENTE EXCLUYENTE c) PRIMER | No es posible construir en el -- mismo terreno un estacionamiento para los empleados de la fábrica y una guardería. |

Es de gran importancia determinar cuales son las posibles interrelaciones que pueden existir entre pares de proyectos de inversión con el objeto de que al presentarlos a revisión y aprobación a la administración esta pueda tener una visión más amplia de los beneficios que -- traerá consigo el elegir un determinado proyecto.

CAPITULO TERCERO

ETAPAS DE UN PROYECTO DE INVERSION

Para la evaluación de proyectos de inversión se requiere de información oportuna y homogénea sobre los diversos proyectos industriales que generan las distintas empresas privadas y organismos gubernamentales.

Al disponer de esta información, las propias empresas y organismos se verán beneficiados, pues podrán considerar de una manera más clara tanto las bondades de los proyectos como los obstáculos que se pueden presentar durante su ejecución.

Un problema que a menudo surge en las entidades evaluadoras tanto del sector público como del sector privado cuando se les presenta proyectos de inversión para evaluarlos, es que presentan diversos grados de profundidad de análisis, así como información insuficiente, por lo que se dificulta el proceso de análisis y evaluación de los mismos; por lo tanto, es recomendable elaborar una metodología para la presentación de los proyectos. Un tipo de metodología podría ser la que presentamos a continuación, a través de las etapas por las que atravieza un proyecto:

- 1.- Selección de proyectos posibles
- 2.- Etapa de Estudio o Estudio de Preinversión
- 3.- Implementación del proyecto.

1.- SELECCION DE PROYECTOS POSIBLES.

Debido a la existencia de una gran variedad de proyectos posibles y las limitaciones prácticas en cuanto a su estudio, es indispensable que se lleve a cabo una selección previa de las alternativas a investigar; esto plantea el problema de establecer criterios y métodos para hacer esta selección.

Algunos de los criterios que pueden mencionarse son los siguientes:

Es necesario que la empresa jerarquice sus objetivos y necesidades, para que de acuerdo con la importancia establecida en esta jerarquización de los mismos, se seleccionen las alternativas -- que resulten más apremiantes.

Otro criterio de selección de proyectos posibles se basa en los recursos con que cuenta la empresa para llevar a cabo las alternativas de inversión que se le presentan. Por otro lado la empresa deberá tener como mira de inversión aquéllos proyectos que le -- proporcionen los mayores beneficios posibles, buscando el máximo de eficiencia que es otra manera de decir producción o bajo costo o -- máximo de producción para una cantidad dada de factores empleados.

Un tercer criterio consiste en cuidar el aspecto de riesgo financiero, esto es, debe buscarse que la empresa pueda cumplir con sus compromisos financieros oportunamente; a este criterio se le conoce como criterio de liquidez.

Los criterios de selección de los proyectos posibles deben adaptarse a las circunstancias particulares en que se plantea cada problema y que serán tanto más útiles y aprovechables como más explícito y mejor estudiado esté el marco de referencia en que están comprendidos.

2.- ETAPA DE ESTUDIO.-

Consiste en el análisis de una serie de aspectos técnicos, económicos y financieros, con el fin de que el inversionista cuente con los elementos suficientes que le den a conocer los posibles beneficios en inversiones futuras. A esta etapa se le conoce también como "Estudio de Preinversión".

Consecuentemente, en términos prácticos, el Estudio de Preinversión es el mejor seguro que el inversionista pueda obtener para conocer el destino y los beneficios de su capital antes de invertirlo.

Metodología:

El estudio de Preinversión para demostrar que es viable -- desde el punto de vista tanto técnico como económico y financiero, -

debe realizarse mediante un proceso de aproximaciones sucesivas, en el que intervienen técnicas financieras y administrativas, las cuales variarán según la naturaleza del proyecto o según las circunstancias locales. Estas son:

- 2.1. Estudio de mercado
- 2.2. Determinación del tamaño y localización del proyecto
- 2.3. Ingeniería del proyecto
- 2.4. Cálculo de las inversiones
- 2.5. Implantación de un sistema presupuestal
- 2.6. Organización
- 2.7. Financiamiento

2.1. Estudio de Mercado.

El objetivo del estudio de mercado en un proyecto consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Dado que la magnitud de la demanda variará en general con los precios, interesa hacer la estimación para distintos precios y tener presente la necesidad de que el empresario pueda cubrir los costos de producción con un margen razonable de utilidad.

Al igual que otros estudios, el de mercado comprende dos etapas:

- 1.- La recopilación de antecedentes y el establecimiento de bases empíricas para el análisis.
- 2.- La elaboración y el análisis de esos antecedentes.

La etapa de análisis y elaboración de los datos deberá responder a las preguntas básicas que motivan el estudio: ¿Cuánto se podrá vender?, ¿A qué Precio?, ¿Qué problemas plantea?, ¿Cómo se propone abordar la comercialización del producto?

Estas respuestas se deberán referir a la demanda actual y a la futura en el período de vida útil del proyecto y serán satisfactorias o deficientes según sean la calidad de los datos disponibles y la eficacia de los instrumentos teóricos con que se cuenta para el análisis de la demanda.

Los antecedentes que es necesario recopilar para el estudio del mercado, se refieren tanto a la información estadística pertinente como a las características del mercado en cuanto a comercialización, normas legales, tipificación, racionamiento, controles de precios u otros elementos de incidencia significativa sobre la cuantía de la demanda y los precios del bien o servicio en estudio.

La importancia relativa de los diversos antecedentes variará según sea el objetivo del estudio y el tipo de bien que se quiere estudiar. Quedará a criterio del investigador determinar donde será necesario ir más a fondo, en qué casos se deberá recurrir a

ayuda técnica especializada para recoger mayores informaciones sobre algunas cuestiones y en qué otros se podrá prescindir de un estudio detallado, por ser suficiente una estimación más o menos aproximada. También quedará al criterio del investigador el grado en que se deban extender históricamente las investigaciones. En la mayoría de los casos será preferible que una parte importante de las informaciones cubra un período relativamente largo (10 ó 15 años).

Los principales antecedentes a que se ha hecho referencia son los que se describen a continuación:

a.- Series Estadísticas.

Todo estudio de mercado tendrá que comenzar por recopilar series estadísticas de producción, comercio exterior y consumo del bien o servicio.

Los datos sobre producción, importación, exportación y cambios en las existencias, hacen relativamente sencillo el determinar si son correctas o incorrectas las cifras sobre consumo; por falta de información se suele aceptar como cuantía del consumo el llamado "consumo aparente" que resulta de restar a la producción el saldo entre la exportación y la importación.

b.- Usos y especificaciones del bien o servicio que se quiere producir.

Este aspecto de la investigación tiene por objeto precisar las características que definen o individualizan con exactitud los -

bienes y servicios que se estudian y conocer los fines precisos a -- que se destinan. También deberá averiguar quiénes los usan. Si por ejemplo se va a invertir en la producción de ropa para mujer, no basta saber que hay una enorme demanda de estos artículos (cientos o miles de piezas), sino que también es necesario conocer cuáles son la localidad, la preferencia, modelos, los tamaños que deberán producirse con el propósito de decidir cuáles son los equipos que se requieren para su fabricación.

El cumplimiento de una norma de calidad o tipificación puede ser una exigencia legal o simplemente del mercado que rechaza los productos que no se atienen a ella. Las exigencias legales se refieren más bien a normas que deben observarse durante la fabricación -- del producto como son las condiciones higiénicas de producción o el control sanitario de las materias primas.

c.- Precios y costos actuales.

El conocimiento del precio actual a que se va a vender a los mayoristas y a los consumidores finales permite realizar estimaciones sobre los costos de distribución. Es importante conocer los márgenes de utilidad que obtienen los importadores, porque si éstos son grandes, las empresas extranjeras pueden hacer un descuento en los precios con los cuales ya no podría competir una empresa nacional que deseara substituir dicho artículo de importación.

Por último será útil y necesario contar con buenas informa ciones respecto de los costos de producción, los elementos de que es tán compuestos estos costos, así como los precios de venta de los de más productores para tener una idea sobre el margen real de utilida- des y la situación en que se encontraría la empresa o proyecto nuevo para competir en el mercado.

d.- Tipo e idiosincracia de los consumidores o usuarios..

El conocimiento de la cantidad de bienes y servicios que - en un momento dado es capaz de absorber un mercado debe complementar se con informaciones relativas a las características de los consumi- dores o usuarios.

Es importante distinguir si se trata de consumidores de -- bienes de consumo final, de bienes intermedios, es decir, de aque -- llos que van a ser transformados por quien los adquiere o de bienes- de capital empleados para ayudar a producir otros bienes.

Todas estas características podrán tener una influencia no table en la estabilidad de la industria que se requiere establecer y habrá que tenerlos presentes en los estudios, ya que por ejemplo es necesario conocer la capacidad de compra de los consumidores; esto - es, si son consumidores de altos ingresos o consumidores de bajos in gresos, puesto que ambos, tienen hábitos de consumo diferentes; tam- bién otro aspecto que debe tenerse en cuenta y que influye en los -- consumidores es la forma de presentación del producto o si han teni-

do conocimiento del mismo por medio de la propaganda.

e.- Mecanismos de distribución.

Se entiende por comercialización el conjunto de actividades relacionadas con la circulación de los bienes y servicios desde los sitios en que se producen hasta llegar al consumidor final y son numerosos los problemas que suelen revelar el estudio de comercialización. A veces ocurre que los principales canales de distribución son manejados por una sola empresa, ya sea a través de los recursos financieros, del control de los medios de transporte o de otros procedimientos.

Por otra parte, la distribución de determinados bienes o servicios puede implicar exigencias técnicas que se deben expresar claramente para investigar la forma en que son satisfechas en la actualidad o lo serían en el futuro. Estas exigencias suelen consistir en servicios de reparación o de abastecimiento de recursos, para el caso de los bienes de consumo duradero y de equipo en general; asesoría técnica para el empleo adecuado del producto; condiciones de refrigeración en los almacenes de expendio y en los elementos de transporte, conservación preventiva, etc. La inadecuada satisfacción de estos requisitos puede ser un factor importante de inhibición de la demanda y convendrá por ello la atención debida.

f.- Bienes o servicios competitivos.

Un bien puede substituir a otro por efecto de cambios en -

los precios relativos, cambios en la localidad, variación de los gastos de los consumidores, facilidades de obtención y otras causas.

Las innovaciones técnicas son causa importante de substitución y pueden actuar principalmente en dos sentidos: mejorando los métodos de producción para fabricar el mismo producto a menor precio, o introduciendo nuevos productos que substituyan a los actuales. Conviene que los autores del proyecto estén alerta respecto a la posible aparición de tales innovaciones, pero será naturalmente imposible prever los acontecimientos para toda la vida útil del proyecto.

2.2. Determinación del tamaño y localización del proyecto.

Como para cualquier otro aspecto del proyecto la solución óptima en cuanto a tamaño y localización será aquella que conduzca al resultado económico más favorable para el proyecto en conjunto.

Un elemento muy importante a considerar para la determinación del tamaño y la localización de una planta es la justificación de la capacidad instalada propuesta, considerando esencialmente los siguientes factores:

- Mercado, localización y distribución geográfica de la demanda.
- Técnica de la producción y costo en los puntos de distribución.
- Financiamiento y adaptabilidad a la instalación por etapas.

Tamaño de la planta.-

Para la realización del cálculo del tamaño se deberá consi
erar los siguientes factores:

- Mercado actual y futuros estimados para el proyecto.
- Requerimiento de materias primas y servicios.
- Recursos financieros.
- Mano de obra, tecnología, capacidad mínima costeable, etc.

Una vez considerados los factores antes mencionados, es ne
cesario analizar y seleccionar alternativas para definir el tamaño;
programar la producción durante la vida útil del proyecto y elaborar
un plano regular contemplando expansiones futuras.

Localización de la planta.-

Los factores que se deben considerar para justificar la lo
calización de la planta son:

- Importe mínimo de los fletes, discusión respecto a si la localización de la nueva unidad productora se orientará hacia los insumos o hacia el mercado; es decir, determinación de los puntos geográficos que satisfacen las condiciones de fletes mínimos.
- Disponibilidad y costo de los recursos, especialmente ma
 terias primas, mano de obra, combustibles, energía eléctrica, agua, etc.
- Política de descentralización, facilidades administrativas, facilidades de vivienda, sanitarias, educativas y otras condiciones de vida y clima.

- Otros aspectos relacionados con la localización a considerarse son los detalles relativos a distancias ferroviarias y caminos, reglamentaciones relacionadas con la localización y antecedentes similares.

2.3. Ingeniería del proyecto.

La ingeniería del proyecto se refiere a la parte del estudio que se relaciona con su fase técnica, esto es, con la participación de los ingenieros en las etapas de estudio, instalaciones, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.

Los aspectos básicos de ingeniería del proyecto serán explicados a continuación:

a.- Ensayos e investigaciones preliminares.

Estos ensayos abarcan cuestiones como pruebas de resistencia del terreno para la construcción de edificios, investigaciones relativas al hallazgo de innovaciones para la construcción, pruebas de resistencia de productos textiles no inflamables para la fabricación de cortinas, alfombras, tapiz de muebles, etc., experimentación con nuevos cultivos y abonos, etc.

b.- Selección y descripción del proceso de producción.

La selección del proceso de producción se llevará a cabo de acuerdo con la naturaleza del producto a elaborar ya que en muchos casos el proceso de producción plantea complejidades y alternativas que convendría explicar conjuntamente con las soluciones ofre-

cidas, relacionadas con las investigaciones previas.

La descripción del proceso se facilitará con la ayuda de esquemas simples o diagramas de circulación, contribuyendo así a una mejor presentación y claridad.

c.- Selección y especificación de equipos.

En cuanto a equipos hay que distinguir las dos etapas que implica el proceso de selección:

- La elección del tipo de equipo para especificar las propuestas. En esta etapa que es fundamental para el estudio del proyecto influye de manera preponderante la naturaleza del proceso, la escala de producción y el grado de mecanización, factores estrechamente relacionados entre sí.
- Selección entre los distintos equipos dentro del tipo elegido, a fin de decidir entre las propuestas. El problema de decidir entre los equipos que cumplen con las especificaciones estipuladas después del análisis de selección de los tipos, sólo se plantea una vez decidida la realización del proyecto.

d.- Los edificios industriales y su distribución en el terreno.

El proyecto de ingeniería deberá incluir tanto estimaciones relativas al tamaño y características de los edificios necesarios para la producción, previendo desde el comienzo las posibles ampliaciones, a fin de mantener la relación armónica inicial; como estimaciones relativas a la forma en que se distribuirán en el terreno, porque

Esta distribución tendrá una relación muy importante con los problemas de manejo y circulación de materias primas, productos en proceso y productos terminados, debiéndose señalar los empalmes ferroviarios o camineros de llegada y salida al recinto industrial, a la vez que la disposición interna de estas vías de transporte entre los edificios industriales.

Se procura buscar soluciones que en lo posible permitan - el tránsito siempre de un solo sentido, que tenga el mínimo de cruces y que sea adaptable a las eventuales aplicaciones.

Un programa de circulación ayudará a explicar, justificar y presentar la solución a que se llegará.

e.- Distribución de los equipos.

La distribución de los equipos dentro de los edificios industriales o en otros puntos de la fábrica repercute tanto en el rendimiento y posibilidad de ampliación de la producción como en la circulación de los materiales.

La eficiencia de la operación manufacturera depende en gran medida de la disposición de los equipos, pues ésta redundará en economías de movimiento, tiempo y materiales y en general en la facilidad dinámica del proceso. La misma cantidad y calidad de los factores productivos pueden rendir más o menos frutos según sea la forma en que se organiza la combinación y circulación de ellos en función de la disposición de los equipos de producción.

f.- Proyectos complementarios de ingeniería.

Es muy frecuente que en los proyectos tengan que preverse instalaciones adicionales destinadas a proporcionar servicios necesarios para la producción misma o para los trabajadores que colaboran en el proyecto. Algunos ejemplos serían: las obras complementarias de agua potable e industrial o destinada a la evacuación de aguas residuales, establecer conexiones o plantas de energía eléctrica, gasoductos, etc. La construcción de campamentos y viviendas, u oficinas de administración, etc.

Los autores del proyecto deberán buscar soluciones razonables en cuanto al costo de estas instalaciones adicionales las que deberán proporcionar a la vez un mínimo de comodidades a la población obrera y a los empleados.

g.- Rendimiento.

Es muy común que las empresas cuenten con laboratorios de control técnico de las materias primas, del proceso de producción, de los semiproductos en varias etapas y de los productos finales. La obtención de determinados rendimientos físicos en el proceso y el cumplimiento de las especificaciones estarán estrechamente ligados a estas labores de control técnico, razón por la cual el proyecto deberá prestar atención a estos laboratorios y a la forma en que operan.

h.- Programa de trabajo.

El programa de trabajo establece el orden con el que se -- procederá a la instalación y puesta en marcha de la empresa.

Su objetivo se puede resumir esencialmente en los siguientes puntos:

- Prever una serie de problemas que se presentarán en la etapa de montaje y anticipar posibles soluciones.
- Establecer una secuencia de inversiones sobre cuya base se estudiará el funcionamiento del proyecto.
- Establecer el plan preliminar de funcionamiento hasta - llegar a la capacidad normal.
- Es muy importante considerar en el programa la prueba y la puesta en marcha de la instalación. La industria no empieza a funcionar tan pronto como termina el montaje; es preciso realizar ajustes, revisiones y correcciones - antes de tener una operación normal, lo que significa - tiempo y dinero. Así pues la fase de puesta en marcha - hasta alcanzar la producción normal debe incluirse tam- bién en el programa de trabajo.

2.4. Cálculo de las Inversiones.

La decisión de llevar adelante un proyecto significa asig- nar a su realización una cantidad de variados recursos que se pue- den agrupar en dos grandes tipos:

- 1.- Los que requiere la instalación del proyecto, o sea el montaje. Estos recursos constituyen el capital -

fijo o inmovilizado del proyecto.

- 2.- Los requeridos para la etapa de funcionamiento que constituyen el capital de trabajo o circulante.

El cálculo de las inversiones implica principalmente los siguientes aspectos:

- 1.- Los Activos Fijos.

El Activo Fijo comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones normales de las operaciones de la empresa. Se adquieren durante la etapa de instalación del proyecto y se emplean a lo largo de su vida útil.

Desde el punto de vista de un proyecto el tipo de activo interesa principalmente en cuanto a los plazos de depreciación o amortización que se asignará a cada tipo.

El cálculo de los activos fijos deberá prever básicamente los siguientes puntos:

- Especificación y determinación de los componentes de la inversión en términos físicos (edificios, maquinaria y equipo, equipo de transporte, etc.)
- Valoración de estos componentes a precios de mercado, es decir, estimación de los precios que se deberán pagar por ellos según su cotización real en el mercado en el momento de adquirirlos.
- Determinación de la nueva aportación al capital tangible que el proyecto supone que se puede renovar.

- Acopio de las informaciones necesarias para la cuantía de la inversión en términos de costo social como los derechos de aduana, impuestos indirectos a la inversión, tipos de cambio, orígenes de la mano de obra y otros.

Rubros que componen la inversión fija:

La cuantía relativa y la naturaleza de los rubros integrantes de la inversión variarán considerablemente según los tipos de proyectos. En términos generales son los siguientes:

- a.- Investigaciones previas y costo de estudio del proyecto.

Cuando se trata de empresas que amplían su campo de acción, los desembolsos que ocasionan las investigaciones y estudios de cada nuevo proyecto se cargarán íntegramente a éste.

- b.- Equipos, edificios e instalaciones complementarias.

El costo del equipo y de su instalación y el de los edificios y complementos se computarán según las cotizaciones obtenidas a base de las especificaciones de ingeniería.

Es conveniente que los costos de instalación incluyan el pago de algún personal extranjero debido en primer término a la experiencia con que cuenta dicho personal y además porque muchas veces los proveedores de equipos sólo se hacen responsables de su garantía si esos equipos han sido montados por su propio personal o por técnicos autorizados por ellos.

c.- Gastos de organización, patentes y similares.

El criterio general es considerar los gastos de organización de la empresa como parte de los activos intangibles y amortizarlos en un plazo relativamente breve. Las patentes, derechos de autor y costos similares se consideran según la forma en que se hayan contratado; si se paga según el número de unidades de producción, serán parte del costo de funcionamiento, pero son parte de la inversión si se pagan de una vez al comienzo.

d.- Terrenos.

El costo erogado con objeto de adquirirlo en propiedad incluye el precio de adquisición del terreno, honorarios y gastos notariales, indemnizaciones o privilegios pagados sobre la propiedad a terceros, comisiones a agentes, impuestos de translación de dominio, honorarios de abogados y gastos de localización. Además son incluidos los siguientes costos: demolición, limpia y desmonte, drenaje, calles, cooperaciones y costos sobre obras de urbanización, reconstrucción en otra parte de propiedades de terceras personas que se encontraban localizadas en el terreno, etc.

e.- Ingeniería y administración en la instalación.

Estos costos comprenden el pago de los servicios técnicos y administrativos que se precisan para dirigir y administrar toda la obra de instalación.

f.- Puesta en marcha.

Los costos de puesta en marcha se refieren a desembolsos o pérdidas de operación que se originan al probar la instalación y ponerla en marcha hasta alcanzar un funcionamiento satisfactorio.

Estos gastos se deben sumar a la inversión fija y amortizarlos en un plazo convencional. Su cuantía se podrá estimar con base en la experiencia de proyectos similares ya en funcionamiento.

g.- Intereses.

En la fase de montaje del proyecto, los capitales que se van invirtiendo no producen utilidades; pero si estos mismos capitales estuvieran invertidos en algún tipo de valores, si los percibirían. Por ello, la inversión debe incluir el valor de los intereses que los capitales correspondientes habrán devengado hasta la puesta en marcha de la empresa, es decir, hasta que la inversión empiece a producir.

Los intereses cargados a la inversión durante el período de construcción, forman parte de la misma inversión; pero los que inciden en el funcionamiento después de la puesta en marcha forman parte del costo directo de construcción y se pagan anualmente como los demás costos de producción.

h.- Imprevistos y varios.

Se agrupan aquí los grupos dispersos de menor importancia-

como son los seguros contra incendio y, por otra parte, una partida global para cubrir contingencias no previstas al hacer el estudio.

El porcentaje para gastos e imprevistos es enteramente arbitrario, y en esencia, dependerá de la precisión con que se hayan elaborado, los rubros parciales de incertidumbre respecto al futuro inmediato, de la facilidad o dificultad para obtener fondos adicionales de financiamiento si la estimación es insuficiente y sobre todo, de la experiencia y la visión de los proyectistas.

2.-Capital de Trabajo.

Se llama capital circulante o de trabajo al activo corriente que necesitan las empresas para atender las operaciones de producción o distribución de bienes o servicios o de ambas.

El capital de trabajo comprende todo el activo corriente, es decir, inventario de materias primas, combustibles, y otros materiales, productos terminados, productos en proceso de elaboración, mercancías en tránsito, cuentas por cobrar, anticipos a proveedores, saldos líquidos en caja y bancos, etc.

El capital neto de trabajo se determina mediante la diferencia entre los activos corrientes y los compromisos a corto plazo.

2.5. Implantación de un sistema presupuestal.

Los presupuestos son de gran utilidad para la evaluación de los proyectos de inversión, ya que proporcionan datos acerca de-

las condiciones de operación y resultados a obtener por una entidad, así los presupuestos representan una tarea preliminar a la evaluación de los proyectos.

Definición:

"La estimación programada, en forma sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo, en un período determinado".¹

Objetivos:

- 1.- Unificar y sistematizar las actividades de acuerdo con objetivos.
- 2.- Desarrollar y mantener armónicamente las actividades.
- 3.- Medir y valorar si los objetivos y planes se están cumpliendo.
- 4.- Instrumento de control para obtener el uso más productivo y más lucrativo de los recursos con que cuenta la entidad que va a realizar el proyecto de inversión.

En suma, los objetivos básicos de los presupuestos son: -- planeación, coordinación y control.

¹ Rfo González Cristobal del, Técnica Presupuestal, Litograf, México 1977, pág. 1-5.

Requisitos básicos para la elaboración de un Presupuesto.

