

25  
29°



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

REPERCUSIONES DE LA SITUACION  
INFLACIONARIA EN LOS PROYECTOS  
DE INVERSION  
(CASO PRACTICO DE EVALUACION  
FINANCIERA Y ECONOMICA - SOCIAL)

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P R E S E N T A :  
REYNA MARGARITA CHAVEZ RIVERA

MEXICO, D. F.  
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1993



## **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 está 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.

# INDICE

	Pag
INTRODUCCION.....	VI
<b>CAPITULO 1.-PRINCIPALES CONCEPTOS DE ESTUDIOS DE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.....</b>	<b>1</b>
1.1.-Definición.....	2
1.2.-Porque se invierte y por que son necesarios los Proyectos.....	3
1.3.-Decisión sobre un proyecto.....	4
1.4.-Clasificación de los proyectos.....	5
1.4.1.-Proyectos agropecuarios.....	5
1.4.2.-Proyectos industriales.....	6
1.4.3.-Proyectos de infraestructura económica.....	6
1.4.4.-Proyectos de Servicio.....	6
1.4.5.-Proyectos de infraestructura social..	7
1.5.-Ciclo del Proyecto.....	7
1.5.1.-Identificación.....	7
1.5.2.-Formulación y análisis.....	7
1.5.3.-Ejecución.....	9
1.5.4.-Evaluación ex-post.....	10

**CAPITULO 2.-EVALUACION FINANCIERA.....11**

2.1.-Definición.....	12
2.2.-Principales indicadores de Rentabilidad Financiera.....	13
2.2.1.-Valor Actualizado Neto.....	13
2.2.1.1.-Concepto.....	13
2.2.1.2.-Fórmula del VAN.....	14
2.2.1.3.-Criterios de Aceptación o Rechazo .....	15
2.2.1.4.-Aplicación del indicador VAN.....	17
2.2.2.-Relación Beneficio-Costo.....	31
2.2.2.1.-Fórmula.....	31
2.2.2.2.-Criterios de Decisión.....	32
2.2.2.3.-Aplicación del indicador B/C.....	32
2.2.3.-Tasa Interna de Rendimiento.....	34
2.2.3.1.-Definición.....	34
2.2.3.2.-Cálculo de la TIR.....	35
2.2.3.2.1.-Cálculo Análítico de la TIR.....	35
2.2.3.2.2.-Cálculo de la TIR por ensayo y error..	36
2.2.3.2.3.-Cálculo de la TIR por computadora..	39
2.2.3.2.4.-Cálculo de la TIR por el método de triángulos Rectángu- los.....	41
2.2.3.3.-Decisión de Criterios.....	43

2.2.4.-Punto de Equilibrio.....	43
2.2.4.1.-Definición.....	44
2.2.4.2.-Cálculo del Punto de Equilibrio.....	44
2.2.4.2.1.-En Unidades Físicas.....	44
2.2.4.2.2.-En Unidades Monetarias.....	45
2.2.4.3.-Aplicación del Punto de Equilibrio.....	46
2.2.4.4.-Método Gráfico.....	48
2.2.5.-Análisis de Sensibilidad.....	50

### CAPITULO 3.-EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL.....54

3.1.-Definición.....	55
3.2.-Diferencias entre la Evaluación Económica y Financiera.....	56
3.3.-Indicadores de Rentabilidad Económica...	58
3.3.1.-Concepto de Precio Sombra.....	59
3.3.1.1.-Cálculo de los Precios Sombra mediante las Razones Precio Cuenta.....	61
3.3.2.-Ajustes que deben efectuarse a los precios financieros para convertirlos en económicos.....	65
3.3.3.-Principales indicadores en la Evaluación Económica.....	66
3.3.4.-La Relación Producto-Capital.....	67
3.4.-Indicadores de Rentabilidad Social.....	69

**CAPITULO 4.-ANALISIS DE LOS PROYECTOS DE INVERSION  
EN SITUACIONES INFLACIONARIAS.....72**

4.1.-Definición.....	73
4.1.1.-Tipos de inflación.....	74
4.1.2.-Causas de la inflación.....	75
4.1.3.-Efectos de la inflación.....	78
4.1.4.-Medición de la inflación.....	84
4.2.-Como afecta la inflación a la Evaluación de Proyectos de Inversión.....	86
4.3.-La inversión y los efectos con inflación.	87
4.3.1.-Método de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (sin considerar infla- ción.....	89
4.3.1.1.- El VAN.....	89
4.3.1.2.- La TIR.....	91
4.3.2.-Método que toma además del valor del dinero, la inflación en los proyectos de inversión.....	99
4.3.2.1.-Efectos de la inflación al Valor presente.....	99
4.3.2.2.-Efecto de la inflación en la TIR.....	.101
4.2.3.3.-Efecto de la inflación en inversiones de activo fijo.....	103

Pag.

**CONCLUSIONES..... 112**

**BIBLIOGRAFIA..... 119**

## INTRODUCCION

Uno de los aspectos más importantes de la Administración Financiera es la Evaluación de Proyectos, ya que ello implica todo un arsenal de directrices de fondos para que produzcan beneficios a futuro, al aumentar la inflación, se incrementa la incertidumbre dando una complicación muy especial a la Evaluación de proyectos de inversión; dado que el fenómeno inflacionario que se refiere al incremento sostenido en el nivel general de precios de la economía, ha persistido durante los últimos años en la mayor parte del mundo, aunque en algunos países se de con mayor fuerza que en otros; sus efectos se han sentido tanto directa como indirectamente en las tasas de interés, tipo de cambio y en el proceso de toma de decisiones tanto a nivel macroeconómico como empresarial. Pero el impacto ha sido mayor en los

países en desarrollo, pues el aumento del circulante no se ha visto respaldado con aumento de la producción lo que viene a desvalorizar la moneda y a provocar alzas en los precios.

Este fenómeno económico también afecta a la empresa en su crecimiento, abate los márgenes de rentabilidad, desalienta la inversión y el ahorro, pues éste ve que su dinero va perdiendo poder de compra.

Con lo que respecta a los proyectos de inversión, se ha demostrado de que las inversiones son castigadas duramente por la inflación y se puede decir que casi no existen inversiones de capital inmunes al efecto nocivo de la inflación.

De acuerdo con lo anterior ha surgido la inquietud de visualizar estos impactos, por tanto, el presente estudio tiene la finalidad de analizar las repercusiones de la inflación en los proyectos de inversión.

Este trabajo se conforma de cuatro capítulos; el primero nos introduce en los proyectos de inversión, su definición, importancia, clasificación, la decisión sobre los proyectos y su ciclo.

En el segundo capítulo, se analiza la evaluación financiera con sus principales indicadores que se utilizan para evaluar proyectos bajo certeza. En

particular, se examina la obtención de la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva.

En el capítulo tres, se refiere a algunos aspectos de la evaluación económica y social de los proyectos de inversión el cuál no constutuye un método alterno dado que es complementario a la evaluación financiera.

El cuarto y último capítulo trata de manera muy especial el problema de la inflación, su definición, causas y consecuencias. También se analiza los proyectos de inversión en situaciones inflacionarias; aplicando un caso práctico en donde se utiliza dos métodos los cuales son: 1) Método de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo y 2) Método que toma en cuenta además del valor del dinero, la inflación en la evaluación de proyectos de inversión.

Es mi deseo que este estudio despierte el interes sobre este tema y motive a enriquecerlo más, si así fuera, me sentiría sastifecha, ya que el diseño de todo proyecto de inversión es el costo de generar beneficios al inversionista de cualquier sector social. Debido a que los proyectos de inversión buscan una solución inteligente al planteamiento de una necesidad económico-social con el fin de satisfacer en alguna medida la demanda de un bien o un servicio.

# CAPITULO 1

## PRINCIPALES CONCEPTOS DE LOS ESTUDIOS SOBRE EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

En el presente capítulo se analiza algunos antecedentes generales de la preparación y presentación de proyectos, así como los motivos por los cuales son importantes los proyectos, aclarando las distintas etapas de la formulación de proyecto.

## 1.1.-DEFINICION

Hay una gran variedad de definiciones de proyecto de inversión, pero solo se anotarán en este caso, algunas de las más relevantes:

Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.

En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología, con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser educación, alimentación, etc.

a) El proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporciona insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general<sup>1</sup>.

b) El proyecto de inversión es la idea cuyo propósito es el de utilizar recursos económicos, técnicos, financieros, humanos y de organización, para la producción y/o distribución de satisfactores.

c) Se le denomina "proyectos de inversión" al conjunto de antecedentes que permite juzgar las ventajas y

---

<sup>1</sup> cfr BACA Urbina Gabriel. Evaluación de Proyectos. Pag.2

desventajas que presenta la asignación de recursos económicos a un centro o unidad productora donde serán transformados en determinados bienes o servicios".<sup>2</sup>

Y por lo tanto, el objetivo del proyecto consiste en organizar y presentar los antecedentes necesarios para facilitar una justipreciación económica.

### 1.2.-PORQUE SE INVIERTE Y POR QUE SON NECESARIOS LOS PROYECTOS.

Día a Día en cualquier sitio donde nos encontremos, siempre hay a la mano una serie de productos o servicios proporcionados por el hombre mismo (ropa, alimentos, aparatos, etc). Todos y cada uno de estos bienes y servicios, antes de venderse comercialmente, fueron evaluados desde varios puntos de vistas, siempre con el objetivo de satisfacer una necesidad humana. Después de ello alguien tomó la decisión para producirlo en masa, para lo cual tuvo que realizar una inversión.

En el campo de la economía hay un ser que se desenvuelve y desarrolla y arriesga en condiciones en la mayor dificultad pero con una visión más aguda que sus semejantes toma decisiones de inversión, de ahí el gran auge y proliferación de las Bolsas de Valores en ámbito nacional e internacional que en conjunción con las masas de trabajadores hacen florecer un proyecto de inversión, dado que siempre que exista una

---

<sup>2</sup> cfr MELNICK Julio, Naciones Unidas. Manual de Proyectos de desarrollo. Pag.13

necesidad humana de un bien o un servicio, habrá necesidad de invertir, pues hacerlo es la única forma de producir un bien o servicio. Es claro que las inversiones no se hacen sólo porque "alguien" desea producir determinado artículo. En la actualidad, una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse. De ahí se deriva la necesidad de elaborar los proyectos.

### 1.3.-DECISION SOBRE UN PROYECTO <sup>3</sup>

Para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede ser analizada sólo desde un punto de vista. Aunque no se puede hablar de una metodología rígida que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, fundamentalmente debido a la gran diversidad de proyectos y a sus diferentes aplicaciones, si es posible afirmar que una decisión siempre debe estar basada en el análisis de un sinnúmero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto.

El hecho de realizar un análisis que se considere lo más completo posible, no implica que, al invertir, el dinero estará exento de riesgo es incierto y por

---

<sup>3</sup> BACA, op.cit. Pag.2 y 3

esta razón el dinero siempre estará arriesgado. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de haber realizado un análisis profundo, no asegura necesariamente, que esas utilidades se vayan a ganar, tal como se haya calculado. En los cálculos no están incluidos los factores imprevistos, como huelgas, incendios, derrumbes, etcétera; simplemente porque no es posible predecirlos. Estos factores también pueden caer en el ámbito de lo económico o lo político, como es el caso de las devaluaciones monetarias drásticas, los golpes de estado u otros acontecimientos que podrían afectar gravemente la rentabilidad y la estabilidad de la empresa.

Por estas razones, la toma de la decisión acerca de invertir en determinado proyecto siempre debe recaer en un grupo multidisciplinario que cuente con la mayor cantidad de información posible. A toda la actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se le llama "evaluación de proyectos".

#### **1.4.-CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS<sup>4</sup>**

La clasificación de los proyectos desde el punto de vista económico, se clasifican en:

**1.4.1.-Proyectos agropecuarios.-** abarcan todo el campo de la producción animal y vegetal. Las actividades

---

<sup>4</sup> cfr ILPES. Guía para la presentación de proyectos.  
Pag.13.

forestales y pesqueras se consideran a veces como agropecuarios y otras, como industriales.

**1.4.2.-Proyectos industriales.-** Comprende toda la actividad manufacturera, la industrial extractiva y el procesamiento de los productos extractivos, de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.

**1.4.3.-Proyectos de infraestructura económica.-** Incluyen los proyectos de unidades directa o indirectamente productivas que proporciona a la actividad económica ciertos insumos bienes o servicios, de utilidad a la población tales como energía eléctrica, transporte y comunicación. Esta clasificación comprende los proyectos de construcción, ampliación y navegación; centrales eléctricas y sus líneas y redes de transmisión y distribución de sistemas de telecomunicaciones y sistema de informaciones.

**1.4.4.-Proyectos de Servicios.-** Son aquellos cuyo propósito no es producir bienes materiales, sino prestar servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional o a través de instituciones.

Incluyese entre ellos los trabajos de investigación tecnológica o científica, la comercialización de los productos de otras actividades y los servicios sociales que no esten incluidos en la infraestructura social.

**1.4.5.- Proyectos de Infraestructura Social.-** Tiene la función de atender las necesidades básicas de la población, como salud, educación abastecimiento de agua, redes de alcantarillado, vivienda y ordenamiento espacial urbano y rural.

## **1.5.-CICLO DEL PROYECTO**

Los proyectos tienen un ciclo, con un origen identificado, sucesivas etapas de desarrollo y un fin dado por obsolescencia o desaparición. Este ciclo, en términos generales, puede caracterizarse por las siguientes etapas: identificación, formulación y análisis, ejecución y evaluación expost.

### **1.5.1.-IDENTIFICACION**

La primera etapa consiste en encontrar proyectos potenciales, que pueden originarse en diversas fuentes. Las más comunes son las formuladas por especialistas técnicos, dados sus conocimientos sectoriales o regionales. Otra fuente común de ideas de nuevos proyectos procede de propuestas de ampliación de programas existentes.

### **1.5.2.-FORMULACION Y ANALISIS**

Una vez identificados los proyectos, comienza un proceso de formulación y análisis de ideas de proyectos más detallados. Lo normal, es que el primer

paso de esta etapa, consiste en la preparación de un estudio de prefactibilidad que proporciona la información suficiente para determinar si se continúa con una planificación más detallada. El grado de detalle de este estudio dependerá de la complejidad del proyecto. En este análisis se definen los diferentes niveles de estudios del proyecto con toda claridad, y aborda de manera explícita la cuestión de si pueden ser preferibles otros medios para alcanzar los mismo objetivos. En esta etapa del ciclo se analizará la oportunidad de adaptar el proyecto al ambiente físico y social en que se lleva a cabo, y asegurar que su rentabilidad sea aceptable.

**a) Los niveles de profundidad de un estudio de evaluación de proyectos son:**

Al más simple se le llama "perfil" o identificación de idea, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigación de terreno.

El siguiente nivel se denomina "estudio de prefactibilidad" o "anteproyecto". Este estudio profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercados, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

El nivel más profundo y final es conocido como "proyecto definitivo" o de "factibilidad" contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos; es decir investigación con alto grado de detalle que permite conocer con toda precisión del potencial real del proyecto y su forma de implementarse.

### 1.5.3.-EJECUCION

La primera observación es cuanto mejor y más ajustado a la realidad sea el estudio de factibilidad, mayor será la probabilidad que se lleve a cabo y que se obtengan los beneficios previstos. Esto reafirma la necesidad de prestar cuidadosa atención a la etapa de formulación.

Por otra parte, la ejecución del proyecto debe ser flexible ya que las circunstancias cambian y la dirección del proyecto debe ser capaz de reaccionar en forma inteligente y oportuna a los problemas que la coyuntura irá presentando. Es normal que el estudio sufra modificaciones técnicas a medida que el proyecto evolucione y que se tenga un conocimiento más amplio del comportamiento de las variables principales consideradas para la determinación de las metas como la productividad de los suelos, a la actitud de los productores, etc.

#### **1.5.4.-EVALUACION EX-POST**

La fase final del ciclo del proyecto, donde es preciso examinar, de manera sistemática, los elementos de éxito y fracaso, registrados en la etapa de ejecución, con objeto de permitir una planificación mejor para el futuro.

La evaluación, no se limita sólo a los proyectos terminados, sino también es un instrumento de suma importancia para la dirección en los proyectos en marcha, y durante la vida de éstos, es posible que se lleven a cabo en diversas coyunturas dichas formulaciones formalizadas. De la evaluación deben originarse recomendaciones precisas acerca de como mejorar el grado de adecuación de cada aspecto del diseño del proyecto de manera que la ejecución se pueda cambiar en el caso de que el proyecto esté en vías de realización.

## CAPITULO 2

### EVALUACION FINANCIERA

La evaluación aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto. En el ámbito de la inversión privada, el objetivo principal no necesariamente es obtener el mayor rendimiento sobre la inversión. En los tiempos actuales de crisis, el objetivo principal puede ser que la empresa sobreviva, mantener el mismo segmento del mercado, diversificar la producción, etc.

Por tanto, la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, independientemente de la metodología empleada. Los criterios y la evaluación son, la parte fundamental de toda evaluación de proyectos.

Por lo que en esta parte no se hace referencia a un estudio de mercado y técnico, dado que el presente capítulo tiene la finalidad de analizar el panorama completo de la evaluación financiera.

Primeramente, se describe el significado de la evaluación financiera, posteriormente se analizan los principales indicadores que se utilizan para evaluar proyectos bajo certeza. En particular se examina la obtención de la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva.

## **2.1.- DEFINICION.**

La evaluación financiera se define como un criterio parcial ya que se analiza los recursos utilizados y los beneficios esperados por el inversionista, através de la actualización de los valores , comparando la alternativa de canalizar el dinero de los inversionistas a mejores opciones buscando el más alto rendimiento del capital considerando, la participación del inversionista con las fuentes de financiamiento en cuyo caso se determina la viabilidad financiera del proyecto.

