



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

**LOS ESTADOS FINANCIEROS COMO INSTRUMENTO PARA  
LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INVERSION.**

## **SEMINARIO DE INVESTIGACION CONTABLE**

**Que para obtener el Título de  
LICENCIADO EN CONTADURIA**

**p r e s e n t a**

**MA. ANTONIA CRUZ CRUZ  
BEATRIZ SOTO CHAVEZ  
GERMAN BECERRIL HERRERA**

**Director de Seminario: C.P. ROBERTO REZA MONROY**

**MEXICO, D. F.**

**1982**



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.

# I N D I C E

## PAGINA

INTRODUCCION

TEMA I-	IMPORTANCIA DE LA CALIDAD Y OPORTUNIDAD DE LA INFORMACION FINANCIERA	1
TEMA II-	DECISIONES DE INVERSION	10
TEMA III-	METODOLOGIA PARA LA FORMACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION	27
TEMA IV-	PLANEACION DE PROYECTOS DE INVERSION	64
TEMA V-	CASO PRACTICO	90

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

La administración financiera permite a la entidad hacer una planeación para obtener los recursos que requiere una inversión, con el fin de lograr al máximo los objetivos fijados.

Para formular dicha planeación el director de una entidad busca el apoyo de los ejecutivos financieros, quienes tienen la responsabilidad de obtener los recursos necesarios para llevar a cabo los proyectos de inversión. Por lo general ninguna entidad, se enfrenta a un proyecto único, ni tiene que evaluar una sola oportunidad de inversión. Los ejecutivos de finanzas deben elegir entre un número de proyectos, mucho mayor del que pueden financiar. También encontrarán que no pueden considerar aisladamente los proyectos aceptables, sino que muchas veces es preciso tomar en cuenta sus interacciones.

Por ello la función financiera parece estar destinada a un mayor campo de acción, ya que las oportunidades de invertir aumentan, pero los costos se incrementan constantemente y el capital está más escaso. Estos factores exigen que el Licenciado en Contaduría sea capaz de analizar los proyectos utilizando diversos métodos y técnicas de evaluación para elegir las inversiones más prometedoras.

# Importancia de la Calidad y Oportunidad de la Información Financiera

## I

### PAGINA

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | Características que debe Reunir la Información Financiera | 2 |
|    | Utilidad  |   |
|    | Confiabilidad   |   |
|    | Provisionalidad   |   |
| 2. | Uso de la Información Financiera                          | 3 |
|    | A quiénes interesa  |   |
| 3. | Objetivos del Uso de la Información Financiera            | 5 |
|    | Planeación  |   |
|    | Planeación periódica                                      |   |
|    | Planeación de proyectos especiales                        |   |
|    | Organización  |   |
|    | Coordinación  |   |
|    | Dirección   |   |
|    | Control   |   |

## 1- Características que debe Reunir la Información Financiera

La contabilidad produce información indispensable para la administración y el desarrollo del sistema económico.

Los métodos de cuantificación varían en complejidad dependiendo del grado de dificultad que implique el obtener la información financiera.

Entiéndase por información financiera la comunicación de sucesos relacionados con la obtención y aplicación de recursos materiales expresados en unidades monetarias.

Ahora bien, para que sirva de base en la toma de decisiones económicas a los usuarios de la misma, implica que la información y el proceso de cuantificación deben cumplir con una serie de requisitos para que se adecue a sus necesidades.

Las características esenciales son las siguientes:

### a)- Utilidad

Es la característica de la información financiera, por virtud de la cual esta sirve al propósito del usuario. Se le considera como tal cuando su contenido informativo es:

- Significativo. Mediante la representación de cifras, pueda mostrar la entidad económica, su evolución y sus resultados de operación.

- Relevancia. Es la cualidad de seleccionar los elementos de la misma que permitan a los interesados lograr sus fines particulares.

- Veracidad. Sin esta, se desvirtúa la representación contable de la entidad, que incluye eventos realmente sucedidos, y su

evolución conforme a las técnicas de la entidad.

- Comparabilidad. Permite que la información pueda confrontarse en los diferentes periodos de una entidad y entre dos ó más entidades.

b)- Confiabilidad

Es la aceptación y utilización de la información financiera para la toma de decisiones, en base a su:

- Estabilidad. Aplicación de las mismas bases para su cuantificación y presentación.

- Objetividad. La información financiera representa la realidad de acuerdo con las técnicas del sistema, eliminando cualquier distorsión de tipo personal.

- Verificabilidad. Posibilidad de que aplicando repetitivamente un criterio o un procedimiento para obtener información se llegue a los mismos resultados.

c)- Provisionalidad

Es la característica de la información financiera por virtud de la cual esta no representa hechos totalmente consumados.

Por este motivo constituye una limitación a la precisión de la información financiera.

2- Uso de la Información Financiera

La contabilidad es un medio para alcanzar un objetivo, y este es: Proporcionar un registro histórico de las operaciones de una entidad, mediante el cual la dirección al interpretarla, analizarla y com-

pararla estará en condiciones de tomar las decisiones más convenientes.

La contabilidad es fuente de información tanto para las personas responsables de un negocio -funcionarios y directivos-, así como -para personas ajenas a la operación interna de la negociación -banqueros, acreedores, fisco, etc.

Como se verá, el tipo de información que se recopila varía dependiendo de los propósitos que persigan los diferentes usuarios.

#### A quiénes interesa:

A los accionistas. Les importará conocer el grado de seguridad de su inversión, así como el porcentaje de productividad de la misma.

A los funcionarios. Los directivos necesitan de elementos de juicio para tomar decisiones acertadas que encaminen a la entidad hacia el logro de sus objetivos.

A los empleados y trabajadores. Estos demandan información financiera que les permita verificar el correcto reparto de utilidades.

A los acreedores. Los proveedores, instituciones bancarias y otros en general les interesa conocer básicamente la solvencia, estabilidad y productividad de la empresa, además de conocer si es suficiente su capital de trabajo para salvaguardar el otorgamiento de créditos.

Al fisco. Las autoridades hacendarias necesitan información financiera para efecto de determinar los gravámenes a que serán sujetos en el pago de sus impuestos.

A los inversionistas. Los accionistas potenciales consideran la conveniencia de invertir con base en la información que les proporcionan los estados financieros.

Una persona que desee utilizar adecuadamente la información

financiera debe entender el probable significado de una cifra, sus limitaciones y bajo que circunstancias puede tener un significado diferente del que aparentemente proporciona. A ciertas personas sólo les interesarán ciertos renglones o partidas de los estados financieros, y a otras la información les parecerá insuficiente y por tanto necesitarán de una explicación más detallada, y es entonces cuando el Licenciado en Contaduría debe rendir información adicional.

### 3- Objetivos del Uso de la Información Financiera

El objetivo primordial de una empresa es producir y distribuir bienes o la prestación de servicios para la sociedad en que se desenvuelve. Para alcanzar esta meta tiene que realizar funciones de producción, distribución y financiación.

Ahora bien, los propósitos que la administración persigue con el uso de la información financiera son los siguientes:

- 1- Planeación
- 2- Organización
- 3- Coordinación
- 4- Dirección
- 5- Control

#### Planeación

Es el proceso que ofrece elementos de juicio a los responsables para decidir las acciones que deben realizarse en el futuro. Por tanto el procedimiento de planeación consiste en considerar las diferentes alternativas y elegir cual de ellas es la mejor.

Un plan puede referirse a una parte de la empresa ó a toda ella, debido a que realiza operaciones diversas y al término de un período presenta su situación financiera y sus resultados de operación. Dichos datos se consignan a través de la información financiera la cual aporta las bases necesarias para sostener, modificar o adoptar políticas que ofrezcan perspectivas favorables para el desarrollo de la entidad.

La planeación financiera consiste en decidir con anticipación las medidas económicas esenciales para que la empresa alcance su objetivo primordial.

Implica tres pasos fundamentales: Primero, determinar los objetivos financieros a largo y corto plazo; segundo, formular y promulgar políticas financieras y tercero, desarrollar procedimientos que contribuyan a propagar las políticas de la empresa.

Para el uso de la información contable en el proceso de planeación es conveniente considerar dos tipos:

- a)- Planeación periódica
- b)- Planeación de proyectos especiales

La planeación periódica también llamada presupuestos, es el proceso de hacer planes para todas las actividades de una empresa para un período determinado, generalmente de duración anual.

La planeación de proyectos especiales concierne a una decisión específica relativa a una parte del negocio, es decir se presenta en cualquier momento que un problema requiere solución.

### Organización

Es una función básica del proceso administrativo, que consiste en crear la estructura más adecuada para lograr la máxima eficiencia en la realización de planes y objetivos de un organismo social.

Así pues se la considera como el establecimiento de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos humanos y materiales, que conforman a la entidad.

En esta actividad todo sistema de contabilidad debe estructurarse convenientemente para que pueda cumplir su función informativa.- Su diseño formará parte del programa general de los sistemas de información incluyendo principalmente la explicación del funcionamiento del sistema en general, los procedimientos establecidos para su uso, y por último los informes y estados financieros periódicos.

### Coordinación

Es la tarea de obtener y articular los elementos materiales y humanos que la organización y la planeación señalan como necesarios para el adecuado funcionamiento de una entidad.

Comprende el desarrollo y mantenimiento armonioso de sus actividades con el fin de evitar situaciones de desequilibrio entre los diferentes departamentos que la integran, ya que para la obtención de la información financiera es necesario basarse o auxiliarse en estos, de tal manera que se va creando una cadena de dependencia entre ellos.

## Dirección

Es aquel elemento de la administración en el cual se logra la realización efectiva de todo lo planeado, a través de los subordinados, supervisando simultáneamente que se cumplan en la forma adecuada todas las órdenes emitidas.

Esta actividad se basa en decisiones ya sea tomadas directamente o delegando autoridad.

En el caso de la información contable es responsabilidad de la administración vigilar que otros realicen esas actividades. Esto requiere, en primer lugar, que se obtenga personal necesario y que se entrene dentro de la organización, y en segundo, que esta organización tenga la motivación para ejecutar lo que la dirección desea, sin embargo, si las personas encargadas de manejar esa información, no poseen la preparación debida y no se encuentran integradas a los objetivos de la entidad, esta no tiene validez.

## Control

Es la función por medio de la cual se comparan los resultados obtenidos con lo planeado, con el fin de analizar las desviaciones si las hubiere, adoptando las medidas convenientes para corregir las deficiencias existentes.

La finalidad del control financiero dentro de cualquier organización es el asegurarse que los resultados de las transacciones económicas estén acordes hasta donde sea posible con las metas establecidas. Sin embargo, la mayor parte del trabajo contable se realiza con la meta de proporcionar información para fines de control.

El control financiero requiere dos pasos:

Desarrollar normas de realización y comparar con ellas las actividades.

## Decisiones de Inversión

# II

### PAGINA

1. Concepto de Inversión	11
2. Tipos de Inversión	12
Proyectos no rentables	
Proyectos no medibles	
Proyectos de reemplazo de equipo	
Proyectos de expansión	
Consideraciones de los proyectos de inversión	
Análisis Costo - Beneficio	
Costos de Oportunidad	
Costo por Intereses	
Impuestos	
Ahorros Netos de un Proyecto	
3. Técnicas que se usan actualmente para la Evaluación de Proyectos de Inversión	15
Análisis de sensibilidad	
Análisis de riesgo	
Investigación de operaciones	
Programación lineal	
Método de simulación	
Método de árbol	
Método de decisión	
P.E.R.T. y Ruta Crítica	

## 1- Concepto de Inversión

El término "inversión" se refiere a la decisión tomada sobre cualquier aplicación de recursos, cuyo objetivo es obtener una utilidad en un plazo razonable.

Frecuentemente, las inversiones estiman beneficios y gastos que tienen lugar en diferentes períodos, cuando eso ocurre será conveniente analizar los resultados obtenidos dentro de cada período y posteriormente compararlos con lo esperado sobre una misma base de tiempo, con el objeto de determinar su rentabilidad.

Es necesario tener en mente estas consideraciones para facilitar el análisis de inversiones, pues salvo muy pocas excepciones, la rentabilidad de un proyecto será el criterio que sirva para la aceptación o rechazo del mismo.

El análisis de inversiones se basa en estimaciones de los beneficios que un proyecto puede brindar en el futuro. Eso implica la necesidad de calcular lo más realista posible, los beneficios que se obtendrán si el proyecto es aceptado. Sin embargo, esta labor se puede dificultar cuando no es posible calcular dichos beneficios con cierto grado de seguridad. Para el análisis de inversiones, el riesgo y la incertidumbre pueden influir en los resultados.

**Riesgo:** Se refiere a una situación en la cual los beneficios futuros de un proyecto determinado son múltiples, pero cuya probabilidad de ocurrencia se conoce de antemano.

**Incetidumbre:** Es una situación en la cual los beneficios futuros también son múltiples, pero cuya probabilidad de ocurrencia no se puede determinar por anticipado.

Actualmente el análisis de los proyectos de inversión, constituye una de las tareas más importantes de la administración financiera, con el propósito de lograr el uso óptimo de los recursos económicos de que dispone una empresa.

En la mayoría de los casos las empresas se enfrentan con inversiones potencialmente atractivas, para las cuales los recursos son escasos y limitados, de este modo esas oportunidades de inversión frente a dichos recursos, imponen la necesidad de establecer criterios de evaluación, que sean útiles para seleccionar la mejor alternativa entre varios proyectos de inversión.

La selección de alternativas se considera una de las responsabilidades más importantes de los ejecutivos de cualquier empresa.

Por lo regular, la realización de un proyecto implica la participación de varios departamentos. Por tanto, los resultados financieros que presente una empresa, permitirán a los ejecutivos escoger las mejores alternativas de inversión.

## 2- Tipos de Inversión

La elaboración de los proyectos de inversión incluye las tareas relacionadas con la formulación de propuestas de inversión, la estimación de los flujos de caja, la aplicación de criterios para la selección final de los mejores proyectos y, la vigilancia y evaluación continua de los proyectos aceptados.

Las propuestas de inversión pueden tener su origen en una gran variedad de fuentes, dependiendo de las características de la empresa.

Los criterios de aceptación o rechazo de proyectos de inver--

sión dependen principalmente de la naturaleza de cada proyecto, clasificándolos generalmente en cuatro tipos:

a)- Proyectos no Rentables

Son aquellos que originan una salida de fondos, cuya finalidad no es obtener una utilidad directa; un ejemplo es una proposición para elevar la moral y la productividad de los empleados mediante la instalación de un sistema de música. En este tipo de proyectos no es posible establecer criterios cuantitativos para su aprobación o rechazo. La decisión dependerá del tipo de necesidad y de los recursos disponibles.

b)- Proyectos no Medibles

Se refiere a aquellos cuyo fin es obtener una utilidad, sin embargo el resultado es difícil determinarlo con certeza. Por ejemplo: Gastos de promoción a un producto, investigación de nuevos productos.

En este tipo de proyectos, es complicado definir un criterio cuantitativo para su aceptación o rechazo. Comúnmente su aceptación se hace a través de juicios personales de los ejecutivos y de los especialistas de cada empresa.

c)- Proyectos de Reemplazo de Equipo

Las decisiones de sustitución de activos que se desgastan y se vuelven obsoletos, deben reemplazarse por un modelo tecnológicamente más avanzado para continuar la producción, tomando en cuenta los ahorros en los costos del mismo.

d)- Proyectos de Expansión

Están diseñados para aumentar la capacidad existente. En este caso es definitivamente necesario estimar las utilidades futuras y su relación con el capital que requiere la inversión. Pueden considerarse dos tipos de expansión:

- Capacidad adicional en la línea de productos existentes.
- Nuevas líneas de productos.

En cualquier proyecto de inversión se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

a)- Análisis Costo-Beneficio

En el análisis económico de un proyecto de inversión solo los costos y los beneficios futuros son relevantes.

El resultado se indicará en términos de rentabilidad y de esto dependerá, en muchas ocasiones la aceptación o rechazo de un proyecto.

b)- Costos de Oportunidad

Representan la pérdida de un beneficio que se pudo haber obtenido en el caso de elegir otra alternativa.

c)- Costos por Intereses

Los costos de obtención y uso del dinero constituyen el criterio mínimo para aceptar un proyecto de inversión.

d)- Impuestos

Los Impuestos sobre la Renta son un elemento muy importante en las decisiones de inversión puesto que todo proyecto está basado en flujos de efectivo y estos tienen repercusiones directas en los niveles de utilidades y por tanto en las cantidades a pagar por concepto de impuestos.

e)- Ahorros Netos de un Proyecto

El análisis financiero compara los beneficios netos de la operación en relación a la inversión que fue necesario para generarlos.

3- Técnicas que se usan actualmente para la Evaluación de Proyectos de Inversión

Por lo general ninguna empresa se enfrenta a un proyecto único, ni tiene que evaluar una sola oportunidad de invertir. Los ejecutivos financieros deben elegir entre un número de proyectos mucho mayor del que pueden financiar. Desde luego, pueden eliminar de inmediato los que no se ajusten a los criterios de la empresa, por otro lado los proyectos aceptables no deben considerarse aisladamente, sino que muchas veces es preciso tener en cuenta sus interacciones.

Siendo las inversiones un tipo de erogaciones que en la mayoría de las veces cubren diversos periodos, su estudio debe comprender una evaluación realista del medio que rodea a la empresa, para conocer el riesgo que existe al realizar una inversión y saber como influye en los resultados de un proyecto para elegir la mejor alternativa.

Esto ha motivado que en los últimos años hayan sido mejorados los procedimientos ya existentes y desarrollado modernas técnicas analíticas que están siendo incorporadas de modo creciente dentro de las entidades.

Entre las técnicas más usuales en la evaluación del riesgo y la incertidumbre de proyectos de inversión, se encuentran: Análisis de sensibilidad, análisis de riesgo, investigación de operaciones, P.-E.R.T. y Ruta Crítica.

a)- Análisis de Sensibilidad

No se considera como una técnica de reducción o medición del riesgo. Sirve para determinar las variaciones que se producirían en los posibles resultados si ocurriesen desviaciones en las condiciones futuras que se han fijado como base del proyecto.

El análisis de sensibilidad no implica cálculos de probabilidades para indicar que tan factible es una variación, sino que presenta una serie de resultados para que el ejecutivo financiero pueda escoger entre un conjunto de posibilidades.

