

30



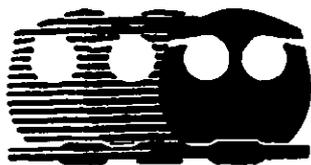
# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

*LA EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS ANTE  
INFLACION ANUAL DE DOS DIGITOS Y PARIDAD  
PESO-DOLAR VARIABLE*

TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS  
DE EDUCACION CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A:

JAIME CAMPOS CERRITO



MEXICO, D. F.



2001

INGENIEROS PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

JURADO ASIGNADO

Presidente Dr. Julio Ricardo Landgrave Romero

Vocal I.Q. León C. Coronado Mendoza

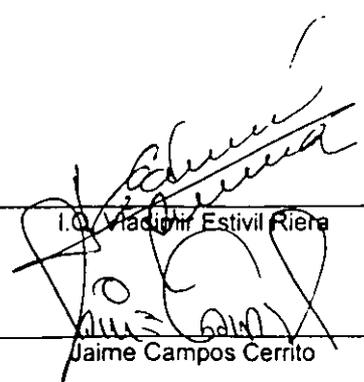
Secretario I.Q. Vladimir Estivil Riera

1er. suplente M en C María del Rocío Cassaigne  
Hernández

2o. suplente M en C. Zoila Nieto Villalobos

Sitio donde se desarrolló el tema: Coordinación Educación Continua, Facultad de Química

Asesor del tema



---

I.Q. Vladimir Estivil Riera

Sustentante

---

Jaime Campos Cerrito

---

## AGRADECIMIENTOS

A mi padre J. Nieves Campos Garcia (q.e.p.d), por enseñarme que en la vida el trabajo y los valores morales son la base de la superación.

A mi madre Nicolasa Cerrito Granados por darme la vida, le admiro su valor incansable para salir adelante a pesar de todos los obstáculos enfrentados.

A mis hermanos:

- ✓ José Luis
- ✓ Enrique
- ✓ J Paz
- ✓ Ma del Carmen
- ✓ Rosario
- ✓ Ana María
- ✓ Imelda
- ✓ Fidel
- ✓ Jorge
- ✓ Salvador

Así como a su familias por brindarme sus consejos y toda la ayuda necesaria a lo largo de mi carrera, ya que sin ella no hubiese sido posible lograr esta meta.

A todos mis familiares y amigos por el apoyo y las experiencias compartidas durante mis estudios.

A mi esposa Hilda por compartir mis sueños y realidades, además de incitarme a la terminación de este trabajo como una de las metas de nuestra vida.

A mis hijos Dino Cesar, Luis Carlos e Irving Andrei por ser ahora la razón de mi vida, espero que algún día me compartan la dicha como la que ahora yo estoy compartiendo.

A todos los que hicieron posible este trabajo, desde el Departamento de Educación Continua, a los Instructores del seminario y a todos mis compañeros del mismo.

A mis compañeros, colaboradores y jefes en el de trabajo, que sin saberlo me han apoyado para la terminación de este trabajo

A todos muchas gracias!!!

## CONTENIDO

---

<b>PROLOGO.....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>5</b>
<b>TEORIA DE LA INFLACION.....</b>	<b>9</b>
<b>TEORIA DE LA PARIDAD DE LA MONEDA .....</b>	<b>22</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>

## **PROLOGO**

Este trabajo tiene como objetivo presentar de manera muy somera el impacto de dos variables que afectan notablemente la economía de una empresa o país, a saber: la inflación y la devaluación, y la relación que éstas guardan con la evaluación de los proyectos de inversión.

En principio, parecería poco productivo invertir recursos y tiempo para realizar algún análisis financiero en un ambiente inflacionario o de paridad variable, con vistas a la elaboración de un proyecto de inversión, sin embargo, vale la pena incursionar en el tema ya que en una situación como ésta no podemos esperar a ver que pasará con las operaciones de las empresas en el país y aún más, se deben de buscar las alternativas que permitan en primera instancia mantener las operaciones y en segundo lugar generar el crecimiento de los negocios, alcanzando de esta manera la rentabilidad que toda empresa tiene como objetivo.

La secuencia del trabajo consiste primero en analizar someramente en que consiste la evaluación financiera de proyectos de inversión, posteriormente analizar el concepto de inflación, cómo se mide, algunos ejemplos y cual es su impacto en la información financiera de las empresas, así como los métodos que permiten analizar los resultados tomando en cuenta dicha inflación.

En segundo lugar se presentará el tema de la devaluación y el impacto de la misma en la evaluación de los proyectos de inversión, para posteriormente presentar las conclusiones de los temas tratados.

## **1. INTRODUCCION**

La evaluación financiera de los proyectos de inversión es un tema que inquieta a todos los interesados en llevar a cabo inversiones o que realizan planeación, evaluación o control de proyectos, debido a que a partir de una correcta evaluación de las propuestas de inversión se puede tomar decisiones más seguras sobre los recursos que se ponen en juego, cabe señalar que es una evaluación sobre resultados esperados y no reales en la que la calidad de la información es determinante en el grado de confianza que se tenga sobre los resultados previstos.

La evaluación financiera del proyecto es un análisis micro económico, tomando como objeto de investigación a la unidad productiva, considerando únicamente los efectos directos en costos, gastos e ingresos valorados a precios de mercado.

Los resultados de la evaluación se expresan en un conjunto de indicadores que miden los beneficios esperados, los cuales sirven para decidir si los recursos se arriesgan o se destinan a otra actividad o bien se dejan donde están, entre ellos podemos mencionar: el monto de la inversión, los valores residuales y recuperaciones, Ingresos y egresos de operación y el Horizonte del proyecto.