## **2.2.- PRINCIPALES INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA.**

Los indicadores más utilizados en la evaluación financiera son:

1. El Valor Actualizado Neto (VAN)
2. La Relación Beneficio-Costo
3. La Tasa interna de rendimiento (TIR)

### **2.2.1.- VALOR ACTUALIZADO NETO**

#### **2.2.1.1.-CONCEPTO.**

El VAN "es la contribución neta de un proyecto en términos de riqueza, valor actual menos la inversión inicial".

Este método es uno de los criterios financieros más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en convertir los beneficios futuros a su valor presente, considerando un porcentaje fijo, que representa el valor del dinero en el tiempo. Cuando esta técnica arroja un resultado negativo, indica que la inversión no producirá el rendimiento mínimo aceptado y por lo tanto, habrá

---

<sup>3</sup>cf. BREALEY Richard. Principios de Finanzas Corporativas. Pag

opciones de inversión más rentables en el mercado. Para comprender mejor la definición anterior a continuación se transcribe la fórmula.

## 2.2.1.2.- FORMULA DEL VAN.

El VAN se determina con la suma algebraica del flujo monetario invertido y la de beneficios por obtener, cantidades actualizadas mediante la tasa de interés mínima atractiva que refleja el costo de oportunidad de capital. Matemáticamente el VAN es generado mediante la siguiente fórmula :

$$VAN = - I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

$I_0$  = Inversión inicial

$B_t$  = Beneficios esperados en el periodo t

$(1+i)$  = Es el factor de actualización, considerando una tasa de interés que permite traer los beneficios esperados a valor presente.

O mediante la siguientes fórmulas:

$$VAN = \frac{-I_0}{(1+i)^0} + \frac{B_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

$I_0$  = el monto de la inversión que se eroga en el horizonte del proyecto por convenir se supone que la inversión lleva signo negativo.

$B_1+B_2+\dots+B_n$  = la sumatoria de los beneficios esperados por consiguiente su signo es positivo.

$(1+i)$  es el factor de actualización, considerando una tasa de interés que permita traer los beneficios esperados a valor presente.

Otra fórmula es:

$$VAN = -VAI + VAB$$

Donde el Valor Actual Neto de un proyecto de inversión esta dado por la sumatoria algebraica ( o diferencia) del Valor actual de la inversión (VAI) y el Valor Actual de los Beneficios (VAB).

### 2.2.1.3.-CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

La fórmula del VAN genera los siguientes 3 criterios que guían las decisiones de aceptación o rechazo de proyectos:

a) Si el VAN es positivo, el proyecto se acepta, es decir, el rendimiento que se espera obtener del

proyecto de inversión es mayor al rendimiento mínimo requerido por la empresa o sea que se va incrementar el valor del capital de los accionistas.

b) Si el VAN es cero, el proyecto se rechaza, debido a que teóricamente en éste caso los inversionistas son indiferentes entre aceptar o rechazar un proyecto con  $VAN=0$ . Sin embargo en la práctica un empresario lo rechazará, razón por la cual se ha adoptado tal criterio.

c) Si el VAN es negativo, el proyecto se rechaza.

Con todos los proyectos aceptados se constituye o integra una cartera o portafolio de inversión por la cual, los proyectos se clasifican por grupos homogéneos en función a la actividad o giro de los mismos. De acuerdo con el criterio del VAN los proyectos o ideas de inversión tendrán una prioridad que será función directa del valor numérico del indicador, es decir, a mayor VAN, mayor prioridad.

Cabe aclarar que los criterios son cuantitativos pero existen criterios cualitativos, que son de política económica o social, siendo un conjunto de acciones realizadas por el estado con objeto de obtener criterios que conduzcan al desarrollo socioeconómico de un país, que se encarga de regular los hechos y fenómenos económicos dado que son los hombres de Estado los que conducen, para alcanzar los objetivos que se fijan como formas de intervención del Estado en la vida económica.

### 2.2.1.1.-APLICACION DEL INDICADOR VAN

Antes de aplicar este indicador se explican las variables que lo integran:

El flujo de efectivo es generado por la diferencia entre los ingresos por venta y los gastos. Estos valores se obtienen de los estados proforma de pérdidas y ganancias y de los balances generales.

La tasa que se utiliza se ha denominado tasa de descuento o de oportunidad. Es la tasa que se utiliza para descontar flujos de caja se denomina también costo de capital de la empresa.

Los términos de tasa de descuento, costo de oportunidad y costo de capital se utilizan alternativamente para referirse a la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TREMA) que se debe ganar en un proyecto para dejar que el valor del mercado de la empresa permanezca sin alteración. Es decir, antes de invertir, una persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada (TREMA). La pregunta sería ¿en que debe basarse un individuo para fijar su propia TREMA?.

Es una creencia común que la TREMA de referencia debe ser la tasa máxima que ofrecen los bancos por la inversión a plazo fijo. Esta es una mala referencia, debido a que no se toma en cuenta el índice inflacionario, ya que la tasa de rendimiento bancario siempre es menor al índice inflacionario vigente, lo

cual produce una pérdida del poder adquisitivo del dinero depositado en banco; esto es lógico, pues un banco no puede, por el sólo hecho de invertir en él, enriquecer a nadie. Hay que tomar en cuenta, la defensa de las instituciones bancarias alternativas, que el dinero invertido ahí no tiene riesgo, y por eso es que ofrece el interés más bajo de todas las posibles alternativas de inversión.

Esto conduce a la reflexión de que si se ganará un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo, por lo tanto, la referencia debe ser el índice inflacionario, sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atrayente mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino más bien que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Para determinar la (TREMA) se toma en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{TREMA} = \text{INDICE INFLACIONARIO} + \text{PREMIO AL RIESGO}$$

Esto significa que la TREMA de un inversionista le pedirá a una inversión debe calcularse sumando dos factores: primero, debe ser tal que su ganancia, compense los efectos inflacionarios, y un segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión.

Cuando se esta evaluando un proyecto en un horizonte de tiempo de cinco años se calcula el índice inflacionario promedio pronosticado para los próximos cinco años. Los pronósticos pueden ser de varias fuentes nacionales (como los pronósticos de Banco de México) o extranjeros.

Despues de revisar cómo calcular el primer término de los dos componentes de la TREMA, sólo falta preguntar ¿Cuál debe ser el valor del premio al riesgo que debe ganarse?. La respuesta no es fácil, pero una primera referencia para darse una idea de la relación riesgo-rendimiento es el mercado de valores. Ahí existen diferentes tipos de riesgos en las inversiones, segun el tipo de acción que se haya adquirido, y por supuesto, diferentes tipos de rendimientos.

Para comprenderlo mejor se analizará como se obtiene el premio al riesgo de una inversión en el mercado de valores, se puede estimar comparando la diferencia entre los rendimientos anuales en una muestra representativa de compañías comercializadas en el mercado de Valores con tasas de interés con riesgo sean estos de renta fija o variable y rendimientos con tasas de interés libre de riesgo como son los los Cetes (Certificados de Tesorería de la Federación).

Por ejemplo, si se fuera invertir en un proyecto para elaborar productos de Cemento, se analizaría lo referente a acciones comunes en el presente. Esto podría ser una referencia para fijar el premio al riesgo, ya que se supone que la empresa futura formará parte de esa actividad y estará sujeta a condiciones

similares a los de las industrias que desarrollan esa actividad, por lo que primeramente se debe consultar en la sección financiera de los principales periodicos del siguiente día hábil. En la siguiente tabla se observa, los siguientes datos, los cuales aparecieron los precios de estas acciones y en diversas fechas:

PRECIOS DE CIERRE (ULTIMO HECHO) DE ALGUNOS CERTIFICADOS DE APORTACION PATRIMONIAL Y DE ALGUNAS ACCIONES DE EMPRESA (MESES DE 1990).

	1o. de Abril	31 de Abril
CEMEX	9580	10,000

El valor de mercado (último precio) al que se negociaron las acciones de Cementos Mexicanos S.A. (clave CEMEX) los días primero al 31 de Abril de 1990 fueron \$9580 y \$ 10,000, respectivamente. ¿Cuál es la tasa de efectiva de rendimiento para esas acciones, suponiendo que no hubo pagos de dividendos<sup>6</sup>?

Solución:

Antes que nada se explicara la formula que se utiliza.

---

<sup>6</sup>Al comprar y vender acciones de empresas y de sociedades de inversión comunes y de capitales se cobra un 1.7% tanto al comprar y vender.

formula:

El procedimiento para calcular la tasa efectiva de rendimiento de valores que tiene precios distintos en fechas diferentes, consiste en dividir el precio de la fecha posterior entre el precio de la fecha anterior y restarle una unidad. Esto equivale a dividir el monto entre el capital. Este cociente menos uno da la tasa efectiva de rendimiento al plazo y, con ésta, se puede determinar la tasa efectiva de rendimiento a cualquier plazo conveniente para comparaciones (normalmente un mes de 30 días o el año de 365 días).

$$ip = \frac{M}{C} - 1$$

En primer lugar, se observa que el precio aumento en \$420 en el periodo, por lo que la tasa efectiva de rendimiento al plazo fue:

$$i_{30} = \frac{10000}{9580} - 1 = 1.0438413 - 1 = 0.0438413$$

y obtenido el rendimiento mensual es posible calcular la tasa efectiva de rendimiento anual de 365 días,

$$i_{365} = (1 + i_{30})^{365/30} - 1 = 1.6854646 - 1 = 68.55\%$$

Ahora analizando los CETES, los cuales tienen una tasa libre de riesgo se obtiene lo siguiente:

El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaria de Hacienda y Credito Público emite CETES Con valor de:

\$18"000,000,000,000 (dieciocho billones de pesos)

Fecha de emisión: 10. de Abril de 1990

Fecha de vencimiento: 28 de abril de 1990

Plazo: 28 días

valor nominal: \$ 10,000

Tasa de descuento: 44.82%

Tasa de Rendimiento: 46.44%

Aplicando la formula se obtiene:

CETES a 28 días

d= tasa de descuento= 0.4482

j= tasa de Rendimiento (nominal): 0.4644

Primeramente se calcula el precio descontado del título mediante la formula:

$$P = VN \left[ 1 - \frac{td}{360} \right]$$

$$P = 10,000 \left[ 1 - \frac{28(.4482)}{360} \right]$$

$$P = 10,000 (0.96514) = 9651.40$$

Después el rendimiento a plazo de 28 días ( o descuento) es:

$$D = VN - P$$

$$D = 10,000 - 9651.40 = 348.6$$

Luego se calcula la tasa efectiva de rendimiento al plazo.

$$i_{28} = \frac{D}{P} = \frac{348.6}{9651.40} = 0.0361191123$$

Ahora se saca la tasa nominal de rendimiento anual:

$$i_{360} = \frac{i_t}{t} (360) = \frac{0.0361191123}{28} (360) = 0.4644 = 46.44\%$$

Como puede observarse, la tasa de rendimiento que se publica es una tasa nominal, por lo que es necesario utilizar la tasa efectiva de rendimiento a plazo para calcular tasas efectivas a diferentes plazos, o para realizar comparaciones con rendimientos de otras inversiones, calculandose se obtiene lo siguiente:

$$i_{28} = 0.0361191123$$

$$i_{365} = (1 + 0.0361191123)^{365/28} - 1$$

$$i_{365} = 0.588094372 = 58.81\%$$

Para obtener el premio al riesgo, las ganancias de los dividendos de CEMEX promediaron 68.55% y los CETES rindieron un 58.81% entonces el premio al riesgo obtenido en el mercado es de 9.74%.

Es importante señalar que la palabra riesgo comúnmente se usa como sinónimo de incertidumbre para referirse a la variabilidad de los rendimientos esperados; y se dice que el riesgo de un valor (o activo) consta de dos componentes: riesgo diversificable y el no diversificable.

El riesgo diversificable, que en ocasiones se denomina riesgo no sistemático, representa la parte del riesgo de un activo que puede eliminarse por medio de la diversificación. Se obtiene a partir de la ocurrencia de eventos incontrolables o aleatorios, como huelga, demandas, regulaciones gubernamentales, pérdida de una cuenta importante, etc.

El riesgo no diversificable, también conocido como riesgo sistemático, se atribuye a fenómenos que afectan a todos los proyectos de inversión o a todas las empresas, y por lo tanto no es único para un proyecto o una compañía en particular. Factores como la guerra, la inflación, los incidentes internacionales y los sucesos políticos son los causantes de los riesgos no diversificable.

Es importante señalar que la medición del riesgo es obtenida por especialistas, los cuales usan métodos estadísticos, basandose en datos históricos, los cuales pronostican los riesgos de mercado de capitales, por lo que la historia ha demostrado que en países de economía estable el riesgo es muy bajo, del orden de 4% al 8%, en cambio en países con inestabilidad, el riesgo se eleva sin límites, lo cual se observa en los índices de bolsa de Valores.

De acuerdo con Baca Urbina, en términos generales se considera que un premio al riesgo, considerando ahora como la tasa de crecimiento real del dinero invertido, habiendo compensado los efectos inflacionarios, debe ser entre 10 y 15%. Esto no es totalmente satisfactorio, ya que su valor debe depender del riesgo en que se incurra al hacer esa inversión, y de hecho cada inversión es distinta<sup>7</sup>.

Otra buena referencia para tener idea del riesgo, es el propio estudio del mercado, donde, con una buena información de fuentes primarias es posible darse cuenta de las condiciones reales del mercado, y desde luego, del riesgo que se tiene al tratar de introducirse en él.

Por ejemplo cuando un capital proviene de varias fuentes. Supongase la siguiente situación; para llevar acabo un proyecto, se requiere un capital de \$200,000,000. Los inversionistas aportan 50%, otras empresas aportan 25%, y una institución financiera aporta el resto. Las TREMA de cada uno son:

Inversionistas: TREMA=60% inflación + 10% premio al riesgo  
Otras empresas: TREMA=60% inflación + 12% premio al riesgo  
Banco: TREMA= 35%

La TREMA de los inversionistas y otras empresas que aportarán capital son muy similares, ya que se consideran la inversión desde el punto de vista privado, esto es, las TREMA que exigen para su

---

<sup>7</sup>cfr BACA Urbina Gabriel. Evaluación de Proyectos. Pag.180

horizonte de planeación, que es de 5 años, prevén compensar la inflación; para ello, han calculado que el índice inflacionario promedio de ese periodo es de 60%. El premio al riesgo de las otras empresas es ligeramente mayor (dos puntos porcentuales) que el premio exigido por los inversionistas mayoritarios, lo cual es normal, ya que el financiamiento privado siempre es más costoso que el bancario. La TREMA del banco es muy baja; ya que es simplemente el interés de la institución cobra por hacer un préstamo, y aquí se está suponiendo una tasa de interés preferencial. Con estos datos se pueden calcular la TREMA del capital total, la cual se obtiene con una ponderación del porcentaje de aportación y la TREMA exigida por cada uno, así:

ACCIONISTA ponderación	% aportación	TREMA
Inversionista privado	0.50	x 0.70 = 0.35
Otras empresas	0.25	x 0.72 = 0.18
Institución financiera	0.25	x 0.35 = 0.0875
<hr/>		
TREMA global		0.6175

La TREMA del capital total (\$ 200,000,000) resulta ser de 61.75%; esto significa que es el rendimiento mínimo que debiera ganar la empresa para pagar 70% de interés sobre \$100,000,000 aportado por los inversionista mayoritarios; 72% de interés sobre \$ 50,000,000 aportados por otras empresas y 35% de interés a la aportación bancaria de \$ 50,000,000 . Aquí parece más claro por qué se le llama TREMA. Si el rendimiento de esta empresa no fuera de 61.75% (el

mínimo que puede ganar para operar) no alcanzaría a cubrir ni el pago de intereses a los otros accionistas, ni su propia TREMA, y por eso se le llama tasa mínima aceptable.

En conclusión, se puede decir que siempre que haya una mezcla de capitales (o capital mixto) para formar una empresa, debe calcularse la TREMA de esa empresa como el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales y TREMA exigidas en forma individual.

Otra variable a explicar es el factor de actualización; se obtiene con la siguiente fórmula:

$$F.A = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Donde:

1= es la TREMA

n= años

Vale la pena destacar que, aunque existen tablas financiera para realizar el cálculo de los factores de actualización, la aplicación de la fórmula resolverá muchos problemas. Sobre todo cuando la tasa de descuento incluye varios decimales y las tablas no la contienen.

Para visualizar como es que se considera el valor del dinero a través del tiempo, mediante los valores presentes basta calcular el flujo neto actualizado; y se obtiene multiplicando el factor de actualización de

cada año por el flujo neto de efectivo también de cada año.

Si la suma de flujos de efectivo es mayor que la inversión significa que la rentabilidad del proyecto para el periodo considerado es mayor que la mínima establecida, por lo tanto, el proyecto es atractivo. En caso contrario se concluye que el flujo de efectivo no es suficiente para permitir la recuperación de la inversión en el periodo considerado y cubrir al mismo tiempo un interés igual a la rentabilidad mínima prefijada, por lo que el proyecto debe descartarse.

#### Evaluación de un proyecto individual

Para aplicar este indicador de evaluación de proyectos considere el siguiente ejemplo:

#### EJEMPLO No.1

Un proyecto de inversión requiere para su implementación un desembolso de \$ 420 millones de pesos, y generará un flujo de efectivo (beneficios) creciente durante los próximos cinco años que tiene de vida útil: año 1, \$100; año 2, \$160; año 3, \$210; año 4, \$230 y; año 5 \$260 millones. El promotor interesado en el proyecto empleará sus recursos financieros para echar andar el proyecto y "considera que estos tienen un costo de oportunidad de 25% anual". ¿Cuál será el VAN de este proyecto? ¿Cómo se interpretará el resultado obtenido?.