Por ejemplo, se tiene estimado el flujo de efectivo en el período  $t$ , usando para ello el modelo siguiente:

$$F\$_t = (m \cdot s) - (m \cdot u) + \left(\frac{c}{n}\right)$$

En donde:

$F\$_t$  = Valor esperado del flujo en el período  $t$

$m$  = Tamaño del mercado (Volumen de ventas en unidades)

$s$  = Precio de venta por unidad

u = Costo total por unidad del producto  
c = Costo de la máquina  
n = Vida útil de la máquina en años  
k = Costo de capital

Los valores que siguen darían una estimación de - - - -  
\$ 28,334.00 en el período t:

n = 100,000 unidades  
s = \$ 1.00  
u = \$ 0.75  
n = 3 años  
c = \$ 10,000.00  
k = 10%

Se podría preguntar cuál sería el efecto en el flujo del período si el precio de venta por unidad subiera a \$ 1.25. El aumento del precio de venta pudiera dar lugar a que la demanda bajara a - - - - 80,000 unidades, el flujo del período sería:

$$F\$_t = (80,000 \times \$ 1.25) - (80,000 \times \$ 0.75) + (\$ 10,000/3) = \$ 43,334.00$$

En este caso particular, el aumento del precio de venta produciría aparentemente un efecto favorable en el flujo de efectivo -- del período.

Por tanto, según el análisis de sensibilidad, el director de finanzas recomendaría que se aumentara el precio de venta.

b)- Análisis de Riesgo

El riesgo es la condición más realista en que operan la mayoría de los directores de finanzas.

Cuando hay riesgo, existe cierto número de resultados conocidos posibles, cada uno de los cuales cuenta con una probabilidad conocida de ocurrencia y pudiendo producirse cualquiera de ellos.

Esto es más cierto, puesto que normalmente se formulan hipótesis más o menos válidas para abarcar toda la gama de posibles acontecimientos, de un extremo al otro.

El análisis del riesgo consiste en formar la idea relativa que se tiene de los resultados y de las probabilidades asociadas, dándoles un formato concreto y estandarizado que se puede dar a conocer con facilidad a quienes deben tomar decisiones con base en el análisis del riesgo.

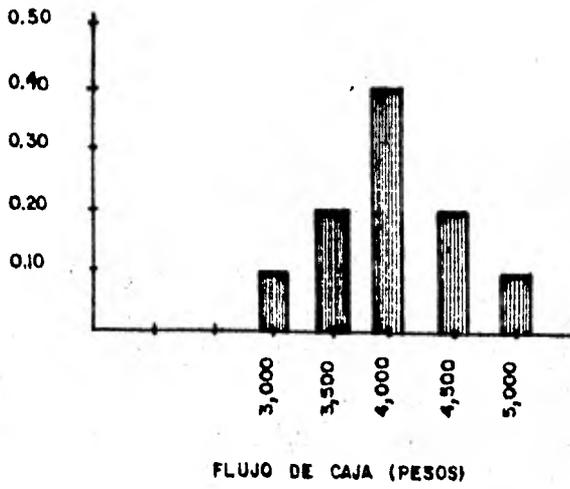
Ejemplo:

A manera de ilustración en la formulación de múltiples pronósticos de flujos de caja para un período futuro, estamos considerando dos propuestas de inversión, suponiendo los diferentes estados de la economía y sus probabilidades de ocurrencia con los siguientes flujos de caja para el año próximo:

Estados	Probabilidad	Flujos anuales de caja	
		Propuesta A	Propuesta B
Recesión fuerte	0.10	\$ 3,000	\$ 2,000
Recesión suave	0.20	3,500	3,000
Normal	0.40	4,000	4,000
Expansión menor	0.20	4,500	5,000
Gran expansión	0.10	5,000	6,000

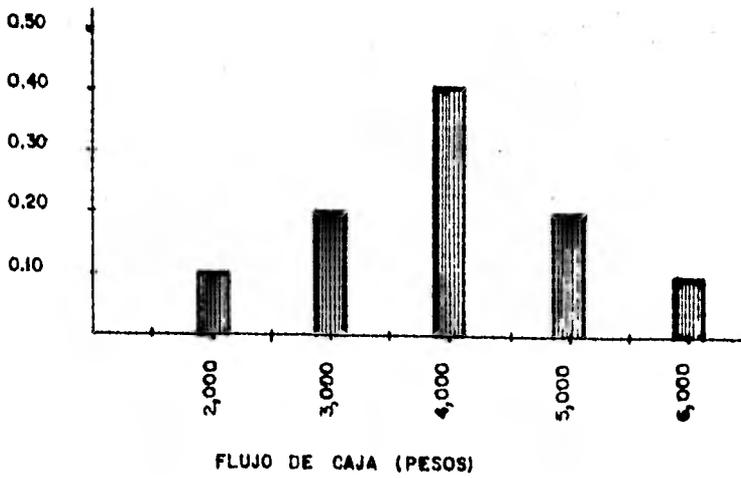
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

### PROPUESTA A



PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

### PROPUESTA B



Como se ve, la dispersión de los flujos de caja es mayor en la propuesta B que en la propuesta A, de tal manera que al asociar los riesgos con la distribución de probabilidad de posibles flujos de caja, una mayor dispersión trae como resultado que el riesgo involucrado en el proyecto sea mayor.

### c)- Investigación de Operaciones

El autor Robert J. Thierauf en su libro "Toma de decisiones por medio de Investigación de Operaciones" define a esta como la ciencia que utiliza el método científico y un grupo interdisciplinario a fin de representar las complicadas relaciones funcionales como modelos matemáticos para suministrar una base cuantitativa al ejecutivo en la toma de decisiones, y descubrir nuevos problemas para su análisis cuantitativo.

La investigación de operaciones incluye algo más que el simple desarrollo de modelos para ciertos problemas específicos. Su contribución más importante es la aplicación de su resultado para solucionar las cuestiones a que se enfrenta la administración.

Actualmente con el uso de esta ciencia y sus diversas técnicas, los ejecutivos han podido reducir las líneas de espera en las cajas de los bancos, supermercados, depósitos de herramientas, terminales de carga; han mejorado la información financiera, los recursos para la promoción de actividades de tiempo adecuado, etc.

A través del análisis de operaciones de procesos, se ha beneficiado el producto y reducido el desperdicio.

Los análisis de flujo de efectivo, requerimientos de capital a largo plazo, inversiones alternativas, fuentes de capital y políticas de dividendos son algunos de los problemas financieros comunes

que se han resuelto. Se ha aplicado al diseño de carteras (de acciones y bonos) a fin de conservar su valor en condiciones cambiantes. -- Las políticas y riesgos de crédito y los procedimientos de cuentas vencidas se han estudiado también con resultados prometedores. Como conclusión, la investigación de operaciones es un servicio asesor y lo -- único que puede lograr es reducir un problema a sus componentes manejables y proporcionar a la administración un análisis científico de las relaciones de causa-efecto involucradas.

Entre las diversas técnicas de la investigación de operaciones se destacan las siguientes:

- Programación lineal. Consiste en analizar aquellos - problemas en los que se ha de encontrar el máximo beneficio o mínimo - costo de los recursos. Los problemas que se resuelven a través de esta técnica son:

- Problemas de transporte
- Problemas de mezclas
- Problemas de asignación

- Método de simulación. El proceso de simulación tiene una amplia variedad en el uso del análisis financiero y la presupuestación de erogaciones capitalizables.

La aplicación del concepto de simulación (llamado de Montecarlo), se utiliza para la evaluación de inversiones riesgosas cuyo objetivo es, combinar todas las posibilidades inherentes a las variables de decisión de un proceso para conocer sus posibles resultados, - basado en hechos y suposiciones, con un modelo matemático de computadora a fin de representar la toma real de decisiones en condiciones de - incertidumbre.

- Método del árbol de decisión. Las alternativas para la evaluación de un proyecto exigen con frecuencia un proceso consecutivo de toma de decisiones, mientras que a la aceptación o rechazo se llega por etapas. Por ejemplo, el director de finanzas puede estar en el caso de decidir si se lanzará inmediatamente un proyecto a gran escala o se emprenderá un pequeño proyecto piloto para decidir más tarde si se seguirá a gran escala. Si el pequeño proyecto piloto tiene éxito, podrá conducir a una inversión mayor; si la producción inmediata a gran escala tiene éxito, podrá capturar el mercado adelantándose a la competencia, la cuestión es decidir cual de las alternativas es la más aceptable, si alguna lo es de acuerdo con las condiciones de riesgo.

d)- P.E.R.T. y Ruta Crítica

La necesidad de planear y controlar las actividades operativas de una empresa, hizo posible el surgimiento de las técnicas -- P.E.R.T. \* y Ruta Crítica \*\* como valiosas herramientas de la administración para resolver problemas relativos a la planeación y control de tiempos y costos.

En realidad P.E.R.T. trata de mantener bien informados a los ejecutivos financieros de todas las consideraciones y factores críticos relacionados con sus decisiones. Desde ese punto de vista -- puede ser un útil instrumento administrativo para la toma de decisiones.

Dado que la realización de una actividad cualquiera está sujeta a un gran número de condiciones externas, el tiempo para reali-

\* (Técnica de Revisión y Evaluación de Proyectos)

\*\* (C.P.M., Modificación de P.E.R.T. con Costos)

zarla no es un dato que se pueda predecir fácilmente. Tomando en cuenta lo anterior, así como la dificultad propiamente humana de estimar - datos, P.E.R.T. permite considerar tres posibles ocurrencias en el - - tiempo:

- Plazo optimista ( $t_o$ ). Es el menor tiempo posible en que puede realizarse la actividad.

- Plazo más probable ( $t_n$ ). Tiempo que es más probable - que necesite la actividad para su realización.

- Plazo pesimista ( $t_p$ ). Es el mayor tiempo posible que se necesita para efectuar la actividad si se presentan dificultades imprevistas.

Los pasos que comprende la técnica P.E.R.T. son fundamentalmente los siguientes:

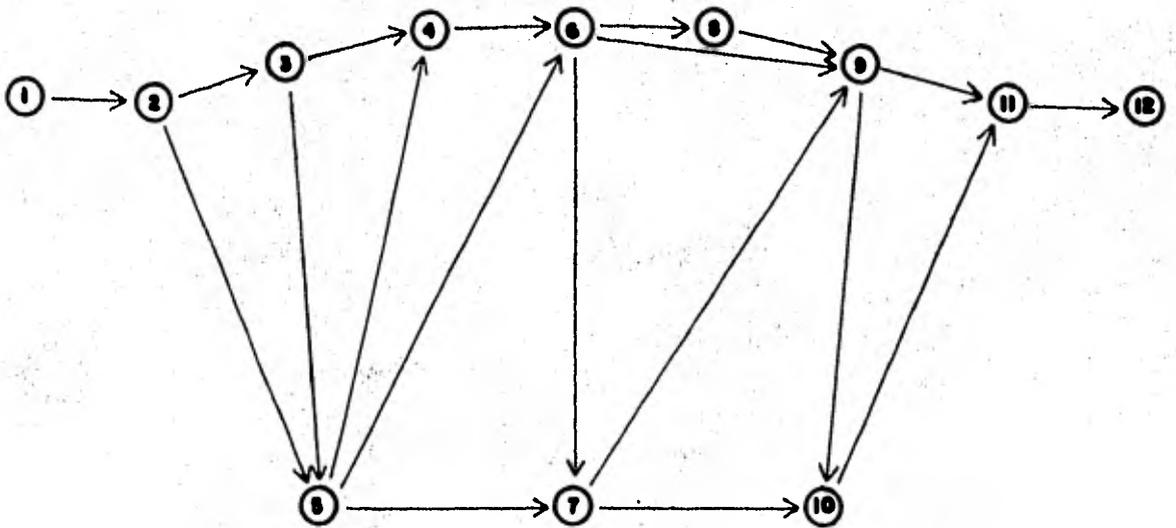
1- Formación de una lista de las actividades que integran el proyecto.

2- Determinación de la secuencia u orden de las actividades.

3- Trazo de la red.

Para mayor explicación se ilustra con el siguiente ejemplo:

RED PARA EL LANZAMIENTO DE UN NUEVO PRODUCTO.



<u>No. de Actividad</u>	<u>Actividad</u>	<u>Días</u>
1 - 2	Planeación financiera inicial	15
2 - 3	Investigación cuantitativa del mercado	30
2 - 5	Investigación motivacional	20
3 - 4	Planeación de la producción	20
5 - 4	Estudio de la presentación y tamaño del producto	10
3 - 5	Conjuntación de los resultados de la investigación de mercado	1
4 - 6	Estudio del costo de producción	15
5 - 6	Diseño del envase, marca, etc.	5
6 - 7	Estudio de los costos de distribución	10
5 - 7	Selección del personal de ventas	15
6 - 8	Adquisición del nuevo equipo de producción necesario	40
8 - 9	Instalación y ajuste del equipo	50
6 - 9	Adquisición de la materia prima necesaria	20
7 - 10	Entrenamiento de los vendedores en técnica de -- ventas	20
7 - 9	Adiestramiento del personal en manejo del produc <u>to</u>	3
9 - 10	Fabricación y distribución de prueba	20
10 - 11	Campaña de publicidad de introducción	30
9 - 11	Producción inicial	30
11 - 12	Operación de ventas	-

### Ventajas

- Permiten conocer anticipadamente si el proyecto está en posibilidades de ser llevado a cabo, ya que estudia tiempos, costos y recursos disponibles para la ejecución del proyecto.

- Pueden prevenirse errores u omisiones en la secuencia de actividades de un determinado proyecto, por medio del análisis del anteproyecto de actividades a desarrollar.

- Permiten evaluar el impacto de posibles decisiones en el desarrollo del proyecto, por lo que da oportunidad para emitir razonamientos previos sobre la conveniencia de aplicarlas.

- Es posible conocer las actividades en donde existe un elemento de incertidumbre por falta de experiencias previas, para poder substituir la evaluación del tiempo correspondiente por una predicción más acertada.

- Facilitan la organización de las empresas ya que se fabrican redes particulares de cada nivel jerárquico de la dirección de un proyecto; además, las interrelaciones de las redes a los distintos niveles señalan las áreas de responsabilidad y las necesidades de comunicación.

- La determinación de la Ruta Crítica permite aplicar el principio de Administración por Excepción, porque se concentra principalmente en las partes críticas del proyecto; al mismo tiempo, señala cuáles actividades deben efectuarse en forma acelerada con el fin de obtener los mejores resultados con el mínimo de costo.

#### Desventajas

- No pueden ser útiles cuando un programa es confuso y no pueden hacerse estimativas razonables de itinerario.

- Tampoco son practicables para la planeación de eventos recurrentes.

- El P.E.R.T. enfatiza solamente en el tiempo y no en costos.

# Metodología para la Formación y Evaluación de Proyectos de Inversión

## III

	<u>PAGINA</u>
Generalidades	28
1. Métodos de Evaluación	30
Métodos que no consideran el valor del dinero en el tiempo	
Tasa promedio de rendimiento	
Período de recuperación de la inversión	
Métodos que sí consideran el valor del dinero en el tiempo	
Valor presente y valor presente neto	
Tasa interna de rendimiento	
Valor terminal	
Índice de rendimiento	
2. Plazo de Recuperación	45
Tasa de Recuperación de la Inversión	
3. Rentabilidad	47
Medidas para determinar la rentabilidad	
Relación del análisis del riesgo financiero con la rentabilidad	
Relación del costo de capital con la rentabilidad	
4. Flujos de Efectivo	54
Fuentes de financiamiento	
Aplicación de recursos	
Ventajas de la preparación de presupuesto de caja	

Una vez que se ha recopilado la información necesaria se está en condiciones de estimar qué tan atractivas son las diferentes propuestas que se estén considerando. La decisión de invertir consistirá simplemente en aceptar o rechazar la propuesta.

Los proyectos de inversión por lo general se evalúan en torno a su pronta recuperabilidad y también en cuanto a su rendimiento.

En ocasiones se considera un tiempo mínimo para que se recupere una inversión como una limitación para juzgar la conveniencia de dichos proyectos. Si un proyecto supera dichas limitaciones, se procederá a juzgar si es rentable o no, comparando su tasa de rendimiento con la tasa mínima requerida.

Pueden haber casos en que existan proyectos mutuamente excluyentes en donde la selección de uno de ellos implica la eliminación de los demás. Podrá haber problemas en la selección debido a que un proyecto sea mejor que otro, utilizando un método de evaluación y ocurriendo todo lo contrario al usar otro método, por otro lado, en los casos de proyectos independientes surgen problemas cuando existe racionamiento de capital y los proyectos compiten unos con otros ante recursos limitados.

Para poder aplicar los métodos que permitan seleccionar la más recomendable, entre varias alternativas de inversión y además, rechazar las que no satisfacen los objetivos de rendimiento de la empresa, se necesita antes hacer referencia a algunos conceptos fundamentales para poder lograr resultados satisfactorios, siendo los siguientes:

- La evaluación financiera debe hacerse independientemente de su forma de financiación.
- Determinar el costo de capital para las empresas
- El rendimiento mínimo aceptable en la empresa

- Los beneficios, costos y gastos se deben considerar siempre desde el punto de vista "flujos de fondos", o sea movimientos reales - de entrada o salida de efectivo.

- Factores de incertidumbre y riesgo en la evaluación de proyectos.

## 1- Métodos de Evaluación

Tal como mencionamos anteriormente, los proyectos podrán evaluarse considerando su pronta recuperabilidad y su rentabilidad. Existen dos tipos genéricos de métodos para evaluar proyectos de inversión. Métodos que no consideran el valor del dinero en el tiempo y métodos que sí lo consideran.

Dentro de los métodos de evaluación que no consideran el valor del dinero en el tiempo se incluyen:

- a)- Tasa Promedio de Rendimiento
- b)- Período de Recuperación de la Inversión

Los métodos de evaluación de proyectos de inversión que sí consideran el valor del dinero en el tiempo son los siguientes:

- a)- Valor Presente y Valor Presente Neto
- b)- Tasa Interna de Rendimiento
- c)- Valor Terminal
- d)- Índice de Rendimiento

Cuando se hace referencia al valor del dinero en el tiempo, se quiere dar a entender que con el transcurso del tiempo el dinero pierde valor o poder adquisitivo, es decir, que es preferible tener un peso hoy que un peso dentro de un año, pues el dinero puede invertirse y ganar un interés.