### **1.1 CONCEPTO DE RENTABILIDAD.**

Toda evaluación de proyectos tiene como objetivo reflejar la conveniencia de llevar a cabo una inversión, y esto dependerá si es o no rentable; solo para clarificar, debemos de entender el término de rentabilidad como la búsqueda y obtención de máximas utilidades con respecto a un volumen de inversión dado. Así para que las inversiones resulten rentables deben aumentar sus ingresos (mayor rotación) y/o reducir costos (mayor margen), y deben estar protegidas con respecto a la inflación obteniendo beneficios por encima de ésta y en forma rápida, por lo que también siempre está aparejado un riesgo.

La rentabilidad se expresa como una tasa de rendimiento, generalmente anual, la cual revela las unidades monetarias obtenidas por las desembolsadas inicialmente, anotadas en porcentaje. La tasa de rendimiento es equivalente a una tasa de interés.

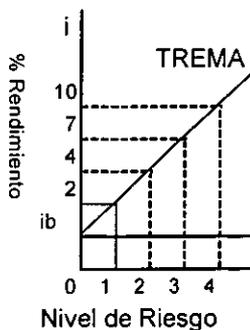
Teóricamente existen tasas de rendimiento libres de riesgo, esto es las que ofrece el mercado de dinero a través de los bancos con un rendimiento fijo, lo único que se tiene que hacer es comprar certificados, bonos o pagarés y esperar a que transcurra el tiempo para poder cobrar los réditos y así obtener un rendimiento por el capital depositado.

Se dice que no hay riesgo, sin embargo frente a condiciones de inestabilidad económica se presentan dos grandes riesgos, la devaluación y la inflación galopante, por lo que invertir en estas condiciones en los instrumentos bancarios mencionados tiene un alto riesgo que muchos analistas e inversionistas no valoran bien para tomar decisiones.

Suponiendo que existan condiciones de estabilidad económica, entonces la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA) o tasa de rendimiento esperada (TRE) de cualquier inversionista que decida realizar una empresa será:

$$\text{TREMA} = i_b + r$$

Donde  $i_b$  = es la tasa (libre de riesgo) del sistema bancario a largo plazo, y  $r$  = es la prima de riesgo por llevar a cabo una empresa, expresada como puntos porcentuales, visto gráficamente se tendrá lo siguiente:



Si  $i_b = 15\%$  y el nivel de riesgo es 2, se tiene que:

$$\text{TREMA} = 15 + 4 = 19\%$$

Para un  $r$  de 4,  $\text{TREMA} = 15 + 10 = 25\%$

De esta forma la TREMA del proyecto es función de las condiciones que imperan en el mercado financiero y del nivel de riesgo de la inversión, el cual debe ser calculado para así poder fijar una cierta expectativa de rentabilidad. Para el caso de la economía con inestabilidad en sus grandes variables que es el caso que hoy nos ocupa, esto debe ser parte del nivel de riesgo o dicho de otra forma la  $i_b$  se convierte en una tasa riesgosa. El no considerar o valorar correctamente el riesgo lleva a decisiones equivocadas, creyendo que una inversión es atractiva cuando puede no serlo debido al nivel de riesgo en el que se va a incurrir.

El riesgo puede ser bajo, medio o alto y dependerá de las circunstancias económicas, sociales y políticas, del plazo de la inversión y sus beneficios, de la forma en que maduren éstos respecto al tiempo, del tipo de producto o servicio que se quiera vender, del sector económico, del ámbito jurídico que atañe a la empresa y de la situación financiera para el caso de reinversiones o participación con capital accionario.

La valoración del nivel de riesgo normalmente corresponde a los asesores y a los formuladores del proyecto, de ahí que sean estos los que deban de ser muy meticulosos al momento de procesar la información y certeros al momento de emitir su opinión pues de ésta dependerá el éxito del proyecto (al respecto tenemos que, para evaluar el riesgo existen algunas técnicas con criterios formales para la medición y la valuación como: Análisis de sensibilidad, distribución de probabilidades, valoración de activos de capital, coeficiente de volatilidad  $-\beta-$ , tasas de descuento ajustadas, árboles de decisión, equivalentes de certeza y modelos de simulación).

Evidentemente, a mayores niveles la TREMA siempre será mucho mayor que  $i_b$ , en condiciones económicas normales.

### **1.3 METODOS DE EVALUACION FINANCIERA DE INVERSIONES.**

Existen algunos métodos ya establecidos que nos ayudan a determinar la viabilidad de las inversiones, entre estos métodos tenemos los siguientes:

- ✓ Rentabilidad Contable, ésta nos relaciona la utilidad neta promedio entre los activos totales, como primera aproximación es válida pero no es recomendable para decidir en las etapas posteriores del ciclo del proyecto. El período de recuperación del capital es el otro indicador contable que apoya la evaluación de inversiones, el cual se define como el período de tiempo durante el cual la erogación de capital es recuperada a partir de los flujos de fondos, la importancia de este indicador se refleja cuando se comparan alternativas de flujo similares y no contrastados, teniendo preferencia aquellas con período de recuperación más cortos, aún cuando no exista un parámetro definido.
- ✓ Flujos Descontados: Este método es de los más usados debido a que valora el momento en que se presentan los ingresos o los costos o gastos, que aún cuando se dan en diferentes tiempos al final se realiza las comparaciones en un solo momento, otra característica de este método es que está basado en flujos de efectivo que es la base del cálculo de dicho método. (VPN)
- ✓ Tasa Interna de Retorno (TIR): Este indicador refleja el rendimiento de los fondos invertidos, siendo un elemento de juicio muy usado y necesario cuando la selección de proyectos se hace bajo una óptica de racionalidad y eficiencia financiera, básicamente se define como la tasa de actualización que hace nulo el Valor Presente Neto (VPN), o también como la máxima tasa de interés que puede pagarse o que

gana un capital no amortizado en un período de tiempo y que conlleva la recuperación o consumo del capital.