---

\*Nota: el 25% es la tasa del mercado financiero

$$\text{VAN} = \frac{-420}{(1.25)^1} + \frac{100}{(1.25)^2} + \frac{160}{(1.25)^3} + \frac{210}{(1.25)^4} + \frac{230}{(1.25)^5} + \frac{260}{(1.25)^5}$$

VAN= \$ 49.33 millones

O mediante la siguiente tabla:

CUADRO 1 (DATOS EN MILLONES DE PESOS)

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTORES DE ACTUALIZACION AL 25% *	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
0	-420	1.0000	-420.00
1	100	0.8000	80.00
2	160	0.6400	102.40
3	210	0.5120	107.52
4	230	0.4096	94.21
5	260	0.3277	85.20
			VAI= -420.00 (+)
			VAB= 469.33
			VAN1= 49.33

El VAN de este proyecto es de 49.33 millones de pesos. Dado que es positivo el proyecto en cuestión, deberá aceptarse.

Sin embargo, vemos que pasa si en el mismo ejemplo presentado anteriormente, el proyecto en lugar de fijar una tasa de descuento en 25%, se hubiera fijado en 40%.

Para esta nueva modificación el valor presentado que se obtiene se analiza en la siguiente tabla:

(DATOS EN MILLONES DE PESOS)

CUADRO 2

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTORES DE ACTUALIZACION AL 40% *	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
0	-420	1.0000	-420.00
1	100	0.7143	71.43
2	160	0.5102	81.63
3	210	0.3644	76.53
4	230	0.2603	59.87
5	260	0.1859	48.34
			VAI= -420.00 (+)
			VAB= 337.80
			VAN2= -82.20

El VAN de éste proyecto es de -82.20 millones de pesos. Dado que es negativo el proyecto en cuestion deberá rechazarse, ya que el VAN resultante indica que, con la información dada, invertir en éste proyecto ocasionaría un costo de oportunidad al promotor por \$82.20 millones. Es decir, una pérdida por tal cantidad.

## 2.2.2.-RELACION BENEFICIO-COSTO

Este indicador financiero señala que utilidad tendremos con el costo que representa la inversión y se responde fundamentalmente a: por cada peso invertido cuanto se gana.

Las razones de costo-beneficio se llaman algunas veces índices de rentabilidad. El método de razón costo-beneficio para presupuesto de capital no difiere mucho del método de valor actual neto. La única diferencia es el hecho de que la razón B/C calcula el valor presente del rendimiento relativo por la suma que se invierte, en tanto que el sistema de valor presente da la diferencia entre el valor presente de las entradas de efectivos y la inversión neta.

### 2.2.2.1.-FORMULA

La relación Beneficio-Costo se define por la siguiente fórmula:

$$\text{RAZON B/C} = \frac{\text{VAB}}{\text{VAI}}$$

O mediante la siguiente fórmula:

$$\text{B/C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{I_0 (1+i)^0}$$

El beneficio-Costo es el resultado de la sumatoria de los beneficios y egresos, también se requiere de una tasa de interés que refleje el costo de oportunidad de capital.

Donde:

Bt= beneficios esperados en el año t.

#### **2.2.2.2.-CRITERIOS DE DECISION**

El criterio de decisión cuando se utilizan razones B/C para tomar decisiones de "aceptación o rechazo" es la siguiente:

Si la relación B/C es mayor e igual que uno, se acepta el proyecto; de lo contrario se rechaza el proyecto. En consecuencia los métodos del VAN y la relación B/C dan la misma solución a decisiones de "aceptación o rechazo".

De igual manera que en el caso del VAN, todos los proyectos aceptados, constituyen una cartera o portafolio de inversión en el cual, los proyectos se clasifican por grupos homogéneos en función a la actividad o giro de los mismos. De acuerdo con el criterio de la relación de B/C los proyectos tendrán una prioridad que será función directa del valor numérico del indicador, es decir: a mayor relación B/C, mayor prioridad.

#### **2.2.2.3.-APLICACION DEL INDICADOR B/C**

Un proyecto de inversión requiere para su implementación un desembolso de \$ 420 millones de pesos, y generará un flujo de efectivo (beneficios) creciente durante los próximos cinco años que tiene de vida útil: año 1, \$100; año 2, \$160; año 3, \$210; año

4, \$230 y; año 5 \$260 millones. El promotor interesado en el proyecto empleará sus recursos financieros para echar andar el proyecto y considera que estos tienen un costo de oportunidad de 25% anual. ¿Cuál será la relación de Beneficio/Costo de este proyecto? ¿Cómo se interpretará el resultado obtenido?'

La relación de B/C se hará mediante los cuadros No.1 y No.2 empleados en el primer ejemplo, de la cual se obtiene los siguientes valores actualizados:

$$\text{B/C1} = \frac{469.33}{420.00} = 1.1175$$

$$\text{B/C2} = \frac{337.80}{420.00} = 0.8043$$

En la primera relación de B/C es de 1.1175, se acepta el proyecto porque es mayor que uno, es decir; que de cada millón que se invierta se recupera 117,500 pesos (ciento diez y siete mil quinientos pesos). En cambio en la última relación B/C es de 0.8043, se rechaza el proyecto debido a que ni siquiera recupera el millón invertido, solo se recupera 804,300 pesos (ochocientos cuatro mil trescientos pesos). De aquí que si el indicador es menor que uno debe rechazarse el proyecto a fin de evitar pérdidas.

---

<sup>9</sup>Notese que este problema es el mismo que el ejemplo No.1 por lo cual se emplea la misma tabla. El objeto de hacer el mismo caso es para que se advierta que ambos indicadores proveen el mismo resultado.

## 2.2.3.-TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

### 2.2.3.1.-DEFINICION

a) La TIR se define "como la tasa de descuento que hace que el valor presente de entradas de efectivo sea igual a la inversión neta relacionada con un proyecto. En otras palabras la TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN de una oportunidad de inversión sea igual a cero, ya que las entradas a valor presente son iguales a la inversión neta".<sup>10</sup>

b) En términos económicos la TIR representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de la vida de proyecto, puede ser visto como la porción de la inversión original que aunque permanece sin recuperar es ese tiempo.

c) La TIR es la tasa de interés compuesto que hace que los valores actualizados de la inversión y los beneficios, sean equivalentes.

d) La TIR como se llama frecuentemente, es un índice de rentabilidad. Esta definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos.

---

<sup>10</sup> cfr LAWRENCE J.Gitman.Fundamentos de Administración Financiera. Pag.325

### 2.2.3.2.-CALCULO DE LA TIR

El cálculo de la TIR, proporciona la rentabilidad del proyecto medida en términos de una tasa o porcentaje. Esto implica que, a diferencia de los indicadores VAN y B/C, el cálculo de la TIR no requiere de una tasa de descuento, establecida expreso.

El cálculo de la TIR se puede realizar básicamente de tres formas: analíticamente, por ensayo y error o métodos de triángulos rectángulos.

#### 2.2.3.1.1.-CALCULO ANALITICO DE LA TIR

El cálculo analítico de la TIR parte del inciso c (la tercera definición) anotada anteriormente, la cual señala que la TIR es una tasa de interés compuesto que hace que el VAN sea igual a cero. Tal definición da lugar a la siguiente expresión algebraica:

$$0 = \frac{P_0}{(1+i)^0} + \frac{B_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+i)^n}$$

La tasa de descuento  $i$  contenida en el denominador de cada término de la expresión, representa a la TIR, que en este caso viene a ser la incógnita del problema.

En efecto, el siguiente ejemplo ilustra lo anterior.

## EJEMPLO No.2:

Un capital de \$200 millones de pesos invertido en determinado negocio, durante un año generó un monto (capital más intereses) de 300 millones de pesos. ¿Cuál fué la TIR?

Sustituyendo en la fórmula anterior se encuentra que la TIR= 50%

$$0 = \frac{-200}{(1+i)^0} + \frac{300}{(1+i)^1} \quad \text{quitando denominadores}$$

$$0 = -200 - 200i + 300 \quad \text{reduciendo términos:}$$

$$0 = -200i + 100 \quad \text{despejando el valor de } i$$

$$i = 100/200 \quad \text{expresado en porcentaje:}$$

$$i = 0.5 \text{ ó } 50\%$$

### 2.2.3.2.2.-CALCULO DE LA TIR POR ENSAYO Y ERROR

Como podrá apreciarse, en la medida que el horizonte del proyecto tiende a ser mayor a dos años la ecuación para encontrar la TIR se vuelve prácticamente imposible de resolver manualmente, para esto se utiliza el método de ensayo y error ó si se tiene una computadora personal, con el paquete de Lotus 123, se utilizan sus funciones financieras.

Para entender el método de ensayo y error se aplica el ejemplo No.1.

El procedimiento del algoritmo de ensayo y error es el siguiente:

a) Se determina la primera aproximación de la TIR mediante:

- La suma de beneficios generados durante el horizonte: 960

- Tal suma se divide por los años que constituyen el horizonte del proyecto (incluido el año cero):

$$A = \frac{\text{Beneficios Totales}}{\text{años}} = \frac{960}{6} = 160$$

- El resultado se divide sobre el valor de la inversión.

Valor de la inversión P = -420

$$\frac{A}{P} = \frac{160}{420} = 0.3809$$

- Este resultado indica que la TIR del proyecto está más o menos cerca de 30 y 40%.

b) Se calcula el VAN del proyecto utilizando como tasa de descuento el valor del 30% y se verifica si el VAN es positivo o negativo.

Si el VAN encontrado es negativo deberá volver a calcularlo utilizando una tasa de descuento menor de 5 o 10 puntos, hasta que el VAN sea positivo.

Como puede apreciarse en la tabla siguiente:

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 25%	FACTOR DE ACTUALIZACION 30%	FLUJO NETO EFECTIVO ACTUALIZADO AL 25%	FLUJO NETO EFECTIVO ACTUALIZADO AL 30%
0	-420	1.0000	1.0000	-420.00	-420.00
1	100	0.8000	0.7692	80.00	76.92
2	160	0.6400	0.5917	102.40	94.67
3	210	0.5120	0.4552	107.52	95.59
4	230	0.4096	0.3501	94.21	80.52
5	260	0.3277	0.2693	85.20	70.02
				VAI= -420.00	-420.00
				VAB= 469.33	417.72
				VAN1= 49.33	-2.28

c) Con los valores del VAN positivo y negativo se aplica la siguiente fórmula, para interpolar el VAN que hará:

$$TIR = i1 + \frac{(i2 - i1)(VAN1)}{(ABS(VAN2 - VAN1))} ; \text{ donde:}$$

i1= La tasa que genera el VAN positivo (25%)

i2= La tasa que genera el VAN negativo (30%)

VAN1= El VAN positivo en este caso 49.3

VAN2= El VAN negativo en este caso -2.28

ABS= Se refiere a reducir (sumar) al valor absoluto o sin signos de los VAN (es decir ABS -2.28 = 2.28).

Aplicando la fórmula al ejemplo No.1, se tiene la TIR aproximada de 29.78%.

En efecto, lo anterior se puede verificar a continuación:

$$\text{TIR} = 25 + \frac{( (30-25) (49.33) )}{(\text{ABS} (-2.28-49.33))} = 25 + \frac{246.65}{51.61}$$

TIR= 29.78%

### 2.2.3.1.3.-CALCULO DE LA TIR POR COMPUTADORA

En el paquete de LOTUS 123 (hoja electrónica) contiene funciones financieras la cual tiene la doble finalidad de evitar largos y tediosos cálculos, disponiendo así de más tiempo para analizar, ya sea otros aspectos no cuantificables de los proyectos, como el estudio detallado de soluciones alternativas y el riesgo de su implementación.

El cálculo de la TIR en la computadora se obtiene con la siguiente fórmula:

## IRR (EST, RANGO)

Donde:

EST= es la estimación de la tasa de interés.

RANGO= el flujo de efectivos

Es la Tasa Interna de Retorno en una serie de flujos (asume intervarlos regulares listados en rango). Empieza a un índice estimado. La función es resuelta interativamente y termina cuando se obtiene una respuesta (hasta 20 interacciones) o produce error.

Como puede observarse en la siguiente tabla:

Aplicando la fórmula: @IRR (.30, FLUJOS DE EFECTIVO), se obtiene :

@IRR(.30,F.E)

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO
0	-420
1	100
2	160
3	210
4	230
5	260

#### 2.2.3.1.4.-CALCULO DE LA TIR POR EL METODO DE TRIANGULOS RECTANGULOS

El método de triángulos rectángulos se obtiene mediante el siguiente procedimiento:

- Se anota el VAN1 = 49.33, calculada a una tasa del 25%
- Se anota el VAN2 = -82.22, calculada a una tasa del 40%

Estos resultados obtenidos de los cuadros 1 y 2 se representan mediante la siguiente gráfica:

La cual se representa mediante el siguiente Triángulo rectángulo con sus diferente ángulos (A,B,C,D,E), como puede observarse la TIR se localiza en el segmento OE.

Para acalcular el segmento OE se hace mediante el siguiente cálculo:

$$\frac{DE}{AD} = \frac{BC}{AB} \quad \text{Se sustituye los valores del triángulo}$$

$$\frac{DE}{49.33} = \frac{15}{131.55} \quad \text{se despeja}$$

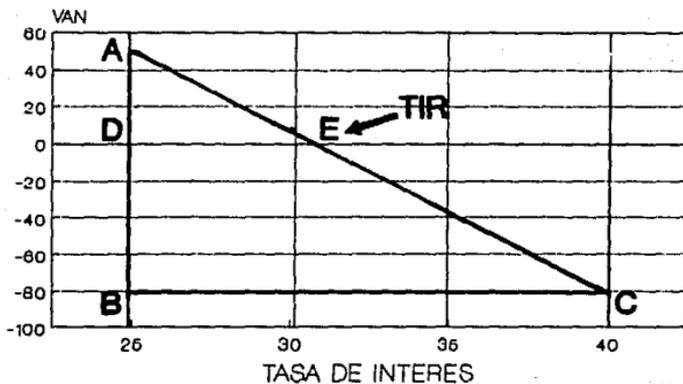
$$DE = \frac{15(49.33)}{131.15} = 5.6$$

$$OE = OD + DE$$

$$OE = 25 + 5.6$$

$$OE = 30.6 \rightarrow \text{TIR Vease la siguiente gráfica:}$$

# METODO DE TRIANGULOS RECTANGULOS



### **2.2.3.3.-DECISION DE CRITERIOS**

La TIR al igual que los indicadores anteriores (VAN y B/C) tiene tres criterios a seguir para aceptar o rechazar propuestas de inversión:

- a) Si TIR es mayor que TREMA el proyecto se acepta
- b) Si TIR es igual que TREMA el proyecto se rechaza
- c) Si TIR es menor que TREMA el proyecto se rechaza

La TREMA se refiere a la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva que existe en el mercado financiero y representa el costo de capital de los fondos obtenidos en préstamo o el costo de oportunidad de los recursos propios, según sea el origen de los fondos empleados para financiar la implementación y operación del proyecto.

### **2.2.4.-PUNTO DE EQUILIBRIO**

En un estudio de un proyecto es importante determinar el volumen de producción al que debe trabajar la planta para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades para una combinación dada de precios de adquisición de los insumos y precios de venta de productos.

## 2.2.4.1.-DEFINICION

Al punto en el cual los ingresos sean iguales a los egresos se le denomina punto de equilibrio y al nivel de producción en que se obtiene este equilibrio se le llama capacidad mínima económica de operación.

El equilibrio financiero existe cuando los medios financieros son equivalentes a las necesidades originales por las obligaciones vencidas.

Cuando una empresa consigue un tal estado de equilibrio, se le dice que se encuentra con liquidez. Si en tal estado no se realiza, se dice entonces que la empresa no dispone de liquidez. Las tensiones financieras que se suscitan en la estructura financiera de la empresa, conduce a un desequilibrio financiero, y por lo tanto se encuentra amenazada la existencia de la empresa.

## 2.2.4.2.-CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

### 2.2.4.2.1.-EN UNIDADES FISICAS

El cálculo del punto de equilibrio en número de unidades puede expresarse con las siguientes fórmulas:

$$\text{P.E.} = \frac{\text{COSTOS FIJOS (TOTAL \$)}}{\text{CONTRIBUCION MARGINAL}} \\ \text{(expresado en \$ por unidad)}$$

$$P.E. = \frac{\text{COSTOS FIJOS (TOTAL \$)}}{\text{PRECIO DE VENTA UNITARIO - COSTO VARIABLE UNITARIO}}$$

O mediante la siguiente fórmula:

$$QV = \frac{\text{GASTO DE ESTRUCTURA}}{\text{UTILIDAD MARGINAL}}$$

donde:

Utilidad marginal = precio de venta - costo directo.

#### 2.2.4.2.2.-EN UNIDADES MONETARIAS

El cálculo del punto de equilibrio en unidades monetarias puede expresarse con la siguiente fórmula:

$$1 - \frac{\text{COSTOS FIJOS (TOTAL \$)}}{\text{TOTAL COSTOS VARIABLES (\$)}} = \text{VENTAS NETAS}$$

**GASTO DE ESTRUCTURA**

$$QS = \frac{\text{GASTO DE ESTRUCTURA}}{\text{MARGEN POR PESO VENDIDO (MSV)}}$$

donde:

$$MSV = \frac{\text{UTILIDAD MARGINAL (Mu)}}{\text{PRECIO DE VENTA}}$$

donde:

$$Mu = \text{precio de venta} - \text{costo directo.}$$

**2.2.4.3.-APLICACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

**EJEMPLO:**

Una empresa tiene gastos de estructura o costos fijos mensuales de \$ 6,000,000, el costo directo de fabricación es de \$ 666.5 por pieza, misma que vende en un mercado a un precio de \$1,666.5 cada una. ¿ Qué volumen requiere vender la empresa mensualmente para lograr el equilibrio ?.

Aplicando la fórmula:

$$P.E. (\text{Unidades}) = \frac{6,000,000}{1666.5 - 666.5} = \frac{6,000,000}{1000} = 6000 \text{ piezas/mes}$$

Se obtiene el siguiente cuadro:

INGRESOS POR VENTA	6000 X 1666.5	\$ 9,999,000
COSTO DE LO VENDIDO	6000 X 666.5	3,999,000
UTILIDAD BRUTA	6000 X 1000.0	6,000,000
GASTO DE ESTRUCTURA		6,000,000
UTILIDAD		0

El resultado indica que la cantidad a vender debe ser de 6,000 piezas al mes para que logre el equilibrio.