## Métodos que no consideran el valor del dinero en el tiempo

### a)- Tasa Promedio de Rendimiento-

La técnica de la tasa promedio de rendimiento tiene diversos nombres, tales como:

- Tasa de Rendimiento Contable
- Método Contable

Este método puede definirse como el porcentaje que se obtiene de dividir la utilidad neta anual promedio después de impuestos, entre la inversión promedio a través de la vida del proyecto. No se basa en los flujos de efectivo, sino en la utilidad contable que se reporta.

Esta medida de rentabilidad será adecuada si la corriente de utilidad es relativamente constante y si no se pretende comparar meticulosamente con las tasas de rendimiento promedio de otros proyectos o con el costo de capital.

Los factores que se utilizan para desarrollar este método son:

- Desembolso inicial sobre el activo
- Capital de trabajo requerido
- Valor de desecho del activo

Para dar mayor claridad a lo anterior, se da el siguiente ejemplo:

La Compañía "X" tiene dos proyectos cuya vida productiva es - de 4 años.

	<u>Proyecto A</u>	<u>Proyecto B</u>
Desembolso inicial sobre el activo	\$ 120,000	\$ 20,000
Capital de trabajo requerido	<u>40,000</u>	<u>140,000</u>
Total de desembolso inicial	\$ 160,000	\$ 160,000
Valor de desecho	0	0
Inversión promedio	100,000	150,000
Promedio de utilidades anuales	40,000	40,000
Tasa de rendimiento contable:		
Sobre el desembolso inicial	<u>25%</u>	<u>25%</u>
Sobre la inversión promedio	<u>40%</u>	<u>27%</u>

Ventajas:

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

2- Es factible la comprobación de los resultados de anteriores inversiones de Capital.

Desventajas:

1- Esta basado en la utilidad contable en lugar de hacerlo en los ingresos netos que produce la inversión.

2- Se ignora el tiempo en que los desembolsos y los ingresos tienen lugar; esto es, no considera el valor del dinero en función del

tiempo.

b)- Periodo de Recuperación de la Inversión

El periodo de recuperación de un proyecto de inversión indica el número de años requeridos para recobrar la inversión inicial. Es la relación entre el valor inicial de la inversión y los ingresos netos anuales durante el periodo de recuperación. Surge la duda de si en realidad en este lapso de tiempo se recuperará la inversión; pero lo que si es evidente es que al cabo de dicho tiempo los flujos de efectivo generados por el proyecto serán iguales al valor de la inversión, o sea, el tiempo en que regresa el dinero invertido.

La manera para calcularlo puede adoptar dos variantes:

Primer caso: Cuando los ingresos netos anuales son iguales.

Se tiene la siguiente fórmula:

$$PRI = \frac{II}{INA}$$

Donde:

PRI = Periodo de Recuperación de la Inversión.

II = Inversión Inicial Requerida.

INA = Ingresos Netos por Año.

Supongamos los siguientes datos:

$$II = \$ 18,000$$

$$INA = \$ 5,600$$

$$PRI = \frac{18,000}{5,600} = 3.2 \text{ años}$$

Segundo caso: Cuando los ingresos netos anuales no son iguales.

Supongamos los siguientes datos:

<u>AÑO</u>	<u>INGRESO ANUAL</u>
1	\$ 4,000
2	6,000
3	6,000
4	4,000
5	4,000

En los primeros tres años serán recuperados \$16,000 de la inversión inicial, seguidos de \$ 4,000 en el cuarto año. Con una inversión inicial de \$ 18,000 el período de recuperación es de - - - 3 años + \$ 2,000/\$ 4,000, es decir, 3 1/2 años.

Ventajas:

1- Indica un criterio adicional para elegir entre varias alternativas que presentan iguales perspectivas de rentabilidad y riesgo de la inversión.

2- Puede ser de gran utilidad cuando el factor más importante es el tiempo de recuperación, debido a que la empresa tenga escasez de fondos y no pueda emprender proyectos cuya recuperación sea a largo plazo.

Deventajas:

1- Si el tiempo de recuperación deseado es muy corto, puede-

ocurrir que la rentabilidad que se exija de un proyecto sea muy alta y que, por tanto, se rechacen proyectos que podrían ser aceptados en - - otras condiciones.

2- No da ninguna indicación sobre la rentabilidad de un proyecto de inversión.

3- El método no toma en cuenta el valor del dinero en función del tiempo.

4- No toma en consideración la corriente de utilidades posterior al período de recuperación.

5- No permite hacer consideraciones de diferente cuantía. Señala tan sólo en cuánto tiempo se recuperará una inversión pero no es un método apropiado para seleccionar entre un conjunto de proyectos -- cuando existe racionamiento de capital.

A pesar de todas las desventajas antes mencionadas, este método es utilizado en algunos casos especiales. Si una empresa se encuentra escasa de efectivo el administrador financiero podrá recurrir al método de período de recuperación para dar énfasis en aquellas inversiones que devuelvan pronto los fondos. En las industrias caracterizadas por inestabilidad, incertidumbre y cambios tecnológicos acelerados se podrá adaptar el método de período de recuperación, basados - en el criterio que el futuro es tan incierto que no tiene caso hacer - proyecciones de los flujos de efectivo diferenciales a más de dos años.

#### Métodos que sí consideran el valor del dinero en el tiempo

##### a)- Valor Presente y Valor Presente Neto

El valor presente de un proyecto se define como la cantidad máxima que una compañía estaría dispuesta a invertir en un proyecto.

Básicamente el análisis del valor presente se puede plantear bajo dos circunstancias:

1- Cuando el flujo de efectivo representa ingresos anuales iguales en los años de vida del proyecto.

2- Cuando los flujos de efectivo son diferentes en cada año. A la diferencia entre el valor presente de los flujos y el valor de la inversión se denomina valor presente neto. Entiéndase como el valor presente de los flujos todos los ingresos y egresos descontados a la tasa mínima requerida. Si la diferencia es mayor que cero el proyecto es aceptable, de lo contrario debe rechazarse.

Los ejecutivos financieros que se inclinan por el método de valor presente neto, convierten los resultados a un índice de rentabilidad o productividad, dividiendo el valor presente de los flujos netos entre el valor presente de los desembolsos requeridos.

La rentabilidad a exigir variará de acuerdo con el riesgo implicado, pero debe ser siempre mayor o igual al costo de capital de la empresa de que se trate, o en su caso al costo de oportunidad o la tasa mínima de rendimiento exigida por la empresa.

Cuando lo que se persigue es determinar si el proyecto se debe aceptar o rechazar de inmediato, el cálculo de esta razón no será necesario.

El índice de rentabilidad podrá ser bastante útil -- cuando se vaya a hacer una selección entre proyectos en conflicto. Sin embargo, cuando existan diferencias sustanciales en los desembolsos iniciales requeridos, podrá ser conveniente seleccionar el proyecto mutuamente excluyente que tenga el mayor valor presente neto.

Para ilustrar el método en su forma más sencilla, consideramos un proyecto que esté exento de impuestos sobre la renta y proporcione costos.

Supongamos que en un proyecto de inversión se desea-determinar el valor presente y valor presente neto de los ingresos, -- considerando que la empresa tiene una tasa del 6% aceptable, el monto-de este proyecto asciende a la cantidad de \$ 15,000.00 y nos ofrece -- los siguientes ingresos:

<u>AÑO</u>	<u>INGRESOS</u>	<u>FACTOR *</u> <u>(TABLA II)</u>	<u>VALOR PRESENTE</u>
0	0	-	0
1	\$ 5,000	0.943396	\$ 4,716.98
2	4,700	0.889996	4,182.98
3	4,300	0.839619	3,610.36
4	3,800	0.792093	3,009.96
5	3,000	0.747258	<u>2,241.77</u>
			<u>\$ 17,762.05</u>

Determinación del valor presente neto de los ingre--  
sos:

Valor Presente	\$ 17,762.05
Monto de la Inversión	<u>15,000.00</u>
	<u>\$ 2,762.05</u>

Conclusión:

Nótese que el valor presente es mayor que la inversión, y por tanto, el valor presente neto es positivo y el proyecto brinda la rentabilidad deseada.

\* Lincoyan Portus G. Matemáticas Financieras México 1977, (Editorial - Mc. Graw Hill) Pág. 291. Tabla para el cálculo del valor presente.

### Ventajas:

- 1- Considera el valor del dinero en función del tiempo.
- 2- Indica si la rentabilidad real de la inversión supera la rentabilidad deseada.

### Desventajas:

- 1- Ignora las tasas a las cuales se reinvertirán los flujos positivos generados por la inversión a través de su vida útil.
- 2- Un error en la determinación de la tasa de descuento repercute en la evaluación de proyectos.
- 3- Un aumento o disminución en la tasa de descuento puede -- cambiar la jerarquización de los proyectos. Por ejemplo; si la tasa de descuento aumenta, el proyecto con flujos distantes se verá más -- afectado, favoreciendo a los proyectos que tengan pronta recuperación. Si la tasa de descuento es baja, se favorecerá a los proyectos que generan flujos tardados, pues no se tiene mucha ventaja en que se generen los flujos al inicio de la vida de los proyectos.

### b)- Tasa Interna de Rendimiento

Este método de evaluación de desembolsos de capital, se le conoce también con los nombres siguientes:

- Tasa de Rendimiento Descontado.
- Método del Inversionista.
- Tasa de Rendimiento Ajustada por el Tiempo.

Se define como la tasa de descuento (tasa de interés) capaz de igualar la serie de ingresos futuros con el desembolso original. Dicho de otro modo, es aquella tasa de descuento que da al proyecto un valor presente neto de cero.

El método de la tasa interna de rendimiento tiene como incógnita la tasa anual de rendimiento que obtendría una inversión inicial.

El criterio que se sigue para aceptar o rechazar un proyecto, cuando se usa este método de evaluación, es establecer una comparación entre la tasa interna de rentabilidad de un proyecto y una tasa límite (mínimo de rendimiento exigido por una determinada empresa).

**Ejemplo:**

Supongamos que una empresa tiene un proyecto de inversión que le cuesta \$ 100,000.00, estima tener ingresos por semestre de \$ 16,110.00, durante 8 semestres. La tasa mínima fijada por la empresa es del 5.5% semestral.

**Datos:**

$$P = \$ 100,000.00$$

$$R = \$ 16,110.00$$

$$N = 8 \text{ semestres}$$

**Donde:**

P = Capital o Inversión Inicial

R = Anualidad por Semestre

N = Tiempo de Recuperación de la Inversión

$$1) - \frac{100,000}{16,110} = 6.207325$$

2) - 6.2097 - 6%	6.207346 - 6.5% - X
6.0887 - 6.5%	6.08875 - 6.5%
0.12104 - .5%	0.11857      0 - X

$$X = \frac{0.1185 \times .5}{0.12104} = \frac{0.059285}{0.12104} = .49$$

- 6.5%	
- 0.49%	
- 6.01%	Tasa interna de rendimiento
- 5.5%	Tasa mínima exigida
<u>0.51%</u>	

### Conclusión

El resultado de la comparación de estas tasas arroja una diferencia positiva, permitiendo la aceptación del proyecto.

### Ventajas:

1- Muchos hombres de negocios prefieren el método de tasa de rendimiento porque jerarquizan los proyectos de acuerdo con un índice expresado en unidades de tiempo y dinero, en las cuales están acostumbrados a analizar los riesgos y beneficios de una inversión.

2- No requiere la especificación de una tasa mínima de aceptación o rechazo. Sin embargo la administración deberá eventualmente-

decidir qué tan baja debe ser la tasa de rendimiento de un proyecto para que sea aceptado.

3- Considera el valor del dinero en función del tiempo.

Desventajas:

1- Supone que los ingresos generados por el proyecto se reinvertirán a una tasa de rendimiento igual a la tasa interna de rendimiento.

2- Tiene el inconveniente de favorecer a los proyectos de bajo valor. Por ejemplo, en el caso de aumentos de salario:

	<u>Salario</u>	<u>%</u>	<u>Aumento</u>
a)	\$ 5,000	20	1,000
b)	20,000	10	2,000

Notese que en valores absolutos es mejor el aumento para la persona con sueldo de \$20,000.

c)- Valor Terminal

El método de valor terminal se deriva del método de valor presente.

Consiste en reinvertir los fondos o los ingresos a la tasa que ofrezca el mercado y determinar el valor presente al término del plazo de recuperación de la inversión a la tasa exigida por la empresa, es decir, se determina el monto de cada uno de los ingresos a la tasa de inversión indicada.

Ejemplo:

Se ofrece un proyecto de inversión que cuesta \$ 16,300.00.

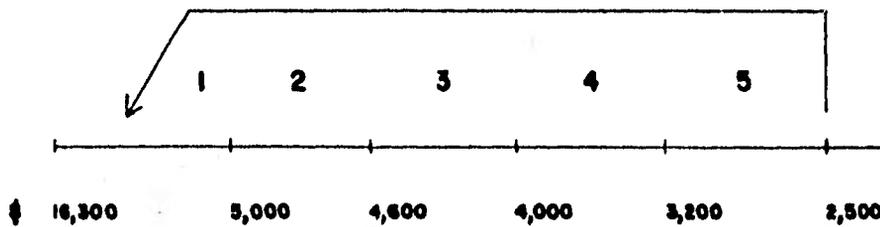
La tasa de inversión es del 6% anual y la tasa mínima exigida por la empresa es del 6.5% anual, los ingresos probables son los siguientes:

<u>AÑO</u>	<u>INGRESOS</u>	<u>FACTOR * (TABLA I)</u>	<u>MONTO AL FINAL DE 5 PERIODOS</u>
0	-	-	-
1	\$ 5,000.00	1.262477	\$ 6,312.38
2	4,600.00	1.191016	5,478.67
3	4,000.00	1.263600	4,494.40
4	3,200.00	1.060000	3,392.00
5	2,500.00	-	<u>2,500.00</u>
			<u>\$ 22,177.45</u>

<u>Monto al final de 5 periodos</u>	<u>Factor ** (Tabla II)</u>	<u>Valor Presente Neto</u>
\$ 22,177.45	0.729881	<u>\$ 16,186.67</u>
Valor Presente Neto Inversión Inicial		<u>\$ 16,186.67</u> <u>16,300.00</u>
Valor Terminal		<u>\$ (113.33)</u>

Op. Cit. \* Pág. 283 Tabla del cálculo del monto.

\*\* Pág. 291 Tabla del cálculo del valor presente.



Conclusión:

El resultado muestra que el valor presente neto de los ingresos es negativo, por tanto el proyecto se rechaza.

Ventajas:

- 1- El método del valor terminal separa con más claridad aún la ocurrencia de las entradas y salidas de efectivo.
- 2- Incorpora explícitamente la suposición acerca de cómo se van a reinvertir los flujos una vez que se reciban y elude cualquier influencia del costo del capital en la serie de flujos.
- 3- Considera el valor del dinero en función del tiempo.

Desventajas:

- 1- En los flujos recibidos que se van a reinvertir, existe dificultad en saber cuáles serán en el futuro las tasas de rendimiento.

d)- Índice de Rendimiento

No es propiamente un método de análisis, sino una herramienta para usar mejor el método del valor presente.

En la parte correspondiente al estudio del método del valor presente se explicó el índice de rendimiento, el cual se determina de la siguiente forma:

$$I.R. = \frac{\text{Valor presente de los flujos netos}}{\text{Valor presente de los desembolsos}}$$

La propuesta de inversión es aceptable siempre y cuando el índice de rentabilidad sea igual o mayor que 1.0, pues esto indica que el proyecto produce por lo menos la rentabilidad exigida por la empresa.

Este método es de particular importancia cuando se tiene un capital limitado para inversiones (presupuesto de capital) y varios proyectos entre los cuales se deben asignar esos fondos escasos. Bajo esta circunstancia la empresa tratará de aceptar aquellos proyectos -- que proporcionen el rendimiento máximo.

Para ilustrar este método, se consideran los siguientes proyectos mutuamente excluyentes.

	Proyecto A	Proyecto B
Valor presente del flujo neto de caja	\$ 20,000	\$ 8,000
Desembolso inicial	<u>15,000</u>	<u>5,000</u>
Valor presente neto	\$ 5,000	\$ 3,000
Índice de Rentabilidad	1.33%	1.60%

### Ventajas:

1- Los resultados que se obtienen con el método del valor presente y de la tasa interna de rendimiento son cifras absolutas, y con la ayuda del índice de rendimiento podemos comparar diferentes proyectos de inversión sobre una misma base, que permite jerarquizar los diferentes proyectos de inversión al obtener cifras relativas.

2- Es de gran ayuda en la selección de proyectos que se encuentran en dificultad.

3- Cuando existan diferencias en los desembolsos iniciales requeridos, es conveniente seleccionar al proyecto que tenga el mayor valor presente neto, sin embargo, en algunos casos el empleo de este método motivará que se acepte un proyecto con un menor valor presente neto que el de otra alternativa.

### 2- Plazo de Recuperación

Uno de los problemas a que se enfrenta el ejecutivo financiero en la toma de decisiones de proyectos de inversión, radica en conocer la rapidez con que el proyecto reembolsará la inversión original.

El período de recuperación es el tiempo necesario que requiere la suma de las utilidades netas en efectivo, una vez deducidos los impuestos, para igualar la inversión inicial de capital. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\text{Inversión neta original}}{\text{Utilidades en efectivo anuales}} = \text{Período de Recuperación en años}$$

La fórmula del período de recuperación tiene diversos - usos. No mide únicamente el tiempo que debe tomar el proyecto para -- que la compañía recupere su inversión original, sino que también sirve como un indicador de riesgo, ya que este último es una función del - - tiempo que toma recobrar una inversión. El plazo de recuperación es - más útil cuando el objetivo principal es la solvencia.

a)- Tasa de Recuperación de la Inversión

La tasa de recuperación de la inversión indica, con que porcentaje de interés el capital invertido después del tiempo de -- utilización del proyecto está a disposición en forma de utilidad y depreciación recuperada.

- En la obtención de la tasa de recuperación de la inversión se debe tomar en cuenta que:

- El desembolso de capital se realiza muchas veces en varios años.

- El desembolso de capital por año es variable por regla general.