Todos estos métodos nos ayudan a evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero; cabe señalar que, hasta hace relativamente poco tiempo, los negocios han tendido a ignorar el efecto inflacionario en la evaluación de sus nuevos proyectos de inversión por considerarla de poco impacto en los rendimientos obtenidos, solo que se ha demostrado que la realidad es muy diferente, puesto que la mayoría de las inversiones son castigadas duramente por la inflación y se puede decir que casi no existen inversiones de capital inmunes a tal efecto nocivo y aún más cuando la inflación es del orden de dos dígitos, esto ha generado la necesidad de modificar los procedimientos tradicionales de evaluación de proyectos de inversión, con el objeto de lograr una asignación de capital mejor direccionada y más efectiva.

En situaciones de inflación, se disminuye notablemente el poder de compra de la unidad monetaria, causando notables diferencias entre flujos de efectivo futuros reales y nominales. Como es importante en cualquier negocio determinar los rendimientos reales, debemos de incluir explícitamente el impacto de la inflación al hacer un análisis económico.

Analizaremos en esta parte el impacto de una inflación anticipada en los flujos de efectivo, ya que no considerar el efecto de la inflación, tiende a producir decisiones cuyos resultados no van de acuerdo a las metas y objetivos fijados por la organización.

## **2. TEORIA DE LA INFLACION**

Inflación es quizá el concepto de Economía más difundido, pues muchos creen saber lo que es, qué la causa, qué la provoca y cómo se erradica, sin embargo pocos saben con exactitud realmente el verdadero significado y sus consecuencias.

gana un capital no amortizado en un período de tiempo y que conlleva la recuperación o consumo del capital.

Todos estos métodos nos ayudan a evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero; cabe señalar que, hasta hace relativamente poco tiempo, los negocios han tendido a ignorar el efecto inflacionario en la evaluación de sus nuevos proyectos de inversión por considerarla de poco impacto en los rendimientos obtenidos, solo que se ha demostrado que la realidad es muy diferente, puesto que la mayoría de las inversiones son castigadas duramente por la inflación y se puede decir que casi no existen inversiones de capital inmunes a tal efecto nocivo y aún más cuando la inflación es del orden de dos dígitos, esto ha generado la necesidad de modificar los procedimientos tradicionales de evaluación de proyectos de inversión, con el objeto de lograr una asignación de capital mejor direccionada y más efectiva.

En situaciones de inflación, se disminuye notablemente el poder de compra de la unidad monetaria, causando notables diferencias entre flujos de efectivo futuros reales y nominales. Como es importante en cualquier negocio determinar los rendimientos reales, debemos de incluir explícitamente el impacto de la inflación al hacer un análisis económico.

Analizaremos en esta parte el impacto de una inflación anticipada en los flujos de efectivo, ya que no considerar el efecto de la inflación, tiende a producir decisiones cuyos resultados no van de acuerdo a las metas y objetivos fijados por la organización.

## **2. TEORIA DE LA INFLACION**

Inflación es quizá el concepto de Economía más difundido, pues muchos creen saber lo que es, qué la causa, qué la provoca y cómo se erradica, sin embargo pocos saben con exactitud realmente el verdadero significado y sus consecuencias.

La inflación generalmente se define como un aumento generalizado de precios, o lo que es lo mismo, la pérdida del poder adquisitivo de la moneda.

Una vez definida debemos saber cómo medirla, en términos simples, los resultados de las actividades de un negocio son expresados en pesos, sin embargo, los pesos son una unidad imperfecta de medida, puesto que su valor cambia a través del tiempo. Por ejemplo, si se depositan \$1,000 en una cuenta de ahorros que paga el 10% anual, y el dinero es retirado después de un año, se puede decir que la tasa de rendimiento es de 10%. Lo anterior es cierto siempre y cuando el poder adquisitivo del dinero retirado sea el mismo que el del año anterior, o expresado en otras palabras, el rendimiento es 10% si con el dinero obtenido puedo comprar 10% más de bienes y servicios. Por otra parte, si la inflación ha reducido el valor del dinero en un 20%, entonces el rendimiento real resulta en una pérdida económica en el poder de compra de un 10%. Por consiguiente se puede decir que la inflación es la medida de la disminución en el poder de compra del peso.

Podemos decir que existen dos tipos de inflación: la general o inflación abierta y la reprimida o inflación diferencial. En el primer caso todos los precios y costos se incrementan en la misma proporción, si embargo si éste fuera el caso, no habría gran motivo de preocupación ya que bastaría con imprimir billetes de denominación cada vez mayor y la única pérdida del poder adquisitivo sería de los billetes y monedas en circulación, pues los saldos bancarios y las tasas de interés podrían ser revaluados por indexación; en este caso, el circulante aumentaría de velocidad y sus saldos en poder del público se reduciría al mínimo.

El mayor problema que conlleva la inflación es el segundo caso, en el cual el aumento diferencial de precios entre los distintos bienes y servicios de la economía impacta de manera diferente de individuo a individuo y de empresa a empresa. En éste caso se crea

una transferencia de riqueza o de poder adquisitivo del que compra el bien que se aprecia a quien lo posee.

Finalmente, es necesario mencionar que el efecto de la inflación en el valor real de los flujos de efectivos futuros de un proyecto no debe de ser confundido con los cambios de valor que el dinero tiene a través del tiempo. Las dos situaciones anteriores producen el mismo efecto; un peso el próximo año tiene un valor menor que un peso ahora. Sin embargo, el cambio del valor del dinero a través del tiempo surge debido a que un peso ahora puede ser invertido a la tasa de interés prevaeciente en el mercado y recuperar ese peso y los intereses el próximo 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 a la alza general de precios. Si a esto se combina la desigual capacidad de maniobra de las empresas afectadas, se concluirá que los efectos de la inflación no son generalizables: perjudica a muchos, beneficia a pocos y molesta a todos.