Aplicación del punto de equilibrio en unidades monetarias.

Aplicando la fórmula al ejemplo anterior se obtiene:

$$Qs = \frac{\text{GASTO DE ESTRUCTURA}}{\text{MARGEN POR PESO VENDIDO (MSV)}}$$

$$Mu = 1666.5 - 666.5 = 1000$$

$$Mu = \frac{1000}{1666.5} = 0.6$$

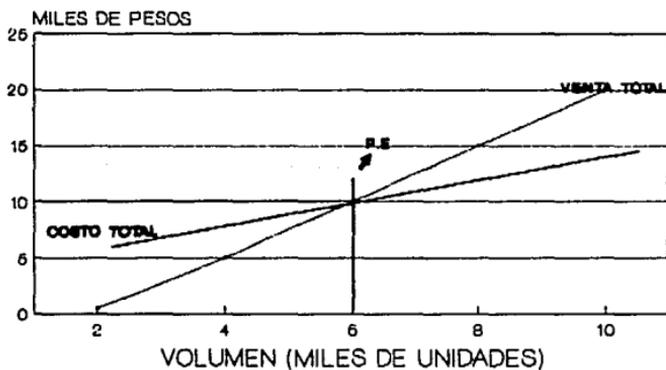
$$Q\$ = \frac{6,000,000}{0.6} = \$ 9,999,000 / \text{mes}$$

El resultado indica que se deberá obtener \$ 9,999,000 mensualmente para lograr el equilibrio.

#### 2.2.4.4.-METODO GRAFICO

El concepto del análisis del punto de equilibrio puede comprenderse con mayor facilidad si se expresa en forma gráfica. Una gráfica de punto de equilibrio consta de dos ejes: en el eje de las X es el volumen de unidades y en el eje de las Y están las unidades monetarias. Para comprender mejor (vease la siguiente gráfica).

# GRAFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO



Observarse en la gráfica que el costo fijo asciende a \$ 6,000,000 independientemente cual sea el volumen de producción y ventas y que los costos variables (666.5 por unidad) se añade a los costos fijos para determinar los costos totales a cualquier nivel.

La recta que refleja la venta total se determina multiplicando el volumen por el precio de \$ 1666.5.

De interes particular es el punto de equilibrio que se encuentra a un nivel de 6000 unidades, y que es el punto en el cual la recta de los costos totales corta a la recta que refleja las ventas totales.

Se puede ver que al sobrepasar el volumen de ventas (6000) se entra al área de utilidades dado que cada unidad vendida genera \$ 1000 de utilidades a la empresa, al incrementar las ventas de 6000 a 8000, las utilidades de operación se incrementan a dos millones de pesos.

#### **2.2.5.-ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

En los proyectos de inversión se observan variables económicas cuyas características pueden modificar o sensibilizar los resultados de la evaluación, estas características son reflejos de las condiciones económicas en que se desarrolla un país.

Considerando lo anterior, es necesario contar con una técnica que permita hacer frente a la incertidumbre económica, o al menos que nos señale el comportamiento de las variables más

importantes del proyecto de inversión, para ello, se cuenta con el análisis de sensibilidad, el cual nos indica como se modifican los resultados de un proyecto al alterar las variables de mayor impacto.

Desde el punto de vista técnico, es importante retomar los rubros que intervienen en la evaluación de proyecto, ya que por sus características, son de mayor sensibilidad; como:

- Las inversiones, ya sea por el incremento en el monto de la misma.
- Los ingresos, ya sea porque se ven modificados por la reducción en el volumen vendido o la reducción en el precio de venta.
- Los costos y gastos, estos rubros se alteran por el incremento en los costos variables o el incremento en el costo fijo.

Retomando el ejemplo No.1. Supóngase que la inversión que es de 420 millones de pesos se incrementan en un 15% ¿Cuál será el VAN, la TIR y la Relación Beneficio - Costo de acuerdo con las modificaciones ? y ¿ Cómo se interpreta el resultado?

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTORES DE ACTUALIZACION AL 25% *	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
0	-483	1.0000	-483.00
1	100	0.8000	80.00
2	160	0.6400	102.40
3	210	0.5120	107.52
4	230	0.4096	94.21
5	260	0.3277	85.20
			-483.00 (+)
			469.33
			-13.67

$$\text{La Relación B/C} = \frac{469.33}{483} = 0.8333$$

El cálculo de la TIR calculada en computadora es de 23.81%

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ejemplo, se observa:

El VAN es de - 13.67, se rechaza el proyecto dado que la inversión es superior a los beneficios.

La Relación Beneficio - Costo es de 0.9717, se rechaza el proyecto debido a que ni siquiera el millón que se invirtió se logra recuperar y solo se recupera 971,700 (novecientos setenta y uno mil setecientos pesos).

La TIR= 23.81% es menor que la TREMA.

Por lo tanto, aquí convendría ver otras alternativas de inversión, ya que no resulta rentable, debido a que resulta sensible a una variación en sus inversiones.

## CAPITULO 3

### EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL

En la actualidad los proyectos de inversión se pueden evaluar desde diversos puntos de vista, según quien adopte la decisión de inversión. La empresa privada considera la inversión principalmente desde el punto de vista de la rentabilidad financiera, y en consecuencia, recurre a los precios de mercado para valorar los insumos comprados y el producto vendido durante la vida útil del proyecto. En cambio a la empresa u organismo público, le interesa la rentabilidad de la inversión desde el punto de vista de la economía nacional, pero además con carácter de beneficio social expresado en costos de oportunidad, utilizando los precios de cuenta o sombra, esta metodología de precios intenta reforzar los juicios de valor de quienes tienen la responsabilidad de aprobación de proyectos. No constituye un método

alterno sino complementario, a la evaluación financiera, porque su fundamentación se constituye a partir de las condiciones que aunque distorsionadas representan la realidad económica.

### 3.1.-DEFINICION

1.- La evaluación económica se determina desde el ángulo de la economía en su conjunto, englobando todos los recursos que se le destinen a la sociedad, para su rentabilidad de todo proyecto, independientemente de los sectores que aportan o se beneficien por dichos recursos.

2.- La evaluación económica de proyectos de inversión valora los recursos de inversión a los precios que realmente cuestan a la sociedad, no a los que paga un agente económico por consumirlos.

Ejemplo los precios de mercado de algunos insumos para la producción no refleja su valor real lo que cuesta al país, dado que, pueden estar subvalorados los costos económicos de dichos recursos y sin embargo obtener tasas positivas de rendimiento financiero, debido a que la evaluación de proyectos sobrevalúa algunos costos de los insumos a través del precio de divisas, el cual no siempre refleja el valor económico, por lo que resulta en varios casos más trascendente para mejorar la asignación de recursos en base a los costos económicos que paga la sociedad. Por consiguiente la administración pública pone especial atención en la demanda de creación de empleos.

3.- " La evaluación económica-social es aquella que se realiza en función al bienestar económico de la sociedad en su conjunto y no desde la perspectiva de un agente económico particular como puede ser un empresario, una organización o una empresa"<sup>10</sup>.

### **3.2.-DIFERENCIAS ENTRE LA EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA.**

Como punto de partida es conveniente precisar las diferencias básicas que existen entre la evaluación financiera y la económico-social, las cuales se refieren a los siguientes puntos:

- Tanto la Evaluación Económica como la Evaluación financiera usan criterios similares para estudiar la viabilidad de un proyecto; aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se le asocian. A este respecto, la evaluación financiera trabaja con el criterio de precios de mercado, mientras que la evaluación económica lo hace con precios sombra.

- La Evaluación Económica (E.E) se realiza a partir del punto de vista de interes nacional o regional (sociedad en su conjunto). La Evaluación Financiera (E.F) a partir del interés del empresario o de la organización involucrada.

---

<sup>10</sup> cf REVISTA FONEP, abril 1988. Pag.24

- En la E.E su objetivo es maximizar los objetivos de la política económica nacional, y en la Evaluación Financiera de proyectos es la rentabilidad de los mismo reflejando los objetivos privados de utilidad, es decir, las metas de preferencia y bienestar se orientan en esencia a seleccionar las inversiones cuyo rendimiento comercial garantice la máxima utilidad al inversor, siendo relegada a un segundo término la aportación que el proyecto puede hacer a los propósitos del desarrollo nacional.

- En la E.E, a nivel operativo se realiza mediante el uso y la aplicación de la contabilidad nacional y la E.F se realiza solo la contabilidad privada.

- La E.E, los impuestos y los subsidios, se consideran como pagos de transferencias y por lo tanto, no se consideran como costos o ingresos ya que se esta evaluando la economía en su conjunto.

A partir de la conceptualización de la evaluación económica y de la diferenciación con la evaluación financiera, es posible deducir que para su realización se requiere de la utilización de ciertas técnicas o herramientas que permitan los cálculos y la estimación de parámetros e indicadores propios de un proceso de evaluación.

Dentro de la literatura especializada básicamente a nivel internacional, la corriente más analizada y aplicada concretamente a proyectos de inversión de Instituciones financieras nacionales, es el Analisis de Costo-Beneficio o tambien evaluación a precios

sombra o de cuenta, específicamente el método desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El Análisis de Costo-Beneficio (A.C.B.) de origen sajón proviene de los países Desarrollados es una forma de valorar ventajas y desventajas al adoptar una decisión entre diferentes alternativas tratando de resolver el problema de la asignación de recursos escasos entre diversos usos de obtener el máximo rendimiento para la sociedad. Este análisis se ha venido desarrollando en Países en Desarrollo como en México por lo que el BID ha establecido algunas técnicas como herramienta para la evaluación de proyectos, por lo que es recomendable que una dependencia pública especializada maneje y supervise el ACB con el fin de garantizar la congruencia de acuerdo con el tipo, tamaño y características de cada proyecto y formular los parámetros nacionales para la utilización uniforme y sea coherente con el procedimiento de calcular el beneficio costo que se representa por el incremento o disminución del bienestar que derivaría del uso de los recursos en alguna actividad específica en relación con los costos estimados tal diferencia traducida a valores de consumo es lo que representaría el rendimiento de la inversión ya que en este contexto el bienestar económico se representa por el incremento en el consumo de bienes y servicios.

### **3.3.-INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONOMICA**

Como se dijo anteriormente, el análisis económico de un proyecto se realiza utilizando los llamados precios sombra. Para el cálculo de éstos precios-

sombra de bienes y servicios producidos o consumidos por el proyecto, se utiliza el criterio de costo de oportunidad, o sea, el valor de dichos bienes o servicios en su mejor uso alternativo.

### 3.3.1.-CONCEPTO DE PRECIO SOMBRA

" Un precio sombra o de cuenta se define como un precio calculado que tiene presente objetivos tales como la maximización del crecimiento económico, el mejoramiento de la balanza de pagos y la promoción de oportunidades de empleo, y que es compatible con las políticas de desarrollo y la dotación de recursos de un país."<sup>11</sup>

En las economías de desarrollo, los precios de mercado son por lo general poco indicativos del valor real de los bienes y servicios en virtud de las distorsiones que existen en los mercados en que se comercializan esos productos. Es característico por ejemplo, que el precio de mercado de las divisas se situó en un nivel inferior a su valor real debido a: La intervención del gobierno en la fijación de los tipos de cambio, los controles que se imponen a las importaciones, los impuestos con que se gravan las operaciones de mercado de todos los bienes producidos en el país y cuya fabricación requiere la adquisición de insumos, así como las de aquellos que intervienen directamente en el comercio internacional.

---

<sup>11</sup> cfr BID-NAFINSA. Precios de Cuenta en México 1988. Pag.5

Es decir, los precios de mercado utilizados en una evaluación financiera para valorar los insumos y los productos no siempre reflejan su real escases o su valor desde el punto de vista de la comunidad en la evaluación del Análisis de Costo Beneficio es necesario ajustar el conjunto de precios de manera a representar su valor real para el país a éstos precios ajustados se le denomina teóricamente precios sombra o también se le conoce precios de cuenta.

Ejemplo, un litro de gasolina en México cuesta X pesos en expendio es el precio que paga la sociedad, pero el costo de producción es mayor, y se investiga que en otra nación su costo es superior a X pesos.

Como derivación del concepto más general de precios sombra o de cuenta, las especificaciones y grado de alcance sobre los objetivos de desarrollo nacional se han traducido en la conceptualización de precios de eficiencia y precios sociales.

Generalmente ha sido con los precios de eficiencia con los cuales se identifica el término de precio de cuenta o precios sombra. A su vez, el análisis de los precios sociales se ha derivado de estos.

Para el cálculo de los precios de cuenta (a nivel de eficiencia), la metodología establece que toda unidad adicional de ingreso nacional conducirá al mismo nivel de bienestar, ya sea que este expresado en forma de consumo o de inversión. Por lo tanto, la maximización del ingreso nacional delegará esta tarea a los precios sociales que por el uso de factores

productivos llamaran la atención sobre las consecuencias distributivas del beneficio que aporten.

### 3.3.1.1.-CALCULO DE LOS PRECIOS SOMBRA MEDIANTE LAS RAZONES PRECIO CUENTA.

Los precios de mercado de los insumos y productos que intervienen en un proyecto son convertidos en precios de cuenta por factores de conversión denominados Razones de Precio de Cuenta (RPC). El factor de conversión esta computado de acuerdo con estimaciones- por medio de la matriz insumo producto- sobre el grado de respuesta que la economía presentará como resultado del impacto marginal que un proyecto ocasione. Dicho impacto marginal medirá los costos y beneficios económicos de un proyecto al ser ejecutado, y las técnicas de insumo producto se utilizan para ello.

El cálculo de precio de cuenta se basa en dos criterios:

- a) el cálculo a nivel producto
- b) el cálculo a nivel de rama industrial, que puede incluir una canasta de productos.

Esta segunda opción es la que se considera básica, para países con complejidad económica como la de México, ya que sería casi imposible hacer el cálculo para cada producto. El método LMST, ha desarrollado un procedimiento específico para calcular los precios de cuenta mediante el uso de la técnica de insumo producto.

El método LMST es adoptado por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo para su uso en la evaluación de proyectos que recurren a su financiamiento<sup>12</sup>.

La aplicación del método se justifica para su uso en las economías en desarrollo, porque por lo general los precios de mercado son pocos fidedignos del valor real de los bienes y servicios, a causa de las distorsiones en su comercialización. Como por ejemplo, puede citarse: la subvaluación de las divisas en la moneda nacional por intervención del gobierno. Con objeto de corregir o acercar los precios de los mismos de los proyectos a su nivel real o valor social. Se emplea los precios de cuenta, que son los precios que se calculan a partir de la información sobre la economía nacional teniendo presentes los objetivos de rentabilidad económica nacional como: el incremento económico y la distribución del desarrollo del país o región en cuestión. En este sentido, la aplicación del método LMST, hace posible vincular el análisis microeconómico, a través de su impacto en las principales variables de la política económica y la corrección de precios.

Las Razones Precio Cuenta se obtienen mediante la siguiente fórmula :

$$\text{RPC} = \frac{\text{Precio cuenta}}{\text{Precio de mercado}} \quad \text{por lo que}$$

---

<sup>12</sup> Nota: el significado LMST se refiere a la inicial de los apellidos Little, Mirles, Squire y Van der Tank, autores de las obras principales en las cuales se sustenta la metodología de Evaluación Económico-Social de proyectos.

Precio Cuenta = RPC por el Precio de Mercado

Esto significa que el análisis económico de los proyectos se valdrá de estas razones para realizar las evaluaciones sobre los precios de mercado y así detectar las contribuciones no distorsionadas a los objetivos de desarrollo nacional. Cuando no existiesen diferencias sensibles entre su precio del mercado y su precio de eficiencia, se tendrían la siguiente igualdad:

$$\frac{\text{Precio cuenta}}{\text{Precio de mercado}} = 1$$

Las razones de precio cuenta son ejecutadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Nafinsa a través de un paquete de computo llamado CALPAN, la más reciente publicación corresponde a la actualización de 1988.

La forma como se obtuvieron los precios cuenta para el caso de México se derivó de los computos realizados para la consecución de las razones de precio cuenta. Método indirecto para hacer posible la conversión de los precios de mercado a los precios que utilizará el consultor de la evaluación económica.

En el siguiente cuadro se observa las RPC las cuales son utilizados por las instituciones para la evaluación económica de proyecto de inversión.