- Las utilidades obtenidas varían cada año.

El riesgo de una inversión depende en gran parte - del plazo de su recuperación. No solamente es importante en que plazo se recupera el capital total invertido, sino también, que parte se recupera al término de cada período.

En un cálculo exacto del plazo de recuperación, se debería calcular con interés compuesto pero en la obtención del plazo de recuperación que solamente sirve como criterio adicional para el --

riesgo de la inversión, un cálculo sin intereses tiene suficiente validez, por eso se obtiene el plazo de recuperación del capital simplemente acumulando las cantidades recuperadas y con eso se constata después de qué tiempo el capital invertido está exactamente cubierto por recuperaciones.

Para el cálculo del tiempo de recuperación del capital, que sirve como criterio del riesgo de la inversión, únicamente se toma en cuenta el desembolso del capital para edificios, muebles y gastos iniciales no capitalizables. Los terrenos no se desgastan y por eso quedan con valor completo, por lo que el desembolso de capital para terrenos no se incluye en este cálculo.

### 3- Rentabilidad

Cuando la empresa no cuenta con fondos suficientes para financiar la totalidad de los costos del proyecto, se provee de recursos financieros de otras fuentes, mediante la obtención de créditos. Por lógica la tasa de interés que estos créditos devengan debe estar por debajo de la tasa de rendimiento del proyecto en sí. En efecto el ejecutivo financiero espera recibir un atractivo rendimiento por la inversión de los recursos de la empresa y además un excedente del uso de recursos ajenos, descontando los intereses respectivos. En base al objetivo de obtener un beneficio, la rentabilidad de un proyecto se deriva de una confrontación entre el conjunto de ingresos y el conjunto de gastos efectuados realmente durante el período.

Es necesario que la utilización de fondos de una negociación logre generar un rendimiento y mantener el interés de sus propietarios.

En la toma de decisiones de inversión, la administración-financiera de la empresa debe dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué aumentar la capacidad productiva de la empresa?
- ¿Por qué fusionar?
- ¿Qué volumen total de recursos debe comprometer una empresa?
- ¿Qué estudios preliminares son necesarios?
- ¿Qué activos específicos debe adquirir una empresa?
- ¿Qué información se requiere?

Esto puede plantearse como una decisión de reinvertir utilidades o bien, como una planeación para el crecimiento de la empresa.

Se tienen los siguientes datos para determinar el volumen total de recursos que va a comprometer una empresa:

<u>Años</u>	<u>Recursos Totales (activos)</u>	<u>Utilidades antes de impuestos e intereses</u>	<u>Utilidades sobre la inversión total</u>
1	100	20	20%
2	140	25	17.8%
3	160	34	21.2%

Supóngase también que el interés que se paga por las cantidades de pasivo sea del 15% y que la tasa de impuestos sea del 50%.

$$I.S.R. = 42\%$$

$$P.T.U. = 8\%$$

Del primero al segundo año la rentabilidad de los activos totales disminuye.

Esto podría provocar la decisión negativa de desarrollo, puesto que esa expansión produce una baja en la rentabilidad total. Pero se debe considerar que este tipo de análisis se debe hacer a mediano o largo plazo, puesto que la mayoría de las inversiones de tipo permanente rinde sus frutos a lo largo de los años.

Si se observa la rentabilidad de 21.2% del tercer año, el proyecto de los aumentos en el total de activos es aceptable, pues a largo plazo se traduce en un aumento en la rentabilidad de la inversión total.

Se ha calculado anteriormente la rentabilidad global sin considerarse los intereses y los impuestos, a continuación se estudia el efecto que sufrirá una determinada estructura de capital, una vez que se incluyan los intereses e impuestos, conforme a la siguiente razón:

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

Continuando con el mismo ejemplo, se tiene para el segundo año la posibilidad de tener dos estructuras financieras:

	<u>Alternativa 1</u>	<u>Alternativa 2</u>
Activo	140	140
Pasivo	60	70
Capital	80	70

De lo anterior, se argumenta que es mejor la primera alternativa en tanto su capital respalda más ampliamente su pasivo, pero también se puede apoyar la segunda alternativa en tanto la palanca financiera es mayor y por tanto la rentabilidad del capital propio es -- también mayor, o sea:

### ESTRUCTURA DE CAPITAL

	<u>Alternativa 1</u>	<u>Alternativa 2</u>
Utilidades antes de impuestos e intereses	25	25
Intereses	<u>9</u>	<u>10.5</u>
Utilidades antes de impuestos y después de intereses	16	14.5
Impuestos (50%)	<u>8</u>	<u>7.25</u>
1) Utilidad neta	8	7.25
2) Capital Propio	80	70
(1 ÷ 2) Rentabilidad del Capital Propio	10%	10.35%

Se obtiene la siguiente conclusión:

A medida que se aumenta el financiamiento con pasivo, aumenta la cantidad de intereses por deducir y por consiguiente disminuye el monto de los impuestos.

En las actividades financieras, se conoce como "palanca financiera" al uso que las empresas hacen de recursos ajenos, de tal forma que a mayor proporción de pasivo respecto al capital propio se dice que hay mayor palanca financiera.

a)- Medidas para determinar la rentabilidad

- El proceso de actualización es un cálculo de interés compuesto a la inversa; para reducir a su valor presente cualquier ingreso o gasto futuro, se multiplica por:

$$\frac{100^t}{(100 + d)^t}$$

Donde:

d = tasa de descuento

t = número de años que transcurrirán

De este modo, por medio del proceso de actualización, los gastos e ingresos que tienen lugar en distintos momentos se revalúan para hacerse comparables a los gastos e ingresos presentes.

- El valor presente es una importante medida de rentabilidad desde el punto de vista de la empresa.

La relación de las cifras actualizadas anteriormente indican el valor presente que resulta de la operación del proyecto, -- por peso de capital erogado, es decir:

Flujo de efectivo corriente actualizado  
Gastos de Capital actualizado

- La tasa interna de rentabilidad es la tasa de actualización que hace que el valor presente del proyecto sea igual a ce ro.

El concepto de rendimiento es importante por que -- los ejecutivos financieros están más acostumbrados a juzgar las inversiones según su rendimiento que por cualquiera de las otras medidas -- propuestas.

b)- Relación del análisis del Riesgo Financiero con la Rentabilidad

Al efectuar el análisis de la rentabilidad, es necesario considerar también el elemento riesgo. Con anterioridad se hizo referencia que en ausencia de este elemento lo mejor era tratar de financiarse lo más posible por medio de pasivos dados los beneficios que plantea la palanca financiera. Sin embargo, si se introduce el factor riesgo, las reglas del juego se modifican y la idea de proyectar el -- coeficiente pasivo/capital a largo plazo se hace peligrosa. Entonces se tiene que substituir por un análisis razonable del grado de endeudamiento, en donde se equilibren los beneficios de la palanca financiera con el riesgo financiero que lleva implícito.

Existen dos tipos de riesgo financiero que se consideran:

- Coeficiente pasivo/capital.

Es el riesgo al que se hizo mención con anterioridad y que se relaciona con el coeficiente pasivo/capital. El índice de endeudamiento plantea el riesgo de una posible insolvencia, que se incrementa a medida que se financian los activos con mayor porcentaje de pasivos. Aumentan los costos fijos por concepto de intereses y con ello la posibilidad de que la empresa no pueda cumplir con sus compromisos.

- Dispersión de las utilidades esperadas -

Un segundo riesgo financiero se refiere a la dispersión relativa con la que se pueden plantear las utilidades disponibles a los accionistas.

c)- Relación del Costo de Capital con la Rentabilidad

El término costo de capital significa el sacrificio económico para la adquisición de un bien o de un servicio.

Por lo general se entiende por costo de capital, el costo de las fuentes de financiamiento. Los fondos obtenidos por una empresa tienen un costo, independientemente de que éstos provengan de utilidades generadas por la propia empresa, o bien que sean obtenidas de fuentes externas.

Toda decisión de inversión, esta íntimamente relacionada con las alternativas de financiamiento disponible, es decir, - un proyecto de inversión es aceptado cuando la rentabilidad que ofrece supera o por lo menos iguala el costo de su financiamiento. Por tanto, para fines de evaluación de proyectos de inversión, el costo de capital constituye el criterio mínimo de aceptación o la tasa mínima de rendimiento exigible para las nuevas inversiones de capital.

Cuando se compara el costo de capital con el rendimiento de las inversiones, se pueden presentar tres casos:

1- Que la tasa del costo de capital sea inferior a la tasa de rentabilidad de las inversiones. En este caso la empresa mejora sus utilidades y consecuentemente aumenta su valor en beneficio de los propietarios.

2- Que la tasa del costo de capital sea igual a la tasa de rentabilidad de las inversiones. En este caso se dice que la empresa está en el punto de equilibrio y que no obtiene ni utilidad ni pérdida.

3- Que la tasa del costo de capital sea superior a la tasa de rentabilidad de las inversiones. En este último caso, la decisión de la administración, representará una pérdida para la empresa y consecuentemente disminuirá el valor de la misma en perjuicio de los propietarios.

#### 4- Flujos de Efectivo

El flujo de fondos relacionado con un proyecto de inversión, es un factor muy importante en la toma de decisiones. Si el proyecto requiere una inversión fuerte de fondos o si los egresos relacionados con el proyecto ocurren en épocas difíciles para la empresa, el proyecto puede ser rechazado y aceptarse otro con un rendimiento más bajo sobre la inversión, por el contrario, si el proyecto puede generar fondos en un momento en que la empresa los necesite con urgencia, este será un factor a su favor.

Todo proyecto de inversión involucra dos flujos de efectivo:

a)- El flujo neto de salidas de efectivo relacionado con la inversión.

b)- El flujo neto de entradas de efectivo derivado de la nueva inversión.

Los beneficios esperados de un proyecto de inversión podrán verse reflejados en ahorros de costos, como sucede en los casos de proyectos de reemplazo, también podrán reflejarse en ingresos incrementales como cuando se introduce un nuevo producto o se lleva a cabo una expansión para producir y vender productos existentes. Puesto que un proyecto puede repercutir negativamente en otros sectores de la compañía, lo recomendable será que se comparen los ingresos y costos totales de la compañía incluyendo los ingresos y costos del proyecto. Los flujos de efectivo se podrán determinar en forma aproximada acumulando a la utilidad neta esperada los gastos por depreciación y amortización, los cuales no constituyen salidas de efectivo. Se podrá llegar a un mayor grado de refinamiento en el cálculo de los flujos anuales considerando las variaciones esperadas en los saldos de cuentas por cobrar, inventarios, cuentas por pagar, pagos anticipados y pasivos acumulados en conjunto con los saldos de las cuentas de resultados para poder determinar los cobros a clientes, los pagos a proveedores y los gastos de operación que efectivamente se habrán de pagar.

Los flujos de efectivo que se consideren para la evaluación de los proyectos deberán ser determinados después de deducidos los impuestos sobre la renta y reparto de utilidades a los trabajadores. Será necesario calcular los impuestos adicionales derivados de los ahorros en las operaciones, o bien, derivados de los ingresos netos adicionales generados por el proyecto de inversión.

Además, si los flujos que haya de generar un proyecto se van a comparar con el valor de la inversión, sería ilógico deducir de los flujos generados por el proyecto, el gasto de depreciación, que es precisamente la recuperación de la inversión, para luego comparar dicha diferencia con la inversión inicial; lo mismo sucede con los gastos por intereses, ya que éstos si constituyen salida de efectivo, por tan

to los intereses que se paguen se deberán deducir de los flujos generados por el proyecto. Si al final de la vida útil del proyecto se espera obtener un valor de desecho para los activos fijos, se deberá incluir éste como un flujo positivo. La repercusión del valor de desecho en el análisis de evaluación de proyectos será relevante dependiendo de su importe, de que tiempo se tarde en obtenerlo y de que tan elevada será la tasa de descuento.

Existen tres formas para calcular el flujo neto anual que se espera sea generado por un proyecto.

Se supone que se va a abrir una nueva sucursal que habrá de incrementar las ventas totales en \$ 600,000.00 cada año.

El costo de estas ventas habrá de ser de \$ 350,000.00 y los costos de operación de la tienda, sin incluir depreciación habrán de ascender a \$ 85,000.00. La depreciación será de \$ 50,000.00 anuales. Los impuestos sobre la renta se estiman en un 40% sobre la utilidad neta antes de impuestos. Se determinan los flujos netos de efectivo:

Conforme al primer criterio, se determinan las utilidades incrementales en primer término:

INGRESOS POR VENTAS		\$ 600,000.00
COSTO DE VENTAS		<u>350,000.00</u>
UTILIDAD BRUTA		\$ 250,000.00
GASTOS DE OPERACION:		
Desembolsos	\$ 85,000.00	
Depreciación	<u>50,000.00</u>	<u>135,000.00</u>
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 115,000.00
IMPUESTO SOBRE LA RENTA		
(40%)		<u>46,000.00</u>
UTILIDAD NETA		<u><u>\$ 69,000.00</u></u>

A la utilidad neta se le suma el gasto por depreciación, pues este no implica una salida de efectivo:

FLUJO DE EFECTIVO:

UTILIDAD NETA	\$ 69,000.00
MAS:	
GASTO POR DEPRECIACION	<u>50,000.00</u>
	<u>\$ 119,000.00</u>

Conforme al segundo criterio, se determinó una utilidad antes de impuestos que no incluya como deducción el gasto por depreciación, - pues este no implica una salida de efectivo, para luego proceder a disminuir el impuesto sobre la renta calculado sobre la utilidad que si - incluya la depreciación como gasto deducible:

UTILIDAD DE OPERACION SIN INCLUIR PARTIDA DE GASTOS POR DEPRECIACION	\$ 165,000.00
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	<u>46,000.00</u>
FLUJO DE EFECTIVO	<u>\$ 119,000.00</u>

Conforme al tercer criterio, se parte de la utilidad de operación sin incluir los gastos por depreciación (\$ 165,000.00) y se calcula el impuesto sobre esta cifra - - - - - (\$ 165,000.00 X 0.40), o sea \$ 66,000.00. A la diferencia entre ambas cifras antes mencionadas se le añade el efecto de la depreciación so-

bre los impuestos a pagar, o sea una reducción de \$ 20,000.00 - - - -  
(\$ 50,000.00 X 0.40).

FLUJOS ANTES DE IMPUESTOS	\$ 165,000.00
IMPUESTO SOBRE LA RENTA (40%)	<u>66,000.00</u>
DIFERENCIA	\$ 99,000.00
MAS:	
EFFECTO DE LA DEPRECIACION SOBRE LOS IMPUESTOS (\$ 50,000.00 X 0.40)	<u>20,000.00</u>
FLUJOS NETOS	<u><u>\$ 119,000.00</u></u>

Este último método se considera el más conveniente, no por -- ser el más sencillo, sino porque se puede apreciar mejor el efecto que tiene el gasto por depreciación sobre el pago de impuestos.

Desde el punto de vista de la administración financiera, el - presupuesto de caja es una de las herramientas más versátiles en manos del ejecutivo de finanzas en beneficio de la empresa.

El planear a corto y a largo plazo, especialmente en las cir- cunstancias actuales de restricción de efectivo y de mercados tan va- riantes de dinero y de capitales, puede significar una muy buena con- tribución hacia las utilidades de la empresa.

El objetivo de la preparación del presupuesto de caja es la - determinación de los ingresos a recibir y de los desembolsos a efec- - tuar, con el fin de hacer la mejor utilización de los recursos de la - empresa.

Existen principalmente dos maneras de preparar el presupuesto de caja:

- Aquella en la que se empieza con el saldo inicial y se su- man y restan los ingresos y egresos de la operación para obtener el --

saldo final de cada periodo, estos saldos pueden ser positivos o negativos.

- La otra forma tiende a la preparación de un Estado de Origen y Aplicación de Recursos, con sus implicaciones de aumentos y disminuciones del capital de trabajo, activos fijos, etc.

El primer método mencionado anteriormente, es la forma más simple de preparar el presupuesto de caja, con la inclusión de los conceptos más importantes de ingresos y egresos y la determinación de los sobrantes y déficit financiero, para concluir en la parte final de dicho estado con la mejor inversión de los sobrantes de efectivo o de la selección de las fuentes de recursos más convenientes.

En el cuadro siguiente se muestra la forma más común de presentar el presupuesto de caja:

CIA. "X", S. A.

PRESUPUESTO DE CAJA

	<u>ENERO</u>	<u>FEBRERO</u>	<u>MARZO</u>	<u>TOTAL</u>
Saldo inicial en Bancos				
<u>INGRESOS:</u>				
Ventas al contado				
Pago de clientes (crédito)				
Documentos por cobrar				
Intereses y dividendos				
Otros				
Sub-total	-----	-----	-----	-----

ENERO   FEBRERO   MARZO   TOTAL

EROGACIONES:

Compra de materia prima  
 Compra de maquinaria  
 Documentos por pagar  
 Impuesto sobre la Renta  
 Intereses  
 Gastos de producción  
 Gastos de venta  
 Gastos de administración  
 Otros

	_____	_____	_____
Total de egresos	-----	-----	-----

Saldo al final del periodo:

Fuentes de Financiamiento:

Recursos propios  
 Nueva exhibición de capital  
 Recursos ajenos

Préstamos bancarios:

a corto plazo  
 a largo plazo  
 Emisión de obligaciones

Corriente de flujos de efectivo

En el cuadro anterior se muestra el proceso que los recursos-  
 siguen dentro de una empresa.

### Fuentes de Financiamiento

a)- Los recursos propios con que cuenta la empresa, cuya disponibilidad se determina dependiendo del potencial económico de la misma.

b)- La capacidad de endeudamiento de la empresa depende de su estructura económica, y las relaciones que guarden con las instituciones de crédito.

c)- Por último, se tiene lo que constituye el mercado de capitales (Emisión de Obligaciones, Bolsa de Valores), fuente a la cual debemos recurrir siempre con planes más meditados.

