

2 ej.
67

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración



El Impacto de la Inflación en la Evaluación de Proyectos de Inversión

Seminario de Investigación Contable

Que para obtener el título de:
Licenciado en Contaduría

p r e s e n t a n :

ARMINDA MARTHA LAURA NUÑEZ CARRANZA

DARIO RAMIREZ MONTES

JOSE NAHUM BERMEO CRUZ

Director del Seminario: Lic. Roberto Dutilly Palmer



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 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.

INTRODUCCIÓN

La disponibilidad limitada de recursos con que cuenta el país para satisfacer sus crecientes necesidades, así como la complejidad y dinamismo de la tecnología y los mercados hacen indispensable racionalizar y sistematizar el proceso de inversión. Particularmente en la difícil situación económica y financiera que ha experimentado México en los últimos años, en la cual las elevadas tasas de inflación e interés, el deslizamiento de nuestra moneda, la escasa disponibilidad de divisas y la dificultad de importar bienes de capital e insumos, entre otros factores, hacen indispensable el analizar, evaluar y planear cuidadosamente todo proyecto de inversión.

De ahí la importancia que representa en estos momentos el que la toma de decisiones se encuentre debidamente fundamentada en estudios previos para asegurar así, que los recursos destinados a la inversión, aporten el mayor beneficio económico y social posible.

El objetivo de nuestro trabajo es analizar todos los elementos más importantes que intervienen en la evaluación de proyectos de inversión, dándole mayor énfasis a la repercusión de los efectos de la inflación en dicha evaluación.

Ahora bien, el contenido de nuestro trabajo comprende los siguientes apartados:

El primer capítulo tendrá un carácter introductorio al tema, el cual comprende: generalidades, consideraciones y aspectos importantes, los que nos servirán de base para el desarrollo de nuestro trabajo.

En el segundo capítulo se propone una clasificación de los proyectos de inversión, tratando de que ésta contemple la ma-

yoría de los proyectos, tanto de carácter económico como social.

El tercer capítulo comprende las etapas a través de las cuales se prepara todo proyecto de inversión; haciendo mayor énfasis en la etapa de factibilidad, debido a que en ésta se presenta la viabilidad real del proyecto.

En el cuarto capítulo se analizan los efectos de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión, profundizando en aquellos elementos de evaluación en los que repercute más el fenómeno inflacionario.

El quinto capítulo y último contendrá los aspectos más relevantes del tema objeto de estudio a través de un resumen y comentarios.

Í N D I C E

		Pág.
I	EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	1
I.1	Generalidades	1
I.1.a.	Antecedentes	1
I.1.b.	Las inversiones	6
I.1.c.	Proyecto de inversión	8
I.2	Aspectos importantes que se deben considerar al estudiar la deseabilidad económica de varias propuestas de inversión.	9
I.2.a.	Estructura financiera	9
I.2.b.	Distinción entre decisiones de inversión y de financiamiento.	10
I.2.c.	Cuantía y forma de recuperación de la inversión.	11
I.2.d.	Fuentes de financiamiento	12
I.2.e.	Incertidumbre y riesgo	18
I.2.f.	Panorama inflacionario actual	21
II	CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	26
II.1	Por el tipo de función que desempeñan	29
II.1.a.	Proyectos de reemplazo o renovación de equipo	29
II.1.b.	Modernización	30
II.1.c.	Expansión	30
II.1.d.	Estratégicos	30
II.2	Atendiendo a la relación económica de dependencia o independencia de los proyectos de inversión entre sí.	31
II.2.a.	Interdependientes	31
II.2.b.	Complementarios	31
II.2.c.	Mutuamente excluyentes	32