103 FILAS 1 COLUMNA  
 INGRESO EN PORD DE COLUMNAS  
 APC SECTORES  
 Y FC 1968

	VALORES APC
CEREALES 0101	0.750
FARRAJES 3102	0.675
CULTIVOS INDUSTRIALES 0105	0.803
HORTALIZAS 0104	0.709
FRUTAS 0105	0.662
FLORES Y ESPECIES 0106	0.654
SANADERIA 02	0.747
SILVICULTURA 03	0.657
CAZA Y PESCA 04	0.682
EXT CARBON Y DERIVADOS 05	0.756
EXT PETROLEO GAS 06	1.733
EXT MINERAL HIERRO 07	0.724
EXT MIN METAL NO FERR 08	0.354
EXP CANTERAS GRAVA 09	0.72
OTROS MIN NO METALICOS 10	0.659
CARNES Y LACTEOS 11	0.776
PREP FRUTAS LEGUMBRES 12	0.706
MOLIENDA TRIGO 13	0.776
MOLIENDA MILTAPAL 14	0.629
BENEFICIO CAFE 15	0.752
AZUCAR 16	0.929
ACEITES Y GRASAS COM 17	0.354
ALIMENTO ANIALES 18	0.772
OTROS PROD ALIMENTICIOS 19	0.719
BEBIDAS ALCOHOLICAS 20	0.58
CERVEZA Y MALTA 21	0.634
REFRESCOS 22	0.655
TABACO 23	0.438
HILADOS FIB BLANDAS 24	0.782
HILADOS FIB DURAS 25	0.764
OTRAS IND TEXTILES 26	0.718
PRENDAS DE VESTIR 27	0.706
CUERO Y CALZADO 28	0.929
ASERRADEROS TRIPLAY 29	0.769
OTROS PROD DE MADERA 30	0.761
PAPEL Y CARTON 31	0.768
IMPRESA EDITORIALES 32	0.717
PETROLEO Y DERIVADOS 33	1.034
PETROQUIMICA BASICA 34	0.695
COLORANTES Y PIGMENTOS 3501	0.781
GASES INDUSTRIALES 3511	0.695
PROD QUIM BASICOS 3521	0.917
ABONOS Y FERTILIZANTES 36	0.909
RESINAS Y FIBRAS SINTET 37	0.823
PRODUCTOS FARMACEUTICOS 38	0.719
JABONES Y COSMETICOS 39	0.72
OTROS PROD QUIMICOS 40	0.779
PRODUCTOS DE HULE 41	0.715
ARTICULOS DE PLASTICO 42	0.705
VIDRIO Y SUS PRODUCTOS 43	0.933
CEMENTO 44	0.67
PROD DE MINERALES NO MET 45	0.72

103 FILAS 1 COLUMNA  
 INGRESO EN PORD DE COLUMNAS  
 APC SECTORES  
 Y FC 1968

	VALORES APC
IND GAS DE HIERRO ACEFO 46	0.336
IND GAS METALES NO FERR 47	0.806
MUEBLES METALICOS 48	0.678
PROD METAL ESTRUCTURALES 49	0.712
OTROS PROD METALICOS 50	0.719
MAQ EQUIPO NO ELECTRICOS 51	0.73
MAQ APARATOS ELECTRICOS 52	0.718
APAR ELECTRODOMESTICOS 53	0.702
EQ APARATOS ELECTRONICOS 54	0.725
EQ APARATOS ELECTRICOS 55	0.774
AUTOMOVILES 56	0.753
AUTOPARTES 57	0.653
EQ MATERIAL TRANSPORTE 58	0.753
OTRAS IND MANUFACTURERAS 59	0.724
CONSTRUCCION 60	0.726
CONS RESIDENCIAL 6001	0.679
CONS NO RESIDENCIAL 60021	0.678
CONS RIESO Y SANEAMIENTO 6003	0.69
CONS ELEC Y COMUM 6004	0.699
CONS TRANSPORTE 6005	0.722
CONS PETROLEO Y PETROQUI 6006	0.703
CONS CANINO MANO OBRA 6007	0.545
CONS SIST AGUA ALCANT 60111	0.747
CONS OBRAS IRRIGACION 60112	0.739
CONS PRESAS 60113	0.754
CONS OBRAS MARITIMAS 60114	0.76
ELECTRICIDAD 61	0.873
COMERCIO 62	0.641
RESTAURANTES Y HOTELES 63	0.678
TRANSPORTE 64	0.747
COMUNICACIONES 65	0.575
SERVICIOS FINANCIEROS 66	0.732
ALQUILER INMUEBLES 67	0.621
SERVICIOS PROFESIONALES 68	0.711
SERVICIOS EDUCACION 69	0.721
SERVICIOS MEDICOS 70	0.721
SERVICIOS ESPARCAMIENTO 71	0.705
OTROS SERVICIOS 72	0.72
F C BIENES INTERMEDICOS 73	0.79
F C CONSUMO PRIVADO 74	0.712
F C BANICO 75	0.76
F C CONSUMO URBANO ALTO 76	0.713
F C CONSUMO URBANO MEDIO 77	0.727
F C CONSUMO URBANO BAJO 78	0.737
F C CONSUMO RURAL ALTO 79	0.721
F C CONSUMO RURAL MEDIO 80	0.734
F C CONSUMO RURAL BAJO 81	0.741
F C CONSUMO PUBLICO 82	0.724
F C DE INVERSION 83	0.737
F C ESTANDAR 84	0.72
F C MANO OBRA CALIFICADA 85	0.734

### **3.3.2.-AJUSTES QUE DEBEN EFECTUARSE A LOS PRECIOS FINANCIEROS PARA CONVERTIRLOS EN ECONOMICOS.**

Los ajustes son los siguientes:<sup>13</sup>

#### **a) el ajuste sobre las divisas**

Este ajuste se hace sobre el valor de las divisas que aparecen en el flujo de fondos del proyecto, el cual se halla distorciónado por la persistente sobrevaloración de la moneda nacional, originada en la resistencia del gobierno al devaluar la tasa adecuada. Esta distorción hace que el valor de la divisa aparezca subestimado por la tasa oficial de cambio y que la sociedad esté dispuesta a pagar una cantidad superior al precio oficial para obtener la divisa. Para efectuar el ajuste es preciso aislar aquellos beneficios y costos que incluyan la generación, ahorro o gasto de divisas. Por ejemplo de ahorro de divisa, son las sustitución de importaciones o incremento de las exportaciones y de gasto la compra de bienes y servicios directamente relacionadas con el proyecto como: maquinaria, instalación, operación, mantenimiento.

#### **b) Ajustes por "distorciones" en los precios de los bienes y servicios comerciables internacionalmente.**

---

<sup>13</sup> Cf. Cfr INFANTE Villareal. Evaluación Económica de Proyectos. Pag.370.

c) Ajustes por "distorciones" en los precios de los bienes y servicios no comercializables internacionalmente, como el valor de la tierra y los salarios.

d) El ajuste por la mano de obra no calificada

Este ajuste busca corregir el excesivo valor que se asignado a la mano de obra no calificada. El flujo neto de efectivo del proyecto se calcula utilizando los salarios del mercado para la mano de obra no calificada, sin tener en cuenta que estos salarios son superiores al valor de oportunidad o precio sombra de este tipo de recurso.

e) El ajuste por la mano de obra calificada.

En contraste con el anterior tipo de mano de obra, la calificada recibe un salario inferior al valor de su producto marginal ( o costo de oportunidad) razón por la cual el valor de los beneficios y costos relacionados con la mano de obra calificada debe sufrir un ajuste incremental.

### **3.3.3.-PRINCIPALES INDICADORES EN LA EVALUACION ECONOMICA.**

Al igual que en la evaluación financiera los indicadores más utilizados son el VAN, y la TIR, calculados a precios sombra y con una tasa de descuento social sobre el área total del proyecto.

a) **VAN.**- el Valor Actual Neto se obtiene por la diferencia entre los beneficios actualizados y por los costos actualizados. Cuando el VAN es positivo, el proyecto resulta conveniente, de lo contrario, no es factible desde el punto de vista económico.

b) **TIR.**- Cuando se trata de una evaluación desde un enfoque económico general las variables consideradas son los beneficios y costos (calculados desde ese enfoque).

### **3.3.4.- LA RELACION PRODUCTO-CAPITAL.**

Existen indicadores "parciales". Uno de ellos es la relación producto/capital se obtiene mediante el cociente entre el valor agregado anual por el proyecto, y la inversión inicial dedicada a éste. El valor agregado comprende el conjunto de las remuneraciones o factores productivos en ése período anual, es decir, a) las remuneraciones al trabajo personal, o sea sueldos, salarios y toda otra remuneración que comprende un esfuerzo físico o intelectual realizado por el personal de la empresa, b) intereses, c) los alquileres, rentas, arriendos y todo tipo de pago por el uso de recursos naturales, tierras o terrenos. d) utilidades obtenidas en el proceso productivo surgidas como la diferencia entre las ventas (si estas existieran) y los costos de producción; e) los impuestos pagados, f) subsidios.

Cuando se trate de proyectos públicos cuyos bienes o servicios no se venden en el mercado, los dos

Últimos componentes de valor agregado o producto no son considerados. El valor agregado no incluyen aquellos costos de producción originados en adquisición de insumos, o sea materias primas, bienes y servicios adquiridos a terceros. Sólo se considera todo aquello que agrega valor a dichos insumos por efecto del esfuerzo realizado en el ámbito del propio proyecto, la expresión de la relación producto/capital es, en resumen, la siguiente:

$$\text{Relación producto/capital-P/C} = \frac{S + \text{int} + R + U + (\text{II}-S)}{I}$$

Donde:

S= salarios

int= intereses

R= Rentas, alquileres, arriendos.

II= Impuestos pagados por el proyecto, en un período anual.

s= Subsidio recibido por el proyecto en un período anual.

I= monto de la inversión inicial (inversión real fija + capital de trabajo).

En resumen, el indicador aquí planteado puede utilizarse, pero condicionándolo a la comprobación de una adecuada rentabilidad del proyecto.

### 3.4.-INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL

Como punto de partida es conveniente precisar que la Evaluación Social de proyectos se define como aquella evaluación que además de incluir el cálculo de los beneficios y costos con sus valores económicos (costo de oportunidad, precio sombra) introduce también ajustes que reflejan el objetivo nacional de redistribución de recursos a los grupos menores privilegiados.

Mi opinion es que la evaluación social de proyectos compara los beneficios y costos que una determinada inversión pueda tener para la comunidad de un país en su conjunto. Y no siempre un proyecto que es rentable para un proyecto en particular es tambien rentable para la comunidad y viceversa.

En cuanto a los indicadores de evaluación social, dada la insuficiencia análitica se consideran diferentes indicadores cuya finalidad es evaluar la contribución del proyecto a los objetivos socio-económicos regionales o nacionales. Estos generalmente son:

- Incremento en el valor agregado
- Mejoramiento en la balanza de pagos
- Fomento de las exportaciones competitivas
- Fomento a la sustitución eficiente de las importaciones.
- creación de empleos.
- Ahorro de divisas
- Desarrollo Regional
- Mejoramiento del medio ambiente.

Por ejemplo, consideraciones de los efectos de proyectos de desarrollo regional.

Existen determinadas inversiones que tienen la particularidad virtud de promover o fomentar el desarrollo integral de una región. Esa virtud se manifiesta particularmente cuando la región se encuentra en una etapa de desarrollo incipiente, o de subdesarrollo, pero con recursos naturales y humanos potencialmente productivos. El caso más evidente es el de los proyectos de transporte, de riego y energía en zonas rurales potencialmente ricas pero aún insuficientemente explotadas o no trabajadas en absoluto.

Un método de valorización propuesto para proyectos industriales de desarrollo es el de adjudicarles como beneficio, el VAN de las inversiones inducidas. Sea por ejemplo una zona subdesarrollada con recursos naturales y humanos potencialmente productivos, pero actualmente ociosos por falta de una vía de transporte que la conecte a los mercados. Se construye un camino que permite el tránsito permanente y la implantación de transporte público y privado y seguro y de costos razonables. Como consecuencia de ello, la zona de influencia del camino, cuyos límites pueden definirse con suficiente exactitud, reciben inversiones y la implantación de actividades agropecuarias que generan un volumen anual de producción determinado. Los beneficios adjudicables al camino estarían medidos por la suma del VAN de cada una de las inversiones realizadas en las zona, a su vez, el VAN surgiría de la diferencia entre el valor actual de la producción y el valor actual de los costos de cada proyecto de inversión. Estos casos deben ser calculados y

descontados mediante una tasa que refleje el costo de oportunidad del capital de la región, y computándose para los factores productivos su respectivo costo de oportunidad o precio cuenta.

La aparición de nuevos inversores y actividades productivas en la zona luego de la construcción del camino como se debe a que aquellos pueden encontrar oportunidades con rentabilidad superior a la que ofrecen proyectos en otras áreas.

Los beneficios que traería a la población de la zona serían la generación de empleos, nivel de vida mejor, incremento de la productividad, creación de servicios públicos como: centros de salud, escuelas, etc.

Se puede entonces resumir en el siguiente cuadro sinóptico las diferencias básicas que existen entre la evaluación financiera, la Económica y la Social.

**EVALUACION DE**

**PROYECTOS**

**DE INVERSION**

**EVALUACION  
FINANCIERA**

DETERMINA LA RENTABILIDAD DEL CAPITAL DE DISTINTAS ENTIDADES QUE PARTICIPAN EN UN PROYECTO; COMO: PRODUCTORES, ORGANISMOS DE FINANCIAMIENTO, GOBIERNO, ETC. ESTE ANALISIS SE HACE A COSTOS Y PRECIOS DE MERCADO Y REPRESENTA LA RENTABILIDAD DE LOS DIRECTAMENTE INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO Y UTILIZA UNA TASA DE DESCUENTO DE MERCADO.

**EVALUACION  
ECONOMICA**

SE DETERMINA DESDE EL ANGULO DE LA ECONOMIA EN SU CONJUNTO, ES DECIR, ENGLOBANDO TODOS LOS RECURSOS QUE SE LE DESTINEN A LA SOCIEDAD, PARA LA RENTABILIDAD DE TODO PROYECTO, INDEPENDIEMENTE DE LOS SECTORES QUE APORTEN O SE BENEFICIEN POR DICHS RECURSOS. ESTE ANALISIS SE HACE A PRECIOS SOMBRA Y CON UNA TASA DE DESCUENTO SOCIAL.

**EVALUACION  
SOCIAL**

DETERMINA LA RENTABILIDAD DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO QUE PERSIGUE UN PAIS O REGION. ESTE ANALISIS SE HACE A COSTOS SOCIALES.

## **CAPITULO 4**

### **ANALISIS DE LOS PROYECTOS DE**

### **INVERSION EN SITUACIONES**

### **INFLACIONARIAS**

### **(CASO PRACTICO)**

El propósito de éste tema es el de sugerir una metodología que tome en cuenta la inflación en la evaluación de proyectos, es decir que incorpore una cierta inflación anticipada, debido a que los incrementos significativos en el nivel general de precios tanto de artículos como de los servicios, han originado la necesidad de modificar los procedimientos

tradicionales de evaluación de propuestas de inversión, con el objeto de lograr una mejor asignación del capital. Un ambiente crónico inflacionario disminuye notablemente el poder de compra en la unidad monetaria, causando grandes divergencias. De ésta manera se tratará de analizar el impacto de la inflación al hacer un análisis económico.

#### 4.1.-DEFINICION

Mucho se ha hablado acerca de la inflación y casi todos los autores coinciden en definirla como un aumento sostenido y generalizado de los precios que se manifiesta como una pérdida continua del poder de compra del dinero ó una alza sostenida en el costo de la vida. Sin embargo, el alza general de los precios, es la principal consecuencia de la inflación.

"La inflación es un incremento sostenido en el nivel general de precios, esto es el poder adquisitivo del dinero cada vez es menor"<sup>14</sup>.

Es decir , la mayoría de las personas están concientes que una determinada cantidad de dinero compra cada vez menos cantidad de artículos y servicios a medida que el tiempo transcurre.

---

<sup>14</sup> cfr REVISTA FONEP, mayo 1987

#### 4.1.1.-TIPOS DE INFLACION

##### DIVERSOS TIPOS DE INFLACION <sup>15</sup>

**INFLACION LATENTE:** El aumento del circulante todavía no se traduce en un aumento general de precios.

**INFLACION REPTANTE:** Es torelable y no es percibida por el grueso de la población.

**INFLACION ABIERTA:** Es percibida por le grueso de la población

**HIPERINFLACION:** Se pierde el cálculo económico, los precios suben todos los días. También es llamada inflación galopante.

**INFLACION ADMINISTRADA:** El gobierno pretende hacer sólo un poco de inflación.

**INFLACION ANTICIPADA:** Las perspectivas de la inflación influye en los intereses y en los contratos a largo plazo.

**INFLACION AUTOGENEADA:** La proveniente de un incremento en la velocidad del dinero. La gente compra más bienes que en los periodos normales.

**INFLACION IMPORTADA:** Las divisas provenientes de un incremento en el exterior se traducen en un mayor circulante interno.

**INFLACION REPRIMIDA:** Se trata de frenar, mediante el control de precios.

---

<sup>15</sup> cfr PAZOS Luis. El gobierno y la inflación. Pag.25

**ESTANFLACION:** Aumento de circulante acompañado de menor producción y mayor desempleo.

#### **4.1.2.- CAUSAS DE LA INFLACION**

Como se dijo anteriormente, la inflación es básicamente un aumento del dinero puesto en circulación, sin aumento en la producción, pero se encuentran fenómenos sociales, políticos y teorías económicas que promueven y tratan de justificar la inflación.

- El excesivo Gasto público.- Es la principal causa del aumento del circulante, a su vez, las principales causas por las que un gobierno aumenta su gasto público pueden ser la guerra, el populismo, las teorías keynesianas de pleno empleo.

La guerra.- Desde tiempos muy remotos, los grandes gastos básicos de los gobiernos, fueron sufragados en gran parte por la emisión de circulante y su costo social fue el alza de los precios.

El populismo.- La persistencia de obtener popularidad y empezar grandes programas por encima de las posibilidades reales de un gobierno, aun con las mejores intenciones es una de las principales causas de que en los países Iberoamericanos se inicien los procesos inflacionarios, mucho de los cuales terminaron en una gran crisis.

Las teorías keynesianas o de pleno empleo, recomiendan la intervención del Estado en tiempo de crisis para obtener mayor empleo y nuevas inversiones por medio del gasto público y reactivar la economía.

La razón por la que los economistas y funcionarios de los países Europeos y Estados Unidos buscan reducir el gasto público, es que los datos y experiencia han demostrado que en los países donde el gobierno aumentó más rápidamente sus gastos, es donde los precios y el desempleo crecieron en mayores proporciones.

-El estado inversionista.- algunos autores consideran al gobierno el más capacitado para hacer grandes inversiones, aumentar la producción y el número de empleos, sin darse cuenta que la inversión hecha por el gobierno da por resultado la creación de grandes industrias y empresas que no existirían sin ese gasto del gobierno.

El gobierno no genera ahorro por sí mismo, viene del ahorro que le proporciona las personas físicas y morales.