## **2.1 LA INFLACION Y LA INFORMACION CONTABLE.**

Normalmente la medición de los resultados y la posición financiera de las empresas (por ende la evaluación de los proyectos) se realizan en un ambiente de estabilidad respecto al valor de la moneda, sin embargo analizando un poco mas el entorno, nos damos cuenta que esto no es correcto, ya que se tiene una disminución por lo general en el poder adquisitivo sobre los bienes y servicios que produce la economía.

Las distorsiones que provoca la inflación, impiden que la gerencia y los analistas financieros empleen esta información como guía en la toma de decisiones económicas respecto de la empresa.

A fin de poder cumplir eficientemente con su objetivo, la información contable debe corregirse por los impactos de la inflación. Para ello se han desarrollado muchos

métodos, de los cuales los más conocidos son los de Contabilidad Ajustada por Nivel General de Precios, Contabilidad de Valor Actual (también llamada costos de remplazo), y Contabilidad Ajustada al Nivel General y Específico de Precios; no adentraremos en la forma que cada uno de ellos corrige a la información contable, solo mencionaremos que el más sencillo de llevar a cabo y menos requerimientos de información requiere, es el de Contabilidad Ajustada por Nivel General de Precios (en este método se acepta como base de valoración el costo histórico de adquisición; sin embargo, se ajustan los valores por cambios en el nivel general de precios, o sea, el reporte se hace en unidades de poder adquisitivo constante y no en unidades de moneda que, en condiciones inflacionarias, tendrían un poder adquisitivo continuamente decreciente, la unidad de moneda que se utiliza es una moneda deflactada por algún índice del nivel general de precios, ya sea al consumidor o el índice deflactor del Producto Interno Bruto), cabe señalar que éste método tiene un costo, ya que las cifras son solo una aproximación a los valores más precisos que se obtendrían de haberse llevado el ajuste a su máximo nivel de precisión práctica mediante ajustes en el Nivel General y Específico de Precios.

Los efectos de la inflación sobre la información contable, son permanentes y continuos y se aprecian en todas las cuentas de los estados financieros, en los que muchas veces se presentan resultados ficticios por los muchos sesgos que se presentan.

A continuación se ejemplifica el impacto de la inflación sobre tres conceptos importantes como son el valor presente, la tasa interna de rendimiento y las inversiones en activo fijo.

## 2.2 EL EFECTO DE LA INFLACIÓN SOBRE EL VALOR PRESENTE.

El valor presente de los flujos de efectivo generados por un proyecto (ver figura 2.1) puede ser calculado utilizando la siguiente fórmula:

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \quad (2.1)$$

Donde  $S_t$  es el flujo de efectivo neto del periodo  $t$  y  $S_0$  es la inversión inicial. Sin embargo, la expresión anterior sólo es válida cuando no existe inflación. Para el caso de que exista una tasa de inflación general  $i$  (ver figura 2.2), los flujos no 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 siguiente forma:

$$VPN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S'_t / (1+i)^t}{(1+i)^t} \quad (2.2)$$

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 en idéntica a la primera.

Finalmente, es conveniente señalar que los flujos de efectivo que aparecen en las figuras 2.1 y 2.2 no son iguales. Lo anterior es obvio, puesto que en épocas inflacionarias los flujos de efectivo se están incrementando de acuerdo a la tasa de inflación prevaiente.

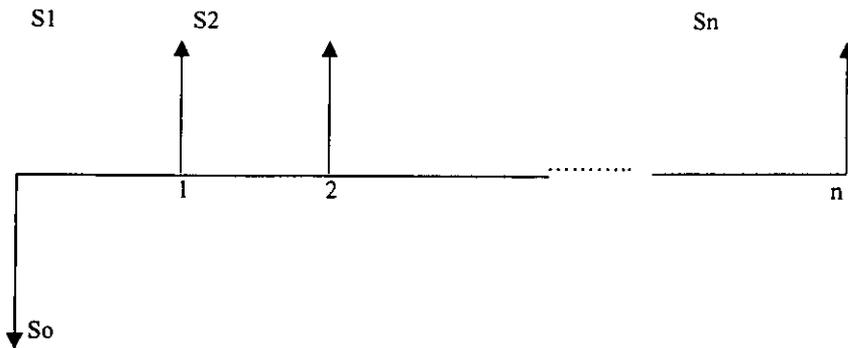


FIGURA 2.1 Flujo de efectivos sin considerar inflación

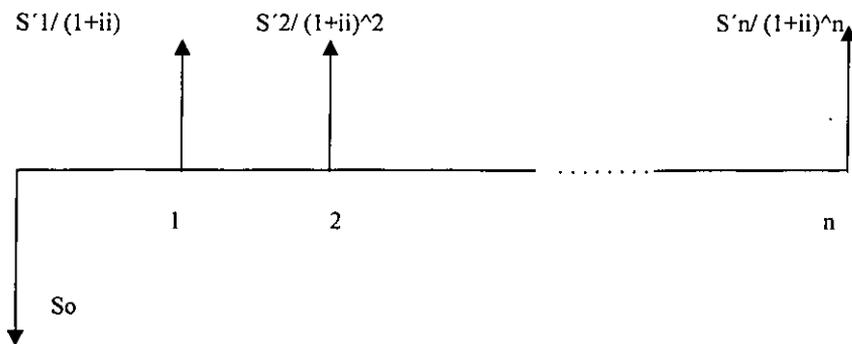


FIGURA 2.2 Flujo de efectivo considerando inflación.