II.3	Por la forma como se presentan sus beneficios	32
II.3.a.	Cuantificables	32
II.3.b.	No cuantificables	32
II.4	En función al sector de la economía	33
II.4.a.	Privados	33
II.4.b.	Públicos	33
III	ETAPAS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN	37
III.1	Idea	37
III.2	Perfil del proyecto	37
III.3	Prefactibilidad	38
III.4	Factibilidad	38
III.4.a.	Estudio de mercado	39
III.4.b.	Estudio técnico	40
III.4.c.	Estudio financiero	43
III.4.c.1	Costo de capital	43
III.4.c.1.a.	Costo de capital de fuentes externas	45
III.4.c.1.b.	Costo de capital de fuentes internas	51
III.4.c.1.c.	Costo ponderado de capital	53
III.4.c.2	Flujo de efectivo	55
III.4.d.	Evaluación económica y financiera	60
III.4.d.1	Punto de equilibrio	61
III.4.d.2	Relación beneficio-costo	66
III.4.d.3	Métodos de análisis	68
III.4.d.3.1	Valor presente	69
III.4.d.3.2	Tasa interna de rendimiento	72
III.4.d.3.3	Período de recuperación de la inversión	76
III.5	Diseño final	78
III.6	Ejecución	78
III.7	Puesto en marcha y operación	78

	Pág.	
IV	EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN UN ENTORNO INFLACIONARIO	81
IV.1	Premisas fundamentales de las que se debe partir para evaluar un proyecto de inversión en un entorno inflacionario	81
IV.1.a.	Aplicación de los métodos considerando precios corrientes y deflacionados	84
IV.1.b.	Precios corrientes contra precios constantes	92
IV.2	Efectos de la inflación en la evaluación de los proyectos de inversión	94
IV.2.a.	En el valor presente	95
IV.2.b.	En la tasa interna de rendimiento	97
IV.2.c.	En el costo de financiamiento	104
IV.2.d.	En el rendimiento del proyecto	106
IV.2.d.1	En inversiones en activo fijo	107
IV.2.d.2	En inversiones en activo circulante	119
IV.2.d.2.a.	En inversiones con diferentes proporciones de activo circulante	122
IV.2.d.3	En inversiones en activos no depreciables	129
IV.3	Aplicación de la inflación diferencial	131
IV.4	Factores que se deberán considerar o incorporar para la determinación de la rentabilidad de un proyecto de inversión en un entorno inflacionario	136
V	RESUMEN Y COMENTARIOS	142
	Bibliografía	149

CAPÍTULO I

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

I.1 Generalidades

I.1.a Antecedentes

El hecho de que a lo largo de nuestra vida debemos tomar un sinnúmero de decisiones, podría hacernos pensar que el dirigir esfuerzos a estudiar algo que todo mundo hace, es perder el tiempo. Sin embargo, la mayor parte de las decisiones que tomamos son triviales, esto significa que no se requiere de ningún procedimiento formal o estructurado para tomarlas. Además, cuando las decisiones son triviales, las consecuencias de no tomar la mejor decisión son despreciables. Por el contrario, cuando tenemos una decisión importante, no debemos tomar la decisión de una manera intuitiva, sino que debemos establecer un procedimiento general que nos ayude a seleccionar la decisión que producirá los mejores resultados para nosotros.

I.1.a.1 Identificación de alternativas

Cuando nos enfrentamos a una decisión, lo primero que tenemos que hacer es determinar los posibles cursos de acción que se pueden seguir. La existencia de diferentes cursos de acción es un requisito indispensable en el proceso de toma de decisiones. Cuando sólo se tiene una sola opción de decisión, no es necesario perder el tiempo en analizar cómo proceder; se deberá seguir la única vía existente.

Este paso del proceso de toma de decisiones requiere que se generen todas las opciones disponibles, por lo que debemos estar capacitados para reconocer cuando ya se han agotado los diferentes cursos de acción a través de los cuales una decisión puede ser tomada. Esto es muy importante, puesto que sería muy indesea-

ble descubrir una mejor forma de hacer las cosas después de haber-nos comprometido irreversiblemente en otro curso de acción.

Se ha dicho que es recomendable generar todas las propuestas disponibles para una determinada decisión. Sin embargo, esto no significa que siempre estaremos generando nuevas opciones y postergando por consiguiente la decisión, sino por el contrario, también vale la pena preguntarnos cuándo vamos a dejar de generar alternativas y empezar a analizar las disponibles.

I.1.a.2 Consecuencias cuantificables

Una vez que se han generado todas las propuestas a analizar, el siguiente paso es determinar las consecuencias cuantificables de cada una.