### Aplicación de los Recursos

a)- Una salida natural de dinero la constituirá el pago de los intereses por concepto de los créditos obtenidos; el tamaño de este conducto dependerá de nuestra habilidad financiera al tratar de obtener el equilibrio entre lo que se paga por concepto de intereses y el rendimiento producido por la utilización de esos recursos.

b)- Otra salida de efectivo la constituyen las inversiones que se hacen en plantas y equipos. Desde el punto de vista financiero las áreas de producción y ventas contarán con las instalaciones necesarias que darán la facilidad de producir los bienes y servicios necesarios en cualquier momento y conocer el rendimiento efectivo que dichas erogaciones producirán, para lo cual es necesario efectuar una serie de estudios o proyectos de inversión y utilizando los distintos métodos de evaluación que se conocen.

c)- Una salida de efectivo bastante considerable la integran los costos de los inventarios, materias primas y gastos de manufactura, que constituirán una parte muy importante del costo de los productos vendidos a lo que se agregará el importe de los gastos de operación más la utilidad deseada para llegar al precio de venta, al realizarse éste se convertirá en recursos propios para la empresa.

d)- Una vez que las reservas de efectivo llegan a determinado nivel, hay una salida natural por concepto de impuesto sobre la renta. Y tan pronto dicho nivel aumenta, habrá la correspondiente salida por concepto de dividendos.

#### Ventajas de la preparación del Presupuesto de Caja

a)- Planear la situación financiera es conocerla a fondo y - este conocimiento nos da la posibilidad de resolver cualquier problema de falta de fondos oportunamente, o de obtener una utilidad adicional a través de los sobrantes de recursos.

b)- Mantener un conocimiento profundo del capital de trabajo necesario da la posibilidad de equilibrarlo.

c)- Desde el punto de vista de una institución de crédito o de un acreedor particular, sirve tanto como el Estado de Resultados o el Balance General para el otorgamiento de un crédito, ya que da una imagen de previsión financiera muy saludable.

d)- Facilita el establecimiento de estándares financieros en la empresa.

e)- Es de importancia en aquellos negocios de carácter estacional. Señala los períodos de mayores requerimientos de recursos, lo que permite una mayor posición de negociación con los bancos.

f)- Es una información vital en la programación de pagos en los casos de emisión de obligaciones o de aquellos en que por causa de programas de expansión es necesario tanto la obtención de créditos como del cumplimiento de los pagos que faciliten los planes a largo plazo.

g)- Favorece una sana política de pagos de dividendos, que es importante para la empresa desde el punto de vista de los accionistas y el público en general (cuando la empresa se encuentra en el mercado público de valores).

h)- Centraliza el control sobre el manejo de fondos en los casos de compañías con varias sucursales o subsidiarias y en general, con los centros de utilidades. Desde el punto de vista financiero, un mayor potencial económico permite mejores posiciones de negociación.

i)- Es un instrumento importante de planeación, coordinación y control para diferentes áreas de la empresa.

# Planeación de Proyectos de Inversión

## IV

	<u>PAGINA</u>
Generalidades	65
1. Probabilidades y Diagramas de Tiempo Tiempo esperado. Diagramas de tiempo	67
2. Asignación y Programación de Recursos Procedimientos para la asignación de recursos Criterio para la asignación de recursos Procedimiento de programación	72
3. Duración y Costo Definición del costo de un proyecto Estimación de la duración y costo Procedimiento para el cálculo de una estimación La relación costo-tiempo del proyecto Tiempo esperado de las actividades	77
4. La Administración de Proyectos de Inversión Requisitos para la administración de proyectos	85

En la planeación de proyectos de inversión, hay que dar especial atención a los recursos limitados de una empresa, ya que a menudo los aspectos de control de estos desembolsos constituyen la preocupación más importante. Propiamente, esos desembolsos deberían considerarse como una asignación planeada de recursos para mantener activamente las finalidades económicas de la empresa; por tanto, se trata de una parte integral de la planeación a largo plazo de la empresa.

La planificación a largo plazo se caracteriza por:

- El grupo de ejecutivos que tomen las decisiones de inversión en la compañía, deben considerar los intereses a largo plazo para el sostenimiento de la misma.

- Determinar los objetivos económicos y sociales de la empresa, para apoyar sus intereses.

- Señalar las políticas de la empresa a fin de lograr sus objetivos.

Cuando se equiparan los esfuerzos y las oportunidades, entran en juego el ordenamiento de los recursos y la planificación de los desembolsos de capital.

Esto puede implicar la adquisición de planta y equipo nuevos, el reemplazo y la actualización de las partidas de capital, la enajenación o liquidación de los activos de capital, o la inversión en otras compañías.

En todo proyecto de inversión los recursos humanos, materiales y financieros están íntimamente relacionados entre sí. De la adecuada combinación de estos, dependerá en gran medida la calidad del proyecto en cuanto a elaboración y presentación.

En el desarrollo de un proyecto existen fundamentalmente las - etapas siguientes:

- 1- Investigación
- 2- Elaboración del anteproyecto
- 3- Elaboración del proyecto
- 4- Autorización
- 5- Obtención de recursos
- 6- Promoción
- 7- Instalación
- 8- Ejecución
- 9- Evaluación de resultados

## 1- Probabilidades y Diagramas de Tiempo

Es sin duda indispensable hoy en día, valerse de métodos y medios a través de los cuales sea posible establecer objetivamente aquello que se ha planeado, con el propósito de obtener una guía sobre la cual encaminar nuestros pasos, controlar el ritmo de desarrollo establecido y retroalimentar el encauce de cada etapa hacia lo presupuestado.

La planeación de las operaciones de un proyecto es la determinación de las diversas tareas que deben realizarse, su secuencia de realización y los recursos que se requerirán. El resultado es un plano de operaciones que muestra la duración y el costo total. La herramienta básica de la planeación de operaciones es el diagrama de flechas (ya sea P.E.R.T., método del Camino Crítico o cualquiera de las diferentes variantes).

Los ejecutivos financieros usan constantemente el concepto de probabilidad en la toma de decisiones. Cuando un ejecutivo aplica el criterio final para decidir sobre un proyecto de expansión, de hecho afirma que es "muy probable" que el proyecto sea útil.

El ejecutivo usa relaciones elementales de probabilidad, sabe que la introducción exitosa de un producto en el mercado exige que la compañía esté a la cabeza y que el precio de los productos sea atractivo para los clientes, sólo en este caso se puede decir que la probabilidad de que ocurran ambos sucesos es menor que la probabilidad de que ocurra uno de ellos. Esta probabilidad compuesta de que ocurran simultáneamente e independientemente los dos sucesos, se determina multiplicando las probabilidades individuales conjuntas.

El concepto de probabilidad se basa en experiencias repetidas de hombres de negocios que están capacitados para juzgar o estimar el-

número de éxitos que ocurrirán en un gran número de situaciones similares.

Las estimaciones son predictivas debido a elementos de incertidumbre, cuando mucho pueden ser aproximaciones cercanas a los cálculos exactos.

### Tiempo esperado

Generalmente, en proyectos reales las estimaciones están basadas en la experiencia y en la mayoría de los casos son bastante aproximadas, sin embargo, para lograr resultados útiles se ha desarrollado una fórmula para el cálculo del tiempo esperado de una actividad:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Donde:

$t_e$  = Tiempo esperado

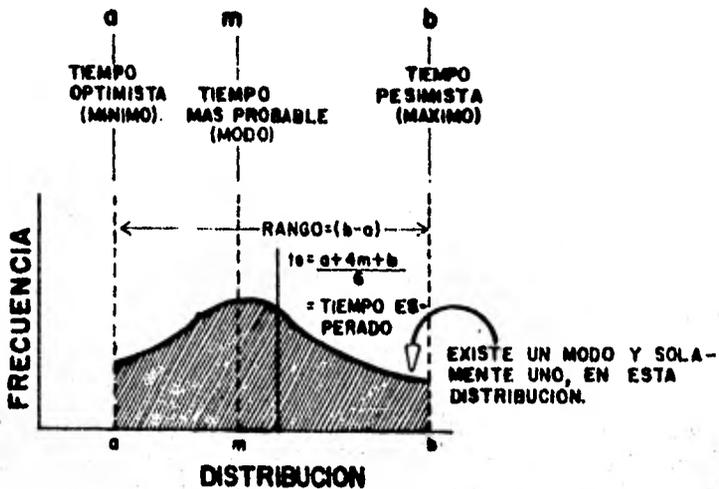
$a$  = Tiempo optimista

$m$  = Tiempo más probable

$b$  = Tiempo pesimista

La fórmula del tiempo esperado está basada en la premisa de que en la distribución de duraciones existe sólo un número que se repite con mayor frecuencia y que su varianza puede ser estimada como -- aproximadamente igual a un sexto del rango.

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}, \text{ puede escribirse como: } t_e = 1/3 \left( 2m + \frac{a + b}{2} \right)$$



Para entender completamente el uso de la fórmula del tiempo - esperado, es necesario conocer bien ciertos términos usados en Estadística:

a)- Distribución de Probabilidades- Es la relación del valor estimado de la duración de una actividad y la frecuencia de ocurrencia de dicho valor.

b)- Media- Es lo mismo que el promedio aritmético, y es considerado como el valor más representativo o típico para un grupo de números.

c)- Mediana- Es la medida central o un valor interpolado. - Divide en partes iguales el área bajo la curva de distribución.

d)- Moda- Es el valor que se presenta con mayor frecuencia.

e)- Rango- Es la distancia entre el valor máximo y el valor mínimo.

f)- Varianza- Mide la desviación de los datos con relación a la media. Se calcula sumando el cuadrado de la diferencia entre un valor estimado y la media:

$$s^2 x = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

g)- Desviación estándar- Es igual a la raíz cuadrada de la media aritmética de las desviaciones individuales elevadas al cuadrado.

La varianza es una medida de incertidumbre; si la desviación es grande, hay mayor incertidumbre con respecto al tiempo en el cual -- una actividad se terminará. En cambio, si la desviación es pequeña -- puede concluirse que la incertidumbre será menor. Los valores de la varianza de cada actividad pueden usarse para obtener la probabilidad de alguna fecha de terminación impuesta.

#### Diagramas de tiempo

Los diagramas de flechas a escala de tiempo o mapas de un proyecto, resultan de utilidad, no solo para describir el programa final, sino también para reportar avances sin emplear computadoras electrónicas. Cuando un diagrama de flechas convencional se representa como mapa del proyecto, se obtienen varias ventajas que permiten asimilar con mayor facilidad el proyecto en conjunto. Del mismo modo, un procedimiento simple permite el reconocimiento inmediato de las actividades terminadas o de las que están fuera del programa.

En el desarrollo de un proyecto, la actividad principal es la formulación de un plan óptimo, basado en la secuencia de las actividades, las duraciones estimadas, el refinamiento de la lógica y la selección de la fecha de terminación del proyecto. Una vez que se ha establecido el plan óptimo, se puede comenzar a programar el proyecto.

El programa de cualquier proyecto indica las fechas proyectadas de iniciación y de terminación de cada actividad. Un programa se-

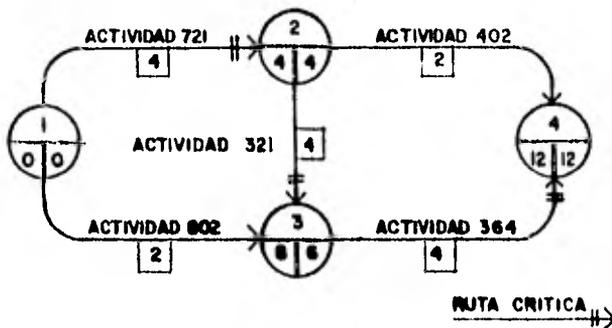
fórmula asignando los recursos disponibles en la secuencia y en las cantidades adecuadas, de acuerdo a las necesidades determinadas por el plan. Por tanto, los programas no pueden ser establecidos a menos que hayan sido tomados en cuenta los límites de recursos. Como resultado, cualquier técnica de programación debe estar ligada a dos elementos fundamentales:

- 1- La habilidad de incorporar las necesidades y límites de los recursos que son: tiempo, materiales, dinero, maquinaria y mano de obra.
- 2- Un medio de representar un programa que tenga como base un calendario.

Se usan varios métodos para representar un programa que muestre las relaciones de secuencia y tiempo de las diversas actividades con respecto a una base de calendario, los cuales se mencionan a continuación:

- Diagrama de flechas
- Solución tabular
- Diagrama de barras

Ejemplo de un diagrama de flechas:



En un proyecto real las flechas del diagrama tienen una descripción que identifica la actividad a ser realizada.

Cabe aclarar que en un proyecto no solamente deben considerarse las actividades reales, sino también deben incluirse actividades -- ficticias, con el propósito de dejar cierto margen de tiempo y cumplir con el plan de operaciones.

## 2- Asignación y Programación de Recursos

Dentro de la planeación de un proyecto de inversión, deben definirse las necesidades de recursos, para ello deben llevarse a cabo -- un plan y un programa.

El plan de un proyecto determina su duración, los recursos necesarios para ejecutar cada actividad y la secuencia de realización requerida de cada una de ellas.

El programa establece los tiempos esperados de iniciación y -- terminación de cada actividad y se formula asignando recursos hasta el límite de disponibilidad de acuerdo a las necesidades.

Tal asignación tiene lugar hasta después de que el plan haya sido trazado, refinado y aprobado. Al desarrollar un programa, el propósito principal es terminar el proyecto en el mejor tiempo posible y al menor costo.

Un método para lograr este tipo de programación es el M.A.P.- (Procedimiento de Asignación de Recursos Múltiples), el cual asigna recursos de una manera óptima o nivelada. Es aplicable a un proyecto -- único o a muchos proyectos simultáneos. Los recursos pueden ser fijos o variables, no existiendo una restricción del número de recursos o actividades que pueden manejarse.

El resultado de este procedimiento de asignación es un tiempo de iniciación programado para cada actividad, que toma en cuenta la secuencia de realización, los recursos requeridos y los recursos disponibles.

En muchos casos las necesidades de recursos de las activida--des, pueden exceder la disponibilidad en un momento dado, siendo ventaja principal de esta técnica dar cierta flexibilidad al programa del proyecto que permita:

- Modificar el método de realización
- Restringir los recursos
- Variar la duración del proyecto

Un programa muestra cuales recursos han sido ya usados, o - - cuando se van a usar. Más aún, el programa no puede violar la secuen-cia necesaria de las actividades del proyecto. Por tanto la tarea de-programación debe tomar en cuenta:

- 1- La secuencia de realización mostrada en el plan (diagrama de flechas).
- 2- El método de ejecución dado por el plan (métodos y proce-dimientos).
- 3- Los recursos se asignan solamente hasta el límite de dis-ponibilidad. Esto significa que se establecen límites que no pueden ser sobrepasados.
- 4- La duración del proyecto no se extiende más allá de la es-pecificada por el plan.

Si estas condiciones se satisfacen rigidamente, el problema de-programación se reduce al siguiente procedimiento:

1- Asignar recursos a todas las actividades críticas y programar estas actividades, comenzando en su "tiempo de iniciación más próximo".

2- Seleccionar las fechas de iniciación de las actividades no críticas asignando los recursos remanentes.

Una vez que un proyecto ha sido programado, algunas de las actividades que fueron no críticas en la fase de planeación, se convierten en críticas como resultado de la asignación de recursos. Algunas veces, todas las actividades son críticas en el programa final. Ocasionalmente, también a causa de limitaciones de recursos algunas actividades que fueron inicialmente críticas se convierten en no críticas.

#### Procedimientos para la Asignación de Recursos

Son los siguientes:

- Método en serie
- Método en paralelo

El método en serie, consiste en formar una lista de todas las actividades de acuerdo a cierta prioridad y asignarles recursos en el orden de la lista. La asignación se hace en un solo trabajo a la vez y la lista se arregla de tal manera que todas las actividades precedentes estén siempre ya programadas. Esta lista puede ser la establecida inicialmente y nunca cambiarse después (sistema de prioridad estática), o puede cambiarse después de cada asignación (sistema de prioridad dinámica).

El método de asignación en paralelo programa varias actividades a la vez. La idea es considerar puntos específicos en el tiempo - a lo largo de la vida del proyecto. En cada punto (diferente al tiempo de iniciación del proyecto), algunas actividades terminan y otras - están parcialmente terminadas.

### Criterio de Asignación de Recursos

En última instancia, la asignación de recursos debe ser restringida por:

- 1- El mantenimiento de su equilibrio
- 2- La duración mínima del proyecto
- 3- El costo total mínimo
- 4- El margen de recursos mínimo

El procedimiento de programación debe asegurar que las actividades del proyecto se realicen en la secuencia planeada y que los recursos programados no excedan los disponibles. Más aún, el procedimiento real de asignación, debe tomar en cuenta su relación con:

- 1- Las actividades divisibles y las no divisibles.

- Actividades divisibles- En este caso se le asignan recursos según se requieran y estén disponibles, la única restricción es que donde se requiera cada actividad dividida debe terminarse parcialmente o totalmente, a fin de mantener las relaciones de precedencia del proyecto (secuencia). En otras palabras, se da prioridad a las actividades no divisibles, excepto cuando un retraso en la actividad divisible signifique un retraso en la terminación del proyecto.

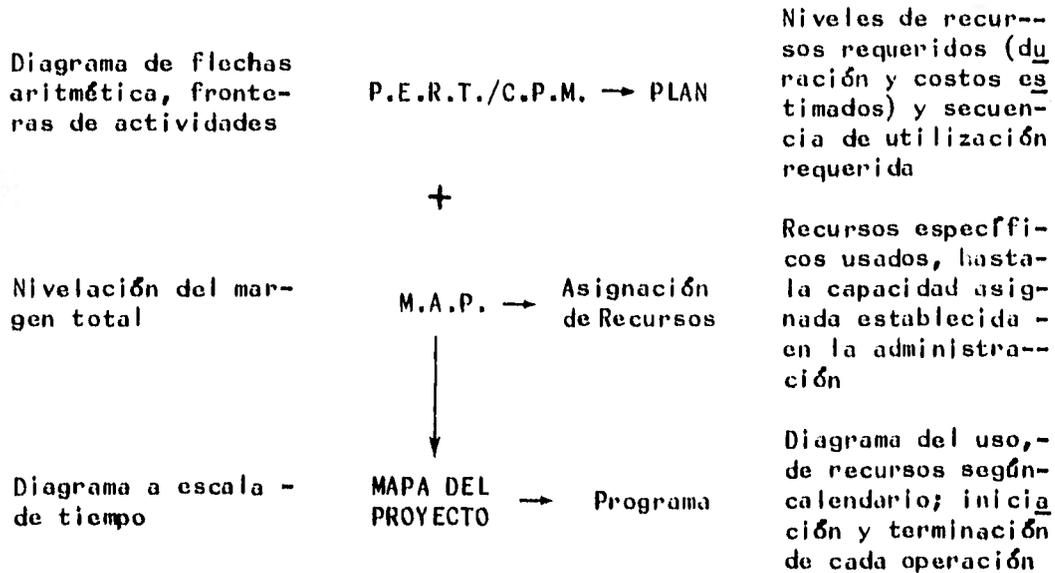
- Actividades no divisibles- La tarea no puede dividirse en partes o segmentos, sino que debe hacerse continuamente de principio a fin.