Para la elaboración de presupuestos es indispensable que se observen ciertas condiciones, que procuren una estructuración sólida de los mismos como son:

- 1.- Conocimiento de la empresa, esto es que los objetivos de la entidad estén clara y perfectamente definidos, - que no exista duda hacia donde enfocar los esfuerzos y a qué metas llegar; en igual forma la organización y - las políticas de la entidad deben estar definidas y to do ello coordinado por un sistema de contabilidad adapta do al sistema presupuestal.
- 2.- Información a los funcionarios y empleados de los objeti vos que se esperan de la implantación de los presupu estos.
- 3.- Coordinación de las distintas actividades.
- 4.- Determinación del período presupuestal.
- 5.- Supervisión continua durante la ejecución del presupu estado.
- 6.- Realización de comparaciones periódicas para determina r las variaciones y aplicar las medidas correctivas.
- 7.- Lograr una genuina intervención de los ejecutivos y el personal que tenga poder de mando o modo de tomar decisi ones.

siones que afecten la situación financiera y los resultados de operación de la entidad; por ello, deben comprender y estar conscientes del efecto de sus decisiones y, deben por lo tanto, considerar todas las alternativas en juego a fin de que sus decisiones sean las más adecuadas y benéficas para la entidad.

En conclusión, podemos decir que los presupuestos constituyen la herramienta de control por excelencia y por medio de ellos se fija la ruta que deben seguir las operaciones de la entidad para obtener el rendimiento óptimo, es decir, que los presupuestos se coordinen y apeguen a las políticas y planes predeterminados.

2.6. Organización.

En casi todos los grandes organismos se eligen los proyectos en varios niveles sucesivos. Esto implica que dependiendo de la índole y de la trascendencia individual de cada proyecto, así como de la estructura particular de la propia organización de la empresa, el proyecto deberá contar con la autorización de los responsables de los niveles correspondientes. Generalmente se considera apropiada -- una combinación de control centralizado y de coordinación, junto con la autorización delegada para contraer compromisos relativos a los proyectos, otorgada a divisiones o departamentos de operación.

Dentro de la organización se conocen tres planes básicos para delegar la autorización de tomar decisiones:

- 1.- Siempre que las proposiciones sean evidentemente "buenas" en función de las ventajas económicas y de acuerdo con los análisis efectuados, se otorga a los departamentos de operación la facultad de contraer compromisos, con tal de que se pongan en vigor los controles apropiados acerca de la cantidad total de la inversión en cada departamento y de que los análisis departamentales se consideren fidedignos.
- 2.- Siempre que los proyectos impliquen poner en práctica normas políticas implantadas por la gerencia general - como las reposiciones rutinarias, se otorga al departamento o división, la autorización de contraer compromisos dentro de los límites de control apropiados.
- 3.- Siempre que un proyecto implique contraer un compromiso total que rebase una cierta cantidad, que pasa la solicitud a niveles superiores en el seno del organismo. Esto, a menudo, va unido a limitaciones presupuestales relativas a la inversión total máxima que la división o el departamento pueda tomar a su cargo en un período presupuestal.

Ejemplo del punto anterior:

 Si la inversión total es ...

| Superior a (pesos) | Aunque menor que (pesos) | Se requiere la aprobación del |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 50,000 | 100,000 | Gerente de la planta |
| 100,000 | 500,000 | Vicepresidente de la planta |
| 500,000 | 1,500,000 | Director General |
| 2,500,000 | ----- | Consejo de Administración |

Si las proposiciones contenidas en un proyecto han de --- transmitirse de una sección del organismo a otra para revisión y -- aprobación, es preciso contar con los medios efectivos de comunica- ción. Los medios pueden variar desde los formularios impresos están- dar hasta las comunicaciones personales. Al presentar proposiciones a niveles superiores, es conveniente usar un formato (formulario) - tan estandarizado como sea posible, para facilitar la uniformidad y la integridad de las valoraciones.

En general los aspectos técnicos, económicos y financie-- ros de cada proposición deben describirse totalmente en un formula- rio que sea el más apropiado para cada caso individual.

7. Financiamiento.

Esta etapa tiene como objetivos principales la determinación de las fuentes de recursos financieros que se requieren para la ejecución y financiamiento de un proyecto dado, así como la descripción de los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los usos específicos del mismo proyecto.

Será necesario estructurar una entidad u organización que cuente con personal lo suficientemente capacitado para que se haga responsable de lograr estos objetivos y que además demuestre que las fuentes que señalen como las más necesarias para poner en práctica un proyecto sea accesible a la compañía y que los mecanismos propuestos guardarán relación con la realidad. Así pues, no bastará determinar que una empresa que desee realizar un proyecto de inversión requiera de un financiamiento externo, mediante un préstamo bancario, sino que deberán discutirse las posibilidades que tiene dicha empresa para obtener el préstamo, a través del conocimiento de su coeficiente de liquidez y de su capacidad de pago.

La nueva organización tendrá que hacer frente a cuestiones de orden legal, contratar personal técnico y administrativo, redactar estatutos y terminar los estudios para llegar a la etapa del proyecto final, muchas veces le corresponderá redactar especificaciones para los equipos, solicitar y decidir propuestas; y realizar, en fin, una serie de trabajos que pueden facilitarse mucho si se dan --

los primeros pasos y se estudia cuidadosamente el problema con la de
bida anticipación.

Las cuestiones relativas al financiamiento están muy rela-
cionadas con las de la organización de la empresa. Si por ejemplo, -
se decide obtener financiamiento a través de emisión de obligaciones
en lugar de pedir un préstamo bancario, esto implica tomar una deci-
sión no sólo en cuanto a la forma de financiamiento, sino también en
lo que se refiere a la estructura financiera de la empresa.

El proceso de financiamiento envuelve dos aspectos básicos:

- a.- La formación de ahorros, que representa el aspecto es-
trictamente económico del problema y,
- b.- La captación y canalización de estos ahorros hacia los
fines específicos deseados, lo que representa el aspec
to financiero de aquél.

Muchas empresas medianas y pequeñas tropiezan con dificul-
tades por falta de un programa financiero adecuado y de financiamien
to suficiente. La falta de capital en las etapas iniciales de un ne-
gocio así como de cantidades suficientes para operaciones, bien pue-
de constituir la diferencia entre el éxito y la mediocridad o el fra
caso de una empresa. Para evitar estos problemas es necesario que la
organización responsable del financiamiento tenga conocimiento ante-
todo de cuáles son las principales fuentes de financiamiento con que
pueden contar.

Existen muchas formas de financiar el proyecto, entre las-
que se destacan dos fuentes principales:

- 1.- Las utilidades no distribuidas, las reservas de depreciación o de otro tipo a las que se les conoce con el nombre de "fuentes internas de una empresa".
- 2.- El mercado de capitales y las instituciones financieras que constituyen las llamadas "fuentes externas".

Una vez asentado cuáles son las fuentes de financiamiento con las que generalmente cuenta una entidad, se puede determinar una segunda clasificación de las mismas en:

FUENTES ESPONTANEAS
DE
CREDITO

Crédito Comercial
Gastos Acumulados
Impuesto sobre la Renta

FUENTES NEGOCIADAS
DE
CREDITO

Crédito Bancario
Emisión de Acciones
Emisión de Obligaciones

FUENTES ESPONTANEAS DE CREDITO

En el curso normal de las operaciones lucrativas tienden a formarse tres fuentes importantes de crédito sin esfuerzo ni negociación especial. Juntas estas tres fuentes constituyen una neutralización de las necesidades de fondos de la empresa, puesto que se derivan de patrones normales de la operación gananciosa sin esfuerzo especial ni decisión consciente por parte de los dueños o gerentes. --

Estas tres fuentes son:

a.- Crédito comercial.

Este tipo de operaciones generalmente se relacionan con la compra de mercancías o productos adquiridos en condiciones que permiten demora en los pagos y se utilizan para garantizarle al vendedor el pago del importe convenido contra la entrega de los conocimientos de embarque, facturas y demás documentos solicitados por el comprador dentro de un plazo fijado de común acuerdo.

Para los negocios en general, representa una fuente de fondos de mucha consideración y en las compañías que compran en condiciones de crédito muy generosas y tienen un proceso de fabricación corto y barato y que realizan sus ventas en términos de pronto pago, el crédito comercial financia todas sus operaciones haciéndoles posible realizar un volumen muy grande de operaciones con un mínimo de fondos propios y créditos negociados.

b.- Gastos acumulados por pagar.

Generalmente la mayoría de las empresas para llevar a cabo sus actividades normales requieren de una serie de servicios como son: la luz, el teléfono, la renta, el pago semanal de salarios a los obreros y operarios, el pago quincenal al personal de oficina y el pago mensual a algunos ejecutivos, sin embargo los suministradores de estos servicios no realizan el cobro inmediatamente después -

de haberlos prestado. Contablemente el gasto se produce cuando se recibe el servicio, pero como el pago no se hace de inmediato, esto viene a constituir un pasivo para la empresa al que algunas veces se le denomina "Gastos Acumulados por pagar".

Una fuente similar de fondos la constituyen los pagos al gobierno establecidos en relación al Impuesto sobre Productos del Trabajo y Seguro Social que los patronos retienen a sus trabajadores de su sueldo.

c.- Impuesto sobre las Utilidades.

Las empresas que operan con fines de lucro y que logran obtener utilidades en un determinado ejercicio, tienen la obligación de hacer partícipe al gobierno de sus utilidades mediante el pago del Impuesto sobre la Renta. De esta forma cada vez que se determinan las utilidades en la contabilidad de la empresa, debe reconocerse un pasivo a favor del Estado en esas utilidades; este pasivo se llama generalmente "Impuesto sobre la Renta por Pagar". Como el gobierno no exige el pago de los impuestos devengados hasta mucho después del momento de su obtención, estos representan una importante fuente espontánea de crédito.

FUENTES NEGOCIADAS DE CREDITO.

Cuando una empresa ha cubierto sus necesidades primarias de recursos a través de las fuentes espontáneas de crédito, requiere de otros fondos adicionales para cubrir sus necesidades financie

ras, a estos fondos se les conocen como fuentes negociadas de crédito.

Las fuentes negociadas de crédito a diferencia de las fuentes espontáneas requieren de una negociación formal para su constitución como por ejemplo: contratos, inscripción de títulos de crédito, escrituras, modificaciones a las mismas, inscripción en el Registro Público, etc.

Este tipo de fuentes se clasifica en tres grupos:

a.- Crédito Bancario.

Los créditos bancarios son el tipo de ayuda más común de que puede disponer una empresa. Se otorgan tanto a corto plazo como a mediano y largo plazo. Por lo tanto, es importante precisar si los ingresos propios del negocio y los provenientes de otras fuentes, suministrarán los fondos suficientes para cambiar el préstamo en cuestión, dentro del plazo estipulado.

Las fuentes con instituciones financieras a corto y mediano plazo son:

- Préstamos Directos
- Descuento de Documentos
- Préstamos Prendarios
- Préstamos en Garantía Colateral
- Préstamo Simple o en Cuenta Corriente
- Préstamo de Habilidadación o Avío

Las fuentes de financiamiento a largo plazo son:

- Préstamos Hipotecarios
- Préstamos Refaccionarios

El crédito bancario tiene dos aspectos fundamentales:

- 1.- Promover la captación de dinero (fondos) ya sea en forma de depósito o mediante la colocación de títulos-valores.
- 2.- La distribución de fondos, mediante el otorgamiento de préstamos (créditos).

El primer paso para solicitar un préstamo bancario consiste en determinar cuidadosamente la cantidad de dinero que se necesita y las razones por las cuales se precisa. Asimismo el empresario solicitante deberá estar en posibilidad de explicar y detallar los usos que se dará a los recursos así como el dinero que recibirá y -- los beneficios que espera obtener del mismo al invertirlo en su negocio, todo ello con apoyo en estados financieros recientes.

Por otra parte, si se considera que la compañía puede necesitar de préstamos bancarios, ya sea en el presente o en el futuro próximo, es muy conveniente establecer relaciones con los funcionarios bancarios, a fin de que conozcan la situación financiera de la empresa y se mantengan al corriente de ella.

b.- Emisión de Acciones.

Las acciones son títulos nominativos o al portador que representan las fracciones en que está dividido el capital social de una Sociedad Anónima o en Comandita por Acciones; y constituyen un financiamiento de renta variable para el tenedor de la emisión.

La emisión de acciones representa para la empresa la adquisición de capital permanente a usar, según sus conveniencias y por el tiempo que tenga vida legal; y para los accionistas, sus aportaciones tienen el carácter de inversiones por lo general sin vencimiento definido, sujetas a rendimiento que dependan del resultado de las operaciones de la empresa.

Por lo tanto la emisión de acciones es un tipo de financiamiento a largo plazo, con el que se obtienen los fondos que necesita la empresa.

c.- Emisión de Obligaciones.

Cuando una sociedad requiere aumentar sus medios de acción, puede optar por dos alternativas: obtener recursos mediante la obtención de pasivos o bien aumentar su capital social; pero en algunas ocasiones los accionistas no están en condiciones de aumentar el capital y por otra parte en el terreno financiero no siempre representa el mejor camino. Es por eso que la empresa muchas veces recurre a una emisión de obligaciones como medio para incrementar su capital social.

La emisión de obligaciones se define como: "un tipo de financiamento que se obtiene de diversas personas y las obligaciones se definen como la participación de sus tenedores en un crédito colectivo a cargo de la sociedad emisora".

El tenedor de una obligación adquiere con ella el derecho a percibir un interés fijo y constante que debe pagarse a su vencimiento independientemente de que la sociedad obtenga utilidades o -sufra pérdidas; por otra parte estos intereses son deducibles para efectos del pago del Impuesto sobre la Renta de la sociedad emisora. Sin embargo el obligacionista no tiene facultad alguna para intervenir en la administración de acuerdo con lo establecido en el régimen mexicano de derecho.

3. IMPLEMENTACION DEL PROYECTO.

La tercera etapa de esta metodología la constituye el proyecto, en la cual la información debe ser lo más rigurosa y precisa posible. En otras palabras, las cifras que se presentan deberán reflejar con el mayor grado de aproximación las condiciones reales -- que se enfrentarán en la ejecución y operación del proyecto.

Su objetivo principal es profundizar en el análisis de -- las varias alternativas técnico-económicas contempladas en el Estudio de Preinversión, con el fin de seleccionar la alternativa óptima.

El resultado deberá ser un conjunto coherente de recomendaciones, con un resumen suficiente de los antecedentes manejados, de tal manera que pueda tomarse la decisión definitiva de aceptar o rechazar el proyecto y, en el primer caso, concretar las negociaciones pertinentes y tomar medidas para su ejecución.

Esta etapa comprende al igual que el Estudio de Preinversión los siguientes puntos: estudio de mercado, determinación del tamaño y localización, ingeniería del proyecto, cálculo de las inversiones, implantación de un sistema presupuestal, organización y financiamiento.

CAPITULO CUARTO

ESTRUCTURA FINANCIERA Y COSTO DE CAPITAL

1. ESTRUCTURA FINANCIERA.

Como ya mencionamos en el primer capítulo, la Estructura Financiera es la relación que existe entre los fondos que provienen de los accionistas de una empresa (Capital) y los acreedores de la misma (Pasivo). La comparación de estos elementos básicos de las --- cuentas de financiamiento determinan por una parte la estabilidad finciera de la empresa y por otra la adecuación que los dueños o accionistas han realizado en la estructura financiera de la empresa.

Es conveniente que una empresa haga uso de la Palanca Fi--nciera, es decir, que se financie a través de terceros, pero hasta cierto límite, ya que existe un grado considerable de riesgo cuando un negocio se ha financiado a base de créditos. Cualquier problema - que pudiera presentarse ya sea por una baja en las ventas al contado o por una disminución en la velocidad de cobros a clientes podría hacer que la empresa se viera imposibilitada para cubrir los compromi--sos adquiridos. Además, hay que tener en cuenta que el financiarse a base de créditos provoca intereses que en algunas ocasiones puede --

ser mayor que sus utilidades.

Es pues de vital importancia determinar o evaluar qué --- fuente de financiamiento será la indicada para la empresa en cuanto a la naturaleza del préstamo, los intereses causados y los plazos o fechas en que deberá ser liquidada la deuda. Es decir, se deberá optar por aquella fuente de financiamiento que le dé el mayor beneficio con el menor costo.

Para lograr una correcta evaluación de la estructura financiera, pueden aplicarse una serie de razones financieras como -- son las siguientes:

La primera razón consiste en llevar a cabo la siguiente - comparación:

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Contable}}$$

Esta razón nos proporciona la información del grado de en deudamiento interno y externo que puede tener una empresa. Mientras menor sea el porcentaje de Pasivo a Capital, los acreedores tienen una mayor seguridad de que sus créditos serán pagados en su oportunidad, ya que se considera que en el último de los casos se les liquidaría con la inversión de los "propietarios residuales", como sería en el caso de liquidación de una empresa, una vez que se paga a los acreedores, el remanente se repartiría entre los accionistas --

con base en la aportación que hayan efectuado.

La segunda razón que debe determinarse consiste en conocer el grado de "Inmovilización del Capital", o sea determinar la proporción en que se encuentre inmóvil a la fecha estudiada la inversión de los accionistas. La razón se representa:

$$\frac{\text{Activo No Circulante Tangible (Neto)}}{\text{Capital Contable - Activo Intangible}}$$

El activo que se ha inmovilizado debe provenir del capital propio y no de los recursos ajenos; de este modo dicha inversión de tipo permanente dentro de la empresa puede llevarse a cabo con desahogo, puesto que mientras más líquida sea aquella mayor probabilidad habrá de hacer frente a los compromisos adquiridos.

La necesidad de la aplicación de esta razón consiste en que no solamente debe conocerse la proporción que existe entre los fondos provenientes de los acreedores y los aportados por los accionistas, sino también debe conocerse la forma en que fueron utilizados; por lo que resulta que si el financiamiento a través de terceros excede al financiamiento propio significará que íntegramente el Capital Contable está inmovilizado junto con parte del Pasivo; en cambio cuando el financiamiento externo es inferior significa que todo el activo inmovilizado proviene de los accionistas y aún queda una parte de la inversión de éstos en el Activo Circulante.

Se deducen los intangibles ya que es difícil determinar su valor real y también debido a que desde el punto de vista de los --- acreedores no tienen ningún valor en cuanto a su realización en caso de liquidación.

Una tercera comparación que complementa la visión acerca - de la estructura financiera de la empresa, consiste en determinar el "Índice de Protección del Capital".

Esta razón financiera debe estudiarse en función del tiempo que lleva operando el negocio ya que se obtendrá el importe generado por éste para formar parte de su patrimonio. Se presenta:

$$\frac{\text{Superávit (Pagado + Ganado)}}{\text{Capital Pagado}}$$

El Superávit Ganado es el excedente de la Utilidad Neta -- acumulada sobre los dividendos pagados. La cuenta de Superávit Ganado se integra únicamente por los resultados de operación de cada año y por los cargos por dividendos.

El Superávit Ganado por lo tanto, es el excedente que queda en la empresa después de haber cubierto tanto los intereses del - capital ajeno como los dividendos del capital propio.

Por otra parte al estudiar la estructura financiera de una determinada empresa es conveniente realizar un análisis de la rentabilidad de sus inversiones ya que la decisión de invertir un determi

nado volumen de recursos puede plantearse como una decisión de reinvertir utilidades o bien como toda una planeación del crecimiento de la empresa.

Ejemplo:

Se cuenta con la siguiente información de la Cfa. "X", S.A.:

| Año | Recursos Totales (Activos) | Utilidades antes de Imptos. e Intere ses (U.A.I.I.) | Utilidad sobre Inversión |
|-----|-------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | \$ 1,300 | \$ 364 | 28.0 % |
| 2 | 1,500 | 371 | 24.7 % |
| 3 | 1,800 | 526 | 29.2 % |

De acuerdo con los resultados obtenidos en el cuadro anterior y teniendo en cuenta que en este ejemplo se está hablando de -- una rentabilidad antes de impuestos e intereses, que nos va a servir para determinar si un aumento en los activos se justifica o no, podemos deducir que si se realiza una inversión adicional de \$ 200 - en el segundo año, se obtiene una disminución en la rentabilidad de la inversión del 28% al 24.7%. Esto podría provocar que los empresarios se abstuvieran de invertir en el proyecto. Sin embargo es posible que se esté tomando una mala decisión, pues este tipo de análisis debe hacerse a mediano o a largo plazo, ya que la mayoría de las inversiones con carácter permanente rinden sus beneficios a lo largo de varios años.

Lo anterior queda comprobado con la rentabilidad del 29.2% obtenida durante el tercer año, lo cual demuestra que a partir de este año los aumentos en la inversión ya se justifican, pues se observa que el crecimiento de las utilidades es mayor que el aumento de inversión. En otras palabras, a un incremento en los activos totales del año 2 al año 3 de sólo 20% ($1,800 - 1500 = 300 \div 1,500 = 20\%$), corresponde un 42% en las utilidades ($526 - 371 = 155 \div 371 = 42\%$). Por lo tanto, el hecho de haber efectuado el análisis proyectando -- los posibles resultados a 3 años, nos ha conducido a tomar una mejor decisión que en este caso es la de aceptar la proposición de aumento de activos.

Este análisis debe complementarse con el estudio del efecto que tendría una determinada estructura de capital, una vez que se incluyeran los intereses y los impuestos. Debiéndose relacionar entonces utilidades después de intereses e impuestos con el capital -- propio mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Utilidades después de intereses e impuestos}}{\text{Capital Propio.}}$$

De acuerdo con el ejemplo anterior puede presentarse para el 2o. año, la posibilidad de tener dos estructuras financieras con las siguientes características:

ALTERNATIVA 1 : 900 de Capital
 600 de Pasivo

1,500 de Recursos Totales

ALTERNATIVA 2 : 750 de Capital
 750 de Pasivo

1,500 de Recursos Totales

Supongamos que el interés que se paga por ambas cantidades de Pasivo es del 18%, y que la tasa de impuesto es del 50%.

La Rentabilidad del Capital Propio se calcula de la siguiente forma:

| | ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 |
|--|----------------|----------------|
| | <hr/> | <hr/> |
| Utilidad antes de impuestos e intereses | \$ 371 | \$ 371 |
| Intereses | 108 | 135 |
| | <hr/> | <hr/> |
| Utilidad antes de impuestos y después de intereses | \$ 263 | \$ 236 |
| Impuestos | 131.5 | 118 |
| | <hr/> | <hr/> |
| Utilidad después de impuestos e intereses | \$ 131.5 | \$ 118 |
| Capital Propio | 900 | 750 |
| | <hr/> | <hr/> |
| Rentabilidad Capital Propio | <u>14.61 %</u> | <u>15.73 %</u> |

De esto se deduce que a medida que se aumenta el financiamiento a través de terceros (Pasivo) aumentan los intereses por deducir obteniéndose así una disminución en el monto de impuestos. Esto a su vez provoca una mayor rentabilidad del Capital Propio cuando se hace mayor uso de la palanca financiera.

Los resultados del ejemplo afirman esta deducción, ya que se obtuvo una diferencia en los impuestos de \$ 13.5 (131.5 - 118), - lo cual se tradujo a una rentabilidad de 15.73% frente a un 14.61% - de la primera alternativa.

2. COSTO DE CAPITAL.

El Costo de Capital es una herramienta importante usada en la toma de decisiones financieras. Suministra pautas para que la Dirección de una compañía asigne los recursos financieros de la empresa a la actividad que ofrezca el mayor rendimiento y para seleccionar los recursos necesarios al costo más bajo.

El Costo de Capital según Joel Stern se define como:

"La tasa de rendimiento mínima aceptable para la inversión, a fin de compensar a los accionistas del negocio por el riesgo que puedan correr al invertir en la firma, porque los accionistas tienen a su disposición oportunidades alternas sobre las que pueden ganar - el límite de la tasa que la firma asigna a la inversión".

La determinación del costo de capital de una empresa es uno de los problemas más complejos y desafiantes en los negocios. En realidad es un concepto relevante, no solamente para la administración en general de un negocio, sino que también para cada una de las áreas funcionales individuales.

La tasa del costo de capital depende del costo individual de cada una de las fuentes de fondos que componen nuestra estructura financiera. La esencia del problema es si el financiamiento se hará a través de una nueva emisión de obligaciones, si se usarán fondos internos (utilidades retenidas) o si se requerirá capital nuevo obtenido en préstamo.

2.1. Emisión de Obligaciones:

En el caso de pasivos a largo plazo debemos igualar la cantidad neta que puede ser recibida de la emisión contra la obligación contraída de efectuar pagos en efectivo sobre dicha obligación.

Ejemplo:

La Asamblea Extraordinaria de la Cía. X, S.A., acordó emitir obligaciones por \$ 1'000,000.00 con valor nominal de \$ 1,000.00 cada una, a 5 años al 10% anual. Se entregaron para su colocación a una institución de crédito, quien las vendió al 98% de su valor nominal.

Por los \$ 980.00 que la empresa recibe actualmente deberá

pagar \$ 100.00 anuales como costo además de tener que liquidar los -
\$ 1,000.00 al final de la vida de la obligación.

Existen dos métodos para determinar el costo real de las -
obligaciones: el Método Aproximado y el Método Preciso.