Si aplicamos estas ideas generales en la evaluación de proyectos de inversión, entonces, después de generar los cursos de acción con los cuales se puede realizar el proyecto, se debe tratar de expresar en términos monetarios las consecuencias de cada uno de ellos.

I.1.a.3 Consecuencias no cuantificables

Al analizar las diferentes opciones disponibles, es muy comun encontrar factores que son importantes pero que no se pueden medir monetariamente.

Aun cuando no es posible medir cuantitativamente ciertos factores relevantes, éstos deben ser considerados en el análisis antes de tomar la decisión.

Normalmente lo que se hace es seleccionar aquellas vías de acción que presenten las mayores ventajas monetarias, a menos

de que los factores imponderables pesen más que los que se pueden evaluar objetivamente.

I.1.a.4 Análisis de las alternativas

Una vez que las alternativas han sido generadas y sus consecuencias cuantificables evaluadas, el siguiente paso es utilizar algún procedimiento general que ayude a seleccionar la mejor de ellas.

Por otro lado es conveniente mencionar algunas consideraciones generales que debemos seguir cuando las analizamos.

La primera establece que es necesario hacer una diferenciación con respecto al tamaño de los proyectos a analizar; es decir, no podemos utilizar el mismo método de análisis o asignar la misma cantidad de recursos, cuando se está decidiendo comprar una máquina de escribir, que cuando se desea incursionar en nuevos mercados con nuevas líneas de productos.

El análisis de las alternativas como cualquier otro estudio, requiere de recursos para realizarse.

Por consiguiente, debemos preguntarnos cuánto estamos dispuestos a gastar en el análisis.

La respuesta es simple: Nunca debemos gastar más de los beneficios que esperamos recibir.

Otra consideración que debemos tomar en cuenta son los diferentes métodos de análisis, de los cuales podemos distinguir: Los empíricos y los cuantitativos. La diferencia entre estos métodos estriba en que estos últimos utilizan técnicas numéricas que nos ayudan a visualizar mejor las diferencias entre las opcio-

nes mientras que con los primeros solamente se hace una evaluación subjetiva de dichas diferencias. Lo anterior significa que el usar métodos cuantitativos nos lleva a ser más consistentes en nuestras decisiones, porque siempre se usaría la misma lógica para arribar a la decisión recomendada. Además, es de esperarse que el usar procedimientos lógicos, basados en cálculos matemáticos, nos ayudará consistentemente a tomar mejores decisiones.

Finalmente, es conveniente decir algunas ideas sobre lo que es una buena decisión. Debemos distinguir entre ésta y un buen resultado.

Para la mayoría de las personas esta distinción no es fácil de hacer. Una buena decisión está basada en la información disponible y tomada después de un análisis lógico que considere todas las consecuencias de las diferentes alternativas.

Sin embargo, una buena decisión no necesariamente producirá buenos resultados, y una mala decisión puede producir buenos resultados, esto es, nadie espera que una persona obtenga buenos resultados de todas y cada una de las decisiones que tome, sin embargo, si una persona toma consistentemente buenas decisiones, entonces, tendrá un alto porcentaje de buenos resultados.

I.1.a.5 Control de la opción seleccionada

El seguir y controlar las propuestas de inversión seleccionadas, aseguran el logro de las metas fijadas por la organización y permiten mejorar el proceso de planeación al eliminar aquellas estrategias que conducen a la organización hacia un objetivo no planeado y no deseado.

Mediante procedimientos de seguimiento y control del proyecto seleccionado, es posible comparar la inversión actual,

los ingresos netos obtenidos, y el rendimiento real obtenido, con las estimaciones de inversión, ingresos netos y rendimiento esperado del proyecto.

Estos procedimientos de seguimiento y control de las inversiones es muy recomendable que sean implantados en toda organización, pues permiten comparar los resultados obtenidos con los planeados. Cuando sistemáticamente los costos incurridos en un proyecto de inversión son mayores que los estimados, entonces es obvio que el rendimiento real obtenido en este proyecto será mucho menor que el esperado.