Procedimiento de programación

El programa indica la fecha de iniciación de cada actividad. Las actividades críticas deben llevarse a cabo en sus tiempos de iniciación más próximos, a menos que se esté preparado para prolongar la duración del proyecto.

Los tiempos de iniciación de las actividades no críticas, por otra parte, pueden variar y el margen total es la medida de esta variación. Por consiguiente, la nivelación no puede imponerse a las actividades críticas; debe aplicarse a las no críticas. Como resultado, el margen total de cualquier actividad es la medida más importante.

Los pasos esenciales para obtener el programa de un proyecto son los que se muestran en el cuadro siguiente:



Debe entenderse claramente, que el M.A.P., el método del Camino Crítico y el P.E.R.T. son solamente parte de la operación total destinada a lograr una utilización eficiente y efectiva de los recursos. Proporcionan una herramienta poderosa para formular un programa nivelado, ya sea inicialmente o durante el transcurso del proyecto.

La asignación y programación de recursos es solamente parte del ciclo de conjunto de la administración de proyectos.

### 3- Duración y Costo

En cualquier proyecto existe una relación determinada entre su costo y su duración total.

Si un proyecto se prolonga indefinidamente, el costo aumentará. De manera semejante, el costo se incrementará si el proyecto se apresura. Naturalmente, la preocupación principal de todo ejecutivo financiero es determinar la duración del proyecto, así como mantener su costo total mínimo.

#### Definición del costo de un proyecto

Se considera que el costo es la medida común de los gastos de recursos en un proyecto. En otras palabras el empleo de los recursos humanos, financieros, materiales y tiempo se relacionan a esta medida común de costo.

El costo total de un proyecto es la suma de dos costos separados: El gasto directo hecho al ejecutar el trabajo y el costo indirecto relativo al control o dirección de ese trabajo (intereses del capital, materiales indirectos y otros).

### Estimación de la duración y costo

En capítulos precedentes se analizó como preparar un diagrama de flechas, como determinar después la ruta crítica y su uso para formular el mejor plan. Sin embargo, a causa de que estas técnicas permiten organizar y dar significado a una vasta cantidad de datos aislados, existe el peligro de aceptar los resultados como buenos y olvidar que están basados en estimaciones de tiempo y costo.

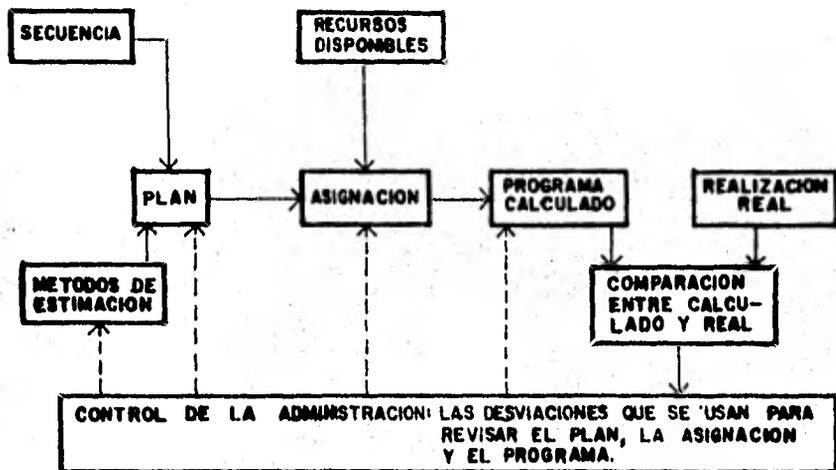
Independientemente de la técnica de planeación que se use, -- las estimaciones resultan necesarias a causa de que no hay manera de -- conocer el tiempo y el costo exactamente, sino hasta después de que -- una actividad ha sido terminada. Esto presenta para el ejecutivo financiero un problema de control difícil. Una estimación no importa -- que tan confiable sea, es simplemente una predicción aproximada del futuro, raramente será precisa y nunca debe ser considerada como inmutable.

Los métodos del P.E.R.T./C.P.M. y M.A.P., permiten obtener -- una estimación más precisa en sus resultados, debido a que son suficientemente flexibles y los datos no necesitan ser nada exactos para -- que el proyecto trabaje eficientemente.

Con base en lo anterior, se pueden introducir fácilmente revisiones a un plan P.E.R.T./C.P.M., adaptando rápidamente las desviaciones de realización al plan y programa actuales. Simultáneamente, se puede mejorar el criterio de estimación para ser empleado en proyectos futuros.

A causa de que el P.E.R.T./C.P.M. hace posible un control dinámico, se logra que la supervisión cuidadosa de un proyecto sea una meta fácilmente alcanzable a pesar de las incertidumbres en las estimaciones originales.

En la siguiente figura, se muestra la secuencia que debe seguirse al revisar un programa.



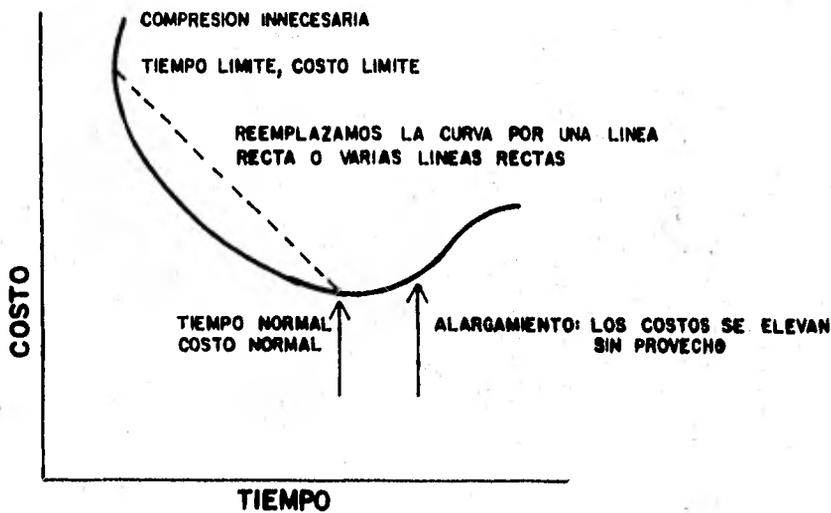
### Procedimiento para el cálculo de una estimación

El proceso a seguir para su determinación es:

- 1- Se elige un método de planeación determinando que tipos de recursos se van a utilizar: recursos humanos o materiales.
- 2- Se consideran los recursos de que se disponen.
- 3- Se estima la duración del tiempo de utilización de cada tipo de recurso.
- 4- Se evalúa el costo de los recursos en base al tiempo de utilización.

## La relación costo-tiempo del proyecto

La relación que existe entre estos dos factores, se ilustra - en la gráfica siguiente:



Tanto el costo mínimo como su tiempo correspondiente se consideran como normales, mientras que el tiempo mínimo y el costo correspondiente son límites. Una disminución de tiempo cuesta dinero, entonces la curva se eleva. De manera semejante el alargar una actividad, incrementa el costo sin necesidad.

Es importante aclarar que en la relación costo-tiempo de un proyecto, se deben considerar aquellos factores o contingencias, que impiden el avance del trabajo y sobre los cuales no se tiene control.

### Tiempo esperado de las actividades

Las estimaciones de la duración y costo de las actividades, - no siempre son lo bastante precisas.

La incertidumbre que le es relativa a ellas, presenta problemas serios, respecto a la validez de cualquier estimación de tiempo o costo.

¿Cómo podemos entonces estimar con precisión estas actividades de las cuales se sabe poco o nada?

Para manejar situaciones como estas, se consideran tres estimaciones de tiempo en cada actividad, son:

- 1- La estimación optimista del tiempo
- 2- La estimación más probable del tiempo
- 3- La estimación pesimista del tiempo

El P.E.R.T. procede a determinar un tiempo esperado de una actividad, aplicando la siguiente relación:

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Donde:

te = tiempo esperado

a = tiempo optimista

m = tiempo más probable

b = tiempo pesimista

Como ilustración se aplica la fórmula del tiempo esperado a tres actividades separadas:

Caso 1:

a = 20 unidades de tiempo

m = 30 unidades de tiempo

b = 40 unidades de tiempo

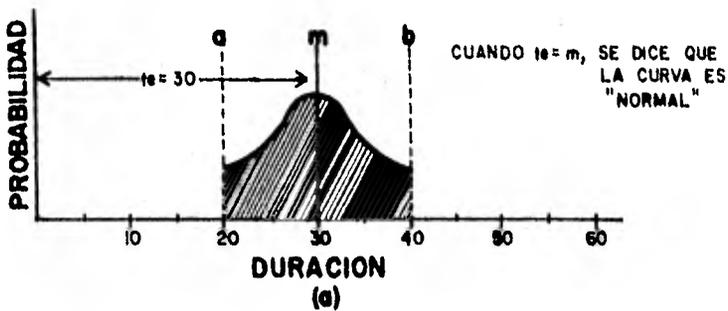
$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$t_e = \frac{20 + (4 \times 30) + 40}{6}$$

$$t_e = \frac{180}{6}$$

$t_e = 30$  es igual al tiempo más probable

Este resultado no es sorprendente, ya que tanto la estimación optimista como la pesimista están a igual distancia con relación al -- tiempo más probable.



Caso 2:

$a = 20$  unidades de tiempo

$m = 30$  unidades de tiempo

$b = 58$  unidades de tiempo

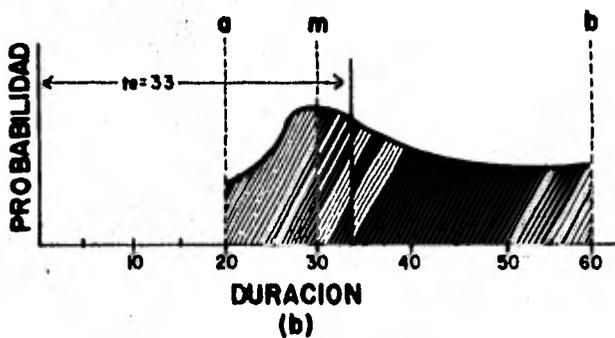
$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$te = \frac{20 + (4 \times 30) + 58}{6}$$

$$te = \frac{198}{6}$$

$te = 33$  es mayor que el tiempo más probable

La estimación pesimista está 28 unidades de tiempo a la derecha de la estimación más probable, mientras que el valor optimista está 10 unidades de tiempo a la izquierda.



Caso 3:

$a = 8$  unidades de tiempo

$m = 30$  unidades de tiempo

$b = 40$  unidades de tiempo

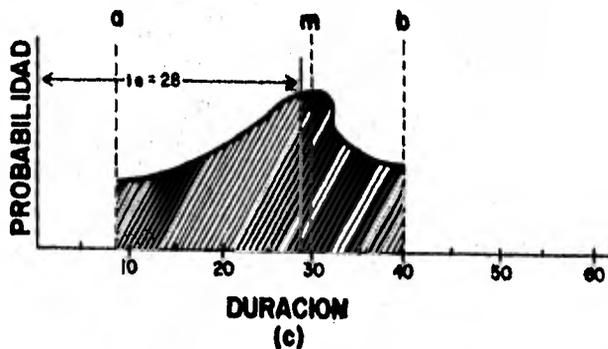
$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$t_e = \frac{8 + (4 \times 30) + 40}{6}$$

$$t_e = \frac{168}{6}$$

$t_e = 28$  es mayor que el tiempo más probable

La estimación optimista está 22 unidades de tiempo a la izquierda de la estimación más probable, mientras que el valor pesimista está 10 unidades de tiempo a la derecha.



CUANDO  $t_e < m$ , SE DICE QUE LA CURVA ESTA "DESVIADA A LA DERECHA"

El tiempo esperado como se ha calculado, es un término estadístico que corresponde al promedio de la duración de un proyecto. En realidad, se busca una estimación de la duración que se empleará en el cálculo para determinar la ruta crítica y los límites de las activi

dades. Independientemente de como se obtenga ese número, el objetivo principal es controlar el proyecto.

#### 4- La Administración de Proyectos de Inversión

La administración de las numerosas actividades de un proyecto, que aunque separadas están interrelacionadas, es frecuentemente tan -- complejo como ejecutar las actividades mismas. Aplicando los conceptos de administración a este problema de control, se ve que puede subdividirse en cuatro funciones diferentes aunque interdependientes:

##### 1- Establecimiento de los objetivos estratégicos de conjunto.

Por ejemplo, si el proyecto es el lanzamiento de un nuevo producto, la decisión de proseguir, la manera de hacerlo y la selección de la mejor fecha de introducción del producto, constituyen los objetivos estratégicos. Es importante hacer notar dos puntos a este respecto:

a)- La manera de proseguir está ligada tanto a la estrategia como a la asignación de recursos.

b)- La selección de la fecha de introducción está afectada por el plan y por el programa de operaciones.

2- El establecimiento de las operaciones o actividades necesarias para llevar a cabo el plan estratégico, la determinación de la mejor secuencia de realización de las operaciones y la puntualización de los recursos requeridos para realizar cada actividad. Este es el plan de operaciones.

3- Determinación de la disponibilidad de recursos (recursos-humanos, financieros, materiales y tiempo) necesarios para que el proyecto en conjunto pueda ser realizado y, a continuación, asignar estos recursos sin exceder nunca sus límites de acuerdo al plan de operaciones. El resultado de este procedimiento será contar con las fechas de iniciación y determinación establecidas de cada actividad separada del proyecto. A esto se le llama el programa de operaciones.

4- Control del proceso completo corrigiendo instantáneamente a las desviaciones que ocurran entre el avance establecido y el real, para asegurar de ser posible, que el proyecto sea terminado de acuerdo al programa. De no ser posible, la administración decide ya sea revisar el programa o continuar el proyecto.

#### Requisitos para la Administración de Proyectos

Los tres elementos fundamentales de un proyecto son: operaciones, recursos y restricciones. Se deben coordinar estos tres elementos frecuentemente contradictorios, en un plan maestro o modelo de trabajo, que llevará a cabo el proyecto completo en el "mejor" tiempo, al costo mínimo y con el grado mínimo de riesgo. Además de un plan maestro, existen ciertas necesidades de operación que deben ser satisfechas.

El plan maestro debe permitir:

- 1- Revisarlo y actualizarlo de inmediato
- 2- Considerar los costos de varias alternativas, en dinero y en tiempo.
- 3- Entender y valorar el efecto de un cambio.

4- Establecer criterios para la asignación y programación de recursos.

5- Proporcionar un medio de comunicación y asimilación.

6- Proporcionar criterios para valorar la precisión de las estimaciones y ayudar a perfeccionarlas para usos posteriores.

Además, cualquier plan maestro desarrollado tendrá necesariamente ciertas restricciones. Por ejemplo, debe proporcionarse una notificación inmediata de las desviaciones que ocurran entre los resultados esperados y los reales, de tal modo que el nivel de administración afectado pueda tomar la acción necesaria.

Con el uso del P.E.R.T. y el Método del Camino Crítico pueden usarse los mismos datos que emplea cualquier otro procedimiento (listas, diagramas de flechas), pero los resultados que se pueden esperar de estas técnicas son considerablemente mejores y más útiles.

Dichas técnicas junto con el M.A.P. se aplican a la administración y control de un proyecto. El primer paso es preparar un diagrama de flechas estableciendo:

- Las operaciones que deban ser realizadas.
- La secuencia de realización y las relaciones mutuas entre las actividades.

Una vez terminado el diagrama de flechas se estima la duración tomando en cuenta las necesidades de recursos y se determina la Ruta Crítica, la cual se usa para:

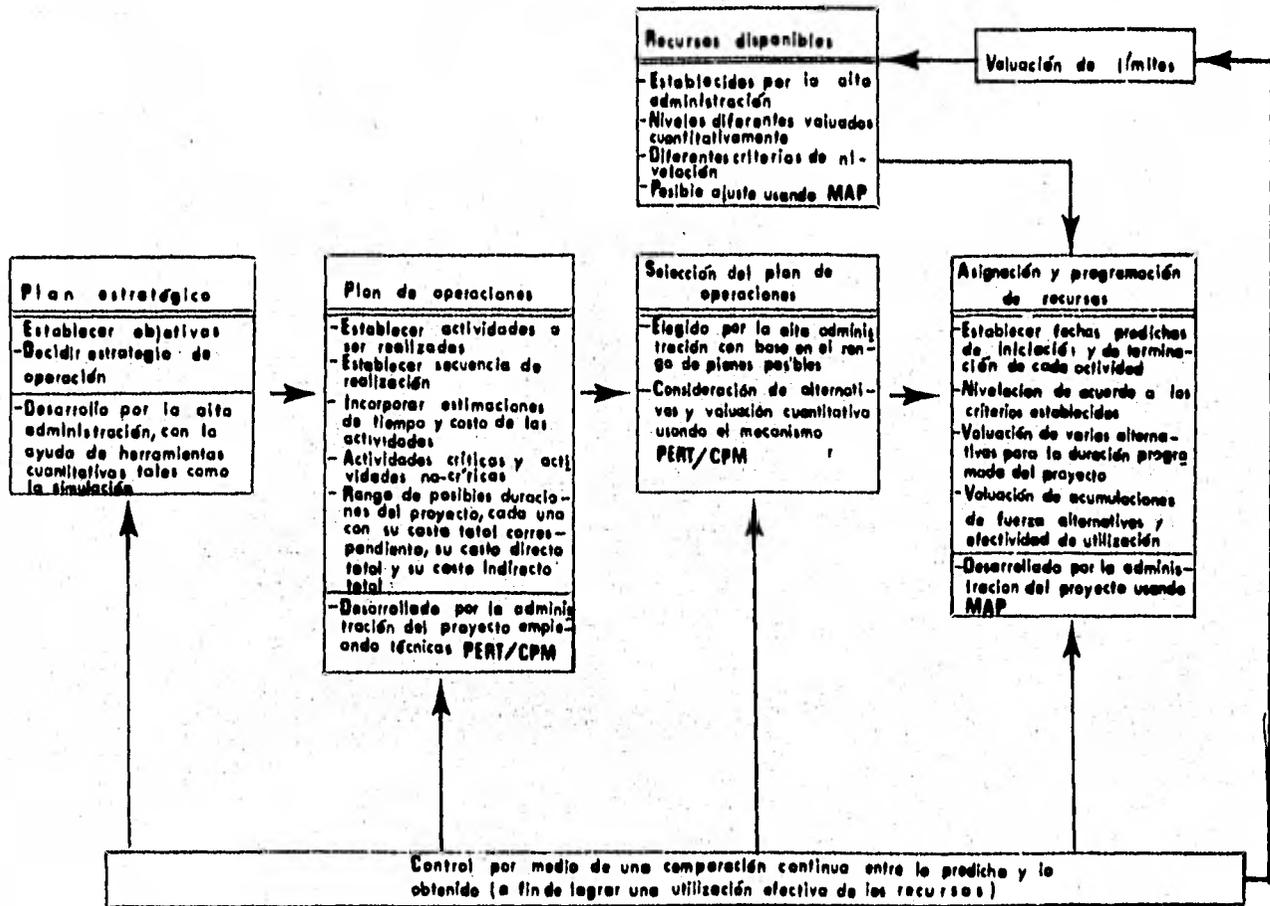
- Considerar alternativas
- Perfeccionar la secuencia de operaciones
- Perfeccionar las estimaciones de las actividades críticas

El empleo de un diagrama a escala de tiempo, tiene la ventaja de mostrar las relaciones de secuencia y tiempo de todas las actividades después de que han sido programadas; el diagrama de flechas original muestra solamente la relación lógica de las actividades.