### 2.3 EFECTO DE LA INFLACIÓN SOBRE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

Para entender el concepto lo realizaremos vía el siguiente ejemplo: un flujo de efectivo  $X$  tendría un valor de  $X(1+i)$  al final del próximo año si es invertido a una tasa de interés  $i$ . Si la tasa de interés es tal que el valor presente es cero, entonces, a dicha tasa de interés se le conoce como tasa interna de rendimiento.

Si hay una tasa de inflación anual de  $ii$ , entonces una tasa interna de rendimiento efectiva,  $ie$ , puede ser obtenida por la siguiente ecuación:

$$X(1+ie) = \frac{X(1+i)}{(1+ii)}$$

y simplificando:

$$ie = i - ii - ie \cdot ii \quad (2.3)$$

$$ie = (i-ii) / (1+ii) \quad (2.4)$$

En esta ecuación  $i$  puede ser vista como la tasa interna de rendimiento nominal (sin considerar inflación) y  $ie$  se puede considerar como la verdadera o real tasa interna de rendimiento.

Es práctica común en vez de usar la ecuación 2.3, tratar de obtener el valor real de la tasa interna de rendimiento de la forma siguiente

$$ie = i - ii \quad (2.5)$$

La ecuación 2.3 muestra que la ecuación 2.5 es solo una aproximación que debería usarse solo en el caso de que tanto las tasas de interés y de inflación sean bajas.

Las formulas presentadas anteriormente es obvio que solamente son válidas para inversiones de un periodo, es decir, si se hace por ejemplo una inversión a un año en la cual el rendimiento esperado es 20% y la tasa de inflación anual es de 20%, entonces, el

rendimiento real o efectivo es cero. Por el contrario, las formulas anteriores no son válidas para inversiones cuyas vidas sean mayores a un periodo (mes, trimestre, año, etc.). Para éstos casos es necesario primero deflactar los flujos de efectivo después de impuestos y luego encontrar la tasa de interés efectiva que iguala a cero su valor presente.

#### 2.4 Efecto de la inflación en inversiones de activo fijo.

El impacto de la inflación en las 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, analizaremos el siguiente ejemplo; supongamos que una empresa está considerando la posibilidad de reemplazar un equipo viejo por uno nuevo. Su TREMA es de 10%. El precio actual de la nueva máquina instalada es de \$3000, esta máquina se piensa ahorrará en los próximos 5 años una cantidad anual de \$1000 y al término de la vida económica tendrá cero valor de rescate, además la tasa de impuesto es de 50% y la empresa va a depreciar el equipo en línea recta.

A continuación se presenta el valor de los flujos de efectivos obteniendo \$32

Año	Flujo de efectivo antes de impuesto	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Valor presente (10%)
0	-3000				-3000	-3000
1	1000	600	400	200	800	727
2	1000	600	400	200	800	661
3	1000	600	400	200	800	601
4	1000	600	400	200	800	546
5	1000	600	400	200	800	497
						32

TABLA 2.1 Opción de compra sin considerar inflación

Ahora si se modifica el ejemplo y se supone que hay una tasa general de 5% y 10% por año, y se aplica erróneamente la ecuación 1.1 (observe tablas 2.3 y 2.5).

Año	Flujo de efectivo antes de impuesto	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Valor presente (10%)
0	-3000				-3000	-3000
1	1050	600	450	225	825	750
2	1103	600	503	251	851	704
3	1158	600	558	279	879	660
4	1216	600	616	308	908	620
5	1276	600	676	338	938	583
						316

TABLA 2.3 Opción de compra con 5% de inflación y sin deflactar los flujos de efectivo.

Año	Flujo de efectivo antes de impuesto	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Valor presente (10%)
0	-3000				-3000	-3000
1	1100	600	500	250	850	773
2	1210	600	610	305	905	748
3	1331	600	731	366	966	725
4	1464	600	864	432	1032	705
5	1611	600	1011	505	1105	686
						637

TABLA 2.5 Opción de compra con 10% de inflación y sin deflactar los flujos de efectivo después de impuesto.

Los resultados que se obtienen son demasiado engañosos puesto que el rendimiento que se obtiene en dicha inversión parece ser mayor de lo que realmente es. Sin embargo si la

inflación es correctamente considerada (ver tablas 2.2 y 2.4) los resultados son estrictamente diferentes.

Año	Flujo de efectivo antes de impuesto	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente (10%)
0	-3000				-3000	-3000	-3000
1	1050	600	450	225	825	786	714
2	1103	600	503	251	851	772	638
3	1158	600	558	279	879	759	570
4	1216	600	616	308	908	747	510
5	1276	600	676	338	938	735	456
							-111

TABLA 2.2 Opción de compra con 5% de inflación y deflactando los flujos de efectivo después de impuestos.

Año	Flujo de efectivo antes de impuesto	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)	Valor presente (10%)
0	-3000				-3000	-3000	-3000
1	1100	600	500	250	850	773	702
2	1210	600	610	305	905	748	618
3	1331	600	731	366	966	725	545
4	1464	600	864	432	1032	705	481
5	1611	600	1011	505	1105	686	426
							-227

TABLA 2.4 Opción de compra con 10% de inflación y deflactando los flujos de efectivo después de impuesto.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

La figura 2.3 muestra los resultados obtenidos cuando la inflación es o no correctamente considerada.