Para este tipo de situaciones, vale la pena preguntarse si los procedimientos de evaluación que se utilizan son los adecuados, o si vale la pena ser más pesimista al estimar las inversiones, ingresos y gastos del proyecto de inversión.

A través de reportes periódicos que se emitan durante la vida del proyecto, se podrá evaluar que tan alejado se está de los objetivos planeados.

Los procedimientos de seguimiento y control no tienen como objetivo señalar al responsable de los errores ocurridos, sino evitar que estos mismos errores se vuelvan a cometer en el futuro. Además, cuando estos procedimientos son implementados, la alta administración de una organización está en una mejor posición de evaluar el riesgo y la incertidumbre inherente a todo proyecto de inversión. Todo esto, nos lleva a pensar en lo importante y trascendental que es la toma de una buena decisión en lo que a un proyecto de inversión se refiere.

Pero en fin, antes de entrar de una manera más directa al tema que se va a tratar, es conveniente exponer los siguientes puntos, los cuales consideramos fundamentales para la mejor com-

prensión y entendimiento del tema objeto de estudio. Dichos puntos se tratan a continuación dentro de los siguientes incisos que conforman este apartado.

I.1.b. Las inversiones

I.1.b.1 Concepto de inversión¹

Inversión significa la formación o incremento de capital que en un sentido amplio equivale a la aplicación dada a los recursos que posee un individuo o empresa, destinado a obtener beneficios futuros en un tiempo razonable, con el fin de acrecentar el capital inicial.

Estos beneficios futuros se reflejan en forma de interés, renta, dividendos, vía de ahorro en gastos, etcétera.

I.1.b.2 Importancia de las inversiones

La importancia de las inversiones radica en primera instancia, en que al comprometer recursos se contrae un riesgo, ya que éstas son irreversibles. Y en segunda nos pueden traer a la vez, beneficios económicos y financieros que maximizarán la rentabilidad.

I.1.b.3 Objetivo de inversión

En forma general se puede considerar que el objetivo de toda inversión es:

- Crear, mantener o aumentar el beneficio de la empresa.

1. Esperanza E. Herrera Márquez. Las finanzas y su aplicación en la evaluación de proyectos de inversión. Tesis profesional. 1982

- Lograr el desarrollo natural de la misma.
- Ampliar o mejorar el mercado y la actividad de la empresa.
- Mantenerse en un buen nivel de competitividad.
- Mejorar calidades.
- Minimizar el costo y maximizar utilidades.
- Etcétera.

I.1.b.4 Criterios de inversión⁽²⁾

Para determinar si es viable o realizable cierta inversión se deben tomar en cuenta ciertos criterios considerándose de mayor relevancia los siguientes:

a) Criterios relativos a la importancia económica.

Son los criterios ligados al efecto global de inversión y se pueden medir por ejemplo con base en:

- El valor total de la venta.
- El valor total de la producción.
- La generación de nuevos empleos, etcétera.

b) Criterios relativos al costo - beneficio

Se refiere a que siempre se debe tratar que toda inversión, nos dé los mayores beneficios o rendimientos posibles con el mínimo costo.

c) Criterios ligados a la capacidad de los factores de producción

Se refiere a la disponibilidad que tiene una entidad

2. Esperanza C. Herrera Márquez. Las finanzas y su aplicación en la evaluación de proyectos de inversión. Tesis profesional, 1982.

económica para hacer frente a ciertos desembolsos inherentes a toda inversión, los cuales deben estar respaldados por los factores de producción de la entidad.

d) Criterios relativos a la duración de los efectos de la inversión

De acuerdo con el tipo de inversión de que se trate y a las necesidades de la entidad económica, se deben considerar los efectos y beneficios de una inversión en un tiempo determinado.

e) Criterios extra-económicos

En toda inversión se deben considerar ciertas variantes que influyen en los resultados de la misma, como son: motivos políticos, sociales y económicos (la moda, la guerra, la transferencia de poderes, etcétera).

I.1.c. Proyecto de inversión

Antes de definir lo que es un proyecto de inversión, consideramos conveniente y necesario explicar antes que es un proyecto.