Los responsables de la administración del proyecto pueden darse cuenta sobre el diagrama a escala de tiempo, del desarrollo que las diversas actividades presentan en un momento dado.

Basados en el procedimiento de elaboración de un plan, se muestra en el cuadro siguiente el ciclo para la administración de un proyecto de inversión.

En resumen, la administración de proyectos se define como la función de planear y programar la asignación de recursos para cumplir objetivos preseleccionados, así como su adecuada coordinación entre las mismas, controlando las desviaciones que surjan al comparar los resultados establecidos con los reales, con el objeto de tomar una decisión sobre la mejor alternativa.



Ciclo de control: el PERT/CPM y el MAP en perspectiva

## Caso Práctico

# V

### PAGINA

Presentación del Caso Práctico	91
Datos y Desarrollo	92
Evaluación del Caso Práctico	105
Determinación del costo de capital y capital de trabajo	
Perfodo de recuperación de la inversión en valor presente	
Valor presente y valor presente de los ingresos	
Tasa interna de rendimiento	
Valor terminal	
Índice de rendimiento	
Análisis de sensibilidad	
Conclusiones del caso práctico	116

## CASO PRACTICO

Hoy en día la producción de sustancias plásticas ocupa un puesto altamente importante dentro de la industria moderna, poniendo a este material, en gran ventaja con otros para envasar sustancias y como un producto de utilidad variada.

La mayoría de los productos químico-farmacéuticos se envasaban en botellas de vidrio y se etiquetaban. Los problemas que presentaban al consumidor, era que al caerse se rompían, o al mojarse la etiqueta se desprendía, por lo que se vieron en la necesidad de cambiar a un envase irrompible y que su presentación e instrucciones no sufrieran daño con el uso, por esta razón dieron paso a la industria del plástico.

El objetivo del presente estudio, es efectuar un análisis que determine si la inversión en una planta maquiladora de envases de plástico para su decoración es recomendable, haciendo factible el emprenderla.

El sistema a utilizar en esta planta es la serigrafía, que es un procedimiento con elementos huecos de diversas dimensiones, las cuales serán elegidas de acuerdo al trabajo que se requiera efectuar.

Es importante e indispensable, saber en cuanto tiempo puede llegar a amortizarse el capital invertido, para determinar la rentabilidad del proyecto. De igual forma es necesario considerar todas las variables que directa e indirectamente afectan a dicho estudio.

Para realizar la evaluación del proyecto es necesario la cuantificación de los recursos financieros a utilizar:

1- Se contará con un saldo en bancos de \$ 630,000, suficiente para financiar los gastos corrientes.

2- Las materias primas que se utilizarán son tintas y solventes, las cuales serán entregadas por los proveedores a las puertas de la compañía, sin cargo extra sobre el precio de las mismas.

Las compras iniciales de materias primas importarán la cantidad de \$ 21,000, que cubrirán dos meses de producción; se tendrá como política mantener este nivel en inventarios.

3- La construcción más adecuada para establecer la planta -- tiene un costo de terreno \$ 1,300,000, edificio \$ 2,000,000 haciendo un total de \$ 3,300,000, ubicada al sur de la ciudad de México, que es donde se encuentran algunas compañías de la industria químico-farmacéutica, que utilizan botellas de plástico para envasar sus productos.

4- La maquinaria necesaria para producir 150,000 decoraciones semanales es:

<u>EQUIPO</u>	<u>COSTO</u>
2 máquinas decoradoras DUBUIT, modelo 150	\$ 1,700,000
1 horno de secado (*)	530,000
1 flameadora DUBUIT, modelo 45	440,000
1 compresor de 5 H.P.	116,000
Costo total del equipo	<u><u>\$ 2,786,000</u></u>

5- Los gastos en que se va a incurrir son:

- Gastos de Organización \$ 100,000

- Gastos de Inicio de Operaciones:

Se consideran los gastos de ocho semanas como inicio de operaciones:

a)- Del inicio de la primera semana a fines de la tercera semana:

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
Gerente General	\$ 9,615.40
1 Supervisor	3,514.68
2 Impresores	5,407.20
2 Empacadores	5,407.20
1 Flameador	2,703.60
2 Limpiadores	5,407.20
Energía eléctrica	528.00
Materia prima	630.00
Imprevistos	1,660.66
	<u><u>\$ 34,873.94</u></u>

Total por tres semanas \$ 104,621.82

(\*) El horno de secado se aprovechará en un 60% de su capacidad previendo un mayor volumen de producción.

b)- Del inicio de la cuarta semana a fines de la sexta semana:

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
Gerente General	\$ 9,615.40
2 Supervisores	7,029.36
4 Impresores	10,814.40
4 Empacadores	10,814.40
2 Flameadores	5,407.20
4 Limpiadores	10,814.40
Energfa eléctrica	1,056.00
Materia prima	1,260.00
Imprevistos	2,840.56
	<u>-----</u>
	\$ 59,651.72

Total por tres semanas

\$ 178,995.16

c)- Del inicio de la séptima semana a fines de la octava semana:

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
Gerente General	\$ 9,615.40
2 Supervisores	7,029.36
4 Impresores	10,814.40
4 Empacadores	10,814.40
2 Flameadores	5,407.20
4 Limpiadores	10,814.40
Energfa eléctrica	2,112.00
Materia prima	2,520.00
Imprevistos	2,956.35
	<u>-----</u>
	\$ 62,083.51

Total por dos semanas

----- 124,167.02

Total por ocho semanas

\$ ----- 407,744.00

Gastos de Instalación:

Instalación eléctrica	\$ 80,000.00
Instalación de gas	36,000.00
Instalación de aire	<u>14,000.00</u>
Total	<u>\$ 130,000.00</u>

6- Con el fin de obtener recursos para la compra de los activos fijos, se obtendrá un préstamo de \$ 2,000,000.00 con una tasa de interés del 30% anual con vencimiento a un año.

7- La aportación del capital social asciende a \$ 5,930,000.00.

8- Para cubrir la demanda de los ingresos estimados, la producción mensual de envases decorados será de 624,000 piezas con un precio unitario de \$ 0.90.

Las cuentas por cobrar se estabilizan en el cuarto mes y ascienden a \$ 561,600.00 mensuales, considerando que su vencimiento será a 30 días.

9- Esta planta trabajará dos turnos durante seis días de la semana y parará un día, el personal necesario para trabajar un turno es de 8 personas.

A partir del tercer mes se requerirá contratar al siguiente personal:

	<u>Sueldo semanal</u>
Un auxiliar administrativo	\$ 3,109.14
Una secretaria	3,244.32

10- Para efectos de este caso, se tomarán en cuenta:

a)- Para la formulación del Estado de Resultados mensual se considerarán 50 semanas al año de operación normal, las cuales divididas entre doce meses, nos da un factor de 4.16.

b)- El gravamen fiscal a que estará sujeta la empresa, es del 50%.

c)- Las tasas de depreciación y amortización son:

Edificio	5%
Maquinaria y Equipo Industrial	10%
Gastos Diferidos	5%

d)- Otros gastos mensuales a realizar:

Primas de seguro	\$ 2,995.00
Asesoría contable	8,320.00
Regalías sobre ingresos	5%

Para la evaluación de este proyecto de inversión no se utilizarán los métodos que no toman en cuenta el dinero en función del tiempo como son:

- Tasa Promedio de Rendimiento
- Periodo de Recuperación de la Inversión

Estos métodos de evaluación ignoran la duración del proyecto, el efectivo que genera la depreciación y la ocurrencia de los flujos.

Sólo es conveniente emprenderlos en circunstancias especiales, cuando la empresa busca una utilidad que se aproxima a cierto promedio anual.

**DECORADORA DE ENVASES, S. A.**  
**FLUJO DE EFECTIVO POR EL PERIODO**  
**DEL 1º DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1982**

CONCEPTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
SALDO INICIAL EN CAJA Y BANCOS	\$ 630,000	\$ 1,135,256	\$ 1,085,256	\$ 721,864	\$ 920,072	\$ 1,118,280	\$ 1,316,488	\$ 1,514,696	\$ 1,712,904	\$ 1,911,112	\$ 2,109,320	\$ 2,307,528	\$ 16,482,776
<b>INGRESOS:</b>													
Cobros a clientes	-	-	-	561,600	561,600	561,600	561,600	561,600	561,600	561,600	561,600	561,600	5,054,400
Total disponible	\$ 630,000	\$ 1,135,256	\$ 1,085,256	\$ 1,283,464	\$ 1,481,672	\$ 1,679,880	\$ 1,878,088	\$ 2,076,296	\$ 2,274,504	\$ 2,472,712	\$ 2,670,920	\$ 2,869,128	\$ 21,537,176
<b>EGRESOS:</b>													
Sueldos y salarios	\$ -	\$ -	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 253,130	\$ 2,531,300
Compras de materia prima	21,000	-	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	126,000
<b>INVERSIONES EN:</b>													
Terreno y edificio	3,300,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,300,000
Maquinaria y equipo industrial	2,786,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,786,000
Gastos de organización	100,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,000
Gastos de inicio de operaciones	407,744	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407,744
Gastos de instalación	130,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130,000
Impuesto sobre la Renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Participación de utilidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos por intereses	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	600,000
Otros gastos de fabricación	-	-	10,367	10,367	10,367	10,367	10,367	10,367	10,367	10,367	10,367	10,367	103,670
Otros gastos de operación	-	-	39,395	39,395	39,395	39,395	39,395	39,395	39,395	39,395	39,395	39,395	393,950
Total egresos	\$ 6,794,744	\$ 50,256	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 363,392	\$ 10,478,664
<b>SALDO DE OPERACION</b>	\$ (6,164,744)	\$ 1,085,864	\$ 721,256	\$ 920,072	\$ 1,118,280	\$ 1,316,488	\$ 1,514,696	\$ 1,712,904	\$ 1,911,112	\$ 2,109,320	\$ 2,307,528	\$ 2,505,736	\$ 11,058,512
<b>MAS:</b>													
Aportación de socios	\$ 5,300,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,300,000
Préstamos bancarios	2,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,000,000
Suma	\$ 7,300,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,300,000
<b>MENOS:</b>													
Pago de préstamos bancarios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000
<b>SALDO A FIN DE MES</b>	\$ 1,135,256	\$ 1,085,256	\$ 721,864	\$ 920,072	\$ 1,118,280	\$ 1,316,488	\$ 1,514,696	\$ 1,712,904	\$ 1,911,112	\$ 2,109,320	\$ 2,307,528	\$ 505,736	\$ 16,358,512

DECORADORA DE ENVASES, S. A.  
BALANCE GENERAL AL 31 DE MARZO DE 1982

A C T I V O

**CIRCULANTE:**

Efectivo en caja y bancos	\$	721,864	
Cuentas por cobrar		561,600	
Inventarios		<u>21,000</u>	\$ 1,304,464

**FIJO:**

Terreno	\$	1,300,000	
Edificio		2,000,000	
Maquinaria y equipo industrial		<u>2,786,000</u>	\$ 6,086,000
<b>Menos:</b>			
Depreciación acumulada		<u>94,650</u>	5,991,350

**DIFERIDO:**

Gastos de organización	\$	100,000	
Gastos de inicio de operaciones		407,744	
Gastos de instalación		<u>130,000</u>	\$ 637,744
<b>Menos:</b>			
Amortización acumulada		<u>7,971</u>	629,773
Suma del activo			<u><u>\$ 7,925,587</u></u>

P A S I V O

**A CORTO PLAZO:**

Préstamo bancario		<u>\$ 2,000,000</u>	
Suma del pasivo			\$ 2,000,000

CAPITAL CONTABLE

CAPITAL SOCIAL		5,930,000	
Pérdida del ejercicio		<u>(4,413)</u>	
Suma del capital contable			<u>\$ 5,925,587</u>
Suma del pasivo y capital contable			<u><u>\$ 7,925,587</u></u>

DECORADORA DE ENVASES, S. A.

ESTADO DE RESULTADOS POR EL PERIODO  
DEL 1º DE ENERO AL 31 DE MARZO DE 1982

INGRESOS POR MAQUILA		\$ 561,600
624,000 envases decorados		
MENOS:		
COSTO DE PRODUCCION		<u>207,567</u>
Utilidad bruta		\$ 354,033
MENOS:		
GASTOS DE OPERACION:		
Sueldos	\$ 66,430	
Seguros	2,995	
Regalfas (5% sobre ingresos)	28,080	
Asesoría contable	8,320	
Gastos por intereses	150,000	
Gastos por depreciación	94,650	
Gastos por amortización	<u>7,971</u>	<u>358,446</u>
Pérdida de operación		<u>\$ (4,413)</u>

DECORADORA DE ENVASES, S. A.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION POR EL PERIODO  
DEL 1º DE ENERO AL 31 DE MARZO DE 1982

COMPRAS DE MATERIA PRIMA		\$ 10,500
Tintas	\$ 4,998	
Marcos	4,998	
Solvente	<u>504</u>	
MAS:		
SUELDOS Y SALARIOS		186,700
2 Supervisores	\$ 29,242	
14 Obreros	<u>157,458</u>	
MAS:		
GASTOS INDIRECTOS		10,367
Luz y fuerza	\$ 8,786	
Lubricantes	416	
Gas	666	
Otros	<u>499</u>	
COSTO DE PRODUCCION		<u><u>\$ 207,567</u></u>

DECORADORA DE ENVASES, S. A.  
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1982

A C T I V O

CIRCULANTE:

Efectivo en caja y bancos	\$	505,736	
Cuentas por cobrar		561,600	
Inventarios		<u>21,000</u>	\$ 1,088,336

FIJO:

Terreno	\$	1,300,000	
Edificio		2,000,000	
Maquinaria y equipo industrial		<u>2,786,000</u>	\$ 6,086,000
Menos:			
Depreciación acumulada		<u>378,600</u>	5,707,400

DIFERIDO:

Gastos de organización	\$	100,000	
Gastos de inicio de operación		407,744	
Gastos de instalación		<u>130,000</u>	\$ 637,744
Menos:			
Amortización acumulada		<u>31,884</u>	<u>605,860</u>
Suma del activo			<u><u>\$ 7,401,596</u></u>

P A S I V O

A CORTO PLAZO:

I.S.R. por pagar	\$	618,070	
P.T.U. por pagar		<u>112,728</u>	
Suma del pasivo			\$ 735,798

CAPITAL CONTABLE

CAPITAL SOCIAL		5,930,000	
Utilidad del ejercicio		<u>735,798</u>	
Suma del capital contable			<u>\$ 6,665,798</u>
Suma el pasivo y capital contable			<u><u>\$ 7,401,596</u></u>

DECORADORA DE ENVASES, S. A.

ESTADO DE RESULTADOS POR EL PERIODO COMPRENDIDO  
DEL 1º DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1982

INGRESOS POR MAQUILA		\$ 5,616,000
6,240,000 envases decorados		
MENOS:		
COSTO DE PRODUCCION		<u>2,075,670</u>
Utilidad bruta		\$ 3,540,330
MENOS:		
GASTOS DE OPERACION:		
Sueldos administrativos	\$ 664,300	
Seguros	29,950	
Regalfas (5% sobre ingresos)	280,800	
Asesorfa contable	83,200	
Gastos por intereses	600,000	
Gastos por depreciación	378,600	
Gastos por amortización	<u>31,884</u>	<u>2,068,734</u>
Utilidad antes de Impuestos		\$ 1,471,596
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	\$ 618,070	
PARTICIPACION DE UTILIDADES	<u>117,728</u>	<u>735,798</u>
Utilidad neta del ejercicio		<u>\$ 735,798</u>

DECORADORA DE ENVASES, S. A.

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION POR EL PERIODO COMPENDIDO  
DEL 1º DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 1982

COMPRAS DE MATERIA PRIMA		\$ 105,000
Tintas	\$ 49,980	
Marcos	49,980	
Solventes	<u>5,040</u>	
MAS:		
SUELDOS Y SALARIOS		1,867,000
2 Supervisores	\$ 292,420	
14 Obreros	<u>1,574,580</u>	
MAS:		
GASTOS INDIRECTOS		103,670
Luz	\$ 87,860	
Lubricantes	4,160	
Gas	6,660	
Comunicaciones	<u>4,990</u>	
		-----
COSTO DE PRODUCCION		<u>\$ 2,075,670</u>

DECORADORA DE ENVASES, S. A.