METODO APROXIMADO:

En este método los pasos a seguir son los siguientes:

- 1.- Estimar la cantidad promedio de fondos disponibles pa-
ra la empresa durante la vigencia de la operación.

Siguiendo con el ejemplo tenemos que a pesar de que la Cía.
empezó con un valor de \$ 980.00 debe acumular fondos a través de las
retenciones hasta alcanzar los \$ 1,000.00 que tendría que pagar al -
final del quinto año, así pues, la cantidad promedio de fondos que -
tendría en uso durante el período de 5 años es de \$ 990.00.

$$\frac{\$ 980.00 + \$ 1,000.00}{2} = \$ 990.00$$

- 2.- Calcular el Costo Promedio Anual de esos fondos.

Se debe considerar también como un costo la obligación de-
reponer una cantidad extra de \$ 20.00 sobre la cantidad inicial que
ha recibido (\$ 1,000.00 - \$ 980.00). Esta suma se puede distribuir
igualmente durante los pagos de intereses de 5 años, en tal forma --
que se añaden \$ 4.00 a cada pago (\$ 20.00 ÷ 5 años). De tal forma -

que se está pagando un promedio de \$ 104.00 por año, para conseguir un préstamo promedio de \$ 990.00.

- 3.- Determinar el Costo Promedio Anual sobre la cantidad - promedio de fondos disponibles.

$$\$ 104.00 \div \$ 990.00 = 10.50\%$$

- 4.- Ajustar ese valor a una base después de impuestos y -- participación de utilidades a los trabajadores.

Si al realizarse la compra, la tasa de impuestos fuera del 50% (42% I.S.R. y 8% P.T.U.), la tasa de costo real sería después de impuestos de: 5.25%.

En el caso de que se pactase el reembolso de las obligaciones a un precio superior al de su expresión nominal, se requerirá la aplicación de cálculos similares, para la determinación de su costo-real.

METODO PRECISO:

Este método se diferencia del Método Aproximado por el hecho de que considera el valor del dinero en función del tiempo, es decir, el concepto de valor presente se aplica para obtener el costo de las obligaciones.

El valor futuro puede obtenerse a través de una fórmula:

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

De donde:

VF = Valor Futuro

VP = Valor Presente

i = Tasa de Interés o Descuento

n = Número de ejercicios

O bien por medio de las tablas de factores I y II (Apéndice A), para el cálculo del Valor Presente, que nos dan en forma numérica simple los valores de cada:

$$\frac{1}{(1 + i)^n}$$

Para lograr la determinación del costo bajo este método, es necesario determinar el valor actual de la emisión a una serie de tasas de interés y comparar el resultado con la cantidad efectivamente recibida por cada título que viene a constituir el valor presente de la obligación.

Ejemplo:

Refiriéndonos a la misma empresa, debemos determinar en primer término el Valor Presente del título a una tasa de interés del 12% en 5 años, y después el Valor Presente a la misma tasa de interés y pagaderos durante 5 años.

Aplicando la fórmula tenemos que:

$$\frac{1}{(1 + i)^n} = \frac{1}{(1 + .12)^5}$$

$$\frac{1}{(1.12)^5} = \frac{1}{1.7623} = .5674$$

Ahora para obtener el factor que se aplicará a los intereses pagaderos a 5 años se aplica la fórmula durante esos 5 años y se suman los factores obtenidos de este modo:

$$\text{1er. año: } \frac{1}{(1 + .12)^1} = \frac{1}{(1.12)^1} = .8929$$

$$\text{2o. año: } \frac{1}{(1 + .12)^2} = \frac{1}{(1.12)^2} = .7972$$

$$\text{3er. año: } \frac{1}{(1 + .12)^3} = \frac{1}{(1.12)^3} = .7118$$

$$\text{4o. año: } \frac{1}{(1 + .12)^4} = \frac{1}{(1.12)^4} = .6355$$

$$\text{5o. año: } \frac{1}{(1 + .12)^5} = \frac{1}{(1.12)^5} = .5674$$

3.6048

Aplicando los factores tenemos que:

V.P. al 12% de \$ 1,000.00

pagados al final del 5o. año $.567 \times 1,000.00 = \$ 567.00$

V.P. al 12% de \$ 100.00

Pagaderos durante 5 años $3.6048 \times 100.00 = \underline{360.50}$

V.P. Total $\underline{\underline{\$ 927.50}}$

Pero como nosotros estamos recibiendo \$ 980.00 debemos continuar el análisis para encontrar la tasa que corresponda. Ahora en lugar de aplicar la fórmula obtendremos los factores a través de las tablas mencionadas.

| | | | |
|------------------------------|--------|------------------------|-----------------------------|
| V.P. al 10% de \$ 1,000.00 | | | |
| pagados al final del 5o. año | .621 | $\times \$ 1,000.00 =$ | \$ 621.00 |
| V.P. al 10% de \$ 100.00 | | | |
| pagaderos durante 5 años | 3.7908 | $\times \$ 100.00 =$ | <u>379.00</u> |
| V.P. Total | | | <u>\$ 1,000.00</u> ----- |

Nótese que a la tasa nominal de interés el valor presente corresponde al valor nominal de las obligaciones, lo que prueba, que cuando se venden a su valor nominal, la tasa real de interés será la tasa nominal. Cuando se venden a un precio menor de su valor nominal, la tasa real de interés será mayor a la nominal y viceversa, cuando la obligación se vende a un precio mayor que el nominal, la tasa real es menor que la nominal.

Siguiendo con el mismo problema, usemos una tasa de descuento del 14%:

| | | | |
|------------------------------|------|------------------------|-----------|
| V.P. al 14% de \$ 1,000.00 | | | |
| pagados al final del 5o. año | .519 | $\times \$ 1,000.00 =$ | \$ 519.00 |
| V.P. al 14% de \$ 100.00 | | | |

pagaderos durante 5 años $3.4330 \times \$ 100.00 = 343.30$

7. P. Total

343.30
\$ 862.30

Como podemos notar la tasa que andamos buscando está localizada entre el 12% y el 10%, para precisarla realizaremos una interpolación con los dos valores.

Interpolación:

| \$ | % |
|-------------|---------|
| 1000.00 | 10 |
| - 927.50 | - 12 |
| <hr/> 72.50 | <hr/> 2 |
| ----- | ----- |
| 1,000.00 | |
| - 980.00 | |
| <hr/> 20.00 | |
| ----- | |

Si:

72.50 : 2%

20.00 : X

X = 0.55

Por lo tanto la tasa exacta buscada es del 10.55%, como se comprueba a continuación mediante la aplicación de la fórmula:

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

$$\text{1er. año : } \frac{1}{(1 + .1055)^1} = \frac{1}{(1.1055)^1} = .9046$$

$$\text{2o. año : } \frac{1}{(1 + .1055)^2} = \frac{1}{(1.1055)^2} = .8183$$

$$\text{3er. año : } \frac{1}{(1 + .1055)^3} = \frac{1}{(1.1055)^3} = .7402$$

$$\text{4o. año : } \frac{1}{(1 + .1055)^4} = \frac{1}{(1.1055)^4} = .6695$$

$$\text{5o. año : } \frac{1}{(1 + .1055)^5} = \frac{1}{(1.1055)^5} = .6056$$

3.7382

Aplicando los factores tenemos que:

V.P. al 10.55% de \$ 1,000.00

pagados al final del 5o. año $.6056 \times \$ 1,000.00 = \$ 606.00$

V.P. al 10.55% de \$ 100.00

pagaderos durante 5 años $3.7382 \times \$ 100.00 = \$ 374.00$

V.P. Total

\$ 980.00

En este ejemplo también se hace necesario calcular el costo de las obligaciones después de I.S.R. y P.T.U. Si suponemos una tasa del 50%, tendremos:

$$10.55 (\$ 1.00 - 0.50) = 10.55 \times 0.50 = 5.27\%$$

2.2. Utilidades Retenidas:

Si el financiamiento se lleva a cabo por medio de Utilidades Retenidas, para determinar su costo de capital, es necesario con siderar los siguientes factores:

Si por ejemplo, se tiene el caso de que la compañía retiene las utilidades, presumiblemente está reteniendo fondos que normalmente se pagarían en forma de dividendos a los inversionistas. En -- cierto modo, esto beneficia tanto a la compañía como al inversionista; así tenemos que el beneficio para la compañía se vería reflejado en el hecho de que se evitaría los cargos por intereses en oposición a la realización de financiamiento por medio de deudas, con lo que -- posiblemente baje el costo de capital; por otro lado el beneficio pa ra los inversionistas consistiría en que al no recibir dividendos no quedan sujetos al impuesto personal extra que tendrían que cubrir si los recibieran. Con lo cual el costo de capital puede disminuir como un resultado de este tipo de financiamiento.

Sin embargo, no es posible olvidar que los inversionistas -- están proporcionando un dinero que probablemente pudieran invertir -- en otro proyecto, quizás a tasas más altas de las que se implican en la proposición de inversión de la compañía, lo que representa para -- el inversionista un Costo de Oportunidad.

Existe otra posibilidad de que la mayoría de los inversio- nistas se encuentren en los grupos de impuestos bajos y los dividen-

dos que recibieran no afectasen apreciablemente el importe del impuesto que tendrían que pagar.

Todos estos factores deben considerarse en el costo de capital porque son todos ellos un costo de oportunidad tanto para la compañía como para el inversionista.

2.3. Capital Preferente:

El costo de las acciones que amparan al Capital Preferente es el dividendo establecido en el momento de la emisión.

Es de gran importancia señalar la diferencia fundamental del dividendo respecto al interés que consiste en que este último es deducible de impuestos mientras que el dividendo se calcula de las utilidades después de impuestos e intereses.

Las ventajas de las acciones preferentes sobre las comunes consisten en:

- 1.- No podrán asignarse dividendos a las acciones comunes sin que antes se pague a estas acciones.
- 2.- Cuando en algún ejercicio social no se obtengan utilidades o éstas no alcanzan a cubrir el dividendo mínimo de las acciones preferentes, tal dividendo se acumula para ser pagado junto con el del año siguiente y así sucesivamente.

Sin embargo, las acciones preferentes generalmente tienen limitaciones en cuanto a voto, especialmente en materia administrativa; pero a cambio gozan de las ventajas anteriormente mencionadas.

Como las acciones preferentes no tienen vencimiento, su costo se puede determinar de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Costo} = \frac{\text{Dividendo}}{\text{Efectivo neto recibido por acción}}$$

Ejemplo:

Si se tiene una emisión de acciones preferentes con valor nominal de \$ 100.00 al 10% anual y por cada acción se recibe únicamente \$ 97.00. El costo de estas acciones sería:

$$\text{Costo} = \frac{10}{97} = 10.31 \%$$

En este ejemplo el costo no ha sido ajustado para fines de impuestos, ya que los dividendos se pagan después de las utilidades después de impuestos e intereses.

2.4. Capital Común:

El Costo del Capital Común para efectos de análisis es semejante al costo de las Utilidades Retenidas, pues en esencia se trata del mismo tipo de fondos, ya que ambos provienen de los accionistas comunes (uno en forma de inversión directa y otros no retirando fondos a los que tienen derecho). Por lo tanto la forma de calcular el -

costo del Capital Común será la misma que debe usarse para la determinación del costo de las Utilidades Retenidas.

Considerando que el objetivo de la administración financiera será maximizar las utilidades esperadas por los accionistas de la empresa, tenemos que el costo de esta fuente de financiamiento se podría determinar tomando en cuenta los siguientes costos:

- 1.- El primer costo es la comisión del corredor o el costo de colocación de la nueva emisión en el mercado.
- 2.- Un segundo costo es el pago de utilidades a los nuevos accionistas.
- 3.- Finalmente puede haber un costo que se presenta en forma de una baja del precio de las acciones en el mercado en poder de los accionistas, antes de que se hayan emitido las nuevas acciones.

2.5. Pasivos:

El Costo del dinero en préstamo parece más bien simple si solamente se considera la tasa de interés involucrada. Pero para obtener un verdadero costo de capital deben tomarse en cuenta otros factores. Por el hecho de sobrepasar los límites de deuda aceptables, el riesgo y las tasas de interés suben a medida que declina la estabilidad del mercado; esto puede llevar a aumentar el costo de capital.

Gran parte del Pasivo Circulante, si no es que todo, no -- tiene un costo explícito, o sea, no se paga un porcentaje por su financiamiento. Sin embargo, frecuentemente se presentan ocasiones --- principalmente con proveedores de poder liquidar anticipadamente los adeudos que tiene la compañía con ellos, con la ventaja de un descuento normalmente llamado "por pronto pago".

Si el monto de esta ventaja es considerable, debe incluirse su costo dentro del costo de capital. Este costo de capital puede determinarse de dos maneras:

- 1.- Si la empresa decide pagar anticipadamente su deuda a los proveedores, con objeto de obtener un descuento -- por pronto pago, y para ello requiere obtener un nuevo préstamo, el costo de éste, o sea los intereses formarán parte del costo de capital.
- 2.- Si la empresa no cuenta con los medios suficientes para pagar su deuda anticipadamente, y no desea obtener el compromiso de un nuevo préstamo, se considerará como costo de capital la diferencia entre el total de la deuda y la cantidad a pagar menos el descuento por --- pronto pago, es decir, el porcentaje diferencial que - se hubiera ahorrado la compañía de hacer su liquida -- ción anticipadamente.

El costo de financiamiento de los proveedores se puede calcular en base a intereses moratorios.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{360 \text{ días}}{\text{PN} - \text{PPP}} \times \text{tasa}$$

En donde:

PN = Plazo Neto

PPP = Plazo por pronto pago

Ejemplo:

Tenemos dos proveedores de los cuales el primero nos hace un descuento del 2% si pagamos en 30 días o el neto en 90 días, y el segundo un descuento del 3% si pagamos en 10 días o el neto en 45 días.

Aplicando la fórmula tenemos:

$$\frac{360}{90 - 30} \times .02 = \frac{360}{60} \times .02 = 12\%$$

$$\frac{360}{45 - 10} \times .03 = \frac{360}{35} \times .03 = 30.85\%$$

Si el importe de la mercancía de los proveedores es de --- \$ 50,000.00, el ahorro que la compañía obtiene al aprovechar el descuento por pronto pago sería en ambos casos de:

| | | | | | |
|------------------|--------------|---|--------------|---|--------------|
| 1er. Proveedor : | \$ 50,000.00 | x | 12% | = | \$ 6,000.00 |
| | \$ 50,000.00 | - | \$ 6,000.00 | = | \$ 44,000.00 |
| 2o. Proveedor : | \$ 50,000.00 | x | 30.85% | = | \$ 15,425.00 |
| | \$ 50,000.00 | - | \$ 15,425.00 | = | \$ 34,575.00 |

Los resultados obtenidos nos indican que con el 2o. proveedor se obtiene un descuento mayor que con el primero, por lo tanto a pesar de que se le conceden menos días la diferencia entre los dos descuentos es bastante considerable para tomar una decisión favorable con respecto al 2o. proveedor.

En caso de que la compañía no contara con los recursos suficientes para aprovechar este descuento por pronto pago que le ofrece el 2o. proveedor; a la compañía le convendría obtener un préstamo bancario cuyo costo sería aproximadamente de un 18% ya que el descuento (30.85%) es mucho más elevado que este costo. Es decir, el porcentaje diferencial que ahorra la compañía si hace su liquidación anticipadamente es de $30.85\% - 18\% = 12.85\%$

Por otra parte, con respecto al Pasivo Bancario, el costo de capital se puede determinar, encontrando la tasa de descuento que iguale los pagos efectuados por la empresa (incluyendo los intereses) al monto recibido como préstamo. Para tal efecto, podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$C = \frac{E}{(1+i)} + \frac{E}{(1+i)^2} + \frac{En}{(1+i)^n}$$

En donde:

C = Capital recibido por la empresa.

E = Egresos o capital reembolsado a los acreedores

i = Tasa de descuento utilizada, que constituye nuestro costo por el uso de dicho capital.

Ejemplo:

Suponiendo que se nos otorga un préstamo bancario de ---- \$ 100,000.00 pagaderos a un año al 18% anticipado, el banco acreditará en nuestra cuenta sólo el neto.

$$C = \$ 82,000.00$$

$$E = \$ 100,000.00$$

$$i = 18\%$$

Despejando i, tenemos:

$$C = \frac{E}{(1 + i)}$$

$$C(1 + i) = E$$

$$(1 + i) = \frac{E}{C}$$

$$i = \frac{E}{C} - 1$$

Sustituyendo:

$$i = \frac{\$ 100,000.00}{\$ 82,000.00} - 1$$

$$i = 1.22 - 1$$

$$i = .22$$

$$i = 22 \%$$

Debido a que los intereses que se pagan por la obtención de financiamiento a través de los pasivos son deducibles para impuestos, es necesario ajustar nuestro resultado, para lo cual debemos -- multiplicarlo por 1 menos la tasa de impuestos correspondiente.

Ejemplo:

Debido a que el costo antes de impuestos es del 22%, según nuestro ejemplo anterior y suponiendo que la tasa del impuesto es -- del 50%, tenemos que:

$$.22 (1 - .50) = 0.11 = 11\%$$

3. COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL.

El Costo Promedio Ponderado de Capital, tiene su origen en el hecho de que existen diferentes fuentes de financiamiento, las -- cuales tienen diferentes costos debido a que poseen diferentes grados de riesgo involucrados y a muchos otros factores. Por otro lado, las empresas hacen uso de estas fuentes de financiamiento en diferen -- te proporción dentro de su estructura financiera.

Una compañía puede obtener fondos por medio de:

1.- La obtención de préstamos por la emisión de bonos u --

- obligaciones de varias clases.
- 2.- La venta de acciones de Tesorería o la emisión de nuevas acciones de la compañía.
 - 3.- El uso de fondos generados por las operaciones, es decir, utilidades retenidas en forma de efectivo.
 - 4.- Créditos otorgados por bancos.
 - 5.- La venta de valores tales como bonos gubernamentales o acciones en otras empresas y,
 - 6.- Permitiendo que el Pasivo a corto plazo se amplíe, o - sea, reduciendo los pagos en efectivo.

Una vez determinado el costo individual de cada una de las fuentes de financiamiento, así como su participación dentro de su estructura financiera, se recurre a un sistema de ponderación con el fin de obtener el Costo Promedio Ponderado de Capital.

Ejemplo:

La Cfa. X, S.A., tiene una estructura financiera total de \$ 10'000,000.00, la cual está integrada por las siguientes fuentes de financiamiento:

- A.- Pasivos 40% cuyo costo es de \$ 600,000.00
- B.- Capital Común 30% cuyo costo es de \$ 540,000.00
- C.- Utilidades Retenidas 30% cuyo costo es de \$ 510,000.00

Para efectos de este ejemplo, la tasa de impuesto sobre la renta es del 50%.

Solución:

| RECURSOS | APORTACION | COSTO | % RELATIVO DE APORTACION |
|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Pasivo | \$ 4'000,000.00 | \$ 600,000.00 | 0.40 |
| Capital Común | 3'000,000.00 | 540,000.00 | 0.30 |
| Utilidades Ret. | 3'000,000.00 | 510,000.00 | 0.30 |
| | <u>\$ 10'000,000.00</u> | <u>\$ 1'650,000.00</u> | <u>1.00</u> |

| COSTOS A/I.S.R. | COSTOS D/I.S.R. | COSTO PROMEDIO |
|-----------------|-----------------|----------------|
| 15 % | 7.5 % | 3.00 |
| 18 % | 18.0 % | 5.40 |
| 17 % | 17.0 % | 5.10 |
| | | <u>13.50</u> |

Por lo tanto, según los resultados obtenidos el Costo Promedio Ponderado de Capital es de 13.50%.

Nota:

El costo antes de I.S.R. se obtiene dividiendo el costo de las aportaciones entre la aportación misma y el costo promedio se obtiene multiplicando la columna del % relativo de aportación por el costo después de I.S.R.

CAPITULO V

METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Siendo uno de los objetivos principales de una empresa, el obtener el máximo rendimiento posible sobre las inversiones, es de vital importancia una correcta toma de decisiones acerca de las mismas. Es necesario que dicha toma de decisión de inversión sea racionalizada o al menos deberá tratarse de escoger aquella alternativa de inversión que a la luz del objetivo del ejecutivo financiero sea la más adecuada.

Para poder tomar decisiones de inversión correctas, la administración necesita al menos tres conjuntos de información:

- Estimaciones de los desembolsos netos requeridos, así como los flujos de efectivo estimados que generarán cada alternativa.
- Estimación del costo de capital de la compañía, cuya influencia es decisiva dentro de este tipo de análisis de proyectos.
- La administración necesita un conjunto de estándares necesarios, como criterios para seleccionar aquellos proyectos que maximicen el patrimonio de los accionistas.

Algunos de los proyectos que se presentan para ser evaluados pueden ser muy buenos y otros pueden tener muy pobres resulta-

dos, por lo que se han desarrollado varios métodos de análisis financieros, cuyo objetivo básico es la determinación del grado de conveniencia de cada proyecto de inversión, a la luz siempre de los objetivos básicos de la administración financiera, los cuales son: aplicación óptima de los fondos de que dispone la empresa, así como rentabilidad y liquidez.

Los métodos que actualmente existen para la evaluación de proyectos de inversión, se pueden dividir en dos grandes ramas:

- Aquellos que consideran que el dinero tiene igual valor en distintos períodos de tiempo.
- Los que consideran precisamente lo contrario, es decir - que el dinero tiene diferente valor en diferentes períodos de tiempo.

1. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LA EVALUACION.

Antes de analizar las ventajas y desventajas de cada uno de los diferentes métodos, es conveniente establecer el punto de vista de David Quirin en su libro "The Capital Expenditure Decisions", - en el cual establece que cualquier método de evaluación para considerarse correcto y entendible, debe de respetar los siguientes principios fundamentales:

- a) El principio de "El más grande el mejor".

Con este principio el autor mencionado trata de abarcar el hecho de que los proyectos con beneficios más grandes serán mejores-

a aquellos con beneficios menores.

B) El principio de "Pájaro en mano"

Este principio apoya precisamente aquellos métodos que consideran el valor del dinero a través del tiempo, el cual se puede interpretar como el hecho de que la mayoría de los empresarios convendrán en que un peso en la mano es más valioso que un peso por recibir dentro de un año. Las razones principales que dan respuesta a la pregunta, ¿Por qué vale más un peso en la mano que un peso por recibirse dentro de un año?, son las siguientes:

a.- Como empresario, se vive en un mundo incierto. Un peso en el banco es algo con que se puede contar, una promesa de ganar un peso dentro de un año es sólo una promesa mientras no se reciba realmente el dinero. La promesa puede hacerse de toda buena fé, pero pueden ocurrir muchas cosas entre este momento y el año entrante que impedirían su cumplimiento.

b.- La naturaleza humana asigna naturalmente mayor preferencia a los placeres presentes que a los más distantes. En virtud de que el ingreso futuro tiene sentido en término de las cosas agradables que permite, siempre preferiríamos recibir una cantidad total dada de ingresos cuanto antes en el futuro inmediato, a menos que algunas consideraciones tributarias aconsejen otra cosa.

c.- Un peso recibido ahora es más valioso que un peso recibido dentro de cinco años en virtud de las posibilidades de inver --

sión disponibles para el peso de hoy. Al invertir o prestar el peso recibido hoy, se puede tener considerablemente más que el valor de un peso dentro de cinco años. Si el peso recibido se emplea para el consumo, se estará dando más que el valor de un peso de consumo en el año cinco. Por esta razón los ingresos futuros deben descontarse siempre.

Otra forma de establecer el segundo principio mencionado, es clasificar el hecho de que los beneficios actuales son preferibles a los futuros por tres razones:

- Incertidumbre:

Esta razón establece que todo evento futuro está sujeto a cierto grado de incertidumbre, es decir, que nunca se puede estar seguro de la recepción del efectivo futuro. En realidad se puede afirmar que nunca podremos estar seguros ni siquiera acerca del valor futuro del efectivo que tengamos en la mano, puede perderse o ser robado, por otra parte nuestra capacidad para disfrutarlo puede verse afectada por la muerte o la enfermedad.

No es la necesidad de la consideración de la incertidumbre lo que se cuestiona, sino la conveniencia del empleo de la propuesta del valor presente para esta consideración.

- Preferencia subjetiva del tiempo:

Esta segunda razón es completamente una preferencia individual en la cual algunas personas prefieren una cantidad menor en-

el presente a cambio de una cantidad mayor en el futuro, precisamente por el deseo de tenerla ahora.