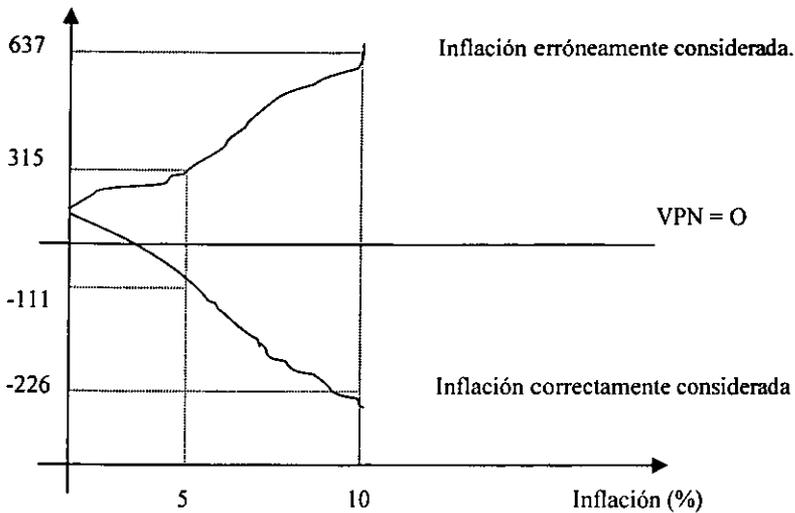


Figura 2.3 Valor presente como función de tasa de inflación

Es evidente de los ejemplos analizados que el valor presente obtenido mediante la ecuación (2.2) es menor al obtenido utilizando la ecuación (2.1). Más aun entre mayor sea la tasa de inflación, mayor será la diferencia en los resultados obtenidos con ambos métodos. La razón de esta diferencia puede ser explicada al examinar la forma es 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 y no sus valores de mercado y por otra parte los impuestos son función directa de los ingresos, no del poder adquisitivo de ellos. Por consiguiente, a medida que los que los ingresos se incrementan como un resultado de la inflación y las deducciones por concepto de depreciación se mantienen constantes, el ingreso gravable crece desmesuradamente. Esto origina que una empresa no pueda recuperar a través de la

depreciación, el costo de reemplazo de un activo en tiempos de altas tasas inflacionarias.

La disminución en el valor presente considerando correctamente la inflación (ver tablas 2.2 y 2.4) 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 de Impuesto sobre la Renta, debe ser calculada de acuerdo a costos históricos de los activos. Lo anterior significa que a medida que el tiempo transcurre, la depreciación que se está deduciendo está expresada en pesos con menor poder adquisitivo, y como resultado, el costo "real" de los activos no está totalmente reflejado en los gastos por depreciación. Los gastos por depreciación por consiguiente están subestimados y el ingreso gravable está sobrestimado.

Para ilustrar el efecto de la inflación en los impuestos pagados, la tabla 2.6 muestra como los impuestos en términos reales se están incrementando 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.

Finalmente la tabla 2.7 se muestra como los ahorros que origina la depreciación en términos reales, disminuyen en proporción directa a la tasa de inflación y a la vida del activo.

Año	Impuestos sin considerar inflación	Impuestos con 5% de inflación		Impuestos con 10% de inflación	
		Pesos corrientes	Pesos constantes	Pesos corrientes	Pesos constantes
1	200	225	214	250	227
2	200	251	228	305	252
3	200	279	241	366	275
4	200	308	253	432	295
5	200	338	265	505	314

TABLA 2.6 Efecto de la inflación de los impuestos pagados.

**Ahorro por depreciación en  
términos reales**  
-----

Año	Ahorro por depreciación sin considerar inflación	Con 5% de inflación	Con 10% de inflación
1	300	286	273
2	300	272	248
3	300	259	225
4	300	247	205

**TABLA 2.7** Efecto de la inflación en los ahorros atribuibles a la depreciación

Finalmente podemos decir que a pesar de que es difícil evaluar propuestas de inversión en épocas de altas tasas inflacionarias, es de vital importancia predecirlas y considerarlas en los estudios económicos, esta alternativa presenta la dificultad de predecir los niveles generales de precios que van a prevalecer en el futuro. Sin embargo, si no se tiene la certeza del nivel de inflación de los próximos años, se puede utilizar la técnica de simulación o un enfoque probabilístico que determine la distribución de probabilidad de la tasa interna de rendimiento, para las diferentes tasas de inflación consideradas, es decir, se pueden hacer estimaciones optimistas, pesimistas y más probables para las tasas de inflación, y en base a ello, determinar y definir la distribución de probabilidad de la tasa interna de rendimiento de acuerdo a cualquiera de las técnicas antes mencionadas.

Por último en épocas de alta inflación se pueden: a) incrementar los precios a una tasa mayor que la inflacionaria, b) incrementar la tasa de recuperación mínima atractiva, c) de ser posible arrendar el equipo en lugar de comprarlo e incrementar las inversiones en activos no depreciables por los beneficios que esto representa.

Estos son solo algunos ejemplos donde impacta la inflación, pero nos permite observar que es de vital importancia su consideración en la evaluación financiera de los

proyectos y más aun, cuando esta es del orden de los dos dígitos ya que los resultados esperados son totalmente diferentes a los que se tiene cuando no se toma en cuenta.

Cabe señalar que hasta aquí solo se tocaron algunos temas en los cuales se mostró el impacto de la inflación en la economía de los proyectos, es necesario profundizar más para alcanzar un enfoque global en la evaluación de los proyectos.

### **3. TEORIA DE LA PARIDAD DE LA MONEDA.**

Un factor más que no se puede pasar por alto en la evaluación de proyectos es el comportamiento de la tasa de cambio, ya que como veremos más adelante, impacta de manera directa o indirecta en los resultados de la empresa, por lo que en esta sección se presentarán brevemente en el marco económico.

En la mayoría de los países de habla hispana, el precio de la moneda local, en términos de dólares o de otras monedas, de los países de mayor desarrollo relativo, han tendido a deteriorarse, provocando efectos significativos sobre la situación financiera de la empresa tanto directa como indirectamente, a este deterioro se le llama devaluación.