Las consecuencias de la inversión Estatal para financiar sus propias inversiones lo toma de los recursos de la población según sea la fuente: a) impuestos, b) al no alcanzar éstos, del endeudamiento ya sea externo (dependencia económica del extranjero) o interno (a través del Banco Central por medio del encaje legal) y, si el Banco Central no le es suficiente el encaje legal, acude al aumento de circulante o inflación y todo esto produce que muchas

empresas quiebren o que los proyectos de inversión fracasen.

-Presupuestos deficitarios.- Constituidos por aquellos gastos que realiza el gobierno sin que exista un ingreso que los respalde, teniendo a aumentar cada día y pudiendo conducir a la estanflación (inflación con desempleo y sin crecimiento).

Otras causas son:

-Especulación y el acaparamiento de mercancías.

-Altas tasas de interés bancario que encarecen el crédito.

-Especulación y acaparamiento a nivel mundial de mercancías básicas y sobre todo de productos alimenticios y petróleo.

-Importaciones excesivas de mercancías o precios altos.

Como pequeño resumen de lo anterior, se puede decir que la inflación se origina por la desproporción entre la oferta y la demanda de bienes y servicios creando por lo general un déficit con la consabida elevación de los precios, la mala administración de recursos financieros por parte del gobierno, el aumento del circulante, la implantación de impuestos incorrectos e inoportunos y la falta de tecnología adecuada para producir más satisfactores y no importarlos.

#### **4.1.3.-EFECTOS DE LA INFLACION**

Son muchas las consecuencias derivadas de la inflación. La más grave es el alza general de los precios de bienes y servicios, pero del alza general de los precios se derivan otras series de efectos que producen tales desordenes sociales como:

a) **Pérdida de poder adquisitivo del dinero**, que conjuntamente con el aumento de precios de los bienes y servicios, hace que cualquier medio de pago compre menos cada vez, ya que produce enfrentamientos entre los sectores que intervienen en el procesos productivo.

b) **Aumento general de los precios**. Para entender el daño que causa la inflación en una sociedad, es necesario entender la función de los precios.

Los precios reflejan el valor de un bien en un determinado momento por el grado de utilidad y de escasez que ése bien representa para una sociedad, lo que se conoce como la Ley de la Oferta y la Demanda de bienes y servicios.

En los períodos inflacionarios los precios suben debido a que el aumento de circulante hace crecer la demanda y por tanto, los precios no hacen sino reflejar ese aumento de la demanda que crece más rápido que la oferta.

## ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

La inflación suele ir adelante del aumento de salario, rentas, pensiones, rendimientos de ahorro y otro tipo de pagos contratados a futuro.

Por otra parte los empresarios, al enfrentarse a una incertidumbre, buscarán tener un rendimiento más alto.

Este fenómeno es persistente y muy difícil de erradicar y, más difícil cuanto más se acentúan las interferencias en el mecanismo del mercado.

c) **Redistribución del ingreso.** Esto implica una transmisión de unos sectores a otros, hay una redistribución del ingreso, que por lo general no es de los ricos a los pobres sino de todos a pequeños grupos de poder económico y político.

Existen un gran porcentaje de personas que viven engañadas en las épocas inflacionarias, pues creen que sus ingresos han aumentado y en realidad han disminuido su poder adquisitivo. Por lo general la clase media y baja son las que recaen más fuertemente los efectos de la inflación, y cuando llega a niveles altos, se revierte contra los fabricantes, comerciantes y contra el mismo gobierno.

d) **Impuesto general Adicional.** El Gobierno tiene dos formas de obtener parte del ingreso del particular:

- Por medio de un impuesto abierto, implica que se le

de una parte del ingreso.

- Por medio de la emisión del circulante, que aunque no es un impuesto decretable y visible, sí implica que parte de los ingresos, vía creación de mayor circulante por el Estado, se trasladen al gobierno, pues con los nuevos billetes puestos en circulación hacen que el dinero que se tenía antes se convierta en menor cantidad.

#### **e) La escases**

Nos encontramos ante una consecuencia que se deriva de aumentar la demanda debido al incremento del dinero, y no aumentar la oferta en la misma proporción, es entonces cuando los artículos escasean, provocando con esto la elevación de precios. Cuando la demanda crece más rápido que los precios, se produce la escasez de productos.

**f) Los cuellos de botella.** Una consecuencia clásica del proceso inflacionario son los cuellos de botella de productos industriales y materias primas que aparecen en períodos inflacionarios, es decir, suceden cuando lo que sobra es dinero y lo que falta son bienes, hay con qué comprar, pero no hay que comprar.

**g) Destrucción del ahorro.** El ahorro constituye uno de los elementos esenciales para el progreso de la sociedad. La gente ahorra cuando hay seguridad en el ahorro. A mayor confianza en el futuro, mayores niveles de ahorro. A menor certeza y mayor incertidumbre sobre el futuro menores niveles de ahorro.

Una de las formas que tiene la mayor parte de la población de guardar sus ahorros es mediante la moneda, pero cuando la moneda pierde valor, pierde seguridad.

Por lo regular, cuando las tasas de interés que pagan los bancos a los ahorradores, son menores que las tasas de incremento del índice de precios, empieza la disminución del ahorro. Los períodos inflacionarios llevan a la disminución y en sus últimas etapas, a la destrucción completa del ahorro. La moneda deja de servir como instrumento para guardar los ahorros.

#### h) Descapitalización de las empresas.

El proceso inflacionario, provoca reacciones con los diferentes sectores de la producción y de la economía en su conjunto, lo que conlleva a una descapitalización de las mismas; las cuales se originan por:

- los controles de precios.
- la toma de decisiones con base en valores históricos.
- los efectos de la tributación en épocas inflacionarias.

En cuanto a los controles de precios, el gobierno se ve presionado para aceptar el alza de los precios y de los salarios. lo cual origina distorsiones en el mercado que genera presiones inflacionarias, al provocar cuellos de botella por el lado de la oferta.

Es por es que se deben poner especial atención en el estudio de la inflación y la forma como los afecta en la evaluación de proyectos de inversión para evitar la descapitalización de los proyectos existentes. Dado que las empresas o proyectos en marcha dependen de ello para su supervivencia.

Debido a que la legislación actual solo permite tasas de depreciación basadas en valores históricos, el costo real de reposición de los bienes de capital no se cubre, lo que ocasiona, debido al desconocimiento de éste aspecto que las empresas paguen mayores impuestos, así como dividendos, llevándolas a la descapitalización de la empresa; dado que aunque no se modifique las tasas de impuestos, puede decirse que los ingresos de las personas morales y físicas aumentan generalmente al ritmo de la inflación, lo que implica a su vez el aumento de la proporción del ingresos gravable que se debe pagar al fisco.

#### 1) Desempleo.

Muchas teorías sostenían que la creación de más circulante disminuiría el desempleo y aumentaría la producción, sin embargo, la realidad debido al alza general de los precios que produce el incremento de circulante se crean desequilibrios en la economía que es mayor desempleo generado por el desequilibrio en los precios.

## No existencias de reservas monetarias.

No existen ningun incentivo para el ahorro interno lo cual no permite lograr un desarrollo adecuado. La gente prefiere consumir y no ahorrar debido al constante aumento de precios.

### - La devaluación.

Uno de los efectos más importantes de la inflación sobre la economía de un país es la inestabilidad cambiaria.

Como se sabe, el tipo de cambio o paridad cambiaria es un precio similar al de cualquier mercancía. Este precio esta determinado por las fuerzas del mercado, esto es, por la demanda y oferta de divisas.

Cuando los precios en un país se elevan por arriba de los precios de la mayoría de los países con los que se relaciona comercialmente, se hace inevitable la devaluación de la moneda.

Se le da el nombre de devaluación de la moneda a la pérdida de valor en relación con otras. Esta tiene un impacto muy fuerte entre los habitantes en un país provocando un alza de precios aunque al aumentar los precios en el mercado interno, ya se considera que se devalúa la moneda.

El aumento de precios provoca que las exportaciones disminuyan y las importaciones aumenten, pues resulta más barato comprar en otros países, que dentro del mismo, lo que provoca salida de divisas.

La devaluación es uno de los efectos externos de la inflación. La base y fundamento de la estabilidad de la moneda es la estabilidad interna de los precios, respaldados por un nivel adecuado de producción.

#### 4.1.4.- MEDICION DE LA INFLACION

La inflación se mide através de los índices de precios, que son las variaciones de precios que se han tenido en un conjunto de bienes y servicios en un determinado período.

Los índices más importantes son:

- Índices de precios al consumidor.
- Índices de precios al mayoreo.
- Índices al productor.

Cada sector de la producción tiene su índice de precios: alimentación, prendas de vestir, transporte, etc.

El índice que normalmente nos da la idea del costo de la vida con el que usualmente se mide la inflación, es el índice de precios al consumidor.

El índice nacional de precios al consumidor elaborado por el Banco de México y se basa en las variaciones de 5162 artículos.

Las variaciones en el precio de cada producto son ponderadas, es decir, tomadas en cuenta según su importancia en el gasto familiar.

Un ejemplo sencillo en donde existen ingresos, pero no gastos. Una empresa obtiene \$ 100 millones de efectivo en el año 1 y \$ 110 millones de efectivo en el año 2. Las mediciones convencionales señalaran que la utilidad ha aumentado y se deriva una conclusión de que el negocio se encuentra mejor en el período 2 que en el 1.

Ahora se añade a la información que el Índice Nacional de precios aumento de 100 en el año 1 a 120 en el año 2. Si se deflacta las utilidades del año 2 por motivo de la inflación se tiene  $110/1.20 = 91.6$  en términos de poder de compra que prevalecía al inicio del año, se puede apreciar que la utilidad ajustada por el nivel de precios (utilidad real) ha disminuido en el año 2 en comparación con el año 1. La utilidad monetaria del año 2 (\$ 110 millones) es mayor, pero la utilidad real (91.6 millones) es menor.

#### 4.2.-COMO AFECTA LA INFLACION A LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

La inversión más grande que posee una empresa lo constituye sus Activos Fijos. Los cambios en el nivel general de precios afectan de manera muy directa a los activos no monetarios haciendole perder su significado. En países como México en donde la inflación alcanzó niveles de 99.8% en 1982 <sup>16</sup> medidos en términos de Índice Nacional de Consumidor, este proceso de desvaloración de la empresa se hace crítico.

Los proyectos de inversión son presupuestos de erogaciones capitalizables que se espera produzca beneficios futuros. Esta característica de presupuestar bienes a futuro implica la consideración de todos los elementos que influyan en su elaboración y una de las más importantes y menos empleadas es sin duda la inflación.

Aunque es difícil de evaluar propuestas de inversión en tiempos de altas tasas inflacionarias, es importante predecirlas y considerarlas en los estudios económicos.

Hasta hace poco tiempo debido a la crisis mundial se le empezó a tratar como algo importante para la presentación de la información y posteriormente a las decisiones de inversión, debido a que se ha demostrado que la mayoría de las inversiones son castigadas duramente por la inflación y se puede decir que casi no existen inversiones de capital inmunes al efecto nocivo de la inflación.

---

<sup>16</sup> FUENTE: BANCO DE MEXICO. INDICADORES ECONOMICOS 1991.

#### 4.3.-LA INVERSION Y LOS EFECTOS CON INFLACION

En este apartado se analizarán 2 métodos diferentes para la evaluación financiera:

a) METODO DE EVALUACION QUE TOMAN EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO

b) METODO QUE TOMA EN CUENTA ADEMÁS DEL VALOR DEL DINERO, LA INFLACION EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

Antes de presentar los métodos, se intentará describir brevemente cuál es la base de su funcionamiento. Supóngase que se deposita una cantidad de  $P$  en un banco, en la misma forma que se invierte cierta cantidad de dinero en una empresa. La cantidad se denota por la letra  $P$ , pues es la primera letra de la palabra presente, con lo que se quiere evidenciar que es la cantidad que se deposita al iniciar el período de este estudio o tiempo cero. Esta cantidad después de cierto tiempo de estar depositada en el banco o invertida en una empresa, deberá generar una ganancia a cierto porcentaje. Si de momento se le llama " $i$ " a esa tasa de ganancia y " $n$ " sería entonces el número de períodos capitalizables. Con estos datos, la forma en que crecería el dinero depositado en un banco, sin retirar los intereses o ganancias generados, sería:

En el primer período de capitalización ( $n=1$ ), generalmente un año, denominando  $F$ (futuro) a la cantidad acumulada en ese futuro:

$$F_1 = P + P_1 = P(1 + i)^1$$

Siguiendo el mismo razonamiento para encontrar  $F_1, F_2, \dots, F_5$  (sin que se haya retirado lo intereses), la cantidad acumulada en un futuro, después de  $n$  períodos de capitalización, puede expresarse como :

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

Si se pregunta a cuánto equivalen \$ 10.000 de hoy a \$ 10.000 dentro de un año, se utiliza la fórmula anterior, para calcular las cantidades equivalentes del presente al futuro, y sabiendo que  $P = 10\ 000$  (cantidad en el tiempo presente) y  $n = 1$ , la cantidad equivalente de \$10 000 dentro de un año dependerá exclusivamente de la "i" o tasa de interés que se aplique. Si se toma de referencia; por ejemplo, la tasa inflacionaria. En México hacia 1982, esta tasa fue de 99.8% entonces:

$$F_1 = 10\ 000 (1 + .998)^1 = 19\ 980$$

Esto significa que si la tasa inflacionaria en un año es de 99.8%, da exactamente lo mismo tener \$ 10 000 al principio de un año que \$19 980 al final de él. Así pues, las comparaciones de dinero en el tiempo deben hacerse en términos del valor adquisitivo real.

Supongase otro ejemplo. Una persona pide prestados \$10000 y ofrece pagar \$19 980 dentro de un año. Si se sabe que la inflación en el próximo año será de 99.8%, despejando la fórmula se obtiene:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n} = \frac{19\ 980}{(1 + .998)^1} = 10\ 000$$

El resultado indica que si se acepta hacer el préstamo en esas condiciones, no se estará ganando nada sobre el valor real del dinero, ya que sólo será reintegrada una cantidad exactamente equivalente al dinero prestado. Por lo que, se puede concluir que siempre que se haga comparaciones de dinero a través del tiempo se deben hacer en un solo instante, usualmente el tiempo cero o presente, y siempre deberá tomarse en cuenta una tasa de interés, pues está modifica el valor del dinero conforme transcurre el tiempo.

#### **4.3.1.-METODO DE EVALUACION QUE TOMA EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO.**

##### **4.3.1.1.-EL VALOR PRESENTE NETO**

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Cuando se hacen cálculos de pasar, en forma equivalente, dinero del presente al futuro, se utiliza una "i" de interés o de crecimiento del dinero; pero cuando se quiere pasar cantidades futuras al presente, como en este caso, se usa una "tasa de descuento" llamada así porque descuenta el valor de dinero en el futuro a su equivalente en el presente, y a los flujos

traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados.

Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VAN sea mayor que cero. Para calcular el VAN se utiliza el costo de capital o TREMA (véase el capítulo 2).

El valor presente de los flujos de efectivo generados por un proyecto pueden ser calculados utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{VAN} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \dots\dots (1)$$

donde  $S_t$  es el flujo de efectivo neto del periodo  $t$  y  $I_0$  es la inversión inicial. Sin embargo, la expresión anterior sólo es válida cuando no existe inflación.

Como conclusiones generales acerca del uso del VAN como método de análisis se puede decir lo siguiente:

#### Ventajas

- . Considera el valor del dinero en el tiempo.
- . Supone la comparación del flujo positivo y negativo sobre una misma base de tiempo.

. Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.

. Su valor depende exclusivamente de la "i" es la TREMA, su valor lo determina el evaluador.

. Los criterios de evaluación son: si VAN es mayor que cero se acepta la inversión, de lo contrario se rechaza.

#### Desventajas

. Se necesita conocer la tasa de descuento para proceder a evaluar los proyectos por lo que cualquier error en la determinación de la tasa de descuento repercute en la evaluación de proyectos.

. Este método si trabaja con flujos de efectivos constantes, es decir cuando no hay aumentos en los precios y no se considera la inflación (pero hay que considerar que este supuesto es poco probable), al menos en los países Latinoamericanos, que padecen altas tasas de inflación y devaluación monetaria es difícil, que un costo de operación permanezca constante un año. Y a partir del segundo año que aumenten, suponer lo contrario, sería inadecuado.

#### 4.3.1.2.- TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual que cero; o bien es la tasa que iguala la suma

de los flujos descontados a la inversión inicial.

En el apartado anterior se menciona que si el VAN es positivo, significa que se obtienen ganancias, a lo largo del periodo de estudio. Supóngase que con una TREMA previamente fijada, por ejemplo de 30%, se calcula el VAN y éste arroja un valor positivo de 10 millones. Con este dato se acepta el proyecto, pero ahora interesa conocer cuál es el valor real del rendimiento del dinero en esa inversión. Para saber lo anterior, se utiliza el procedimiento de tanteos por medio del método de ensayo y error que se utilizó en el capítulo 2. Tal método permitirá conocer el rendimiento real de esa inversión.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque es dinero que se gana año con año y se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Como conclusiones generales acerca del uso de la TIR como método de análisis se puede decir lo siguiente:

#### Ventajas

- . Nos señala exactamente la rentabilidad de un proyecto
- . No es necesario determinar una tasa.
- . Los criterios de evaluación son: si la TIR es mayor que la TREMA se acepta el proyecto, de lo contrario se

rechaza.