En general las preferencias subjetivas en el tiempo de los propietarios de una empresa, no han de ser consultadas necesariamente cuando se toman las decisiones de inversión para la empresa, siempre que la empresa pueda tener fondos adicionales en el mercado de capital e invertir sus fondos excedentes, si tiene algunos, en dicho mercado. Sólo importan las tasas a las que la corporación puede obtener o prestar fondos.

- Usos alternativos del dinero:

Esta razón, tal vez la más importante y la más objetiva, establece el costo de oportunidad al dinero, es decir, un peso ahora puede invertirlo en una institución de crédito y dentro de un año -- tendremos ese peso más el rendimiento, por lo tanto, un peso ahora vale más que un peso en el futuro, dado que ahora puede darle usos diferentes. Podemos resumir este punto y establecer que el dinero es más valioso ahora por su potencial de generar intereses.

Por otro lado antes de empezar a analizar los diferentes métodos existentes es necesario establecer la unidad de medida con la cual evaluaremos las distintas alternativas de inversión (las unidades de medir más utilizadas son la utilidad contable y los flujos de efectivo generados por las alternativas). En otras palabras, qué vamos a considerar como beneficios, ya que con base en estos be-

neficios llegamos a determinar qué alternativa escoger.

2. METODOS QUE NO CONSIDERAN EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO

Los métodos más conocidos que caen dentro de esta clasificación son:

2.1. Período de recuperación de la inversión (Payback)

2.2. Métodos contables para determinar el rendimiento sobre la inversión.

2.2.1. Tasa Promedio de Rentabilidad.

2.2.2. Interés Simple sobre el Rendimiento.

2.1. Período de Recuperación de la Inversión.

Este es un método sumamente sencillo, consiste en tratar de determinar el tiempo requerido para recuperar la inversión original, o sea el tiempo en el cual los flujos de efectivo generados por una inversión igualan al desembolso original de tal inversión.

Este método es utilizado con bastante frecuencia en la práctica, tanto por su facilidad de cálculo como por su facilidad de interpretación. Mediante este método, se eligen los proyectos recuperables en menor tiempo, motivo por el cual en muchas ocasiones se opta por un proyecto de pronta recuperación, aunque no siempre con la mayor rentabilidad.

Metodología:

Para determinar el período en que se va a recuperar la inversión, se aplica la siguiente fórmula:

$$PRI = \frac{IN}{VFx}$$

PRI = Plazo de Recuperación

IN = Inversión Neta requerida

VFx = Ingresos Netos por año

Esta fórmula puede aplicarse en los siguientes casos:

A.- En los casos en que se obtengan ingresos netos iguales año con año, durante toda la vida del proyecto.

Por ejemplo:

Una empresa decide invertir \$ 100,000.00 en un proyecto, - el cual se estima le proporcionará ingresos netos por año de ----- \$ 25,000.00. ¿En cuántos años la empresa recuperará su inversión?

$$PRI = \frac{\$ 100,000.00}{\$ 25,000.00} = 4 \text{ años}$$

El cociente resultante nos indica que la recuperación de - la inversión se logrará en 4 años.

B.- En los casos en que los ingresos netos sean diferentes en cada año, deberá determinarse acumulando año con año, haciendo -- una relación de las entradas de efectivo que se han estimado, hasta- igualar la salida original a la inversión neta.

Por ejemplo:

Suponiendo que se tienen dos alternativas de inversión, -- las cuales requieren igual cantidad de capital, pero con ingresos ne- tos esperados diferentes año con año. ¿Cuál es el proyecto de inver- sión más conveniente?

| PROYECTO A | | |
|---------------------|---------------|--------------|
| Inversión original: | \$ 120,000.00 | |
| Ingresos Netos: | | Acumulado |
| Año 1 | \$ 40,000.00 | \$ 40,000.00 |
| Año 2 | 37,000.00 | 77,000.00 |
| Año 3 | 43,000.00 | 120,000.00 |
| Año 4 | 45,000.00 | 165,000.00 |
| Año 5 | 35,000.00 | 200,000.00 |

De acuerdo con este proyecto la inversión será recuperada- en 3 años.

PROYECTO B

| | | |
|---------------------|--------------|---------------|
| Inversión original: | | \$ 120.000.00 |
| Ingresos Netos: | | Acumulado |
| Año 1 | \$ 30,000.00 | \$ 30,000.00 |
| Año 2 | 25,000.00 | 55,000.00 |
| Año 3 | 32,000.00 | 87,000.00 |
| Año 4 | 33,000.00 | 120,000.00 |
| Año 5 | 60,000.00 | 180,000.00 |

De acuerdo a esta alternativa 4 años es el período de recuperación de este proyecto.

VENTAJAS:

- 1.- Indica un criterio adicional para elegir entre varias alternativas que presentan iguales perspectivas de rentabilidad y -- riesgo.
- 2.- Puede ser de gran utilidad cuando el factor más importante de un proyecto sea precisamente el tiempo de recuperación, debido a que la empresa tenga una escasez pronunciada de fondos y no pueda emprender proyectos cuya recuperación tome mucho tiempo.
- 3.- Es extremadamente fácil de calcular y por lo tanto -- puede servir como método expeditivo para eliminar los proyectos tan poco prometedores que no justifican el análisis con técnicas más --

laboradas.

4.- Este criterio resulta útil para determinar la calidad de inversiones extremadamente arriesgadas en campos en los que el rápido progreso técnico puede hacer anacrónico el equipo antes de que el desgaste físico imponga la sustitución (riesgo de obsolescencia) - en los que las circunstancias políticas o comerciales modifican -- por completo las condiciones de funcionamiento de la empresa.

5.- Ayuda a determinar tanto el grado de liquidez como el grado de riesgo a que se encuentran sujetas las alternativas de inversión, porque inversiones que se recuperan en tiempos más cortos son más líquidas y menos riesgosas que aquellas que tardan más años en recuperarse.

DESVENTAJAS:

1.- El método de Período de Recuperación parece asignar -- una importancia no justificada en los valores líquidos generados por un proyecto, tiende a ignorar en cierto modo el aspecto de la productividad de un proyecto individual.

2.- Este método no mide el grado de rendimiento de los distintos proyectos, sino la rapidez con que se puede recuperar el dinero que se invirtió, por lo que ignora el objetivo primordial de cualquier proyecto que es la obtención de una ganancia.

3.- No toma en cuenta los flujos de efectivo generados des

Después del período de recuperación, es decir, omite la información crítica de cuanto genera la inversión una vez recuperada ésta. De acuerdo con lo anterior, este método no cumple con el "Principio de El Más Grande el Mejor".

4.- Este método puede llegar a conclusiones erróneas ya que no toma en cuenta la pérdida del poder adquisitivo de la moneda a través del tiempo, al dejar de tomar en consideración la época en que se generan los flujos de efectivo. Por lo mismo este método no cumple con el "Principio de Pájaro en Mano".

5.- Otra desventaja surge por el hecho de que muchas empresas establecen un tiempo límite de recuperación para sus inversiones. Si éstas se recuperan antes del tiempo límite son aceptadas, de no ser así son rechazadas.

2. Métodos Contables para Determinar el Rendimiento Sobre la Inversión.

2.1. Tasa Promedio de Rentabilidad.

Consiste en calcular la generación de utilidad por peso invertido; es una fórmula muy sencilla ya que consta de una razón financiera, yendo utilidad en el numerador y la inversión en el denominador.

El objetivo principal que persigue este método, es la medida de la productividad del proyecto; descuidando un poco el aspecto de liquidez en algunas ocasiones.

METODOLOGIA.

1.- Una vez obtenida la información de todos los aspectos que intervienen en el proyecto, el primer paso consistirá en determinar la utilidad neta para cada uno de los años que se estima durará el proyecto mediante la elaboración de estados de resultados.

2.- La utilidad promedio se calcula sumando las utilidades obtenidas, y el total de éstas se dividirá entre el número de años en que se perciben; la inversión promedio se calcula dividiendo la inversión total del proyecto entre dos.

3.- Aplicación de la utilidad e inversión promedio a la siguiente fórmula para la determinación de la tasa promedio de rentabilidad.

$$\text{Tasa Promedio de Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad neta Promedio}}{\text{Promedio de Inversión}}$$

Ejemplo:

Suponiendo que una empresa decide invertir en un proyecto de \$ 90,000.00 y estima que esta inversión le producirá durante cinco años las siguientes utilidades:

1er. Paso

| | |
|-------|-------------|
| Año 1 | \$ 7,000.00 |
| Año 2 | 8,000.00 |
| Año 3 | 9,000.00 |
| Año 4 | 9,000.00 |

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Año 5 | \$ 10,000.00 |
| Suma total de Utilidades Netas | \$ 43,000.00 |
| | ----- |

2o. Paso

$$\text{Utilidad Neta Promedio} = 43,000.00 \div 5 = 8,600.00$$

$$\text{Promedio de Inversión} = 90,000.00 \div 2 = 45,000.00$$

3er. Paso

$$\text{Tasa Promedio de Rentabilidad} = \frac{8,600.00}{45,000.00} = .1911 = 19.11 \%$$

La Tasa Promedio de Rentabilidad nos indica en este ejemplo que el proyecto produce aproximadamente 0.19 centavos por cada peso invertido.

VENTAJAS:

1.- Es de fácil aplicación, ya que se utiliza información contable de fácil obtención.

2.- La aceptación o rechazo de un proyecto de inversión se puede hacer simplemente mediante la comparación de la tasa promedio de rentabilidad del mismo contra el costo de capital. Si la tasa promedio es superior a ese costo de capital se acepta, si es inferior se rechaza.

DEVENTAJAS:

1.- Considera utilidades contables en lugar de flujos de -

efectivo ya que como sabemos, para poder determinar la utilidad contable se siguió un proceso, el cual se rige por ciertos principios contables que obligan a la empresa a hacer ajustes en los cuales no interviene el efectivo, pero que aumentan o disminuyen la utilidad. - Ejemplos de estos ajustes serían: estimaciones por depreciaciones, amortizaciones, cuentas incobrables, baja de valores, pérdidas en inventarios, obsolescencia, etc.

2.- Este método para su cálculo se basa en las utilidades netas, en lugar de utilizar ingresos netos.

3.- La tasa promedio de rentabilidad al igual que el método de período de recuperación no consideran el valor del dinero a través del tiempo; pero a diferencia de éste no presenta una distinción entre los proyectos de rápida recuperación y los de lenta recuperación.

2.2.2. Interés Simple sobre el Rendimiento.

Este método tiene como objetivo mostrar el rendimiento que producirá una inversión en un período determinado.

La diferencia de este método en relación con el método del Período de Recuperación de la Inversión y del método Tasa Promedio de Rentabilidad, es que no puede aplicarse a las inversiones de capital que se prevee van a tener movimientos de efectivo desiguales, puesto que muchas inversiones de capital tienen flujos de efectivo -

irregulares y frecuentemente un activo rendirá menos ingresos durante sus primeros años de servicio; por otra parte existen inversiones que pueden obtener más ingresos durante los primeros años de sus vidas.

Existen dos formas para representar este método, una de ellas es la que no toma en cuenta la disminución gradual del valor de la inversión, y la otra es la que sí toma en cuenta la disminución gradual del valor de la inversión.

METODOLOGIA.

Para poder obtener el rendimiento que producirá una inversión a través del método de Interés Simple sobre el Rendimiento pueden aplicarse las dos siguientes fórmulas:

1.- Esta fórmula no considera la disminución gradual del valor de la inversión:

Rendimiento neto en efectivo anual promedio
- Recuperación de capital

$$SSR = \frac{\text{Rendimiento neto en efectivo anual promedio} - \text{Recuperación de capital}}{\text{Inversión inicial de capital}}$$

Ejemplo:

Una empresa tiene en proyecto una inversión en maquinaria de \$ 1'000,000.00 con una vida productiva aproximada de 10 años y sin ningún valor de recuperación. También se espera que la inversión rinda un ingreso de efectivo neto de \$ 345,000.00; y que los costos-

en efectivo, incluyendo impuestos asciendan a \$ 175,000.00 anuales.

Solución:

$$SSR = \frac{170,000.00 - 100,000.00}{1,000,000.00} = \frac{70,000.00}{1,000,000.00} = .07 = 7 \%$$

2.- La fórmula que sí considera la disminución gradual del valor de la inversión es la siguiente:

$$SSR = \frac{\text{Rendimiento en efectivo anual promedio} - \text{Recuperación de capital}}{\text{Inversión Promedio de Capital}}$$

Solución:

$$SSR = \frac{170,000.00 - 100,000.00}{\frac{1,000,000.00}{2}} = \frac{70,000.00}{500,000.00} = 0.14 = 14 \%$$

El resultado obtenido nos indica que por cada peso invertido se obtienen 0.14 centavos de utilidad.

VENTAJAS:

1.- Es de fácil aplicación.

2.- Reconoce que hay una disminución gradual en el valor de la inversión.

DESVENTAJAS:

1.- No toma en consideración el valor del dinero a través del tiempo.

2.- No puede aplicarse a las inversiones de capital en que se prevee van a obtener ingresos desiguales.

B. METODOS QUE SI CONSIDERAN EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO.

3.1. Valor Presente Neto.

3.2. Índice de Rendimiento.

3.3. Tasa Interna de Rendimiento.

3.4. Período de Recuperación a Valor Presente.

3.5. Valor Terminal.

3.1. Valor Presente Neto.

El Valor Presente Neto se define como el valor presente de los ingresos menos el valor presente de la corriente de egresos. Es decir, el valor presente de los flujos de efectivo futuros menos el desembolso inicial de la inversión.

METODOLOGIA.

1.- Se estiman los ingresos netos que generará el proyecto.

2.- Estos flujos positivos de efectivo (ingresos) estimados durante la vida de un proyecto de inversión, se descuentan (hallar valores presentes) a una determinada tasa de interés. Lo cual consiste en multiplicar los ingresos netos por un factor que se obtiene de las tablas I y II de Valor Presente (Apéndice A) de acuerdo con la tasa de interés y el número de años o períodos determinados.

3.- Una vez que se ha determinado el valor presente de los ingresos, estos se comparan con el valor presente de los egresos (--- cuantía de la inversión). Si la diferencia obtenida es positiva el proyecto es aceptable; si es negativa se rechaza.

Es conveniente aclarar que la tasa de interés que se fijara para descontar a los ingresos generalmente será igual al Costo de Capital, que constituye un criterio de rentabilidad mínima a exigir en proyectos de inversión. Sin embargo, en algunas ocasiones la empresa podría usar como tasa de descuento la que ella considere como rendimiento mínimo exigido por razones específicas. La clave para usar -- cualquiera de estas tasas varía de empresa a empresa e incluso de -- proyecto a proyecto.

Básicamente el análisis de Valor Presente se puede plantear bajo dos circunstancias:

A.- Cuando los flujos de efectivo representan ingresos anuales iguales en los años de vida del proyecto. En esta circunstancia se utilizará la tabla II, la cual muestra el valor presente de una serie de flujos de \$ 1.00 que deben recibirse anualmente al final de cada uno de los siguientes años. Las cifras de la tabla II se obtienen por medio de acumulaciones de las cifras de la tabla I.

En consecuencia, los factores de la tabla II fueron computados a partir de la ecuación:

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Por lo tanto, la tabla II puede usarse directamente para encontrar el valor presente de una serie de flujos iguales que deban recibirse al final de cada año por cualquier número de años.

Los factores de la tabla II se identificarán con las siglas "fvpa", las cuales se utilizarán a partir de los próximos ejemplos.

B.- Cuando los flujos de efectivo representan ingresos diferentes cada año, en esta circunstancia se utilizará la tabla I, la cual muestra el valor de \$ 1.00 que debe recibirse en distintas fechas futuras, a distintas tasas de descuento.

Los factores de la tabla I fueron computados a partir de la ecuación:

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

Los factores de la tabla I se identificarán con las siglas "fvpn", las cuales se utilizarán a partir de los próximos ejemplos.

Ejemplo de la circunstancia A:

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Primer Costo (pesos) | 80,000.00 |
| vida de servicio del proyecto (años) | 5 |
| valor de desecho (pesos) | 15,000.00 |
| ingresos anuales (pesos) | 45,000.00 |

| | |
|---|-----------|
| Desembolsos anuales (pesos) | 14,000.00 |
| Tasa mínima de rendimiento (por ciento) | 20 |

| Solución: | | Valor Presente (pesos) |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Ingresos anuales | = 45,000.00 x (fvpa 5,20) 2.991 = | 134,595.00 |
| Valor de desecho | = 15,000.00 x (fvpn 5,20) 0.402 = | 6,030.00 |
| Valor Presente Total de Ingresos | | <u>140,625.00</u> |
| Desembolsos anuales | = 14,000.00 x (fvpa 5,20) 2.991 = | -41,874.00 |
| Primer Costo | = | -80,000.00 |
| Valor Presente de los Desembolsos | | <u>-121,874.00</u> |
| Valor Presente Neto | | <u>18,751.00</u> ***** |

Como se puede observar el Valor Presente Neto obtenido es mayor que cero, por lo tanto, queda demostrado que el proyecto es factible a la luz del método del Valor Presente Neto.

Ejemplo de la circunstancia B:

| | |
|---|------------|
| Primer Costo (pesos) | 120,000.00 |
| Vida de servicio del proyecto (años) | 5 |
| Valor de desecho (pesos) | 35,000.00 |
| Desembolsos anuales (pesos) | 30,000.00 |
| Tasa mínima de rendimiento (por ciento) | 22 |

Ingresos anuales (pesos):

| | |
|-------|-----------|
| Año 1 | 75,000.00 |
| Año 2 | 68,000.00 |
| Año 3 | 54,000.00 |
| Año 4 | 48,000.00 |
| Año 5 | 45,000.00 |

Solución:

Valor
Presente
(pesos)

Ingresos anuales:

| | |
|---|----------------------|
| Año 1 = 75,000.00 x (fvpn 5,22) 0.820 = 61,500.00 | |
| Año 2 = 68,000.00 x (fvpn 5,22) 0.672 = 45,696.00 | |
| Año 3 = 54,000.00 x (fvpn 5,22) 0.551 = 29,754.00 | |
| Año 4 = 48,000.00 x (fvpn 5,22) 0.451 = 21,648.00 | |
| Año 5 = 45,000.00 x (fvpn 5,22) 0.370 = 16,650.00 | 175,248.00 |
| Valor de desecho = 35,000.00 x (fvpn 5,22) 0.370 = | <u>12,950.00</u> |
| Valor Presente Total de Ingresos | <u>188,198.00</u> |
| Desembolsos anuales = 30,000.00 x (fvpa 5,22) 2.864 = | - 85,920.00 |
| Primer Costo | <u>-120,000.00</u> |
| Valor Presente de los Desembolsos | <u>-205,920.00</u> |
| Valor Presente Neto | - 17,722.00 ***** |

Nótese que el Valor Presente Neto resultante es menor que cero (negativo), por lo tanto el proyecto debe rechazarse ya que no brinda la rentabilidad deseada.

VENTAJAS:

- 1.- Considera el valor del dinero a través del tiempo.
- 2.- El criterio de este método permite definir si la rentabilidad real de la inversión supera a la rentabilidad deseada o exigible. Esto se cumple cuando el Valor Presente de los ingresos que se esperan recibir de un proyecto de inversión durante la vida útil del mismo, es superior al Valor Presente de los recursos monetarios que se habrán de invertir.
- 3.- Permite la comparación de los ingresos y egresos de un proyecto sobre una misma base de tiempo.

DESVENTAJAS:

- 1.- Ignora las tasas a las cuales se reinvertirán los flujos positivos generados por la inversión a través de su vida útil.
- 2.- Supone una seguridad en las estimaciones futuras que rara vez se presentan en la práctica. Es decir, generalmente no es posible predecir exactamente las cantidades que un proyecto generará en el futuro.

3.2. Índice de Rendimiento.

Cabe mencionar que el Índice de Rendimiento no es propiamente un método, más bien constituye una herramienta auxiliar del método Valor Presente Neto y del método de la Tasa Interna de Rendimiento, ya que si no se ha obtenido previamente el valor presente de los ingresos que se estima generará una inversión, no pueden ser comparados por medio de una razón, con el valor presente de los egresos que se requieren para llevarla a cabo.

Con base en lo anterior podemos definir al Índice de Rendimiento como:

"El cociente resultante de dividir el valor presente de los ingresos netos que éste genera, entre el valor presente de los egresos para llevar a cabo esta inversión".

$$\text{Índice de Rendimiento} = \frac{\text{Valor Presente de los Ingresos Netos}}{\text{Valor Presente de la Inversión}}$$

Cuando el cociente que se obtiene es mayor que la unidad, el proyecto de inversión es aceptable, puesto que esto indica que el proyecto produce por lo menos la rentabilidad exigida por la empresa; pero cuando el cociente es menor que la unidad el proyecto deberá ser rechazado. Si se tienen varias alternativas de proyectos de inversión cuyo Índice de Rendimiento es mayor que la unidad y se cuenta con capital limitado para invertir deberá escogerse aquel pro

yecto cuyo cociente le proporcione el mayor rendimiento.

Por lo tanto este método nos muestra en orden jerárquico - los proyectos de inversión que están en competencia en cuanto a su - rendimiento.

Ejemplo:

Se tiene un proyecto de inversión de \$ 100,000.00, el cual puede generar los siguientes ingresos, a una tasa de descuento del - 25%.

| Año | Ingresos Netos | Valor Actual 15 % fvpn | Importe |
|-----|----------------|------------------------------|----------------------|
| 1 | \$ 50,000.00 | 0.800 | \$ 40,000.00 |
| 2 | 55,000.00 | 0.640 | 35,200.00 |
| 3 | 40,000.00 | 0.512 | 20,480.00 |
| 4 | 35,000.00 | 0.410 | 14,350.00 |
| 5 | 25,000.00 | 0.328 | 8,200.00 |
| | | | <u>\$ 118,230.00</u> |

$$\text{Indice de Rendimiento} = \frac{\$ 118,230.00}{\$ 100,000.00} = 1.18$$

El cociente resultante es mayor a la unidad, por lo tanto - el proyecto es aceptable.

Esto nos indica que por cada peso invertido, se generan 18 centavos de utilidad.

VENTAJAS:

- 1.- Toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.
- 2.- Hace posible la jerarquización de los proyectos que se encuentran en competencia en cuanto a su rendimiento.

DESVENTAJAS:

- 1.- Supone que los fondos que se van liberando durante la vida del proyecto, serán reinvertidos a la misma tasa que fueron descontados originalmente al evaluar la propuesta de inversión.

3.3. Tasa Interna de Rendimiento.

El método de la Tasa Interna de Rendimiento consiste en encontrar el tipo de interés en el cual el valor actual de las entradas, menos el valor actual de las salidas de dinero es igual a cero; o bien es la tasa de interés que aplicada a los ingresos de efectivo -- que se espera genere una inversión iguale el valor presente de éstos -- con el valor presente de las erogaciones efectuadas para el proyecto.

El método de la Tasa Interna de Rendimiento al igual que el método del Valor Presente Neto, también toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo y el hacer comparaciones económicas mediante este método implica calcular una o más tasas de rendimiento mediante pruebas o tanteos, así como compararlas con un estándar mínimo requerido que generalmente consiste en el Costo Capital.

METODOLOGIA:

El procedimiento para la consecución de la mencionada tasa es el siguiente:

- 1.- Se hace un listado de los flujos de entrada y salida - por cada año de duración.
- 2.- Se descuentan estos flujos mediante las tablas financieras de descuento I y II (Apéndice A), con el objeto de encontrar la tasa de interés que produzca el mismo valor neto tanto en las entradas como en las salidas; es decir, un valor actual neto de cero.
- 3.- Cuando la Tasa Interna de Rendimiento se encuentra entre dos tasas de interés diferentes; se procede a realizar una interpolación entre ambas y así hallar el porcentaje exacto de la Tasa Interna de Rendimiento.
- 4.- Cuando se ha obtenido dicho porcentaje se compara con la tasa del Costo de Capital, lo cual nos dará una pauta para la --- aceptación o rechazo del proyecto en cuestión.

Si la Tasa Interna es mayor que el Costo de Capital significa que la inversión tendrá un rendimiento mayor al mínimo deseado y en principio se le puede catalogar como candidato a ser aceptado.- En el caso de ser igual al Costo de Capital significa que de llevar a cabo dicha inversión, obtendremos de ella cuando menos el rendimiento mínimo deseado. Si resulta menor que el Costo de Capital sig-

ifica que la inversión tendrá un rendimiento por abajo del mínimo deseado y se convertirá en uno de los proyectos a rechazar.