Para las empresas que efectúan transacciones denominadas en monedas extranjeras, ya sea de endeudamiento o de inversión, ya sean de importación o de exportación de bienes, el efecto es directo e inmediato; no obstante, aún las empresas que no tienen contacto comercial con el exterior, se ven afectadas por los cambios en las tasas de cambio, mediante sus relaciones con los directamente afectados, que pueden ser sus proveedores, sus clientes o sus competidores. Este efecto indirecto tiende a ignorarse en la evaluación financiera de las empresas, al pensar que los únicos afectados por el deterioro del precio internacional de la moneda local son aquellas empresas que efectúan transacciones directas con el exterior. El efecto indirecto es de suma

proyectos y más aun, cuando esta es del orden de los dos dígitos ya que los resultados esperados son totalmente diferentes a los que se tiene cuando no se toma en cuenta.

Cabe señalar que hasta aquí solo se tocaron algunos temas en los cuales se mostró el impacto de la inflación en la economía de los proyectos, es necesario profundizar más para alcanzar un enfoque global en la evaluación de los proyectos.

### **3. TEORIA DE LA PARIDAD DE LA MONEDA.**

Un factor más que no se puede pasar por alto en la evaluación de proyectos es el comportamiento de la tasa de cambio, ya que como veremos más adelante, impacta de manera directa o indirecta en los resultados de la empresa, por lo que en esta sección se presentarán brevemente en el marco económico.

En la mayoría de los países de habla hispana, el precio de la moneda local, en términos de dólares o de otras monedas, de los países de mayor desarrollo relativo, han tendido a deteriorarse, provocando efectos significativos sobre la situación financiera de la empresa tanto directa como indirectamente, a este deterioro se le llama devaluación.

Para las empresas que efectúan transacciones denominadas en monedas extranjeras, ya sea de endeudamiento o de inversión, ya sean de importación o de exportación de bienes, el efecto es directo e inmediato; no obstante, aún las empresas que no tienen contacto comercial con el exterior, se ven afectadas por los cambios en las tasas de cambio, mediante sus relaciones con los directamente afectados, que pueden ser sus proveedores, sus clientes o sus competidores. Este efecto indirecto tiende a ignorarse en la evaluación financiera de las empresas, al pensar que los únicos afectados por el deterioro del precio internacional de la moneda local son aquellas empresas que efectúan transacciones directas con el exterior. El efecto indirecto es de suma

importancia y se transmite a la totalidad de los participantes en la actividad económica del país, ya sea de inmediato o por medio de la reacción en cadena que induce.

La gran mayoría de las transacciones internacionales, ya sea financieras o comerciales, requiere la conversión de una moneda a otra. Desde 1973 año que se abandonó el sistema de paridades fijas, la totalidad de las monedas cambian de precio continuamente en función de otras monedas, motivo por el que decimos que la moneda es flotante respecto a un gran número de las mismas, dicha fluctuación imparte un elemento adicional de incertidumbre a las operaciones que efectúa la empresa; dicha fluctuación es la análoga internacional a la inflación interna.

### **3.1 El pronóstico de las tasas de cambio**

Aún cuando el empresario o el analista financiero no son expertos en el pronóstico de las tasas de cambio, es importante que puedan tener opiniones informadas acerca de la posibilidad y magnitud de un cambio en la paridad de la moneda, así como de poder interpretar y opinar acerca de los pronósticos que hagan los especialistas en la materia. Tal capacidad les permitirá incorporar esas opiniones en los análisis que efectúen sobre el impacto de los cambios en la situación financiera de la empresa y por ende en la evaluación de los proyectos.

**Análisis económico:** mediante un análisis de la situación actual y de las perspectivas de las tasas de inflación y las tasas de interés, tanto locales como en los países con los que se mantienen grandes volúmenes de comercio, se puede realizar un buen pronóstico, las desviaciones de la tasa de cambio calculada con la vigente indicarán tanto la presión como el rumbo del cambio. La segunda parte del análisis económico requiere determinar, aunque sea de manera cualitativa, la posible futura balanza de pagos, a fin de precisar por cuánto tiempo pueden las reservas internacionales respaldar balanzas desfavorables. Esta determinación es relativamente compleja e implica estudiar la

situación de demanda de los productos del país, capacidad para aumentar exportaciones, situación de endeudamiento, controles y restricciones al movimiento de bienes de capital, acceso a mercados financieros internacionales y la política económica de instituciones internacionales para el otorgamiento de créditos, sin embargo es necesaria para tener un dato mas fehaciente de la tasa que prevalecerá

**Análisis político:** tanto en los países que tratan de mantener la paridad como en los que recurren a devaluaciones periódicas, las consideraciones económicas dictan la dirección y establecen la presión, pero son los factores políticos los que determinan la decisión de mantener o cambiar la paridad. Por lo menos en el corto plazo, si no existe voluntad política de devaluar, el gobierno puede mantener una paridad artificial, aún cuando introduzca todo tipo de distorsiones en la asignación de recursos en la economía y produzca transferencias de riqueza indeseables, con un alto costo y el sacrificio del futuro del país. De ahí que el análisis político sea un factor determinante en el pronóstico de las tasas de cambio, pues si estas son muy variables afectan los resultados esperados del proyecto de inversión. Existen algunos métodos econométricos que tratan de cuantificar las situaciones arriba señaladas con un alto grado de rigor, y suelen tener algún éxito en el pronóstico de las tasas de cambio sobre todo en economías desarrolladas.

### **3.2 La exposición al riesgo cambiario.**

Una de las principales consideraciones que el analista financiero debe de hacer al evaluar el proyecto es observar el efecto que la última devaluación tuvo en la economía de la empresa o en el mismo campo del nuevo proyecto, y la que tendrá si es que se presenta en el futuro, en otras palabras es necesario determinar la exposición de la empresa al riesgo cambiario, pero sobre todo determinar la capacidad que tiene la

empresa para contrarrestar los efectos de la devaluación o para aprovechar sus aspectos favorables en otras palabras determinar su capacidad de reacción.