### Desventajas

. Una desventaja sería de que si existe una tasa interna de rendimiento se puede preguntar si existe una tasa externa de rendimiento. La respuesta sería; si existe, y esto se debe al supuesto falso de que todas las ganancias se reinvierten. Esto no es posible, pues hay un factor limitante físico del tamaño de la empresa. La reinversión total implícitamente supondría un crecimiento tanto de la producción, como físico de la empresa, lo cual es imposible. Precisamente, cuando una empresa ha alcanzado la saturación física de su espacio disponible, o cuando sus equipos trabajan a toda su capacidad, la empresa ya no puede tener reinversión interna y empieza a invertir en alternativas externas. Estas pueden ser adquisiciones de valores o acciones de otras empresas, la creación de otras empresas o cualquier otro tipo de inversión externa. Pero no es relevante para la evaluación de proyectos, debido a que el proyecto es una idea de inversión y sólo se puede conocer si es rentable o no el proyecto; y esto es a través de la Tasa Interna de Rendimiento; y también no se sabe si el proyecto sobrevivirá en un futuro, debido a que éstos no están exentos de riesgo ya que existen factores imprevistos, que pueden caer en el ámbito económico, político o hasta la desestabilización social, como es el caso de las devaluaciones monetarias drásticas, cambios en la política fiscal o cambios en la ley de inversiones extranjeras y golpes de estado u otros acontecimientos que podrían afectar gravemente la rentabilidad y la estabilidad de los proyectos.

Por lo tanto solo puede haber una tasa externa de rendimiento en los proyectos en marcha, y cuando la empresa es rentable, el o los inversionistas empezarán a invertir en opciones externas que hagan ganar un rendimiento mayor.

Un punto que se debate en la evaluación de proyectos es la forma de trabajar los flujos netos de efectivo y calcular con ellos la TIR.

Existen dos formas básicas de hacerlo: 1) considerar la TREMA no considerando la inflación y 2) considerar los efectos de la inflación sobre los FNE de cada año es decir deflactando, ó considerar la TREMA (índice inflacionario + premio al riesgo) como se explicó en el capítulo 2, ésto se verá en el apartado siguiente.

Es evidente que un cálculo de la TIR con la TREMA sin considerar la inflación, y con la TREMA considerando la inflación ó con FNE inflados, hará variar en gran medida el valor de la TIR.

Ahora se analiza el siguiente ejemplo, considerando que la TREMA sólo considera el premio al riesgo debido a que no hay inflación.

#### Caso Práctico.

En el año de 1988, se estructuró en el Municipio de Angostura perteneciente al Estado de Sinaloa, el Proyecto de molino de trigo por la unión

de Ejidos de Producción Agropecuaria (UEPAMA) que me permito presentar como un caso verídico, solo que en dicho proyecto fue financiado por el Banco de Crédito Rural del pacífico del Norte organismo con el cual se cristalizó a feliz término; pero en este caso me permití omitir su financiamiento bancario, aclarando también que cuando se aplica el método 2, hay altas tasas de inflación esto es con el fin de analizar como repercute la inflación en los proyectos de inversión. A continuación se presenta los datos:

Un proyecto de inversión para un molino de trigo requiere para su implementación un desembolso de 1,566 millones de pesos (ver cuadro de inversiones), y genera un flujo de efectivo creciente durante los próximos 10 años de su vida útil (ver cuadro 4). Su TREMA es de 10% . La tasa de impuestos es de 52% y la futura empresa va depreciar al activo en línea recta.

Datos:

Un grupo de inversionistas aportan 1,566 millones de pesos sin apoyo financiero, siendo su tasa de inflación de cero durante los 10 años previstos en el periodo del proyecto.

Para el año 6 se requiere una inversión de \$325 millones para la renovación del equipo de transporte; y para el año 9 también se necesita la innovación de la maquinaria para la producción como de oficina que por su uso es necesario su cambio y optaron por su actualización para dar mayor rendimiento a su producción su costo es de \$527 millones de pesos.

TREMA= 10% de premio al riesgo

A continuación se presenta las inversiones, depreciaciones<sup>17</sup> y los estados de Resultados proforma<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> En este caso el término de "depreciación" tiene exactamente la misma connotación que "amortización", pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso, en el tiempo estos bienes valen menos; es decir, se deprecian, en cambio la amortización solo se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que por ejemplo, si se ha comprado una marca comercial, ésta, con el uso del tiempo, no baja de precio o se deprecia. En México el gobierno permite la recuperación de todo tipo de activo, ya sea fijo diferido, por medio del mecanismo fiscal de la depreciación y amortización. Los porcentajes que se recuperan cada año están dictados por la propia Ley de ISR. El gobierno permite una recuperación más rápida de los activos aplicando la depreciación acelerada, la cual sólo podrá usarse mediante acuerdos por escrito con el gobierno.

<sup>18</sup> Se le llama "proforma" porque esto significa proyectado, es decir, lo que hace el evaluador es proyectar los resultados económicos que tendrá el proyecto de inversión. Y su finalidad es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto.

TABLA DE INVERSIONES  
(MILLONES DE PESOS)

CUADRO No. 1

CONCEPTO	TOTAL	← APORTACION DE LA EMPRESA → PORCENTAJE	MONTO
1.- TERRENO			
2.- CONSTRUCCIONES	698.45	1.00	698.45
3.- MAQUINARIA Y EQUIPO	383.00	1.00	383.00
4.- EQUIPO DE TRANSPORTE	250.00	1.00	250.00
5.- GTS. DE PREINVERSION	8.00	1.00	8.00
6.- MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	22.42	1.00	22.42
7.- IMPREVISTOS	204.28	1.00	204.28
TOTAL	1,566.15		1,566.15

NOTA: EL PRECIO DE CADA CONCEPTO FUE CONSIDERADO EN PAQUETE.  
PARA IMPREVISTOS SE CONSIDERO EL 15% SOBRE LA INVERSION TOTAL.  
FUENTE: COTIZACIONES POR REMUSA EN 1988.  
ACTUALIZADOS A 1991.

TABLA DE REINVERSIONES  
(MILLONES DE PESOS)

CUADRO No. 1 Bis

CONCEPTO	TOTAL
1.- MAQUINARIA Y EQUIPO	498
2.- EQUIPO DE TRANSPORTE	325
3.- MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	29
TOTAL	852

NOTA: PARA EL AÑO 7 Y 9 DEL PROYECTO, HAY REINVERSIONES PARA COMPRAR MAQUINARIA, EQUIPO DE TRANSPORTE Y EQUIPO DE OFICINA, DEBIDO A QUE SE DESGASTARON Y LOS INVERSIONISTAS OPTARON POR COMPRAR NUEVA MAQUINARIA. SE CONSIDERO PARA LAS REINVERSIONES UN INCREMENTO DE 30%.

TABLA DE DEPRECIACIONES DE ACTIVOS FIJOS DEL MOLINO DE TRIGO  
(MILLONES DE PESOS)

CUADRO No.2

CONCEPTOS	PERIODO DE DEPREC. (AÑOS)	MONTO DE INVERSION \$	MONTO ANUAL DE DEPRECIACION	DEPRECIAC. ACUMULADA	VALOR DE SALVAMENTO
CONSTRUCCION	30	690	23.0	23.8	465.6
MAD. Y EQ.	8	383	47.9	313.0	
EQ. DE TRANSPORTE	5	250	50.0	250.0	
GROS. PREINVERSION.	10	0	0.0	0.0	
MOB. Y EQ. DE OFIC.	8	22	2.8	22.0	
TOTAL		1345	124.8		465.6

NOTA: EL PORCENTAJE DE DEPRECIACION DE EQUIPO DE IMPORTE FUE TOMADO DEL PRONOSTICO FISCAL DE LA FEDERACION 1991.  
LOS RESTANTES SE CALCULARON EN BASE A SU PERIODO DE DEPRECIACION.

LA DEPRECIACION FISCAL SE CALCULA MEDIANTE LA SIGUIENTE FORMULA:

$$\text{DEPRECIACION FISCAL} = \frac{\text{INVERSION}}{\text{AÑOS}}$$

TABLA DE DEPRECIACIONES DE LAS REINVERSIONES DE MAQUINARIA DEL MOLINO DE TRIGO  
(MILLONES DE PESOS)

CUADRO No.2 Bis

CONCEPTOS	PERIODO DE DEPREC. (AÑOS)	MONTO DE INVERSION \$	MONTO ANUAL DE DEPRECIACION	DEPRECIAC. ACUMULADA	VALOR DE SALVAMENTO
MAD. Y EQ.	8	490	62.3	124.5	373.5
EQ. DE TRANSPORTE	5	325	65.0	325.0	
MOB. Y EQ. DE OFIC.	8	29	3.6	7.3	21.8
TOTAL		844	130.9		395.3

## ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

(MILIONES DE PESOS)

CUADRO # 3

CONCEPTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1.- INGRESOS	2751.1	3438.9	5165.7	6026.6	6887.6
2.- EGRESOS	-1735.3	-2175.0	-2640.4	-3071.8	-3503.2
3.- UTILIDAD BRUTA	1015.8	1263.9	2525.3	2954.9	3384.4
4.- DEPRECIACIONES	124.8	124.8	124.8	124.8	124.8
5.- COSTOS FINANCIEROS (INCLUYE AVOYO Y REFACC.)					
6.- UTILIDAD ANTES DE IMP	891.0	1139.1	2400.5	2830.1	3259.6
7.- I.S.R. (42%)	374.2	478.4	1008.2	1180.6	1369.0
8.- P.T.U. (10%)	89.1	113.9	240.1	283.0	326.0
9.- AMORTIZACIONES					
10.- UTILIDAD D/IMPUESTO					
11.- UTILIDAD NETA (3-10)	552.5	671.6	1277.1	1489.2	1689.4

CONCEPTOS	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1.- INGRESOS	8179.0	8179.0	8179.0	8179.0	8179.0
2.- EGRESOS	-3987.1	-3987.1	-3987.1	-3987.1	-3987.1
3.- UTILIDAD BRUTA	4191.9	4191.9	4191.9	4191.9	4191.9
4.- DEPRECIACIONES	137.1	137.1	137.1	155.0	155.0
5.- COSTOS FINANCIEROS (INCLUYE AVOYO Y REFACC.)					
6.- UTILIDAD ANTES DE IMP	4054.8	4054.8	4054.8	4036.9	4036.9
7.- I.S.R. (42%)	1703.0	1703.0	1703.0	1695.5	1695.5
8.- P.T.U. (10%)	405.5	405.5	405.5	403.7	403.7
9.- AMORTIZACIONES					
10.- UTILIDAD D/IMPUESTO	2109.5	2109.5	2109.5	2099.2	2099.2
11.- UTILIDAD NETA (3-10)	2081.4	2081.4	2081.4	2092.7	2092.7

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(MILLONES DE PESOS)

CUADRO No. 4

CONCEPTOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1. UTILIDAD NETA		552.5	671.6	1277.1	1483.2	1689.4	2083.4	2083.4	2083.4	2092.7	2092.7
2. INVERSIONES	-1566.15										
3. REINVERSIONES							-325.0			-527.0	
3. VALOR RESIDUAL											860.9
4. F.N.E.	-1566.15	552.5	671.6	1277.1	1483.2	1689.4	1758.4	2083.4	2083.4	1565.7	2953.6

CUADRO 6. TIR

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 60%	FACTOR DE ACTUALIZACION 65%	FLUJO NETO EFECTIVO ACTUALIZADO AL 60%	FLUJO NETO EFECTIVO ACTUALIZADO AL 65%
0	-1566.1	1.0000	1.0000	-1566.15	-1566.15
1	552.5	0.6250	0.6060	345.31	334.85
2	671.6	0.3906	0.3673	262.35	246.69
3	1277.1	0.2441	0.2226	311.79	284.30
4	1483.2	0.1526	0.1349	226.32	200.11
5	1689.4	0.0954	0.0818	161.12	138.14
6	1758.4	0.0596	0.0496	104.81	87.14
7	2083.4	0.0373	0.0300	77.61	62.57
8	2083.4	0.0233	0.0182	48.51	37.92
9	1565.7	0.0146	0.0110	22.78	17.27
10	2953.6	0.0091	0.0067	26.86	19.75
				VAI= -1566.15	-1566.15
				VAB= 1587.44	1428.74
				VAN= 21.29	-137.41

Aplicando la formula de la TIR se obtiene:

$$TIR = 60\% + \frac{[(65 - 60) (21.29)]}{[ABS (-137.41 - 21.29)]} =$$

$$\text{TIR} = 60\% + \frac{106.45}{158.7} = 60.67\%$$

Los resultados indican lo siguiente: Tomando en cuenta el criterio de la TIR, el proyecto debe aceptarse si la TIR es mayor que la TREMA. Así:

Con TREMA sin inflación;

$$\text{TREMA} = I_f + R$$

donde:

$I_f$  = inflación

$R$  = Premio al riesgo (esto se explicó en el Capítulo 2).

Como la inflación es cero, y el Riesgo es de 10%, entonces la TREMA = 10% y el resultado de la TIR es de 60.67% .

Como la TIR es mayor que la TREMA se acepta el proyecto.

Ahora se verá que pasa si se considera la inflación.

#### 4.3.2.- METODO QUE TOMA ADEMAS DEL VALOR DEL DINERO, LA INFLACION EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

##### 4.3.2.1.-EFECTO DE LA INFLACION EN EL VALOR PRESENTE

Para el caso de que exista una tasa de inflación general  $i_1$ , los flujos de efectivo futuros tendrán el mismo poder adquisitivo del año cero. Por consiguiente, antes de determinar el valor presente, los flujos deberán ser deflactados. Una vez hecho lo anterior, la ecuación de valor presente puede ser escrita en la forma siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t (1+i_1)^t}{(1+i)^t} \dots\dots(2)$$

Esta última ecuación corrige el poder adquisitivo de los flujos de efectivo futuros. Si la tasa de inflación es cero, entonces, la última ecuación se transforma idéntica a la primera. O mediante la fórmula de la TREMA (como se enfatizó en el capítulo 2). Donde:

TREMA= Índice de inflación + premio al riesgo.

En el cuadro 6 se mostro los resultados del análisis sin considerar la inflación. Ahora la decisión de llevar a cabo el proyecto será analizado bajo la influencia del nivel de inflación.

Para ilustrar y aclarar el impacto de la inflación se analiza el mismo ejemplo; pero se considera un indice inflacionario promedio durante los próximos diez años de 65% <sup>19</sup>.

Por lo tanto la TREMA es: 65% de inflación + 10% del premio al riesgo.

TREMA= 75%

Se observa que en el cuadro 7 que el VAN es de - 395.26 por lo que el proyecto no debe aceptarse.

---

<sup>19</sup> Se tomo como referencia el indice inflacionario promedio de 1984 a 1992 basados en Indicadores Económicos de Banco de México.

CUADRO 7

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 75%	FLUJO NETO EFECTIVO ACTUALIZADO AL 75%
0	-1566.1	1.0000	-1566.15
1	552.5	0.5714	315.71
2	671.6	0.3265	219.30
3	1277.1	0.1866	238.29
4	1483.2	0.1066	158.14
5	1689.4	0.0609	102.93
6	1758.4	0.0348	61.22
7	2083.4	0.0199	41.45
8	2083.4	0.0114	23.68
9	1565.7	0.0065	10.17
10	2953.6	0.0037	10.96
			<hr/>
			VAI- -1566.15
			VAB- 1170.89
			<hr/>
			VAN- -395.26

4.3.2.2.- EFECTOS DE LA INFLACION EN LA TIR.

En el apartado anterior se calculo la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto dando como resultado 60.67% y al utilizar la TREMA cuando se considera la inflación que es de 75%.

Los resultados indican lo siguiente: Tomando en cuenta el criterio de la TIR, el proyecto no se acepta, debido a que la TIR es menor que la TREMA.

En resumen en el caso analizado se puede observar que la rentabilidad obtenida, utilizando el método 2 (-14.33) es menor al obtenido utilizando el método 1 (50.67). Más aún, entre mayor sea la tasa de inflación, mayor será la diferencia en los resultados obtenidos con ambos métodos. Finalmente cabe aclarar que cuando hay incertidumbre puede variar el riesgo debido a que se ha encontrado que las tasas de rendimiento del mercado de capital reflejan el riesgo en las primas. Los inversionistas pueden elegir entre una diversidad de inversiones, desde los bonos de gobierno hasta las acciones que prometen altas tasas de rendimiento. Por lo que, los proyectos deberán agruparse en clases de riesgo de acuerdo con la exposición que tengan a los riesgos económicos generales que cada una representa. La tasa de descuento para cada clase de riesgo tienen que reflejar la prima de riesgo apropiada del mercado de capital.

Por lo tanto va a depender del o de los inversionistas la decisión final de invertir en el proyecto con cierto riesgo o sin riesgo ó invertir en otros mercados (Mercados de dinero y mercados de valores).

#### 4.3.2.3.-EFECTO DE LA INFLACION EN INVERSIONES DE ACTIVO FIJO.

Básicamente el efecto nocivo de la inflación en inversiones de activo fijo, se debe principalmente al hecho de que la depreciación se obtiene en función del costo histórico del activo. El efecto de determinar la depreciación en esta forma, es incrementar los impuestos a pagar en términos reales y disminuir por ende los flujos de efectivo reales después de impuestos.

Para ilustrar y aclarar el impacto de la inflación en una inversión de activo fijo, se analiza el siguiente ejemplo; supongáse que los inversionistas del molino de trigo tienen establecida la empresa, y están considerando la posibilidad de remplazar una máquina vieja por una nueva. La maquinaria bajo estudio tiene mejor tecnología que la actual y mayor capacidad de producción. Esto hará que las ventas se puedan incrementar y que se puedan reducir los costos de mano de obra; así como también aumentar la calidad del producto. La maquinaria usada se vendería.

La maquinaria vieja se compró hace 8 años a un costo de \$383 millones de pesos, tiene una vida fiscal de 8 años, con valor de recuperación de cero al final del período.

La maquinaria nueva cuesta \$498 millones de pesos, tiene una vida fiscal de 5 años, tiene un valor de

recuperación al final de los 5 años del 50% <sup>20</sup>. Además la tasa de impuestos es de 50% y la empresa va a depreciar al activo en línea recta. Esta máquina se piensa que ahorrará en los próximos 5 años una cantidad anual de 200 millones de pesos y su TREMA es de 10%. Finalmente es asumido que las personas involucradas en esta evaluación, proyectan en forma aproximada la tasa de inflación de los próximos 5 años en diferentes tipos de estimaciones (optimistas, probables y pesimistas).