Ejemplo: Cuando los ingresos anuales son iguales en los años de vida del proyecto.

| | |
|--------------------------------------|------------|
| Inversión (pesos) | 450.000.00 |
| Vida de servicio del proyecto (años) | 5 |
| Valor de desecho (pesos) | 90.000.00 |
| Ingresos anuales (pesos) | 225.000.00 |
| Desembolsos anuales (pesos) | 80.000.00 |
| Costo de Capital (por ciento) | 18 |

Solución:

$$- \$ 450,000.00 + (225,000.00 - 80,000.00) (fvpa, i\%, 5)$$

$$+ 90,000.00 (fvpn, i\%, 5) = 0$$

Si $i = 21\%$

$$- \$ 450,000.00 + 145,000.00 (2.926) + 90,000.00 (0.386) = 0$$

$$- \$ 450,000.00 + 424,270.00 + 34,740.00 = 0$$

$$- \$ 9,010.00 \neq 0$$

Si $i = 22\%$

$$- \$ 450,000.00 + 145,000.00 (2.864) + 90,000.00 (0.370) = 0$$

$$- \$ 450,000.00 + 415,280.00 + 33,300.00 = 0$$

$$- \$ 1,420.00 \neq 0$$

Interpolación:

1er. Paso:

Se determina la diferencia entre los extremos tanto de las tasas aplicadas, así como la de los importes resultantes de ellas.

| Importes | Tasas |
|-------------------|-------------|
| \$ 459,010.00 | 22 % |
| - | - |
| <u>448,580.00</u> | <u>21 %</u> |
| \$ 10,430.00 | 1 % |

2o. Paso:

Se busca la diferencia entre el importe de la inversión y el importe menor de las dos tasas anteriores mencionadas.

| |
|-------------------|
| \$ 450,000.00 |
| - |
| <u>448,580.00</u> |
| \$ 1,420.00 |

3er. Paso:

Una vez obtenidos todos los datos, llegamos a la resolución del problema mediante una regla de tres simple.

$$\begin{array}{rcl}
 \$ 10,430.00 & : & 1 \\
 \$ 1,420.00 & : & X \\
 \\
 X & = & \$ \frac{1,420.00}{10,430.00} = .136 = .14 \%
 \end{array}$$

4o. Paso:

El resultado de nuestra ecuación se resta a la tasa mayor, que en nuestro ejemplo es del 22%, diferencia que nos da la tasa buscada, con lo cual se iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos.

22.00 %

.14 %

21.86 %

Comprobación:

Factor

$$\begin{aligned} \frac{1}{(1+i)^n} &= \frac{1}{(1+.2186)^1} = \frac{1}{1.2186} = 0.8207 \\ &= \frac{1}{(1+.2186)^2} = \frac{1}{1.4850} = 0.6735 \\ &= \frac{1}{(1+.2186)^3} = \frac{1}{1.8096} = 0.5527 \\ &= \frac{1}{(1+.2186)^4} = \frac{1}{2.2052} = 0.4535 \\ &= \frac{1}{(1+.2186)^5} = \frac{1}{2.6872} = 0.3721 \\ &\quad \underline{\hspace{1.5cm}} \\ &\quad \quad \quad 2.8725 \end{aligned}$$

Aplicando factores tenemos:

$$- \$ 450,000.00 + (225,000.00 - 80,000.00) (fvpa, i\%, 5)$$

$$+ 90,000.00 (fvpn, i\%, 5) = 0$$

$$\text{Si } i = 21.86 \%$$

$$- \$ 450,000.00 + 145,000.00 (2.8725) + 90,000.00 (0.3721) = 0$$

$$- \$ 450,000.00 + 416,512.00 + 33,489.00 = 0$$

Considerando que la Tasa Interna de Rendimiento que nos --
brinda este proyecto es superior al 18 % de Costo de Capital, el pro-
yecto puede aceptarse.

Ejemplo: Cuando los ingresos son diferentes en cada año.

Siguiendo con el mismo ejemplo, se tienen los siguientes -
ingresos anuales.

| Año | Ingresos |
|-----|---------------|
| 1 | \$ 180,000.00 |
| 2 | 200,000.00 |
| 3 | 250,000.00 |
| 4 | 270,000.00 |
| 5 | 300,000.00 |

Solución:

Si $i = 22\%$

| Año | Ingresos | Egresos | Neto | Factor |
|---|---------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | \$ 180,000.00 | \$ 80,000.00 | \$ 100,000.00 | $\times 0.820 =$ \$ 82,000.00 |
| 2 | 220,000.00 | 80,000.00 | 120,000.00 | $\times 0.672 =$ 80,640.00 |
| 3 | 250,000.00 | 80,000.00 | 170,000.00 | $\times 0.551 =$ 93,670.00 |
| 4 | 270,000.00 | 80,000.00 | 190,000.00 | $\times 0.451 =$ 85,690.00 |
| 5 | 300,000.00 | 80,000.00 | 220,000.00 | $\times 0.370 =$ 81,400.00 |
| | | | | \$ 423,400.00 |
| + V.P. del valor de desecho \$ 90,000.00 $\times 0.370$ | | | | = 33,300.00 |
| | | | | \$ 456,700.00 |

Por lo tanto:

$$- \$ 450,000.00 + 456,700.00 = 0$$

$$\$ 6,700.00 \neq 0$$

Si $i = 23\%$

| Año | Ingresos | Egresos | Neto | Factor |
|---|---------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | \$ 180,000.00 | \$ 80,000.00 | \$ 100,000.00 | $\times 0.813 =$ \$ 81,300.00 |
| 2 | 200,000.00 | 80,000.00 | 120,000.00 | $\times 0.661 =$ 79,320.00 |
| 3 | 250,000.00 | 80,000.00 | 170,000.00 | $\times 0.537 =$ 91,290.00 |
| 4 | 270,000.00 | 80,000.00 | 190,000.00 | $\times 0.437 =$ 83,030.00 |
| 5 | 300,000.00 | 80,000.00 | 220,000.00 | $\times 0.355 =$ 78,100.00 |
| | | | | \$ 413,040.00 |
| + V.P. del Valor de desecho \$ 90,000.00 $\times 0.355$ | | | | = 31,950.00 |
| | | | | \$ 444,990.00 |

Por lo tanto:

$$- \$ 450,000.00 + 444,990.00 = 0$$

$$- \$ 5,010.00 \neq 0$$

Interpolación:

1er. Paso:

| Importes | Tasas |
|---------------|-------|
| \$ 456,700.00 | 23 % |
| - | - |
| 444,990.00 | 22 % |
| <hr/> | <hr/> |
| \$ 11,710.00 | 1 % |

2o. Paso:

| |
|---------------|
| \$ 450,000.00 |
| - |
| 444,990.00 |
| <hr/> |
| \$ 5,010.00 |

3er. Paso :

$$\begin{aligned} & \$ 11,710.00 : 1 \\ & \$ 5,010.00 : x \\ & x = \frac{\$ 5,010.00}{\$ 11,710.00} = 0.428 = .43 \% \end{aligned}$$

4o. Paso:

| |
|---------|
| 23.00 % |
| - .43 % |
| <hr/> |
| 22.57 % |

La comprobación de la exactitud de esta tasa, se lleva a cabo de acuerdo con la fórmula aplicada en el 1er. ejemplo.

En este ejemplo tenemos también que la Tasa Interna de Rendimiento es mayor que el Costo de Capital, por lo tanto el proyecto puede ser aceptado.

VENTAJAS:

- 1.- Considera el valor del dinero a través del tiempo.
- 2.- A través de esta técnica, es posible comparar proyectos con diferente duración, mediante el descuento, el cual hace posible dichas comparaciones al relacionarlas en una misma fecha de evaluación.
- 3.- Reconoce tanto el aspecto de liquidez como el aspecto de productividad.

DESVENTAJAS:

- 1.- Considera que los fondos que se van liberando durante la vida del proyecto serán invertidos a la misma tasa a que fueron descontados originalmente al evaluar la propuesta de inversión.

3.4. Período de Recuperación de la Inversión a Valor Presente.

El objetivo de la técnica del Período de Recuperación de la Inversión a Valor Presente es indicar el número de períodos en el que se recuperará la inversión, considerando el tiempo como factor fundamental.

Esta técnica surgió con el propósito de hacer más completa la técnica del Período de Recuperación de la Inversión, que contenía varias deficiencias entre las cuales destacaban: el no considerar -- los flujos de fondos que van más allá del período de recuperación y el no tomar en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. De este modo se hizo una modificación al Período de Recuperación, quitándole el defecto de no tomar en consideración el factor tiempo.

METODOLOGIA.

Para determinar en cuantos períodos se recuperará la inversión es necesario seguir los siguientes pasos:

1.- En primer lugar debe fijarse la tasa de descuento que se empleará, la cual podría ser la tasa de Costo de Capital que la empresa considere como mínima exigible.

2.- En segundo lugar se acumulan en un listado año con año durante el período de vida del proyecto los ingresos netos estimados ajustándolos al valor presente de un peso descontado a la tasa fijada en el primer paso. La suma de cada uno de estos ingresos por período nos indicará el número de períodos necesarios para que se cubra la inversión.

Ejemplo:

Se tiene un proyecto de inversión de \$ 530,000.00, el cual se estima tendrá un período de vida de 8 años. La tasa mínima exigible por la empresa es del 15% y se estima que el proyecto producirá

los siguientes ingresos netos:

| Perfo do | Inversión | Ingresos Netos | V.P. de 1.00 descontado al 15 % | V.P. de los in- gresos. | V.P. acu- mulado - de los - ingresos | % de re- cupera- ción. |
|-------------|-----------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | 530,000 | 132,300 | 0.870 | 115,101 | 115,101 | 21.71 |
| 2 | | 138,900 | 0.756 | 105,008 | 220,109 | 41.53 |
| 3 | | 145,400 | 0.658 | 95,673 | 315,782 | 59.58 |
| 4 | | 147,600 | 0.572 | 84,427 | 400,209 | 75.51 |
| 5 | | 153,200 | 0.497 | 76,141 | 476,350 | 89.87 |
| 6 | | 149,100 | 0.432 | 64,411 | 540,761 | 102.03 |
| 7 | | 146,500 | 0.376 | 55,084 | 595,845 | 112.42 |
| 8 | | 150,700 | 0.327 | 49,279 | 645,124 | 121.72 |

La tabla nos indica que la inversión se recupera en el sexto período, es decir, que es hasta el sexto año cuando los ingresos rebasan la inversión.

VENTAJAS:

1.- Considera el valor del dinero a través del tiempo.

2.- Cuando los proyectos de inversión en competencia tienen iguales perspectivas en cuanto a su rentabilidad y riesgo, el Período de Recuperación a Valor Presente proporciona un criterio adicional para la selección del proyecto óptimo.

DESVENTAJAS:

1.- No toma en consideración los flujos de fondos que van más allá del Período de Recuperación.

2.- No toma en cuenta la rentabilidad de los proyectos, - por lo tanto puede rechazarse una buena inversión si el criterio de selección de la empresa consiste fundamentalmente en el deseo de recuperar la inversión en un período corto; debido a que puede ocurrir que la rentabilidad que se exija en un proyecto, sea muy alta y que por lo tanto, se rechacen proyectos que podrían ser aceptados en otras condiciones.

3.5. Valor Terminal.

Procura considerar las tasas a las cuales serán reinvertidos los fondos generados por un proyecto determinado. De este modo, los flujos positivos de fondos se reinvierten en el futuro a tasas que correspondan a ciertas expectativas de inversión.

Por lo tanto el Valor Terminal, consiste en llevar el ingreso neto al futuro.

METODOLOGIA:

Para calcular el Valor Terminal hay que considerar las siguientes circunstancias:

La primera circunstancia se presenta, cuando el ingreso anual neto es igual en todos los períodos. En este caso, se utiliza

el factor acumulado de una renta unitaria en un determinado número de años o períodos.

Ejemplo:

Suponiendo que a la empresa "X, S.A." le han propuesto un proyecto de inversión de \$ 500,000.00 que le produciría rendimientos anuales netos por \$ 60,000.00 durante 10 años, y que de acuerdo con los métodos anteriormente expuestos, el proyecto es aceptable para ponerlo en marcha. La siguiente pregunta a resolver para los inversionistas sería: ¿Si se reinvierten los fondos netos que ofrece el proyecto, cual será el valor final o valor terminal de la inversión?

Solución:

| Ingreso Anual Neto | Factor al 10% en * 10 años | Valor Terminal de \$ 60,000.00 |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| \$ 60,000.00 durante 10 años | 15.937 | \$ 956,220.00 |
| <u>\$ 600,000.00</u> | | <u>\$ 956,220.00</u> |

Entonces comparando el Valor Terminal de la inversión, con el valor total de los ingresos que ofrece la inversión se obtiene la Utilidad por Reinversión que puede ofrecer el proyecto.

* Tabla No. III (Apéndice B)

| | |
|--|----------------------|
| Valor Terminal | \$ 956,220.00 |
| Valor Total de los ingresos netos de la inversión | 600,000.00 |
| | <u>\$ 356,220.00</u> |
| | ----- |

De acuerdo con el ejemplo tenemos que la Utilidad por Reinversión que ofrece el proyecto es de \$ 356,220.00.

La segunda circunstancia se presenta, cuando los ingresos-
anuales netos son diferentes en cada período, se determina utilizan-
do el factor individual de una renta unitaria pagadera en determina-
do año o período.

Ejemplo:

El proyecto de inversión es de \$ 800,000.00 con los siguientes
rendimientos anuales a 5 años:

| Período | Ingreso Neto (variable) | Factor al 10 % | Valor Terminal |
|---------|----------------------------|-------------------|----------------------|
| 1 | \$ 150,000.00 (4 ej.) | 1.4641 | \$ 219,615.00 |
| 2 | 200,000.00 (3 ej.) | 1.3310 | 266,200.00 |
| 3 | 200,000.00 (2 ej.) | 1.2100 | 242,000.00 |
| 4 | 150,000.00 (1 ej.) | 1.1000 | 165,000.00 |
| 5 | 100,000.00 | | 100,000.00 |
| | | | <u>\$ 992,815.00</u> |
| | | | ----- |

Comparando el Valor Terminal de la inversión, con el valor total de los ingresos que ofrece la inversión se obtiene la Utilidad por Reinversión que puede ofrecer el proyecto.

| | |
|--|---------------|
| Valor Terminal | \$ 992,815.00 |
| Valor total de los ingresos netos de la inversión | 800,000.00 |
| | <hr/> |
| | \$ 192,815.00 |
| | ***** |

Por lo tanto la Utilidad por Reinversión que ofrece este -
proyecto es de \$ 192,815.00.

CAPITULO VI

ARBOLES DE DECISION Y SU APLICACION EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

En el estudio de los métodos de evaluación efectuado en el capítulo anterior, no se tomó en cuenta un factor de vital importancia en la evaluación de proyectos de inversión como lo es el riesgo, esto se debió a que toda la información presentada en dichos proyectos de inversión era cierta.

Por otra parte en el mundo de los negocios a los inversionistas y financieros les gusta contar con la mayor certeza posible - cuando van a realizar alguna inversión, por lo tanto deben tomar en cuenta si un proyecto es más arriesgado que otro cuando escogen entre varios.

A continuación presentamos la Técnica del Arbol de Decisión que si considera el factor riesgo en la evaluación de los proyectos de inversión.

1. CONCEPTO.

La Técnica del Arbol de Decisión es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones, ya que es capaz de mostrar

a los directivos de una empresa en forma más clara las alternativas, riesgos, objetivos, beneficios monetarios y necesidades de información implicadas en un proyecto de inversión.

El Arbol de Decisión es resultado de tomar explícitamente en cuenta las opciones selectivas futuras, los resultados posibles y las decisiones que puedan derivarse de una decisión inicial o actual en el estudio. El término "Arbol de Decisión" se deriva de la apariencia que ofrece la representación gráfica de las posibles alternativas de decisión, de sucesos inciertos y decisiones futuras, aplicadas a la evaluación de oportunidades de inversión bajo riesgo o incertidumbre.

Con base en lo anteriormente expuesto "Arbol de Decisión" se define como:

"Una herramienta útil y objetiva para la toma de decisiones de inversión, que muestra bajo condiciones de riesgo o incertidumbre las formas en que se puede llegar a los diversos resultados posibles".

Con el objeto de proporcionar mayor confiabilidad a los resultados obtenidos a través del Arbol de Decisión pueden utilizarse otros métodos de análisis como son: Valor Presente Neto, Teoría de Bayes, etc.

2. METODOLOGIA.

Para poder llegar a los objetivos que persigue el Arbol de Decisión en el análisis de proyectos de inversión, es necesario seguir los siguientes pasos:

- 2.1. Identificación de los problemas y alternativas
- 2.2. Formación del Arbol de Decisión
- 2.3. Obtención de los datos necesarios
- 2.4. Evaluación de alternativas.¹

2.1. Identificación de los Problemas y Alternativas.

Contar oportunamente con toda la información posible de un proyecto de inversión determinado, es contar con sus soluciones y resultados posibles, teniendo entonces la oportunidad de determinar en un grado razonable qué alternativas, qué libertad de acción y cuáles incertidumbres existen ahora y en el futuro.

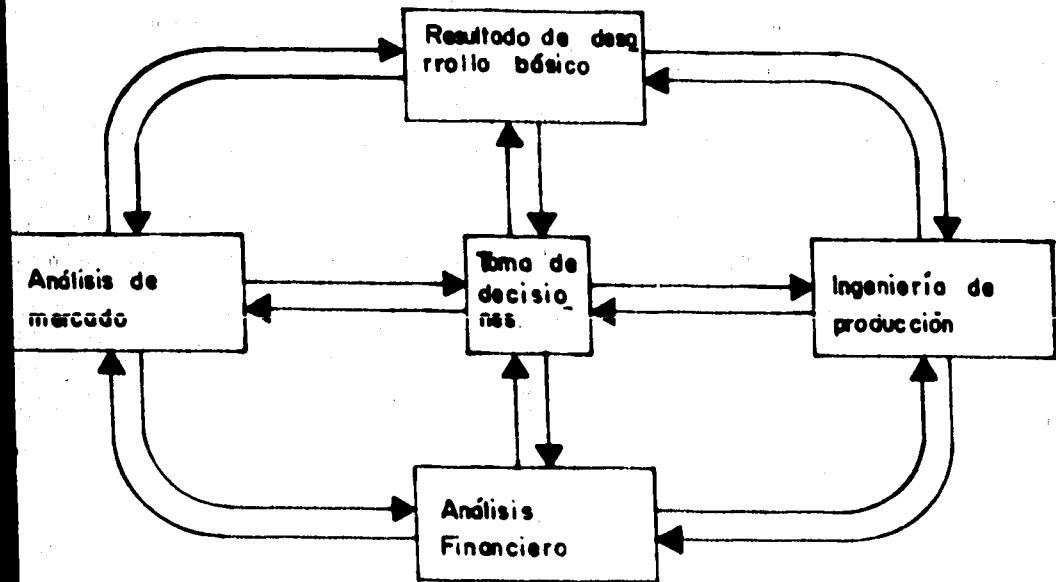
En el análisis de inversión resulta de vital importancia la información proveniente esencialmente de: el análisis de mercado, la investigación de operaciones, los análisis de ingeniería y el análisis financiero; los cuales deben ser elaborados por verdaderos es-

¹ Magee John F., Cómo aplicar los Arboles de Decisión a las inversiones de capital, Biblioteca Harvard de Administración de Empresas, México 1974, págs. 4 a 11.

especialistas en dichos estudios.

Sin embargo para que toda la información proveniente de las distintas fuentes sea aprovechada eficazmente debe combinarse, es decir, debe existir una interacción entre ellas con el objeto de obtener un conjunto de alternativas disponibles y sus consecuencias.

Una forma de presentar dicha interacción entre las diversas fuentes de información, es la que nos presenta John F. Magee en el -- cuadro siguiente:



Sin embargo hay que tener en cuenta que la interacción de la información dependerá de los elementos específicos que requiera el proyecto.

2.2. Formación del Arbol de Decisión.

Consiste en la formulación de la estructura de las alternativas factibles de una decisión de inversión.

2.3. Obtención de los datos necesarios.

Una vez establecido o determinado el problema y sus posibles alternativas, así como la estructuración del Arbol de Decisión deberá estimarse sus probabilidades. Las probabilidades podrán ser estimadas objetiva y subjetivamente.

Objetivamente podrá llevarse a cabo dicha estimación mediante la investigación, es decir, a través de un análisis estadístico de la variación de la demanda o bien de un análisis de mercado, o de un análisis financiero, etc.

Subjetivamente se realizaría aprovechando la intuición y experiencia de algún ejecutivo o asesor experimentado en el área.

Habiéndose determinado las probabilidades posibles de los sucesos inciertos, existe la posibilidad de disminuir el riesgo y la incertidumbre de dichas probabilidades, esto puede realizarse mediante la aplicación de la Teoría de Bayes (la cual será explicada posteriormente).

Al utilizarse la Técnica del Arbol de decisión para el análisis de inversiones, es necesario obtener los siguientes datos:

- a.- Estimación de flujos de fondos y,
- b.- Estimación de la tasa de descuento equivalente al costo de capital que será aplicada para transformar los futuros flujos de efectivo a su valor presente para fines de comparación de alternativas.

Los flujos de fondos se estiman generalmente mediante los tipos de análisis de mercado, operaciones de ingeniería y financieras; tomando en cuenta cada una de las alternativas posibles.

2.4. Evaluación de Alternativas.

Los resultados obtenidos de las diferentes alternativas deberán ser comparados, con el objeto de establecer qué alternativas son las deseables a la luz de los estándares empleados.

La metodología que se sigue para llevar a cabo la evaluación se explicará conjuntamente con el caso práctico que presentamos a continuación.

3. CASO PRACTICO.

Con el objeto de explicar en forma más clara y precisa el concepto y la metodología de la Técnica del Arbol de Decisión, presentaremos a continuación algunos ejemplos que nos muestran los siguientes aspectos:

Ejemplo No. 1: No considera las fechas de los resultados monetarios.

Ejemplo No. 2: Si toma en cuenta las fechas oportunas.

Ejemplo No. 3: Se refiere a las mismas alternativas de los anteriores, pero con implicación de sucesos inciertos que afectan a dichas alternativas.

Ejemplo No. 1.- Sin considerar fechas de los resultados monetarios.

a.- Planteamiento del problema:

La dirección de la Cía. X, S.A. tiene que tomar la decisión de comprar una máquina automática que cuesta \$ 50,000.00 y cuya duración es de 15 años o comprar una máquina manual que cuesta \$ 20,000.00 con una duración de 5 años. Si se compra la máquina manual inicialmente, 5 años después tendrá que tomarse una decisión entre adquirir una máquina manual que posea las mismas características de la primera máquina manual; o una semiautomática con un costo de \$ 40,000.00 y una duración de 10 años. Si por segunda vez la empresa decide adquirir la máquina manual, 5 años después se presentará una nueva alternativa, o comprar una máquina manual con las mismas características de las anteriores, o comprar una máquina semiautomática con igual valor de \$ 40,000.00 y una duración de 5 años.

Por lo tanto la dirección solicitó a su departamento de nue

vos Proyectos de Inversión que realizara un análisis de los posibles beneficios de cada alternativa.

b.- Metodología.

1.- Identificación de alternativas:

Las alternativas que se le presentan a la empresa en cada punto de decisión son:

1a. Decisión:

Comprar máquina automática

Comprar máquina manual

2a. Decisión:

Comprar máquina semiautomática

Comprar máquina manual

3a. Decisión:

Comprar máquina semiautomática

Comprar máquina manual

2.- Formación del Arbol de Decisión.

Para resumir los requisitos de un árbol de decisión, la dirección debe:

- Identificar los puntos de decisión.
- Identificar los puntos de incertidumbre y el tipo o rango de resultados posibles en cada punto.
- Calcular los valores necesarios para hacer el análisis, especialmente las probabilidades de diversos su

cesos o resultados de acciones y los costos y beneficios de diversos sucesos y acciones.

- Analizar los valores de cada alternativa para elegir un curso de acción.

Los requisitos anteriormente mencionados se irán cumpliendo conforme se avance en la solución del problema. Así tenemos que en la figura # 1 se tiene representado el primer requisito.

3.- Obtención de los datos necesarios

Flujos de fondos:

| | Ingresos | Egresos |
|------------------------|--------------------|--------------|
| 1a. Decisión: | | |
| Máquina automática | \$ 34,000/ 15 años | \$ 50,000.00 |
| Máquina manual | 32,000/ 5 años | 20,000.00 |
| 2a. Decisión: | | |
| Máquina semiautomática | \$ 27,000/ 10 años | \$ 40,000.00 |
| Maquina manual | 26,000/ 5 años | 20,000.00 |
| 3a. Decisión: | | |
| Máquina semiautomática | \$ 27,000/ 5 años | \$ 40,000.00 |
| Máquina manual | 25,000/ 5 años | 20,000.00 |

4.- Evaluación de las alternativas

Procedimiento del avance hacia atrás:

En este problema el interés inicial radica en la alternativa, la cual ha de escogerse en el punto 1 de la decisión por tomar.