La forma de determinar la exposición económica (real) al riesgo cambiario debe hacerse mediante la proyección de la situación financiera del proyecto, en la que se tengan en cuenta la mayor cantidad posible de las variables involucradas y por el mayor número posible de períodos, incluyendo por lo menos aquel en el que se estima que la devaluación bajo estudio tendrá efecto. Sería necesario efectuar el presupuesto de efectivo detallado, en cada moneda que maneje la empresa, y la proyección de los estados financieros, al nivel de detalle que se considere práctico. Mediante el análisis de esta información, se podrá determinar el verdadero efecto de la devaluación, incluyendo la perturbación inicial, la reacción del mercado y las decisiones de la gerencia.

#### **4. CONCLUSIONES**

Después de haber analizado los temas anteriores, se puede afirmar que el fenómeno de la inflación es tan importante que no se debe soslayar, como se observó, puede conducir a decisiones erróneas en materia de inversión de proyectos, pues las expectativas cambian considerablemente cuando ésta no se considera. Asimismo los resultados son totalmente diferentes y, máxime cuando la inflación es del orden de dos dígitos. Por otro, lado provoca distorsiones en la información financiera, por lo que es necesario darles un tratamiento especial, que permitiera apreciar claramente y en forma precisa los resultados del proyecto financiero.

A medida que la inflación crece (dos dígitos), la distorsión es más pronunciada, no así cuando las inflaciones son del orden de un dígito, ya que en éstas situaciones los resultados son mas parecidos a los calculados por la forma tradicional (sin tomar en cuenta la inflación).

empresa para contrarrestar los efectos de la devaluación o para aprovechar sus aspectos favorables en otras palabras determinar su capacidad de reacción.

La forma de determinar la exposición económica (real) al riesgo cambiario debe hacerse mediante la proyección de la situación financiera del proyecto, en la que se tengan en cuenta la mayor cantidad posible de las variables involucradas y por el mayor número posible de períodos, incluyendo por lo menos aquel en el que se estima que la devaluación bajo estudio tendrá efecto. Sería necesario efectuar el presupuesto de efectivo detallado, en cada moneda que maneje la empresa, y la proyección de los estados financieros, al nivel de detalle que se considere práctico. Mediante el análisis de esta información, se podrá determinar el verdadero efecto de la devaluación, incluyendo la perturbación inicial, la reacción del mercado y las decisiones de la gerencia.

#### **4. CONCLUSIONES**

Después de haber analizado los temas anteriores, se puede afirmar que el fenómeno de la inflación es tan importante que no se debe de soslayar, como se observó, puede conducir a decisiones erróneas en materia de inversión de proyectos, pues las expectativas cambian considerablemente cuando ésta no se considera. Asimismo los resultados son totalmente diferentes y, máxime cuando la inflación es del orden de dos dígitos. Por otro, lado provoca distorsiones en la información financiera, por lo que es necesario darles un tratamiento especial, que permitiera apreciar claramente y en forma precisa los resultados del proyecto financiero.

A medida que la inflación crece (dos dígitos), la distorsión es más pronunciada, no así cuando las inflaciones son del orden de un dígito, ya que en éstas situaciones los resultados son mas parecidos a los calculados por la forma tradicional (sin tomar en cuenta la inflación).

En cuanto a la devaluación, esta es otra variable a considerar, sobre todo cuando el rumbo de la economía o la política monetaria del país en cuestión no es muy predecible, ésta depende de factores internos y externos del país. Dado que algunos de éstos factores no es posible controlar, no nos resta más que determinar la exposición de riesgo cambiario del proyecto a evaluar e incorporar no solamente las relaciones financieras y comerciales directas que la empresa tenga con el exterior, sino también los efectos indirectos sobre los precios y volúmenes de los recursos involucrados, la competencia y los proveedores, tanto en el mercado interno como en el externo, y para complementar también determinar la capacidad de reacción de la empresa o del proyecto ante el entorno.

Finalmente espero que este trabajo, primero, despierte el interés de los estudiosos del tema para considerar estos conceptos, con el objeto de ser más certeros en el análisis financiero de proyectos. En segundo lugar, se espera que este trabajo además incite al Ingeniero Químico a prepararse más en temas financieros, los cuales son muy importantes en la actualidad, ya que hoy en día se requiere además de ser un especialista en su trabajo, un excelente administrador en el mismo.

## BIBLIOGRAFIA:

1. - Coss Bu Raúl  
ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
  2. -Richard Jorda  
EVALUACION DE INVERSIONES INDUSTRIALES
  3. - Carreño Huerta Fernando  
ENFOQUES Y PRINCIPIOS TEORICOS D ELA EVALUACION
  4. - Pazos Luis  
EL GOBIERNO Y LA INFLACION  
Editorial Diana  
México 1982
  5. -Gutiérrez Nuñez Carlos  
EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL DE PROYECTOS  
UNAM  
México D.F. 1988
  6. - Vives Antonio  
EVALUACION FINANCIERA DE EMPRESAS  
Editorial Trillas  
1ra Edición Octubre 1984.
  7. - Jerry A Viscione Boston College  
ANALISIS FINANCIERO, PRINCIPIOS Y METODOS.  
Limusa Noriega Editores  
1996
  8. - J. Fred Weston, Eugene F. Brigham  
FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION FINANCIERA  
Mc Graw Hill Séptima Edición  
1990
- Tesis:
9. - Sarabia Eslava Ma. del Rocío  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN Y LA INFLACIÓN  
Lic. en Contaduría 1985
  10. - Castillo Hernández Gerardo  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN ÉPOCAS DE INFLACIÓN  
Lic. en Contaduría UNAM, 1985
  11. - Martínez Moro Mauricio  
Modulo IV: EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS  
Diplomado en Administración de Proyectos, Fac Química UNAM