Primeramente la decisión de remplazar el activo es analizado, sin que la inflación sea considerada (ver cuadro 8).

---

<sup>20</sup> Los porcentajes aplicados se apegan estrictamente a lo que dicta la Ley del impuesto sobre la renta en sus artículos 43, 44 y 45 en el año de 1990, teniendo en cuenta las reformas y adiciones hechas a la mismas. En este caso la tasa de depreciación anual es de 10% y el valor del salvamento se obtiene de la siguiente manera: La maquinaria tiene un valor de adquisición de \$498 millones de pesos y la tasa aplicada es de 10%, su valor de salvamento sería: valor de la adquisición \$498 menos la depreciación acumulada hasta el año 5=  $49.8 \times 5 = 249$ .

CUADRO 8

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO ANTES DE IMPUESTOS	DEPREC. (3)	INGRESO GRAVABLE 4=(2-3)	IMPUESTOS 5=4XT*	FLUJO DE EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS 6= (2-5)
(1)	(2)	(3)	4=(2-3)	5=4XT*	6= (2-5)
0	- 498				- 498
1	200	50	150	75	125
2	200	50	150	75	125
3	200	50	150	75	125
4	200	50	150	75	125
5	200	50	150	75	125
5	249				249

\*NOTA SE MULTIPLICA POR LA TASA DE IMPUESTOS Y SE REDONDEA CIFRAS.

$$VAN= -498 + \frac{125}{(1.10)^1} + \frac{125}{(1.10)^2} + \frac{125}{(1.10)^3} + \frac{125}{(1.10)^4} + \frac{374}{(1.10)^5}$$

$$VAN= -498 + 113.52 + 103.22 + 93.84 + 85.31 + 232.16$$

$$VAN= 130.05$$

En este caso el valor presente de los flujos de efectivo es de 130.05 millones de pesos. por consiguiente, el rendimiento sobre la inversión es mayor que el 10% y la máquina vieja debe ser remplazada.

Ahora si se modifica este ejemplo y se supone que hay una tasa general de inflación del 25% y 50% por año, y si la inflación es correctamente considerada (ver cuadro 9 y 10). Hay que recordar que el método 2 se puede aplicar de dos maneras: considerar la TREMA con el índice inflacionario o bien deflactando los flujos de efectivos.

CUADRO 9: OPCION DE COMPRA CON 25% DE INFLACION.

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO ANTES DE IMPUESTOS	DEPREC.	INGRESO GRAVABLE	IMPUESTOS	FLUJO DE EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS
(1)	(2)	(3)	4=(2-3)	5=4XT*	6= (2-5)
0	- 667				- 498
1	250	50	200	100	150
2	313	50	263	131	182
3	391	50	341	170	221
4	488	50	438	219	269
5	610	50	561	280	330
5	249				249

$$VAN = -498 + \frac{150}{(1.35)^1} + \frac{182}{(1.35)^2} + \frac{220}{(1.35)^3} + \frac{269}{(1.35)^4} + \frac{579}{(1.35)^5}$$

$$VAN = -498 + 111.11 + 99.86 + 89.41 + 80.98 + 129.13$$

$$VAN = 12.47$$

CUADRO 10: OPCION DE COMPRA CON 50% DE INFLACION.

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO ANTES DE IMPUESTOS	DEPREC. (3)	INGRESO GRAVABLE 4=(2-3)	IMPUESTOS 5=4XT*	FLUJO DE EFECTIVO DESPUES IMPUESTOS 6= (2-5)
(1)	(2)	(3)	4=(2-3)	5=4XT*	6= (2-5)
0	- 498				- 498
1	300	50	250	125	175
2	450	50	400	200	250
3	675	50	625	313	362
4	1013	50	963	481	531
5	1519	50	1469	734	785
5	249				249

$$VAN = -498 + \frac{175}{(1.6)^1} + \frac{250}{(1.6)^2} + \frac{362}{(1.6)^3} + \frac{531}{(1.6)^4} + \frac{1034}{(1.6)^5}$$

$$VAN = -498 + 109.31 + 97.62 + 88.48 + 81.05 + 98.61$$

$$VAN = - 22.93$$

En resumen en el caso analizado se puede observar que el VAN obtenido utilizando el método 2 es menor al obtenido utilizando el método 1. Más aún, entre mayor sea la tasa de inflación, mayor será la diferencia en los resultados obtenidos con ambos métodos. La razón

de está diferencia puede ser explicada al examinar la forma en que la depreciación es calculada y los impuestos son pagados. Las deducciones por depreciación son calculadas tomando como base los valores históricos de los activos, no son sus valores de mercado, y por otra parte los impuestos son en función directa de los ingresos, no del poder adquisitivo de ellos. Por consiguiente a medida que los ingresos se incrementan como resultado de la inflación y las deducciones por concepto de depreciación son mantenidas constantes, el ingreso gravable crece desmesuradamente. Esto origina que una empresa no pueda recuperar a través de la depreciación, el costo de remplazo de un activo en tiempos de altas tasas inflacionarias.

La disminución en el valor actual considerando correctamente la inflación (ver cuadro 9 y 10), se debe exclusivamente a los impuestos pagados. La depreciación es un gasto deducible el cual reduce los impuestos a pagar y por consiguiente aumenta el flujo de efectivo en esa cantidad ahorrada. Sin embargo, el gasto por depreciación de acuerdo a la Ley del Impuesto sobre la Renta, debe ser calculada de acuerdo a los costos históricos de los activos. Lo anterior significa que a medida que el tiempo transcurre, la depreciación que se esta deduciendo está expresada en pesos con menor poder de compra; y como resultado el costo real de los activos no está totalmente reflejada en los gastos por depreciación, dado que los gastos por depreciación están subestimados y el ingreso gravable está sobrestimado.

Se puede visualizar en el siguiente cuadro No.11 el efecto de la inflación, muestra como los impuestos en términos reales se está incrementado en proporción directa a la tasa de inflación y a la vida del activo. Desde luego a medida que la tasa efectiva o real de impuestos se incrementa, la tasa interna de rendimiento disminuye.

CUADRO 11

EFFECTO DE LA INFLACION EN LOS IMPUESTOS PAGADOS.

Año	Impuestos sin considerar inflación	Impuestos con 25% de inflación	Impuestos con 50% de inflación
1	75	100	125
2	75	131	200
3	75	170	313
4	75	219	481
5	75	280	734

Finalmente cabe mencionar que en tiempos de inflación, los cursos de acción básicamente que se pueden tomar son 4:

1. Tomar en cuenta el índice inflacionario en la Tasa de Rendimiento Mínima Atractiva (TREMA), como se enfatizó en el capítulo 2.
2. Si no se tiene certeza del nivel de inflación de los próximos años, se puede utilizar enfoque

probabilístico para las diferentes tasas de inflación consideradas, es decir, se pueden hacer estimaciones optimistas, probables y pesimistas para las tasas de inflación, y en base a ello poder deflactar los diferentes activos considerando las diferentes tasas de inflación.

En el apartado, donde se explicó el método de evaluación que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, se considera una inflación optimista, y en el efecto de la inflación se considera una inflación probable (25%) y una pesimista (50%).

3. En tiempos de altas tasas de inflación, conviene la depreciación acelerada ya que implica que esa recuperación sea más rápida. El método general (hay varios de ellos) consiste en aplicar tasas más altas en los primeros años, con lo cual se pagan menos impuestos porque se aumentan los costos y se recupera más rápido el capital, sobre todo en los primeros años, cuando las empresas normalmente tienen problemas económicos.

4. De de ser posible arrendar el equipo en lugar de comprarlo, debido a que en tiempos de altas tasas de inflación, si conviene arrendar equipo, debido a que el inversionista no cuenta con el suficiente capital para invertir, por lo que le conviene más arrendar el equipo ya que le sale mucho más barato y además paga menos impuestos.

En conclusión. El efecto de la inflación en el valor real de los flujos de efectivo futuros de un proyecto no deben ser confundido con los cambios de valor que el dinero tiene a través de tiempo. Las dos situaciones anteriores producen el mismo efecto; mil pesos en el próximo año tiene un valor menor que mil pesos de ahora puede ser invertido a la tasa de interés prevaleciente en el mercado y recuperar ese peso y los intereses el proximo año. Por el contrario el efecto de la inflación surge simplemente porque con un peso se compra más ahora que en el próximo año, debido al alza general de precios. Esta situación se comprendio en los apartados anteriores.

En todo proyecto de inversión queda bajo el libre albedrío la decisión final del o de los inversionista, considerar la inversión con cierto riesgo o sin riesgo ó invertir en una institución bancaria. Si hay inflación, hay pérdida de poder adquisitivo de su capital; y cuando existe niveles altos de inflación como el que se registro en la década de los ochentas hay una pérdida y va depender del inversionista invertir en el proyecto.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones que se derivaron de este estudio son las siguientes:

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer la rentabilidad financiera y económica, de tal manera que asegure resolver de una manera positiva la necesidad humana en forma eficaz, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los recursos económicos a la mejor alternativa (lo anterior es cuando se confirma la rentabilidad).

Es importante destacar que en la evaluación de proyectos de inversión, empieza con una idea; cada una de las etapas es una profundización de la idea inicial, no solo en lo que se refiere a conocimiento, sino también a lo relacionado con investigación y

análisis. La última parte del proceso es por supuesto, la cristalización de la idea con la instalación física de la planta, la producción del bien o servicio, y por último, la satisfacción de una necesidad humana o social, que fue lo que originalmente dio origen a la idea y al proyecto.

Hay que destacar que la evaluación social de proyectos compara los beneficios y costos que una determinada inversión pueda tener para la comunidad de un país en su conjunto. Y no siempre un proyecto que es rentable para un proyecto en particular es también rentable para la comunidad y viceversa.

Por lo tanto, las inversiones no deben hacerse como una aventura, sino que deben tener una base metodológica en la que se apoyen. Y su fase determinante para tomar la decisión de invertir o no es la evaluación de proyectos con los parámetros más reales.

La evaluación puede hacerse desde dos puntos de vista, no opuestos, pero sí distintos entre sí: el criterio privado y el criterio social; de acuerdo al fin que se persigue. De la perspectiva que se tome en la evaluación, dependerá la decisión que se tome sobre la cristalización del proyecto.

Sobre la inflación se puede decir:

Se ha observado que el fenómeno inflacionario ha persistido durante los últimos años en la mayor parte de las naciones. Por lo que un ambiente crónico inflacionario disminuye notablemente el poder de

compra de la unidad monetaria, causando grandes divergencias entre los rendimientos de los proyectos a futuro.

En este estudio se presentó dos métodos de evaluación financiera, el primer método de evaluación, es el que toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo y el segundo método el que considera la inflación en los proyectos de inversión. El objetivo del análisis se logró sólo cuando se registraron altas tasas inflacionarias, debido a que como se puede apreciar en el caso práctico presentado se pudo comprobar, que cuando existen niveles altos de inflación, disminuyó drásticamente la rentabilidad del proyecto llegando éste a ser negativo cuando la inflación es excesivamente alta. Ya que a medida que aumenta la inflación disminuye considerablemente la tasa de rendimiento. Por lo tanto, las herramientas que anteriormente se podían aplicar, ahora pueden conducir a errores graves si no se consideran los efectos de la inflación.

También se observa que las principales inversiones que disminuyeron su rendimiento por el efecto de la inflación fueron los activos fijos siendo una de las causas, el efecto de depreciar en el método de línea recta, lo cual es totalmente injusto, pues en todo caso se debe permitir la revaluación de los activos, y este método trae como consecuencia el incremento en los impuestos por pagar en términos reales, ya que no se puede recuperar a través de la depreciación el costo de remplazo de un activo en tiempo de altas tasas de inflación, por consiguiente, los gastos por depreciación son subestimados y el ingreso gravable sobrestimados.

Con respecto a los métodos de evaluación de proyectos de inversión, los más importantes en la actualidad y que nos brindan una evaluación más real, son los métodos que si toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Estos métodos son la tasa interna de rendimiento y el valor presente. Sólo que en este caso al hacer la evaluación con estos métodos se utilizó la TREMA con la tasa de interés adecuada. Y esta debe de contemplar la tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional y el premio al riesgo .

Otra limitante en el estudio fue la determinación del premio al riesgo en el caso práctico, debido a que en el mercado de valores no existen acciones de trigo, por lo que se baso en las recomendaciones del autor Gabriel Baca dandole un premio al riesgo al caso práctico de 10%, ya que se sabe que el premio al riesgo varía en forma proporcional a la tasa de inflación vigente, la historia ha demostrado que en países de economía estable el premio al riesgo es bajo , del orden de 4 al 8%, en cambio en países con alta inflación el premio al riesgo se eleva sin limites, lo cual se observa en los índices de la Bolsa de Valores del país en cuestión, aunque aclaro que una gran parte del valor del premio al riesgo se debe a la especulación pues en situaciones de altas tasas de inflación, no existe ni control de precios, ni precios de referencia, precisamente debido a la especulación lo cual hace que se dispare el riesgo.

Es importante señalar que en épocas de incertidumbre, el inversionista se protege esperando una alta rentabilidad del proyecto, ya que en épocas de inestabilidad su inversión corre más riesgo.

## RECOMENDACIONES

Es recomendable utilizar la TREMA como referencia, sabiendo que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que la tasa de interés adecuada debe contemplar la inflación y el premio al riesgo. Este método puede aplicarse en economías inestables, debido a que se considera la inflación, el resultado de una evaluación tradicional no permite prever el riesgo de una posible bancarrota a corto o mediano plazo, lo que si es posible con esta perspectiva de análisis y por consiguiente da como resultado decisiones más óptimas.

En cuanto a la depreciación se recomienda el método de depreciación acelerada. El propósito de aplicar este método es que se beneficie al contribuyente para que la inversión pueda ser recuperada por la vía fiscal. Esto consiste en aplicar altas tasas en los primeros años, con el fin de pagar menos impuestos y contar con dinero disponible debido a que se aumentan los costos totales por lo que se recupera más rápido el capital, sobre todo en los primeros años, cuando los proyectos en marcha o empresas futuras normalmente tienen problemas económicos.

Por otra parte si el inversionista no cuenta con el suficiente capital para invertir se recomienda arrendar el equipo debido a los incrementos en los precios de los activos por las altas tasas de inflación. Esto es con el objeto de financiarse a largo plazo, mediante el arrendamiento financiero, el proyecto en marcha o empresa futura adquiere los servicios de un activo a cambio de una renta, lo cual es pagada al arrendador durante el periodo previamente establecido en el contrato. Al término de éste, la empresa tiene la opción de:

1. Prorrogar el contrato por un plazo, con pagos inferiores al contrato inicial.
2. Adquirir el equipo por una cantidad inferior al valor del mercado,
3. Traspasar el equipo a un tercero.

La evaluación de proyectos de inversión es una decisión sumamente importante para el bienestar futuro de los proyectos en marcha, por ello el evaluador financiero debe estar capacitado a la luz de la inflación, ya que es difícil de evaluar propuestas de inversión en tiempos de altas tasas inflacionarias, es importante predecirlas y considerarlas en los estudios económicos.

Ahora bien, la aplicación de cualquiera de estas técnicas nos permitirá reducir la incertidumbre y por otro lado, evaluar el riesgo inherente a todo proyecto de inversión.

# BIBLIOGRAFIA

- BACA URBINA GABRIEL  
Evaluación de Proyectos: Análisis y Administración del Riesgo.  
Ed. McGraw-Hill, México 1990.
- BREALEY RICHARD  
Principios de las Finanzas Corporativas.  
Ed. McGraw-Hill, México 1988.
- COSS BU RAUL  
Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión.  
Ed. LIMUSA, 2a.edición, 1991.
- FRANKS. J.R.  
Técnicas Modernas de Administración Financiera.  
Ed.LIMUSA, 1989.
- GUTIERREZ NUÑEZ CARLOS  
Evaluación Económica y Social de Proyectos.  
México,D.F., UNAM 1988.

- INFANTE VILLARREAL ARTURO.  
Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión.  
Ed. Norma, Bogotá 1988.
  
- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL. (ILPES)  
Guía para la Presentación de Proyectos.  
Ed. Siglo XXI, México 1985.
  
- LAWRENCE J.GITMAN.  
Fundamentos de Administración Financiera.  
Ed. HARLA, México 1986.
  
- LOPEZ LEAUTAUD JOSE I.  
Evaluación Económica de Proyectos de Inversión.  
Ed. McGraw-Hill, México 1982.
  
- PAZOS LUIS  
El Gobierno y la Inflación.  
Ed. Diana, México 1982.
  
- Programa CEPAL/AAT de Capacitación.  
Manual de Proyectos de Desarrollo Económico.  
Publicaciones Naciones Unidas México 1958.
  
- SOLANET, MANUEL A; COZZETI ALEJANDRO.  
Evaluación Económica de Proyectos de Inversión.  
Ed. ATENEO, 1984.
  
- SOTO RODRIGUEZ HUMBERTO, ESPEJEL ZAVALA E.  
La Formulación y Evaluación Técnica - Económica de Proyectos Industriales.  
CENETI Seminario de Economía de la producción, México 1981.
  
- SQUIRE LYN.  
Análisis Económico de Proyectos.  
Ed. Tecnos, Madrid 1980.

## HEMEROGRAFIA.

- BID-NAFINSA. Precios Cuenta en México 1988.
- Lic. Gallardo Cervantes Juan.  
Apuntes y Notas para un Taller de Matemáticas Financieras.
- FONEP/ NAFINSA Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, México Julio 1987.
- Gutierrez Nuñez Carlos "Evaluación Económico-Social de los Proyectos de Inversión", Revista FONEP Abril 1988, No.138
- Gutierrez Soria Federico. "La inflación y los Proyectos de Inversión", Revista FONEP Mayo 1987, No.127.