Pero una elección sensata en el punto 1 debe hacerse tomando en cuenta las opciones posteriores y las decisiones que se derivan de ellas. Por lo tanto, el procedimiento correcto para analizar este tipo de -- problemas es empezar en el punto más alejado de la decisión, determinar cuál es la mejor opción selectiva y el resultado cuantitativo de esa opción y luego "ir hacia atrás" a cada punto sucesivo, repitiendo el procedimiento hasta que finalmente se determine la decisión en el punto inicial o actual para tomar la decisión. Gracias a este procedimiento es posible tomar una decisión actual en que directamente se tomen en cuenta opciones selectivas y las decisiones previstas del futuro.

Para iniciar la solución de nuestro problema en la forma -- más simplificada posible, no tomaremos en cuenta el efecto del tiempo en las decisiones; por lo tanto aplicando el concepto del "avance hacia atrás" a la figura # 1, tenemos que los resultados monetarios son los que aparecen en la tabla No. 1.

FIGURA #1.

Identificación de los puntos de decisión.

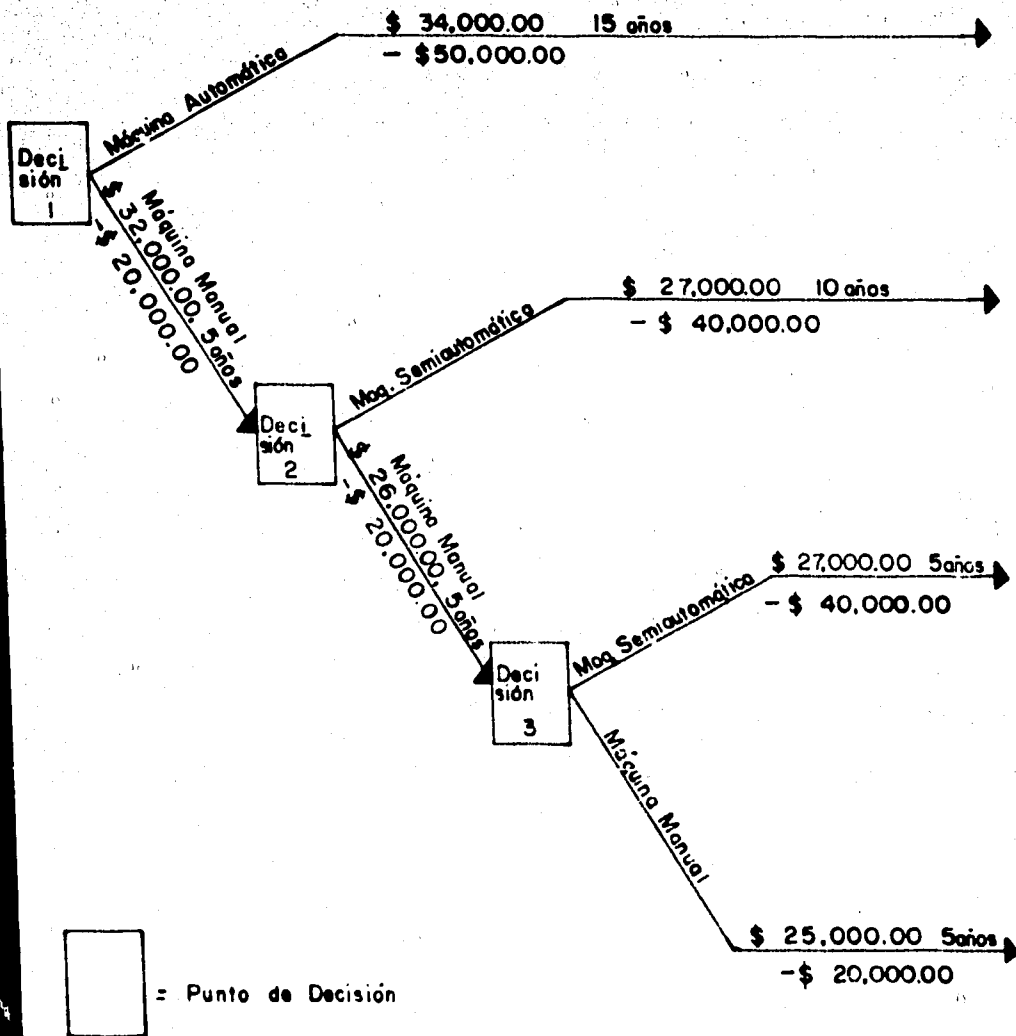


Tabla # 1

Resultados monetarios y decisiones en cada punto.

Ejemplo de la figura # 1.

| Punto de decisión | Alternativa | Resultados monetarios | Elección |
|-------------------|----------------|---|-----------------|
| 3 | Semiautomática | $\$ 27,000(5 \text{ años}) - 40,000 = 95,000$ | Manual |
| | Manual | $\$ 25,000(5 \text{ años}) - 20,000 = \underline{105,000}$ | |
| 2 | Semiautomática | $\$ 27,000(10 \text{ años}) - 40,000 = \underline{230,000}$ | Semiautomática. |
| | Manual | $\$105,000 + 26,000 (5 \text{ años}) - 20,000 = 215,000$ | |
| 1 | Automática | $\$ 34,000(15 \text{ años}) - 50,000 = \underline{460,000}$ | Automática |
| | Manual | $\$230,000 + 32,000 (5 \text{ años}) - 20,000 = 370,000$ | |

Nótese que el resultado monetario de la mejor opción selectiva en el punto de la decisión # 3 (\$ 105,000.00 de la máquina manual) se vuelve parte del resultado para la opción a favor de la máquina manual en el punto de la decisión # 2. De modo semejante la mejor opción en el punto de decisión # 2 (\$ 230,000.00 para la máquina semiautomática) se vuelve parte del resultado para la opción de la máquina manual en el punto de decisión # 1.

De acuerdo con los resultados arrojados por la tabla # 1, podemos deducir que la mejor decisión será adquirir una máquina automática. Pero hay que tomar en consideración que las circunstancias pueden variar a medida que transcurra el tiempo, es por eso que habrá que realizar de nuevo un análisis más profundo que nos muestre cómo afectaría el tiempo a las alternativas.

Ejemplo No. 2.- Tomando en cuenta el tiempo.

Para el análisis del árbol de decisión, el factor tiempo resulta de vital importancia, ya que en cualquier fase o etapa puede que tengamos que ponderar las diferencias en costos e ingresos inmediatos, en comparación con las diferencias en los valores que se producen en la etapa siguiente.

Independientemente del criterio de elección que se aplique, existe la posibilidad de situar a las alternativas sobre una base comparable, si se descuenta el valor atribuido a la siguiente etapa utilizando el porcentaje adecuado. El porcentaje de descuento ideal para esta técnica es el Costo de Capital que se aplica en forma semejante al método del Valor Presente Neto.

Así tenemos que aplicando el factor tiempo en el problema presentado a través de la figura # 1; con una tasa de Costo de Capital del 18%, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla # 2

Decisiones en cada punto con intereses del 18% anual.

| Punto de decisión | Alternativa | Valor Actual del resultado monetario | Elección |
|-------------------|----------------|---|---------------------------|
| 3 | Semiautomática | \$ 27,000 (fvpa, 5) - 40,000 | 44,429 |
| | | 27,000(3.127) - 40,000 = | |
| | Manual | \$ 25,000 (fvpa, 5) - 20,000 25,000(3.127) - 20,000 = | <u>58,175</u> Manual |
| 2 | Semiautomática | \$ 27,000 (fvpa, 10) - 40,000 | 81,338 |
| | | 27,000(4.494) - 40,000 = | |
| | Manual | \$ 58,175 (fvpn, 5) + 26,000 (fvpa, 5) - 20,000 58,175(0.437) + 26,000(3.127) - 20,000 = | <u>86,724</u> Manual |
| 1 | Automática | \$ 34,000 (fvpa, 15) - 50,000 | <u>123,128</u> Automática |
| | | 34,000(5.092) - 50,000 = | |
| | Manual | \$ 86,724 (fvpn, 5) + 32,000 (fvpa, 5) - 20,000 86,724(0.437) + 32,000(3.127) - 20,000 = | 117,962 |

Nótese en la Tabla # 2 que cuando se toma en cuenta la repercusión de las fechas al calcular el valor presente en cada punto de decisión, la máquina automática sigue siendo la que obtiene mayores rendimientos a pesar de que en los puntos de decisión 2 y 3 la máquina manual fue la elegida. Este resultado no debe causarnos sor-

presa ya que la máquina automática tiene una vida útil más larga y el bajo tipo de interés (18%) favorece las alternativas de inversiones - iniciales altas.

Ejemplo # 3.- Alternativas con incertidumbre.

Es de gran importancia incluir dentro de nuestro ejemplo, - uno de los elementos más trascendentales en el uso de la Técnica del Arbol de Decisión, el cual consiste en considerar los resultados variables en los cuales pueden asignarse probabilidades de realización.

Para el ejemplo que presentaremos a continuación, consideramos que hay 2 resultados monetarios posibles, según sea la demanda -- "intensa" o "baja".

Este problema se mostrará a través de la figura # 2. Para - cada opción de la figura # 2 se muestra un círculo del cual parten -- flechas que representan cada evento posible o estado de la naturaleza que pueda presentarse; como en este caso el que la demanda sea "intensa" o "baja".

Para poder determinar cuál es la mejor alternativa en cada- punto de decisión, es necesario determinar el resultado común en unidades monetarias y la posibilidad de que se realice para cada evento- fortuito posible. Una vez obtenidos estos datos se procede a computarlos mediante el mismo procedimiento del "avance hacia atrás"; es de- cir, los resultados de las decisiones se determinan primero para los-

puntos de decisión más distantes y luego se repite sucesivamente el procedimiento, moviéndose hacia atrás en las fechas hasta determinar la decisión en el punto # 1.

a.- Planteamiento del problema.

Se refiere al mismo problema de los ejemplos # 1 y 2, pero con la variable de que a cada alternativa le afectan dos sucesos inciertos: demanda intensa y demanda baja.

b.- Metodología.

1.- Identificación de alternativas:

| <u>1a. Decisión</u> | <u>Sucesos inciertos</u> |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Comprar máquina automática | Demanda intensa Demanda baja |
| Comprar máquina manual | Demanda intensa Demanda baja |
| <u>2a. Decisión</u> | |
| Comprar máquina semiautomática | Demanda intensa Demanda baja |
| Comprar máquina manual | Demanda intensa Demanda baja |
| <u>3a. Decisión</u> | |
| Comprar máquina semiautomática | Demanda intensa Demanda baja |
| Comprar máquina manual | Demanda intensa Demanda baja |

2.- Formación del Arbol de Decisión:

Representado en la figura # 2.

3.- Obtención de datos necesarios:

Las probabilidades de que sucedan los sucesos inciertos que afectan las alternativas, así como los ingresos de cada suceso se muestran en la parte superior de las flechas de la figura # 2. Así tenemos que en la parte inferior de cada flecha se muestra la inversión de cada alternativa.

La tasa de descuento equivalente al costo de capital que será aplicada para transformar los futuros flujos de efectivo a su valor presente es del 18%.

4.- Evaluación de alternativas.

Como ya dijimos anteriormente, es necesario comenzar la evaluación de las alternativas desde el punto más alejado que en este caso es el punto # 3. Dicha evaluación se realiza multiplicando el valor actual del rendimiento de cada suceso incierto por la probabilidad de que ocurra dicho suceso.

Los resultados monetarios que permiten elegir la mejor opción en el punto # 3, se muestran a través de la tabla # 3.

FIGURA #2

Formación del árbol de decisión con sucesos inciertos y probabilidades que afectan las alternativas.

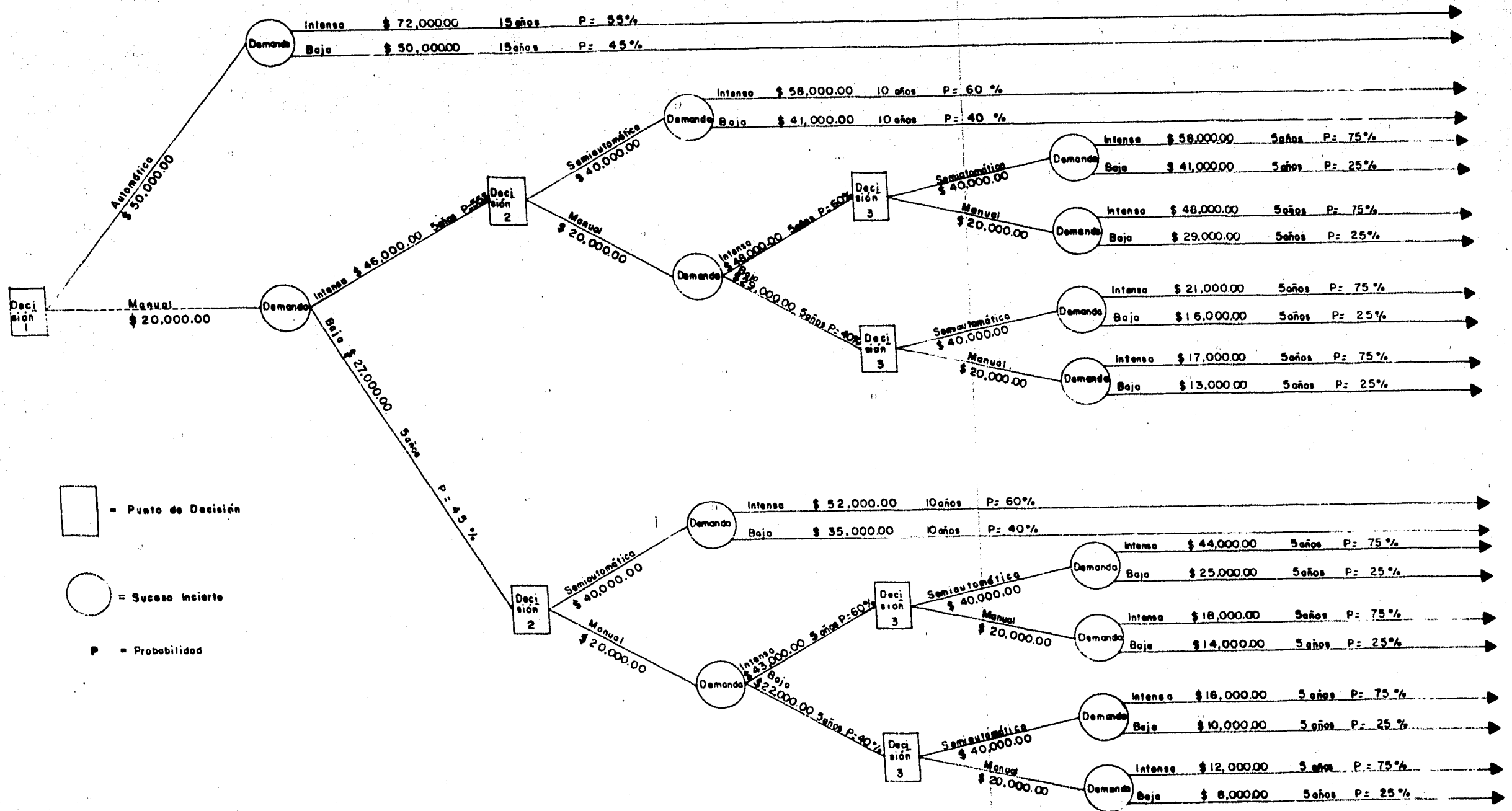


Tabla # 3.

Análisis de la decisión del punto # 3

descontando a valor presente.

A- VALORES ACTUALES DE LOS FLUJOS DE CAJA (18%)

| Elección - Suceso incierto | Rendimiento | Valor Actual |
|----------------------------|-------------------------|---------------|
| a) Semiautomática- Intensa | \$ 58,000/fvpa,5(3.127) | \$ 181,366.00 |
| Semiautomática- Baja | \$ 41,000/fvpa,5(3.127) | 128,207.00 |
| Manual - Intensa | \$ 48,000/fvpa,5(3.127) | 150,096.00 |
| Manual - Baja | \$ 29,000/fvpa,5(3.127) | 90,683.00 |
| b) Semiautomática- Intensa | \$ 21,000/fvpa,5(3.127) | 65,667.00 |
| Semiautomática- Baja | \$ 16,000/fvpa,5(3.127) | 50,032.00 |
| Manual - Intensa | \$ 17,000/fvpa,5(3.127) | 53,159.00 |
| Manual - Baja | \$ 13,000/fvpa,5(3.127) | 40,651.00 |
| c) Semiautomática- Intensa | \$ 44,000/fvpa,5(3.127) | 137,588.00 |
| Semiautomática- Baja | \$ 25,000/fvpa,5(3.127) | 78,175.00 |
| Manual - Intensa | \$ 18,000/fvpa,5(3.127) | 56,286.00 |
| Manual - Baja | \$ 14,000/fvpa,5(3.127) | 43,778.00 |
| d) Semiautomática- Intensa | \$ 16,000/fvpa,5(3.127) | 50,032.00 |
| Semiautomática- Baja | \$ 10,000/fvpa,5(3.127) | 31,270.00 |
| Manual - Intensa | \$ 12,000/fvpa,5(3.127) | 37,524.00 |
| Manual - Baja | \$ 8,000/fvpa,5(3.127) | 25,016.00 |

B- OBTENCION DE VALORES ESPERADOS DESCONTADOS

| Elección | Suceso incierto | Probabi- lidad | Valor Actual del Rendimiento | Valor Espe- rado descontado |
|-------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| a) Semiautomática | Demanda intensa | .75 | \$ 181,366.00 | \$ 136,025.00 |
| | Demanda baja | .25 | 128,207.00 | <u>32,052.00</u> |
| | | Total | | \$ 168,077.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>40,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 128,077.00</u> ===== |
| Manual | Demanda intensa | .75 | \$ 150,096.00 | \$ 112,572.00 |
| | Demanda baja | .25 | 90,683.00 | <u>22,671.00</u> |
| | | Total | | \$ 135,243.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>20,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 115,243.00</u> ===== |
| b) Semiautomática | Demanda intensa | .75 | \$ 65,667.00 | \$ 49,250.00 |
| | Demanda baja | .25 | 50,032.00 | <u>12,508.00</u> |
| | | Total | | \$ 61,758.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>40,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 21,758.00</u> ===== |
| Manual | Demanda intensa | .75 | \$ 53,159.00 | \$ 39,869.00 |
| | Demanda baja | .25 | 40,651.00 | <u>10,163.00</u> |
| | | Total | | \$ 50,032.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>20,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 30,032.00</u> ===== |

| Elección | Suceso incierto | Probabilidad | Valor Actual del Rendimiento | Valor Esperado descontado |
|-------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| c) Semiautomática | Demanda intensa | .75 | \$ 137,588.00 | \$ 103,191.00 |
| | Demanda baja | .25 | 78,175.00 | <u>19,544.00</u> |
| | | Total | | \$ 122,735.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>40,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 82,735.00</u> ===== |
| Manual | Demanda intensa | .75 | \$ 56,286.00 | \$ 42,215.00 |
| | Demanda baja | .25 | 43,778.00 | <u>10,945.00</u> |
| | | Total | | \$ 53,160.00 |
| | | Menos inversión | | <u>20,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 33,160.00</u> ===== |
| d) Semiautomática | Demanda intensa | .75 | \$ 50,032.00 | \$ 37,524.00 |
| | Demanda baja | .25 | 31,270.00 | <u>7,818.00</u> |
| | | Total | | \$ 45,342.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>40,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 5,342.00</u> ===== |
| Manual | Demanda intensa | .75 | \$ 37,524.00 | \$ 28,143.00 |
| | Demanda baja | .25 | 25,016.00 | <u>6,254.00</u> |
| | | Total | | \$ 34,397.00 |
| | | Menos Inversión | | <u>20,000.00</u> |
| | | Neto | | <u>\$ 14,397.00</u> ===== |

Puesto que el valor esperado descontado de la alternativa de adquirir una máquina semiautomática es el mayor (\$ 128,077.00), tal cifra se convierte en el valor de posición del punto de decisión # 3. Por lo tanto, la forma en que se presentarían estos datos para analizar los flujos de caja del punto de decisión # 2, está representada en la figura # 3.

Una vez obtenido este dato se procede a emplear el mismo procedimiento, pero avanzando hacia atrás para definir el valor de posición del punto de decisión # 2. Los cálculos aparecen en la tabla # 4.

FIGURA 3
Formación del árbol de decisión para evaluar el punto 2.

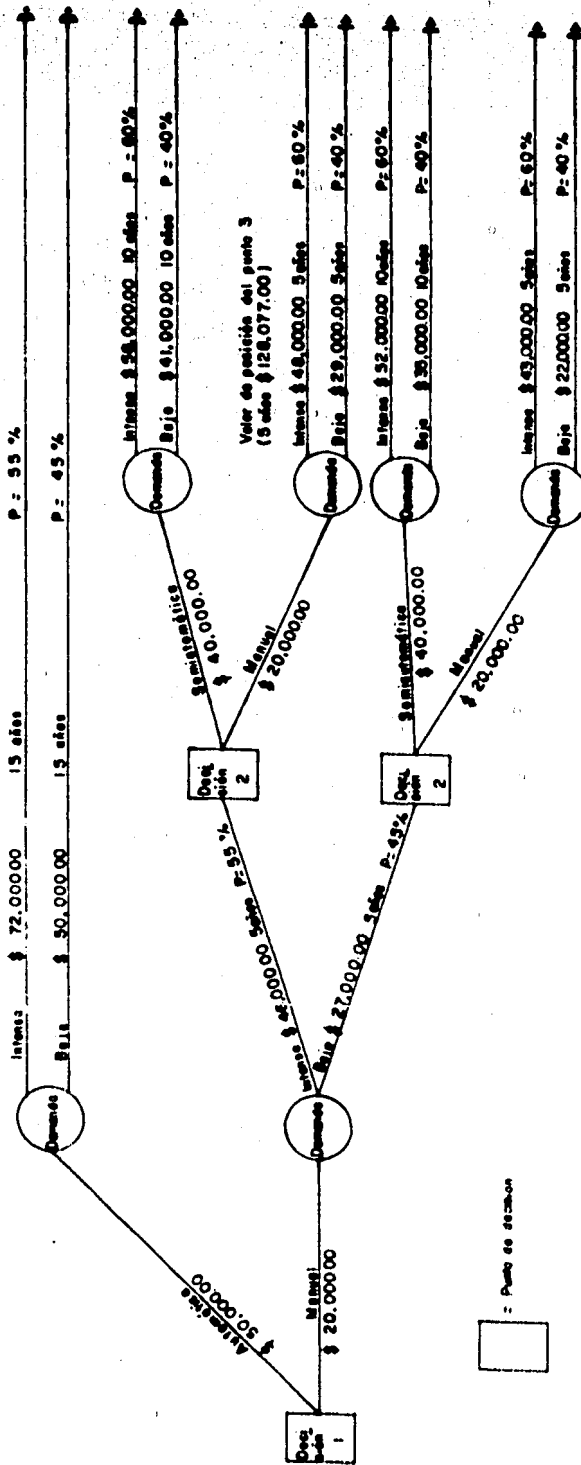


TABLA # 4

Análisis de la decisión del punto # 2
descartando a Valor Presente (18%)

| Elección | Suceso Incierto | Rendimiento | Factor según Tablas | Valor Actual del Rendimiento | Probabilidad | Valor Esperado descontado |
|-------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| A) Similarmétrica | Demanda intensa | \$ 50,000.00/año, 10 años | 4.494 | \$ 250,652.00 | .60 | \$ 150,391.00 |
| | Demanda baja | 41,000.00/año, 10 años | 4.494 | 184,254.00 | .40 | 73,762.00 |
| | | | | | | \$ 224,093.00 |
| | | | | | Total | 40,000.00 |
| | | | | | Menos Inversión | \$ 190,093.00 |
| | | | | | Neto | \$ 90,000.00 |
| Manual | Demanda intensa | \$ 40,000.00/año, 5 años | 3.127 | \$ 150,096.00 | .60 | \$ 90,000.00 |
| | | Valor de decisión # 3 | | | | |
| | | \$ 120,077.00 al final de 5 años | 0.437 | 55,970.00 | .60 | 33,581.00 |
| | Demanda baja | 29,000.00/año, 5 años | 3.127 | 90,681.00 | .40 | 36,271.00 |
| | | | | | Total | \$ 126,852.00 |
| | | | | | Menos Inversión | 20,000.00 |
| | | | | | Neto | \$ 106,852.00 |
| B) Similarmétrica | Demanda intensa | \$ 52,000.00/año, 10 años | 4.494 | \$ 233,680.00 | .60 | \$ 140,213.00 |
| | Demanda baja | 35,000.00/año, 10 años | 4.494 | 157,290.00 | .40 | 62,916.00 |
| | | | | | Total | \$ 200,129.00 |
| | | | | | Menos Inversión | 40,000.00 |
| | | | | | Neto | \$ 160,129.00 |
| Manual | Demanda intensa | \$ 43,000.00/año, 5 años | 3.127 | \$ 134,161.00 | .60 | \$ 80,677.00 |
| | Demanda baja | 22,000.00/año, 5 años | 3.127 | 68,794.00 | .40 | 27,518.00 |
| | | | | | Total | \$ 108,195.00 |
| | | | | | Menos Inversión | 20,000.00 |
| | | | | | Neto | \$ 88,195.00 |

* Nótese que el valor de la posición de la decisión # 3, se considera a la hora de tomar la decisión # 2 como si fuera una suma global recibida al final de los 5 años.