DATOS GENERALES

Efectivo en caja y bancos	\$ 630,000
Inventarios	21,000
Terreno	1,300,000
Edificio	2,000,000
Maquinaria y equipo industrial	2,786,000
Gastos de organización	100,000
Gastos de inicio de operaciones	407,744
Gastos de instalación	<u>130,000</u>
<b>Inversión inicial</b>	<b>\$ 7,374,744</b>

**INGRESOS POR MAQUILA** \$ 5,616,000

**MAS:**  
Recuperación por depreciación y amortización 410,484 \$ 6,026,484

**MENOS:**  
Egresos totales:  
Sueldos \$ 2,531,330  
Compras de materias primas 105,000  
Gastos por intereses 600,000  
Otros gastos de fabricación 103,670  
Otros gastos de operación 393,950 3,733,920  
**Ingresos netos anuales** \$ 2,292,564

DETERMINACION DEL COSTO DE CAPITAL

<u>Nombre de la fuente</u>	<u>Importe</u>	<u>% Relativo</u>	<u>Costo de la fuente antes de impuestos</u>
Préstamo bancario	2,000,000	100.00	600,000
<u>Costo de la fuente después de impuestos</u>	<u>Costo relativo de la fuente</u>	<u>Costo promedio de la fuente</u>	
300,000	.15	15% *	

DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO

Activo circulante	\$ 1,088,336
Menos:	
Pasivo circulante	<u>735,798</u>
	<u>\$ 352,538</u>

\* Para efectos del caso la tasa mínima de rendimiento exigible corresponde al costo de capital de la empresa.

## APLICACION DE LOS METODOS DE EVALUACION

### 1- Periodo de Recuperación de la Inversión en Valor Presente (PRIVP)

Datos:

$$\begin{aligned} I &= \$ 7,374,744 \\ INA &= 2,292,564 \\ i &= 15\% \text{ anual} \\ n &= ? \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} I &= \text{Inversión Inicial} \\ INA &= \text{Ingresos Netos Anuales} \\ i &= \text{Tasa mínima exigible} \\ n &= \text{Tiempo de recuperación de la inversión} \end{aligned}$$

Desarrollo:

$$\text{PRIVP} = \frac{I}{INA} (\text{Tabla V})^* = \frac{7,374,744}{2,292,564} = 3.216810$$

$$\text{PRIVP} = 5 \text{ años}$$

Indica el tiempo requerido para recobrar la inversión inicial, cuando los flujos de efectivo generados por el proyecto son iguales al valor de la inversión.

\* James C. Van Horne, Fundamentos de Administración Financiera, México-1979, Editorial Prentice/Hall Internacional, página 612, tabla A-2.

2- Valor Presente y Valor Presente Neto de los Ingresos (VP y VPN)

<u>Año</u>	<u>Inversión</u>	<u>Ingresos netos</u>	<u>Factor* (tabla III)</u>	<u>VP de los ingresos netos</u>
0	7,374,744	-	-	-
1		2,292,564	.86957	1,993,545
2		2,292,564	.75614	1,733,499
3		2,292,564	.65752	1,507,407
4		2,292,564	.57175	1,310,773
5		<u>2,292,564</u>	.49718	<u>1,139,817</u>
		11,462,820		7,685,041

<u>VP acumulado de los ingresos netos</u>	<u>% de recuperación de la inversión</u>
-	-
1,993,545	27.0
3,727,044	50.5
5,234,451	70.9
6,545,224	88.7
7,685,041	104.2

Valor Presente de los Ingresos	\$ 7,685,041
Menos:	
Inversión Inicial	<u>7,374,744</u>
Valor Presente Neto de los Ingresos	<u>\$ 310,297</u>

\* Op. Cit. página 608, tabla A-1

Se han descontado las cantidades sobre bases individuales, ob-  
teniendo finalmente un valor presente superior al que corresponde a la -  
inversión inicial y consecuentemente el valor presente neto es positivo.

Esto quiere decir que la rentabilidad de este proyecto cumple  
con la tasa mínima exigible y por tanto el proyecto es aceptable.

3- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

$$\frac{P}{R} = \frac{7,374,744}{2,292,564} = \underline{\underline{3.216810}} *$$

$\begin{array}{r} 3.2743 \text{ --- } 16\% \\ \underline{3.1993 \text{ --- } 17\%} \\ 0.075 \text{ --- } -1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3.2168 \text{ --- } 17\% + X \\ \underline{3.1993 \text{ --- } 17\%} \\ 0.0175 \text{ --- } X \end{array}$
--	--

$$X = \frac{1.0 \times 0.0175}{0.075} = \frac{0.0175}{0.075} = \underline{\underline{0.233}}$$

+	17.00%	
	<u>.23%</u>	
-	17.23%	Tasa interna de rendimiento
	<u>15.00%</u>	Tasa mínima exigible
	<u>2.23%</u>	

El resultado de la comparación de estas tasas arroja una diferencia positiva, permitiendo la aceptación del proyecto, en virtud de -- que produce un rendimiento mayor que el costo de los recursos que se utilizan.

\* Op. Cit.

4- Valor Terminal (VT)

<u>Año</u>	<u>Ingresos netos</u>	<u>Factor 18% (tabla I)*</u>	<u>Monto al final de 5 períodos</u>
0	-	-	-
1	2,292,564	1.939	4,445,282
2	2,292,564	1.643	3,766,683
3	2,292,564	1.392	3,191,249
4	2,292,564	1.180	2,705,225
5	<u>2,292,564</u>	-	<u>2,292,564</u>
	11,462,820		16,401,003

<u>Monto al final de 5 períodos</u>	<u>Factor 15% (tabla II)**</u>	<u>Valor presente Neto</u>
16,401,003	.49718	8,154,251

Valor presente neto	\$ 8,154,251
Menos:	
Inversión inicial	<u>7,374,744</u>
Valor terminal	<u>\$ 779,507</u>

\* Lawrence J. Gitman, Fundamentos de Administración Financiera, México 1978, Editorial Harla, página 710, tabla A-1

\*\* Op. Cit. pág. 719, tabla A-2

El resultado muestra que el valor presente neto de los ingresos es mayor al monto de la inversión inicial, pues la tasa de interés a la cual se van a reinvertir los ingresos que se esperan recibir, o a la cual se tendrán que financiar los futuros desembolsos es mayor al costo actual de los recursos.

5- Indice de Rendimiento (IR)

$$IR = \frac{\text{Valor Presente Neto}}{\text{Inversión Inicial}} = \frac{7,685,101}{7,374,744} = 1.04$$

$$IR = 104\%$$

Esta cifra indica que el proyecto produce por lo menos la rentabilidad exigida por la empresa, ya que esta es mayor al 100% del monto de la inversión, por tanto la propuesta de inversión es aceptable.

6- Rentabilidad del proyecto (R)

$$R = \frac{\text{Utilidades promedio después de impuestos}}{\text{Inversión Promedio}}$$

Utilidades promedio después de impuestos:

$$\$ 735,798 \times 5 \text{ años} = \frac{3,678,990}{5} = \underline{\underline{\$ 735,798}}$$

Inversión promedio \*

$$\frac{7,374,744}{2} = \underline{\underline{3,687,372}}$$

$$R = \frac{735,798}{3,687,372} = 0.1995 = \underline{\underline{19.95\%}}$$

\* Este procedimiento supone que la empresa está utilizando el método de línea recta para la depreciación, por lo que disminuye en forma - - constante el valor del activo en libros.

La rentabilidad del 19.95% representa la medida de los beneficios por unidad, de los recursos totales empleados, por lo que el proyecto es aceptable.

### ANALISIS DE SENSIBILIDAD

$$F\$_t = (m \cdot s) - (m \cdot u) + \frac{c}{n}$$

$$m = 6,240,000 \text{ unidades}$$

$$s = \$ 0.90$$

$$u = \$ .332639$$

$$c = \$ 2,786,000$$

$$n = 10 \text{ años}$$

$$k = 15\%$$

Donde:

$F\$_t$  = Valor esperado del flujo en el periodo t

m = Tamaño del mercado (Volumen de ventas en unidades)

s = Precio de venta por unidad

u = Costo total por unidad del producto

c = Costo de la máquina

n = Vida útil de la máquina en años

k = Costo de capital

$$F\$_t = (6,240,000 \times 0.090) - (6,240,000 \times 0.332639) + \frac{2,786,000}{10} =$$

$$F\$_t = 5,616,000 - 2,075,667 + 278,600$$

$$F\$_t = \underline{\underline{3,818,933}}$$

a)- Cuál sería el efecto en el flujo del periodo si el precio de venta por unidad bajara a \$ 0.70. La disminución del precio de venta pudiera dar lugar a que la demanda aumentara a 7,626,650 unidades.

b)- Cuál sería el efecto en el flujo del periodo si el precio de venta por unidad aumentara a \$ 1.10. El aumento del precio de venta pudiera dar lugar a que la demanda bajara a 4,853,350 unidades.

$$a)- F\$_t = (7,626,650 \times 0.70) - (7,626,650 \times .332639) + \frac{2,786,000}{10}$$

$$F\$_t = 5,338,655 - 2,536,921 + 278,600$$

$$F\$_t = 3,080,334$$

$$b)- F\$_t = (4,853,350 \times 1.10) - (4,853,350 \times .332639) + \frac{2,786,000}{10}$$

$$F\$_t = 5,333,685 - 1,614,413 + 278,600$$

$$F\$_t = 4,002,872$$

Conclusión:

El aumento del precio de venta producirá aparentemente un --- efecto favorable en el flujo de efectivo del periodo. Por tanto se recomienda aumentar el precio de venta.

## CONCLUSIONES DEL CASO PRACTICO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye lo siguiente:

1- Desde el punto de vista del mercado, el proyecto resulta viable, ya que se pretende que el producto a maquilar cumpla con las especificaciones exigidas por el mercado consumidor; así mismo el precio que se pretende dar a éste se encuentra dentro de los márgenes que existen en la actualidad.

Tomando en cuenta lo antes mencionado y contemplando el gran crecimiento de la industria del plástico, se puede garantizar el buen desarrollo y expansión del proyecto.

2- Por lo que respecta a la capacidad instalada para el diseño de 6,240,000 envases anuales, se aprovechará inicialmente sólo un 60%, incrementándose gradualmente hasta llegar a un 90% de la misma, que se considera como la capacidad máxima de producción real.

3- El plazo de recuperación de la inversión inicial se estima en 5 años, que comparado con la vida útil promedio de los activos (10 años) representa la mitad del tiempo requerido para que los flujos de efectivo generados por el proyecto sean iguales al valor de la inversión.

Debe considerarse la posible obsolescencia de estos activos debido a los adelantos tecnológicos.

4- Al obtener el valor presente de los ingresos de - - - - - \$ 7,685,041, representa la cantidad de recursos que la empresa puede -- disponer para cubrir el monto de \$ 7,374,744 de la inversión inicial, - cuya diferencia de \$ 310,297 corresponde al valor presente neto de los ingresos, que expresados en términos relativos, muestran el 4% de rendimiento del proyecto.

5- La inversión es favorable, ya que se obtiene una tasa interna de rendimiento del 17.23% que supera al costo de capital que es - del 15% generando un incremento en las utilidades.

6- Al estimar los ingresos netos descontados a la Tasa Interna de Rendimiento del 18%, se obtiene un monto de \$ 16,401,003, durante el período de recuperación, que al llevarlo a valor presente calculado-- a la tasa mínima exigible del 15%, nos da la cantidad de \$ 8,154,251, - la cual cubre el monto de la inversión inicial, y cuya diferencia permite conocer el Valor Terminal de \$ 779,507, que corresponde al rendimiento del 9.5% de los ingresos reinvertidos.

Cabe mencionar que existe la dificultad en saber cuales - serán en el futuro las tasas que ofrezca el mercado para la reinversión de los ingresos.

7- La rentabilidad del 19.95% comparada con la tasa mínima - exigible del 15%, arroja la diferencia del 4.95% que corresponde a los beneficios de los recursos totales empleados.

Como conclusión final, la inversión para el establecimiento de la planta e inicio de operaciones asciende a \$ 7,374,744, la cual tendrá en base a la capacidad que se propone instalar, un rendimiento - del 19.95% recuperando la inversión en 5 años. Bajo estas condiciones, el proyecto técnicamente es aceptable.

Sin embargo, considerando la actual crisis de la economía mexicana, el proyecto puede resultar desfavorable.

## CONCLUSIONES

La importancia del análisis e interpretación de los Estados - Financieros, estriba en que el Contador Público cuenta con estas herramientas que resultan vitales para el entendimiento y comprensión de las cifras indicativas de la marcha de una entidad y su situación financiera.

Todo esto presupone el pleno funcionamiento de un sistema de información financiera útil, veraz, oportuna y confiable, que permita a las personas encargadas de tomar las decisiones, realizar una adecuada planeación de sus operaciones, organizar su estructura, coordinar los recursos a utilizar, encauzar dichos recursos al logro de sus objetivos y controlar los resultados a obtener, con el fin de que puedan seleccionar las mejores alternativas.

En la actualidad uno de los problemas que afrontan los ejecutivos financieros es establecer las políticas adecuadas para las decisiones de inversión, que permitan obtener utilidades a un plazo razonable, estimando los beneficios y gastos que se incurrirán durante el período que se estipule.

El estudio de las inversiones debe comprender la evaluación del riesgo y la incertidumbre, de acuerdo con elementos de medición como son: modelos matemáticos, diagramas de tiempo y flujos de operaciones que permitan cuantificar e interpretar las estimaciones.

Es importante considerar los flujos de efectivo requeridos -- por el proyecto, que permitan conocer su rendimiento y el plazo de recuperación de la inversión inicial.

Ahora bien, para poder juzgar estos criterios es recomendable aplicar los siguientes métodos de evaluación, que se consideran son los más usuales y se dividen en dos grupos:

1- Los métodos que no consideran el valor del dinero en el tiempo:

- Tasa Promedio de Rendimiento (TPR)
- Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

2- Los métodos que si consideran el valor del dinero en el tiempo:

- Valor Presente y Valor Presente Neto (VP y VPN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- Valor Terminal (VT)
- Índice de Rendimiento (IR)

Sin embargo la ventaja que ofrece el segundo grupo, es la representación de sus resultados a valor actual.

Para cada proyecto en particular, se deben incluir los métodos adecuados de acuerdo a las características que le son relativas.

En el desarrollo de un proyecto la actividad principal es la formulación de un plan óptimo de acuerdo a los objetivos preestablecidos, de igual forma debe estar basado en la determinación de las diversas tareas que deben realizarse, su duración y costo estimados, incluyendo la asignación y programación de los recursos; que pueden ser representados mediante herramientas como el M.A.P. (Procedimiento de Asignación de Recursos Múltiples), P.E.R.T. (Técnica de Revisión y Evaluación de Proyectos), y Ruta Crítica.

Es necesaria la evaluación de los resultados preestablecidos-

con los reales, con el objeto de tomar una decisión sobre la mejor alternativa.

Finalmente, considerando la importancia del papel que asume el Licenciado en Contaduría ante la problemática de la administración-financiera, en la cual, tiene la responsabilidad ineludible de hacer más productivos los recursos de las entidades es de esperarse que el -- conjugar su preparación, experiencia y creatividad profesional le permitan responder adecuadamente ante el actual reto que se le plantea.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- **THIERAUF, ROBERT J., A. GROSSE RICHARD**  
Toma de Decisiones por Medio de Investigación de Operaciones  
Editorial Limusa, México - 1980 (6a. Ed.)
- 2- **C.P., M. A., MENDOZA GARCIA ALBERTO**  
Las Inversiones a Largo Plazo y su Financiamiento  
Editorial Continental, S. A., México - 1978
- 3- **JOHNSON, W. ROBERT**  
Administración Financiera  
Editorial C.E.C.S.A., México - 1979
- 4- **BOLTEN, E. STEVEN**  
Administración Financiera  
Editorial Limusa, S. A., México - 1981
- 5- **GOMEZ, CEJA GUILLERMO**  
Planeación y Organización de Empresas  
Editorial Edicol, México - 1979
- 6- **WESTON J. FRED Y BRIGHAM EUGENE F.**  
Administración Financiera de Empresas  
Editorial Interamericana, S. A. de C. V., México - 1975
- 7- **SOLIS ROSALES RICARDO Y OROPEZA PEREZ ENRIQUE**  
Apuntes de Finanzas III  
Facultad de Contaduría y Administración U.N.A.M. - 1974
- 8- **VAN HORNE JAMES C.**  
Fundamentos de Administración Financiera  
Editorial Prentice/Hall Internacional España - 1979
- 9- **PHILIPPATOS G. C.**  
Fundamentos de Administración Financiera  
Editorial Mc Graw-Hill, México - 1979
- 10- **SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL**  
Metodología para la Presentación, Formulación y Evaluación de  
Proyectos Industriales  
México - 1979
- 11- **REYES PONCE AGUSTIN**  
Administración de Empresas  
Editorial Limusa, México - 1980

- 12-- HAROLD KOONTZ Y CYRIL O'DONELL  
Elementos de Administración Moderna  
Editorial Mc Graw-Hill, México - 1975
- 13- GOMEZ MORFIN JOAQUIN  
La Administración Moderna y los Sistemas de Información  
Editorial Diana, México - 1978
- 14- ELIZONDO LOPEZ ARTURO  
El Proceso Contable  
E.C.A.S.A., México - 1979
- 15- SHCKETT, BROWN, MOCK  
Técnicas Financieras para el Desarrollo de Empresas  
Editorial Limusa, México - 1979
- 16- MORENO FERNANDEZ JOAQUIN  
Las Finanzas en la Empresa  
Editorial Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A. C.  
México - 1979
- 17- DR. R. L. MARTINO  
Tomo I, Determinación de la Ruta Crítica  
Tomo II, Administración y Control de Proyectos  
Tomo III, Asignación y Programación de Recursos  
Editora Técnica, México - 1967
- 18- ROBERT G. MURDICK Y DONALD DEMING  
La Administración de las Inversiones de Capital  
Editorial Diana, México - 1974
- 19- ROBERT N. ANTHONY  
La Contabilidad en la Administración de Empresas  
Editorial Uteha, México - 1973
- 20- LAWRENCE L. VANCE RUSSELL A. TAUSSIG  
Principios de Contabilidad y Control  
Editorial C.E.C.S.A., México - 1980