Los datos obtenidos a través de la tabla # 4 nos señalan - que la mejor alternativa en el punto de decisión # 2 es la de comprar la máquina semiautomática, convirtiéndose el Valor Esperado Descontado de dicha alternativa (\$ 190,093.00) en el valor de posición del punto de decisión # 2.

Por último procederemos a obtener el valor de posición del punto de decisión # 1, a través de los cálculos de la tabla # 5, cuyos resultados nos indican que la elección óptima es la de comprar la máquina automática.

TABLA # 5

**Análisis de la decisión del punto # 1
descontando a Valor Presente (18%)**

| Elección | Suceso Incierto | Rendimiento | Factor según tablas | Valor Actual del Rendimiento | Probabilidad | Valor Esperado descontado |
|---------------|-----------------|--|---------------------|------------------------------|--------------|--|
| A) Automática | Demanda intensa | \$ 72,000.00/año, 15 años | 5.092 | \$ 366,624.00 | .55 | \$ 201,643.00 |
| | Demanda baja | 50,000.00/año, 15 años | 5.092 | 254,600.00 | .45 | 114,570.00 |
| | | | | | | Total \$ 316,213.00 |
| | | | | | | Menos Inversión 50,000.00 Neto \$ 266,213.00 |
| Manual | Demanda intensa | \$ 46,000.00/año, 5 años | 3.127 | \$ 143,842.00 | .55 | \$ 79,113.00 |
| | | Valor de decisión # 2 \$ 190,093.00 al final de 5 años | 0.437 | 83,071.00 | .55 | 45,689.00 |
| | Demanda baja | 27,000.00/año, 5 años | 3.127 | 84,429.00 | .45 | 37,993.00 |
| | | | | | | Total \$ 162,795.00 Menos Inversión 20,000.00 Neto \$ 142,795.00 |

4. METODO BAYESIANO.

Con el objeto de que la gerencia de una compañía obtenga mayor confiabilidad en los estudios realizados hasta este momento -- por la técnica del Arbol de Decisión, puede realizarse un estudio -- adicional, aplicándose el método Bayesiano, lo cual no implica una demora en el análisis del proyecto, más bien significa llevar un programa de investigación o desarrollo un paso más adelante, o realizar un nuevo análisis de la demanda del mercado o tal vez estudiar de -- nueva cuenta los costos futuros de operación. Generalmente se recomienda que dicho estudio lo realice un nuevo grupo de personas que no haya intervenido antes.

El método Bayesiano persigue dos objetivos:

- a.- Ajustar las probabilidades "previas" de los sucesos inciertos que afectan una alternativa, a probabilidades "posteriores" más confiables, basadas en los resultados obtenidos a través de estudios adicionales y,
- b.- Calcular estimativamente el valor del estudio adicional de investigación económica.

Ejemplo:

Como ilustración de este método, supongamos que se estudia la posibilidad de realizar una investigación adicional en la etapa -

1 de un proyecto de inversión en el que cada alternativa tiene dos sucesos inciertos posibles: demanda "intensa" o "baja". Se calcula - estimativamente que cada resultado tiene iguales probabilidades de realizarse.

A continuación se presentan los siguientes datos:

| <u>Alternativa</u> | <u>Suceso Incierto</u> | <u>Valor Presente de los Ingresos.</u> | <u>Importe de la Inversión.</u> |
|--------------------|------------------------|--|---------------------------------|
| Máq. Automática | Demanda intensa | \$ 540,000.00 | \$ 160,000.00 |
| | Demanda baja | 330,000.00 | |
| Máq. Manual | Demanda intensa | 370,000.00 | 90,000.00 |
| | Demanda baja | 220,000.00 | |

Solución:

FIGURA # 4

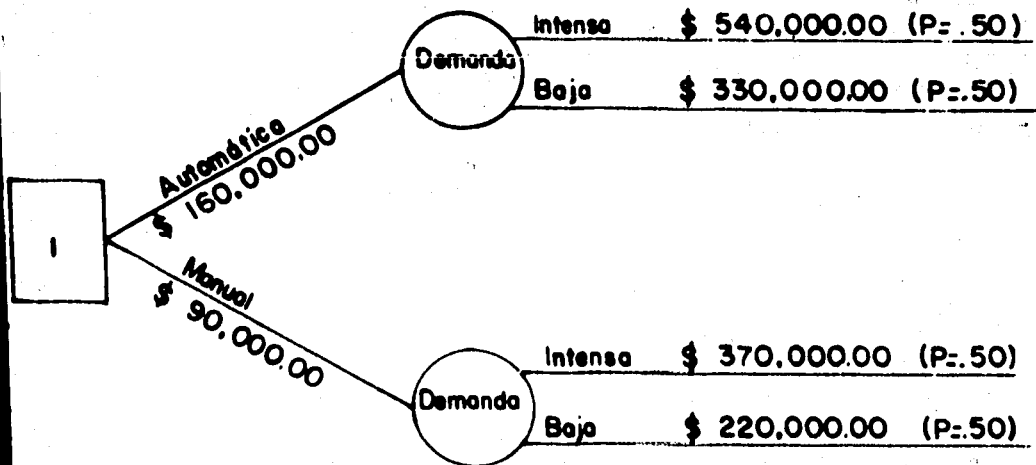


TABLA # 6

Resultados monetarios previstos
para el problema de la figura # 4.

| | |
|------------|--|
| Automática | $\$ 540,000(0.5) + 330,000(0.5) - 160,000 = \$ 275,000.00$ |
| Manual | $\$ 370,000(0.5) + 220,000(0.5) - 90,000 = \$ 205,000.00$ |

Es necesario tomar en cuenta que el estudio adicional re presenta un nuevo costo para la empresa que en éste caso es de ---
\$ 10,000.00.

Para aplicar el Método Bayesiano, es necesario que la gerencia evalúe las probabilidades de que el estudio adicional pro--
duzca datos fidedignos. Estas probabilidades reflejan valoraciones
explícitas de la confianza que inspire a la gerencia la aptitud --
del estudio para pronosticar el resultado.

TABLA # 7

Valoración de la gerencia del grado
de confianza en los resultados del estudio.

$$P (h/H) = 75$$

$$P (h/D) = 30$$

$$P (d/H) = 25$$

$$P (d/D) = 70$$

En donde:

h = demanda pronosticada intensa

d = demanda pronosticada baja

H = demanda real intensa

D = demanda real baja

TABLA # 8

Aplicación de la fórmula del Método Bayesiano

$$\begin{aligned}
 P(H/h) &= \frac{P(h/H) \times P(H)}{P(h/H) \times P(H) + P(h/D) \times P(D)} = \frac{P(h/H) \times P(H)}{P(h)} \\
 &= \frac{.75 \times .50}{.75 \times .50 + .30 \times .50} = \frac{.37}{.52} = .71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(D/h) &= \frac{P(h/D) \times P(D)}{P(h)} \\
 &= \frac{.30 \times .50}{.52} = \frac{.15}{.52} = .29
 \end{aligned}$$

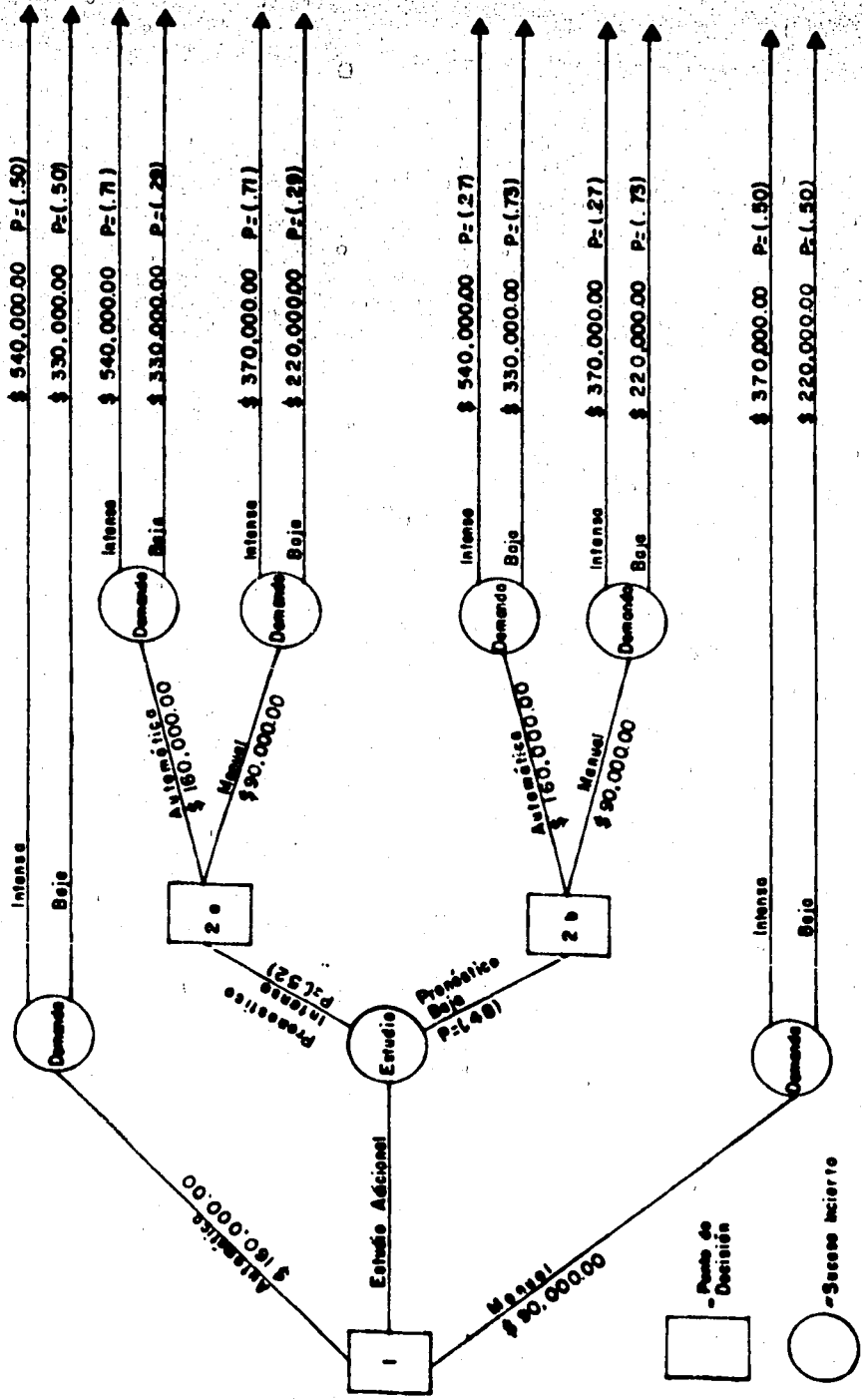
$$\begin{aligned}
 P(H/d) &= \frac{P(d/H) \times P(H)}{P(d/H) \times P(H) + P(d/D) \times P(D)} = \frac{P(d/H) \times P(H)}{P(d)} \\
 &= \frac{.25 \times .50}{.25 \times .50 + .70 \times .50} = \frac{.13}{.48} = .27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(D/d) &= \frac{P(d/D) \times P(D)}{P(d)} \\
 &= \frac{.70 \times .50}{.48} = \frac{.35}{.48} = .73
 \end{aligned}$$

Las probabilidades calculadas en la Tabla # 8 las utilizaremos ahora para evaluar la alternativa de realizar o no un estudio adicional.

A través del Arbol de Decisión de la figura # 5, se muestran las decisiones para esta alternativa, así como para las dos originales; encontrándonos ya, en posibilidades de proceder a la evaluación de la alternativa de "hacer un estudio adicional", aplicando el procedimiento del avance hacia atrás. Lo anterior se muestra en la Tabla No. 9.

FIGURA # 5
 Arbol de Decisión con la alternativa del estudio adicional.



▭ - Punto de Decisión

○ - Suceso Incierto

P - Probabilidad

TABLA # 9

Resultado monetario previsto para el problema de la
figura # 5.

| Punto de Decisión | Alternativa | Resultado monetario previsto | Elección |
|---------------------------------------|--------------------|--|------------|
| 2 a | Máquina Automática | \$ 540,000.00 (.71) + \$ 330,000.00 (.29) - \$ 160,000.00 = <u>\$ 319,100.00</u> | Automática |
| | Máquina Manual | \$ 370,000.00 (.71) + \$ 220,000.00 (.29) - \$ 90,000.00 = \$ 236,500.00 | |
| 2 b | Máquina Automática | \$ 540,000.00 (.27) + \$ 330,000.00 (.73) - \$ 160,000.00 = <u>\$ 226,700.00</u> | Automática |
| | Máquina Manual | \$ 370,000.00 (.27) + \$ 220,000.00 (.73) - \$ 90,000.00 = \$ 170,500.00 | |
| 1 | Estudio Adicional | \$ 319,100.00 (.52) + \$ 226,700.00 (.48) - \$ 10,000.00 = <u>\$ 264,748.00</u> | |
| Compra máquina Automática (Tabla # 6) | | = \$ 275,000.00 | |
| Compra máquina Manual (Tabla # 6) | | = \$ 205,000.00 | |

Al realizarse el estudio adicional, se confirma que la alternativa óptima es la elección de la máquina automática.

CONCLUSIONES

Uno de los mayores problemas que actualmente agobia al país es el desempleo, el cual solamente podrá tener solución en la medida en que el Estado (Gobierno) y la iniciativa privada apoyen la creación de nuevas empresas, de ahí la gran importancia de evaluar cada uno de los aspectos que intervienen en un proyecto.

Independientemente de que un proyecto de inversión se lleve a cabo a través del financiamiento de la Inversión Pública o Privada, éste deberá tener un objetivo para que de acuerdo con su naturaleza desarrolle las funciones adecuadas como podrán ser: productividad, mejoramiento de la inversión, mejores servicios públicos, etc.

Si bien es cierto que al evaluar a los diferentes proyectos de inversión, no siempre se puede contar con todos los elementos necesarios para hacer perfecta dicha evaluación, si es posible encontrar la mayoría de éstos. Por lo tanto, se puede concluir que en casi todos los casos dichos elementos deben someterse a una evaluación antes de poner los proyectos en marcha.

La existencia de diversos tipos de proyectos de inversión origina la necesidad de definir las relaciones que existen entre ellos y de establecer una jerarquización de los mismos a través de una clasificación.

Un elemento de vital importancia para la evaluación de proyectos de inversión es la información, la cual debe ser oportuna y homogénea, sin embargo es frecuente encontrar que los diversos proyectos de inversión presentan información insuficiente, por lo que es necesario elaborar una metodología para la presentación de dicha información que determine el grado de análisis que requiere el proyecto.

Por otra parte, uno de los problemas más complejos que se presentan a los directivos de las empresas es la obtención (consecución) de fondos, los cuales pueden ser obtenidos a través del financiamiento propio y de terceros, sin embargo existe la incógnita en lo que se refiere a la proporción en que ambos deben ser utilizados. Para tomar la decisión más adecuada entre las alternativas existentes, es necesario la consideración del efecto que se causaría en la capacidad de pago, estructura financiera y productividad del negocio; con el objeto de lograr la estabilidad financiera de la empresa.

Será necesario entonces determinar con base en una Estructura Financiera aprobada el Costo de Capital, ya que éste represen-

tará la rentabilidad mínima a exigir a cualquier proyecto de inversión.

El Costo de Capital se mide individualmente por cada tipo de fondos que pueden ser suministrados y posteriormente se ponderan los resultados obtenidos con objeto de determinar el Costo Promedio Ponderado de Capital.

Una vez determinada la rentabilidad mínima para cualquier proyecto de inversión en una empresa, es necesario aplicar cualquiera de los métodos de evaluación conocidos, según el criterio del administrador financiero, como por ejemplo: Tasa Interna de Rendimiento, Método de Valor Presente, Período de Recuperación de la Inversión, etc.; lo que nos permitirá saber si la rentabilidad que ofrecerá el proyecto será superior al Costo de Capital y si se encuentra dentro de una recuperación adecuada para la empresa.

También se podrá utilizar como método de evaluación la técnica del Arbol de Decisión, la cual permitirá escoger dentro de un grupo de alternativas de inversión la mejor, bajo circunstancias de riesgo y condiciones de incertidumbre.

Apéndice A

Tablas de Valor Presente I y II

TABLA 1
VALOR PRESENTE DE \$ 1.00

| Años | 1% | 2% | 3% | 4% | 5% | 6% | 7% | 8% | 9% | 10% | 11% | 12% | 13% | 14% | 15% | 16% | 18% | 20% | 21% | 24% | 25% | 26% | 28% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.990 | 0.980 | 0.970 | 0.962 | 0.953 | 0.943 | 0.936 | 0.929 | 0.923 | 0.917 | 0.912 | 0.907 | 0.902 | 0.897 | 0.892 | 0.887 | 0.882 | 0.877 | 0.872 | 0.866 | 0.861 | 0.856 | 0.851 | 0.846 | 0.841 | 0.836 | 0.831 | 0.827 |
| 2 | 0.980 | 0.961 | 0.942 | 0.925 | 0.909 | 0.894 | 0.879 | 0.865 | 0.851 | 0.837 | 0.824 | 0.811 | 0.798 | 0.785 | 0.772 | 0.760 | 0.748 | 0.736 | 0.724 | 0.712 | 0.700 | 0.688 | 0.676 | 0.664 | 0.652 | 0.640 | 0.628 | 0.617 |
| 3 | 0.971 | 0.942 | 0.914 | 0.888 | 0.863 | 0.839 | 0.816 | 0.794 | 0.772 | 0.751 | 0.730 | 0.710 | 0.690 | 0.670 | 0.650 | 0.630 | 0.610 | 0.590 | 0.570 | 0.550 | 0.530 | 0.510 | 0.490 | 0.470 | 0.450 | 0.430 | 0.410 | 0.390 |
| 4 | 0.961 | 0.923 | 0.896 | 0.871 | 0.847 | 0.824 | 0.802 | 0.780 | 0.759 | 0.738 | 0.718 | 0.698 | 0.678 | 0.658 | 0.638 | 0.618 | 0.598 | 0.578 | 0.558 | 0.538 | 0.518 | 0.498 | 0.478 | 0.458 | 0.438 | 0.418 | 0.398 | 0.378 |
| 5 | 0.951 | 0.905 | 0.879 | 0.855 | 0.832 | 0.810 | 0.788 | 0.767 | 0.746 | 0.726 | 0.706 | 0.686 | 0.666 | 0.646 | 0.626 | 0.606 | 0.586 | 0.566 | 0.546 | 0.526 | 0.506 | 0.486 | 0.466 | 0.446 | 0.426 | 0.406 | 0.386 | 0.366 |
| 6 | 0.942 | 0.888 | 0.863 | 0.840 | 0.818 | 0.796 | 0.775 | 0.755 | 0.735 | 0.715 | 0.695 | 0.675 | 0.655 | 0.635 | 0.615 | 0.595 | 0.575 | 0.555 | 0.535 | 0.515 | 0.495 | 0.475 | 0.455 | 0.435 | 0.415 | 0.395 | 0.375 | 0.355 |
| 7 | 0.933 | 0.880 | 0.856 | 0.834 | 0.812 | 0.790 | 0.769 | 0.749 | 0.729 | 0.709 | 0.689 | 0.669 | 0.649 | 0.629 | 0.609 | 0.589 | 0.569 | 0.549 | 0.529 | 0.509 | 0.489 | 0.469 | 0.449 | 0.429 | 0.409 | 0.389 | 0.369 | 0.349 |
| 8 | 0.924 | 0.872 | 0.849 | 0.827 | 0.805 | 0.783 | 0.763 | 0.743 | 0.723 | 0.703 | 0.683 | 0.663 | 0.643 | 0.623 | 0.603 | 0.583 | 0.563 | 0.543 | 0.523 | 0.503 | 0.483 | 0.463 | 0.443 | 0.423 | 0.403 | 0.383 | 0.363 | 0.343 |
| 9 | 0.916 | 0.865 | 0.842 | 0.820 | 0.798 | 0.776 | 0.756 | 0.736 | 0.716 | 0.696 | 0.676 | 0.656 | 0.636 | 0.616 | 0.596 | 0.576 | 0.556 | 0.536 | 0.516 | 0.496 | 0.476 | 0.456 | 0.436 | 0.416 | 0.396 | 0.376 | 0.356 | 0.336 |
| 10 | 0.908 | 0.858 | 0.835 | 0.813 | 0.791 | 0.769 | 0.749 | 0.729 | 0.709 | 0.689 | 0.669 | 0.649 | 0.629 | 0.609 | 0.589 | 0.569 | 0.549 | 0.529 | 0.509 | 0.489 | 0.469 | 0.449 | 0.429 | 0.409 | 0.389 | 0.369 | 0.349 | 0.329 |
| 11 | 0.900 | 0.850 | 0.827 | 0.805 | 0.783 | 0.761 | 0.741 | 0.721 | 0.701 | 0.681 | 0.661 | 0.641 | 0.621 | 0.601 | 0.581 | 0.561 | 0.541 | 0.521 | 0.501 | 0.481 | 0.461 | 0.441 | 0.421 | 0.401 | 0.381 | 0.361 | 0.341 | 0.321 |
| 12 | 0.892 | 0.842 | 0.819 | 0.797 | 0.775 | 0.753 | 0.733 | 0.713 | 0.693 | 0.673 | 0.653 | 0.633 | 0.613 | 0.593 | 0.573 | 0.553 | 0.533 | 0.513 | 0.493 | 0.473 | 0.453 | 0.433 | 0.413 | 0.393 | 0.373 | 0.353 | 0.333 | 0.313 |
| 13 | 0.884 | 0.834 | 0.811 | 0.789 | 0.767 | 0.745 | 0.725 | 0.705 | 0.685 | 0.665 | 0.645 | 0.625 | 0.605 | 0.585 | 0.565 | 0.545 | 0.525 | 0.505 | 0.485 | 0.465 | 0.445 | 0.425 | 0.405 | 0.385 | 0.365 | 0.345 | 0.325 | 0.305 |
| 14 | 0.876 | 0.826 | 0.803 | 0.781 | 0.759 | 0.737 | 0.717 | 0.697 | 0.677 | 0.657 | 0.637 | 0.617 | 0.597 | 0.577 | 0.557 | 0.537 | 0.517 | 0.497 | 0.477 | 0.457 | 0.437 | 0.417 | 0.397 | 0.377 | 0.357 | 0.337 | 0.317 | 0.297 |
| 15 | 0.868 | 0.818 | 0.795 | 0.773 | 0.751 | 0.729 | 0.709 | 0.689 | 0.669 | 0.649 | 0.629 | 0.609 | 0.589 | 0.569 | 0.549 | 0.529 | 0.509 | 0.489 | 0.469 | 0.449 | 0.429 | 0.409 | 0.389 | 0.369 | 0.349 | 0.329 | 0.309 | 0.289 |
| 16 | 0.860 | 0.810 | 0.787 | 0.765 | 0.743 | 0.721 | 0.701 | 0.681 | 0.661 | 0.641 | 0.621 | 0.601 | 0.581 | 0.561 | 0.541 | 0.521 | 0.501 | 0.481 | 0.461 | 0.441 | 0.421 | 0.401 | 0.381 | 0.361 | 0.341 | 0.321 | 0.301 | 0.281 |
| 17 | 0.852 | 0.802 | 0.779 | 0.757 | 0.735 | 0.713 | 0.693 | 0.673 | 0.653 | 0.633 | 0.613 | 0.593 | 0.573 | 0.553 | 0.533 | 0.513 | 0.493 | 0.473 | 0.453 | 0.433 | 0.413 | 0.393 | 0.373 | 0.353 | 0.333 | 0.313 | 0.293 | 0.273 |
| 18 | 0.844 | 0.794 | 0.771 | 0.749 | 0.727 | 0.705 | 0.685 | 0.665 | 0.645 | 0.625 | 0.605 | 0.585 | 0.565 | 0.545 | 0.525 | 0.505 | 0.485 | 0.465 | 0.445 | 0.425 | 0.405 | 0.385 | 0.365 | 0.345 | 0.325 | 0.305 | 0.285 | 0.265 |
| 19 | 0.836 | 0.786 | 0.763 | 0.741 | 0.719 | 0.697 | 0.677 | 0.657 | 0.637 | 0.617 | 0.597 | 0.577 | 0.557 | 0.537 | 0.517 | 0.497 | 0.477 | 0.457 | 0.437 | 0.417 | 0.397 | 0.377 | 0.357 | 0.337 | 0.317 | 0.297 | 0.277 | 0.257 |
| 20 | 0.828 | 0.778 | 0.755 | 0.733 | 0.711 | 0.689 | 0.669 | 0.649 | 0.629 | 0.609 | 0.589 | 0.569 | 0.549 | 0.529 | 0.509 | 0.489 | 0.469 | 0.449 | 0.429 | 0.409 | 0.389 | 0.369 | 0.349 | 0.329 | 0.309 | 0.289 | 0.269 | 0.249 |
| 21 | 0.820 | 0.770 | 0.747 | 0.725 | 0.703 | 0.681 | 0.661 | 0.641 | 0.621 | 0.601 | 0.581 | 0.561 | 0.541 | 0.521 | 0.501 | 0.481 | 0.461 | 0.441 | 0.421 | 0.401 | 0.381 | 0.361 | 0.341 | 0.321 | 0.301 | 0.281 | 0.261 | 0.241 |
| 22 | 0.812 | 0.762 | 0.739 | 0.717 | 0.695 | 0.673 | 0.653 | 0.633 | 0.613 | 0.593 | 0.573 | 0.553 | 0.533 | 0.513 | 0.493 | 0.473 | 0.453 | 0.433 | 0.413 | 0.393 | 0.373 | 0.353 | 0.333 | 0.313 | 0.293 | 0.273 | 0.253 | 0.233 |
| 23 | 0.804 | 0.754 | 0.731 | 0.709 | 0.687 | 0.665 | 0.645 | 0.625 | 0.605 | 0.585 | 0.565 | 0.545 | 0.525 | 0.505 | 0.485 | 0.465 | 0.445 | 0.425 | 0.405 | 0.385 | 0.365 | 0.345 | 0.325 | 0.305 | 0.285 | 0.265 | 0.245 | 0.225 |
| 24 | 0.796 | 0.746 | 0.723 | 0.701 | 0.679 | 0.657 | 0.637 | 0.617 | 0.597 | 0.577 | 0.557 | 0.537 | 0.517 | 0.497 | 0.477 | 0.457 | 0.437 | 0.417 | 0.397 | 0.377 | 0.357 | 0.337 | 0.317 | 0.297 | 0.277 | 0.257 | 0.237 | 0.217 |
| 25 | 0.788 | 0.738 | 0.715 | 0.693 | 0.671 | 0.649 | 0.629 | 0.609 | 0.589 | 0.569 | 0.549 | 0.529 | 0.509 | 0.489 | 0.469 | 0.449 | 0.429 | 0.409 | 0.389 | 0.369 | 0.349 | 0.329 | 0.309 | 0.289 | 0.269 | 0.249 | 0.229 | 0.209 |
| 26 | 0.780 | 0.730 | 0.707 | 0.685 | 0.663 | 0.641 | 0.621 | 0.601 | 0.581 | 0.561 | 0.541 | 0.521 | 0.501 | 0.481 | 0.461 | 0.441 | 0.421 | 0.401 | 0.381 | 0.361 | 0.341 | 0.321 | 0.301 | 0.281 | 0.261 | 0.241 | 0.221 | 0.201 |
| 27 | 0.772 | 0.722 | 0.699 | 0.677 | 0.655 | 0.633 | 0.613 | 0.593 | 0.573 | 0.553 | 0.533 | 0.513 | 0.493 | 0.473 | 0.453 | 0.433 | 0.413 | 0.393 | 0.373 | 0.353 | 0.333 | 0.313 | 0.293 | 0.273 | 0.253 | 0.233 | 0.213 | 0.193 |
| 28 | 0.764 | 0.714 | 0.691 | 0.669 | 0.647 | 0.625 | 0.605 | 0.585 | 0.565 | 0.545 | 0.525 | 0.505 | 0.485 | 0.465 | 0.445 | 0.425 | 0.405 | 0.385 | 0.365 | 0.345 | 0.325 | 0.305 | 0.285 | 0.265 | 0.245 | 0.225 | 0.205 | 0.185 |
| 29 | 0.756 | 0.706 | 0.683 | 0.661 | 0.639 | 0.617 | 0.597 | 0.577 | 0.557 | 0.537 | 0.517 | 0.497 | 0.477 | 0.457 | 0.437 | 0.417 | 0.397 | 0.377 | 0.357 | 0.337 | 0.317 | 0.297 | 0.277 | 0.257 | 0.237 | 0.217 | 0.197 | 0.177 |
| 30 | 0.748 | 0.698 | 0.675 | 0.653 | 0.631 | 0.609 | 0.589 | 0.569 | 0.549 | 0.529 | 0.509 | 0.489 | 0.469 | 0.449 | 0.429 | 0.409 | 0.389 | 0.369 | 0.349 | 0.329 | 0.309 | 0.289 | 0.269 | 0.249 | 0.229 | 0.209 | 0.189 | 0.169 |
| 40 | 0.672 | 0.453 | 0.300 | 0.200 | 0.141 | 0.100 | 0.077 | 0.060 | 0.050 | 0.042 | 0.035 | 0.029 | 0.024 | 0.019 | 0.015 | 0.011 | 0.008 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 50 | 0.600 | 0.372 | 0.161 | 0.080 | 0.040 | 0.021 | 0.010 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |

FUENTE: R. N. Anthony, la Contabilidad en la Administración de Empresas: Textos y Casos
México: UTEMA 1974, Pág. 707

TABLA II
VALOR PRESENTE DE 1.00 ACUMULADO POR N. AÑOS

| Años (N) | 1% | 2% | 4% | 6% | 8% | 10% | 12% | 15% | 16% | 18% | 20% | 21% | 25% | 26% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0.990 | 0.990 | 0.982 | 0.973 | 0.965 | 0.957 | 0.949 | 0.940 | 0.932 | 0.924 | 0.915 | 0.907 | 0.898 | 0.890 | 0.881 | 0.872 | 0.863 | 0.854 | 0.845 |
| 2 | 1.970 | 1.961 | 1.945 | 1.929 | 1.913 | 1.897 | 1.881 | 1.865 | 1.849 | 1.833 | 1.817 | 1.801 | 1.785 | 1.769 | 1.753 | 1.737 | 1.721 | 1.705 | 1.689 |
| 3 | 2.941 | 2.924 | 2.900 | 2.876 | 2.852 | 2.828 | 2.804 | 2.780 | 2.756 | 2.732 | 2.708 | 2.684 | 2.660 | 2.636 | 2.612 | 2.588 | 2.564 | 2.540 | 2.516 |
| 4 | 3.902 | 3.877 | 3.845 | 3.813 | 3.781 | 3.749 | 3.717 | 3.685 | 3.653 | 3.621 | 3.589 | 3.557 | 3.525 | 3.493 | 3.461 | 3.429 | 3.397 | 3.365 | 3.333 |
| 5 | 4.853 | 4.819 | 4.779 | 4.739 | 4.699 | 4.659 | 4.619 | 4.579 | 4.539 | 4.499 | 4.459 | 4.419 | 4.379 | 4.339 | 4.299 | 4.259 | 4.219 | 4.179 | 4.139 |
| 6 | 5.795 | 5.752 | 5.702 | 5.652 | 5.602 | 5.552 | 5.502 | 5.452 | 5.402 | 5.352 | 5.302 | 5.252 | 5.202 | 5.152 | 5.102 | 5.052 | 5.002 | 4.952 | 4.902 |
| 7 | 6.728 | 6.677 | 6.627 | 6.577 | 6.527 | 6.477 | 6.427 | 6.377 | 6.327 | 6.277 | 6.227 | 6.177 | 6.127 | 6.077 | 6.027 | 5.977 | 5.927 | 5.877 | 5.827 |
| 8 | 7.652 | 7.593 | 7.535 | 7.477 | 7.419 | 7.361 | 7.303 | 7.245 | 7.187 | 7.129 | 7.071 | 7.013 | 6.955 | 6.897 | 6.839 | 6.781 | 6.723 | 6.665 | 6.607 |
| 9 | 8.567 | 8.500 | 8.433 | 8.367 | 8.301 | 8.235 | 8.169 | 8.103 | 8.037 | 7.971 | 7.905 | 7.839 | 7.773 | 7.707 | 7.641 | 7.575 | 7.509 | 7.443 | 7.377 |
| 10 | 9.471 | 9.396 | 9.321 | 9.246 | 9.171 | 9.096 | 9.021 | 8.946 | 8.871 | 8.796 | 8.721 | 8.646 | 8.571 | 8.496 | 8.421 | 8.346 | 8.271 | 8.196 | 8.121 |
| 11 | 10.365 | 10.281 | 10.197 | 10.113 | 10.029 | 9.945 | 9.861 | 9.777 | 9.693 | 9.609 | 9.525 | 9.441 | 9.357 | 9.273 | 9.189 | 9.105 | 9.021 | 8.937 | 8.853 |
| 12 | 11.250 | 11.157 | 11.064 | 10.971 | 10.878 | 10.785 | 10.692 | 10.599 | 10.506 | 10.413 | 10.320 | 10.227 | 10.134 | 10.041 | 9.948 | 9.855 | 9.762 | 9.669 | 9.576 |
| 13 | 12.125 | 12.023 | 11.921 | 11.820 | 11.719 | 11.618 | 11.517 | 11.416 | 11.315 | 11.214 | 11.113 | 11.012 | 10.911 | 10.810 | 10.709 | 10.608 | 10.507 | 10.406 | 10.305 |
| 14 | 13.000 | 12.889 | 12.778 | 12.667 | 12.556 | 12.445 | 12.334 | 12.223 | 12.112 | 12.001 | 11.890 | 11.779 | 11.668 | 11.557 | 11.446 | 11.335 | 11.224 | 11.113 | 11.002 |
| 15 | 13.865 | 13.745 | 13.625 | 13.505 | 13.385 | 13.265 | 13.145 | 13.025 | 12.905 | 12.785 | 12.665 | 12.545 | 12.425 | 12.305 | 12.185 | 12.065 | 11.945 | 11.825 | 11.705 |
| 16 | 14.718 | 14.589 | 14.460 | 14.331 | 14.202 | 14.073 | 13.944 | 13.815 | 13.686 | 13.557 | 13.428 | 13.299 | 13.170 | 13.041 | 12.912 | 12.783 | 12.654 | 12.525 | 12.396 |
| 17 | 15.562 | 15.424 | 15.286 | 15.148 | 15.010 | 14.872 | 14.734 | 14.596 | 14.458 | 14.320 | 14.182 | 14.044 | 13.906 | 13.768 | 13.630 | 13.492 | 13.354 | 13.216 | 13.078 |
| 18 | 16.398 | 16.251 | 16.104 | 15.957 | 15.810 | 15.663 | 15.516 | 15.369 | 15.222 | 15.075 | 14.928 | 14.781 | 14.634 | 14.487 | 14.340 | 14.193 | 14.046 | 13.899 | 13.752 |
| 19 | 17.226 | 17.070 | 16.914 | 16.758 | 16.602 | 16.446 | 16.290 | 16.134 | 15.978 | 15.822 | 15.666 | 15.510 | 15.354 | 15.198 | 15.042 | 14.886 | 14.730 | 14.574 | 14.418 |
| 20 | 18.046 | 17.881 | 17.716 | 17.551 | 17.386 | 17.221 | 17.056 | 16.891 | 16.726 | 16.561 | 16.396 | 16.231 | 16.066 | 15.901 | 15.736 | 15.571 | 15.406 | 15.241 | 15.076 |
| 21 | 18.857 | 18.682 | 18.507 | 18.332 | 18.157 | 17.982 | 17.807 | 17.632 | 17.457 | 17.282 | 17.107 | 16.932 | 16.757 | 16.582 | 16.407 | 16.232 | 16.057 | 15.882 | 15.707 |
| 22 | 19.660 | 19.475 | 19.290 | 19.105 | 18.920 | 18.735 | 18.550 | 18.365 | 18.180 | 18.005 | 17.820 | 17.645 | 17.460 | 17.285 | 17.110 | 16.935 | 16.760 | 16.585 | 16.410 |
| 23 | 20.456 | 20.261 | 20.066 | 19.871 | 19.676 | 19.481 | 19.286 | 19.091 | 18.896 | 18.711 | 18.526 | 18.341 | 18.156 | 17.971 | 17.786 | 17.601 | 17.426 | 17.241 | 17.066 |
| 24 | 21.243 | 21.038 | 20.833 | 20.628 | 20.423 | 20.218 | 20.013 | 19.808 | 19.603 | 19.398 | 19.193 | 18.988 | 18.783 | 18.578 | 18.373 | 18.168 | 17.963 | 17.758 | 17.553 |
| 25 | 22.023 | 21.808 | 21.593 | 21.378 | 21.163 | 20.948 | 20.733 | 20.518 | 20.303 | 20.088 | 19.873 | 19.658 | 19.443 | 19.228 | 19.013 | 18.798 | 18.583 | 18.368 | 18.153 |
| 26 | 22.795 | 22.570 | 22.345 | 22.120 | 21.895 | 21.670 | 21.445 | 21.220 | 21.005 | 20.780 | 20.565 | 20.340 | 20.125 | 19.910 | 19.695 | 19.480 | 19.265 | 19.050 | 18.835 |
| 27 | 23.560 | 23.325 | 23.090 | 22.855 | 22.620 | 22.385 | 22.150 | 21.925 | 21.700 | 21.475 | 21.250 | 21.025 | 20.800 | 20.575 | 20.350 | 20.125 | 19.900 | 19.675 | 19.450 |
| 28 | 24.316 | 24.071 | 23.826 | 23.581 | 23.336 | 23.091 | 22.846 | 22.601 | 22.356 | 22.121 | 21.886 | 21.651 | 21.426 | 21.201 | 20.976 | 20.751 | 20.526 | 20.301 | 20.076 |
| 29 | 25.066 | 24.811 | 24.566 | 24.321 | 24.076 | 23.831 | 23.586 | 23.341 | 23.106 | 22.871 | 22.646 | 22.421 | 22.206 | 21.991 | 21.776 | 21.561 | 21.346 | 21.131 | 20.916 |
| 30 | 25.808 | 25.543 | 25.288 | 25.043 | 24.798 | 24.553 | 24.308 | 24.073 | 23.848 | 23.623 | 23.408 | 23.193 | 22.988 | 22.783 | 22.578 | 22.373 | 22.168 | 21.963 | 21.758 |
| 40 | 37.835 | 37.555 | 37.275 | 37.005 | 36.745 | 36.495 | 36.255 | 36.025 | 35.805 | 35.595 | 35.395 | 35.205 | 35.025 | 34.855 | 34.695 | 34.545 | 34.405 | 34.275 | 34.155 |
| 50 | 59.196 | 58.824 | 58.469 | 58.131 | 57.809 | 57.509 | 57.239 | 56.999 | 56.789 | 56.609 | 56.459 | 56.339 | 56.249 | 56.189 | 56.159 | 56.149 | 56.159 | 56.189 | 56.249 |

FUENTE: R. N. Anthony, la Contabilidad en la Administración de Empresas; Textos y Casos.
MÉXICO: UTEHA, 1974, Pág. 707

Apéndice B

Tabla de Interés Compuesto

Tablas de Interés Compuesto

10% (0.1)

| n | $(1+i)^n$ | v^n | $s_{\overline{n} i}$ | $\overline{s}_{\overline{n} i}$ | $\overline{a}_{\overline{n} i}$ | n |
|-----|--------------|----------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----|
| 1 | 1.100000 | 0.909091 | 1.00000 | 0.90909 | 1.100000 | 1 |
| 2 | 1.210000 | 0.826446 | 2.10000 | 1.73554 | 0.5761905 | 2 |
| 3 | 1.331000 | 0.751315 | 3.31000 | 2.48685 | 0.4021148 | 3 |
| 4 | 1.464100 | 0.683013 | 4.64100 | 3.16987 | 0.3154708 | 4 |
| 5 | 1.610510 | 0.620921 | 6.10510 | 3.79079 | 0.2637975 | 5 |
| 6 | 1.771561 | 0.564474 | 7.71561 | 4.35526 | 0.2296074 | 6 |
| 7 | 1.948717 | 0.513158 | 9.48717 | 4.86842 | 0.2054055 | 7 |
| 8 | 2.143589 | 0.466507 | 11.43589 | 5.33493 | 0.1874440 | 8 |
| 9 | 2.357948 | 0.424098 | 13.57948 | 5.75902 | 0.1736405 | 9 |
| 10 | 2.593742 | 0.385543 | 15.93742 | 6.14457 | 0.1627454 | 10 |
| 11 | 2.853117 | 0.350494 | 18.53117 | 6.49506 | 0.1539631 | 11 |
| 12 | 3.138428 | 0.318631 | 21.38428 | 6.81369 | 0.1467633 | 12 |
| 13 | 3.452271 | 0.289664 | 24.52271 | 7.10336 | 0.1407785 | 13 |
| 14 | 3.797498 | 0.263331 | 27.97498 | 7.36669 | 0.1357462 | 14 |
| 15 | 4.177248 | 0.239392 | 31.77248 | 7.60608 | 0.1314738 | 15 |
| 16 | 4.594973 | 0.217629 | 35.94973 | 7.82371 | 0.1278166 | 16 |
| 17 | 5.054470 | 0.197845 | 40.54470 | 8.02155 | 0.1246641 | 17 |
| 18 | 5.559917 | 0.179859 | 45.59917 | 8.20141 | 0.1219302 | 18 |
| 19 | 6.115909 | 0.163508 | 51.15909 | 8.36492 | 0.1195469 | 19 |
| 20 | 6.727500 | 0.148644 | 57.27500 | 8.51356 | 0.1174596 | 20 |
| 21 | 7.400250 | 0.135131 | 64.00250 | 8.64869 | 0.1156244 | 21 |
| 22 | 8.140275 | 0.122846 | 71.40275 | 8.77154 | 0.1140051 | 22 |
| 23 | 8.954302 | 0.111678 | 79.54302 | 8.88322 | 0.1125718 | 23 |
| 24 | 9.849733 | 0.101526 | 88.49733 | 8.98474 | 0.1112998 | 24 |
| 25 | 10.834706 | 0.092296 | 98.34706 | 9.07704 | 0.1101681 | 25 |
| 26 | 11.918177 | 0.083905 | 109.18177 | 9.16095 | 0.1091590 | 26 |
| 27 | 13.109994 | 0.076278 | 121.09994 | 9.23722 | 0.1082576 | 27 |
| 28 | 14.420994 | 0.069343 | 134.20994 | 9.30657 | 0.1074510 | 28 |
| 29 | 15.863093 | 0.063039 | 148.63093 | 9.36961 | 0.1067281 | 29 |
| 30 | 17.449402 | 0.057309 | 164.49402 | 9.42691 | 0.1060792 | 30 |
| 31 | 19.194342 | 0.052099 | 181.94342 | 9.47901 | 0.1054962 | 31 |
| 32 | 21.113777 | 0.047362 | 201.13777 | 9.52638 | 0.1049717 | 32 |
| 33 | 23.225154 | 0.043057 | 222.25154 | 9.56943 | 0.1044994 | 33 |
| 34 | 25.547670 | 0.039143 | 245.47670 | 9.60857 | 0.1040737 | 34 |
| 35 | 28.102437 | 0.035584 | 271.02437 | 9.64416 | 0.1036897 | 35 |
| 36 | 30.912681 | 0.032349 | 299.12681 | 9.67651 | 0.1033431 | 36 |
| 37 | 34.003949 | 0.029408 | 330.03949 | 9.70592 | 0.1030299 | 37 |
| 38 | 37.404343 | 0.026735 | 364.04343 | 9.73265 | 0.1027469 | 38 |
| 39 | 41.144778 | 0.024304 | 401.44778 | 9.75696 | 0.1024910 | 39 |
| 40 | 45.259256 | 0.022095 | 442.59256 | 9.77905 | 0.1022594 | 40 |
| 41 | 49.785181 | 0.020086 | 487.85181 | 9.79914 | 0.1020498 | 41 |
| 42 | 54.763699 | 0.018360 | 537.63699 | 9.81740 | 0.1018600 | 42 |
| 43 | 60.240069 | 0.016800 | 592.40069 | 9.83400 | 0.1016880 | 43 |
| 44 | 66.264076 | 0.015391 | 652.64076 | 9.84909 | 0.1015322 | 44 |
| 45 | 72.890484 | 0.014179 | 718.90484 | 9.86281 | 0.1013910 | 45 |
| 46 | 80.179532 | 0.012472 | 791.79532 | 9.87528 | 0.1012630 | 46 |
| 47 | 88.197485 | 0.011338 | 871.97485 | 9.88662 | 0.1011468 | 47 |
| 48 | 97.017234 | 0.010307 | 960.17234 | 9.89693 | 0.1010415 | 48 |
| 49 | 106.718957 | 0.009370 | 1057.18957 | 9.90630 | 0.1009459 | 49 |
| 50 | 117.390853 | 0.008519 | 1163.90853 | 9.91481 | 0.1008592 | 50 |
| 60 | 304.481640 | 0.003284 | 3034.81640 | 9.96716 | 0.1003295 | 60 |
| 70 | 789.746957 | 0.001266 | 7887.46957 | 9.98734 | 0.1001268 | 70 |
| 80 | 2048.400215 | 0.000488 | 20474.00215 | 9.99512 | 0.1000488 | 80 |
| 90 | 5313.022617 | 0.000188 | 53120.22617 | 9.99812 | 0.1000188 | 90 |
| 100 | 13780.612340 | 0.000073 | 137796.12340 | 9.99927 | 0.1000073 | 100 |

Fuente: Act. Benjamín de la Cueva G., Tablas Financieras, Actuariales y de Logaritmos con tasas de interés de 1/8 % al 100 %.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bierman Harold Jr. y Smidt Seymour.
El Presupuesto de Bienes de Capital.
Fondo de Cultura Económica, México 1977.
- 2.- Brice Murray D.
Desarrollo Industrial.
Mc Graw-Hill de México, México 1977.
- 3.- Canada John R.
Técnicas de Análisis Económico para Administradores
e Ingenieros.
Diana, México 1978.
- 4.- Cota Peñuelas Manuel Enrique.
Tesis Profesional:
Algunas Técnicas para la Evaluación de Proyectos de
Inversión.
U.N.A.M. 1977.
- 5.- Del Río González Cristobal.
Técnica Presupuestal.
Ediciones Contables y Administrativas, México 1977.
- 6.- Espíndola M. Carlos.
Evaluación de Proyectos a Valor Presente.
Ediciones Contables y Administrativas, México 1979.
- 7.- Goodman Sam R.
Uso práctico del Método de Costo de Capital.
Colección Administración Financiera.
Diana, México 1976.

- 8.- Hunt, Williams and Donaldson.
Financiación Básica de los Negocios.
UTHEA, México 1972.
- 9.- Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.
Algunas Técnicas para la Evaluación de Proyectos de
Inversión para Desarrollo.
Boletín Interamericano de Contabilidad, México 1973.
- 10.- Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.
Comisión de Principios de Contabilidad.
Boletín C 6. Inmuebles, Maquinaria y Equipo.
IMCP, México 1973.
- 11.- López Vega José Jorge.
Tesis Profesional:
Métodos Modernos para Evaluación de Proyectos de Inversión.
U.N.A.M. 1977.
- 12.- Magee John F.
Arboles de Decisión para la Toma de Decisiones.
Fascículo No. 11 de la Biblioteca Harvard de Adminis-
tración de Empresas, México 1973.
- 13.- Magee John F.
Como aplicar los Arboles de Decisión a las Inversiones
de Capital.
Fascículo No. 34 de la Biblioteca Harvard de Administración
de Empresas, México 1974.
- 14.- Martínez Lomas Marco Antonio.
Tesis Profesional:
Análisis Financiero y Evaluación de Inversiones.
U.N.A.M. 1977.
- 15.- Murdick Robert G. y Deming Donald D.
La Administración de las Inversiones de Capital.
Diana, México 1978.
- 16.- O.N.U.
Manual de Proyectos de Desarrollo Económico.
Naciones Unidas, México 1958.

- 17.- Oropeza P. Enrique y Solís R. Ricardo.
Apuntes de Finanzas III.
Facultad de Contaduría y Administración, México 1974.
- 18.- Weston J. Fred y Brigham Eugene F.
Administración Financiera de Empresas.
Interamericana, México 1975.