Proyecto.³ Puede definirse como el conjunto de antecedentes que permiten estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar recursos a un centro o unidad productora, donde serán transformados en determinados bienes y servicios.

3. Apuntes de la materia de finanzas III, UNAM, 1983.

I.1.c.1 Definición de proyecto de inversión

Una vez explicado que es un proyecto pasaremos a definir lo que se entiende por un proyecto de inversión.

Proyecto de inversión.⁴ Es una serie de estudios e investigaciones que integran un plan futuro y que al realizarse, se convierten en un medio de financiamiento que ayuda a la entidad económica en el aprovechamiento de sus recursos económicos por medio de la toma de decisiones en el momento y en las circunstancias adecuadas, según las necesidades de la misma.

I.1.c.2 Importancia de un proyecto de inversión

Su importancia radica esencialmente en que al escoger un determinado proyecto, la elección sea la mejor y más acertada, ya que de esto dependerá el rendimiento futuro y el uso más óptimo de los recursos con que cuenta una entidad.

I.2 Aspectos importantes que se deben considerar al estudiar la deseabilidad económica de varias propuestas de inversión.

Dentro de los aspectos de mayor relevancia, que se deben tomar en cuenta describiremos los siguientes:

I.2.a Estructura financiera

La estructura financiera proviene de alcanzar un apalancamiento (relación pasivo, capital), que permita obtener fondos para mantener la tasa de rendimiento normal, suprimiendo el riesgo y el costo financiero dentro de los límites razonables.

4. Apuntes de la materia de finanzas III. UNAM, 1983.

Su importancia radica en que conociendo la estructura financiera de una entidad estaremos en la mejor condición de determinar la situación que guarda la empresa, para llevar a cabo un determinado proyecto de inversión, así como que repercusiones tendrá este último en la misma.

Lo anterior tiene como razón el hecho de que por lo general todo proyecto de inversión, requiere para su realización o ejecución del financiamiento de recursos externos, trayendo esto último como consecuencia un incremento significativo de los pasivos, los cuales no pueden aumentar en forma irracional y desmedida sino de acuerdo a una cierta estructura financiera previamente establecida. Por lo cual, se debe buscar el apalancamiento financiero (relación pasivo-capital), más adecuada que respalde todas las decisiones de inversión necesarias que lleve a cabo la empresa.

I.2.b Distinción entre decisiones de inversión y decisiones de financiamiento

Los beneficios que una empresa puede lograr a largo plazo, dependen en gran parte de la forma en que se manejen los siguientes puntos:

- 1) Selección adecuada de las fuentes de financiamiento.
- 2) Racionamiento del capital obtenido entre las diferentes propuestas de inversión disponibles.

Las dos decisiones anteriores deben manejarse en forma separada. La selección de propuestas de inversión debe basarse en los méritos financieros de cada propuesta, independientemente de la fuente o costo de la fuente con que se financia cada propuesta.

Los fondos para inversión que una empresa posee, deben ser considerados como una caja fuerte en la cual no se puede separar en compartimiento, el capital obtenido de cada una de las diferentes fuentes de financiamiento.

Además, el problema de seleccionar la fuente de financiamiento más adecuada debe ser resuelto independientemente de la utilización que se le de a los fondos obtenidos, y se debe basar en los méritos de cada fuente, esto es, la fuente seleccionada debe ser aquella de menor costo y al mismo tiempo aquella que presente el menor riesgo para la empresa.

1.2.c Cuantía y forma de recuperación de la inversión

Uno de los aspectos relevantes antes de decidirse por emprender cierto proyecto de inversión es determinar la cuantía y forma de recuperación de la inversión inherente al mismo.

En primera instancia, en lo que a la cuantía de la inversión se refiere, es necesario, saber de antemano y de acuerdo a la disponibilidad de recursos financieros con que cuenta la empresa, la capacidad que tiene esta última para hacer frente a dichas decisiones con el menor riesgo posible de comprometer su estructura financiera.

En lo que respecta a la recuperación de la inversión, ésta se puede presentar por lo general de tres formas:

- 1) Ascendente. Aquí la recuperación de la inversión se da durante el transcurso de la vida del proyecto, obteniéndose flujos de fondos que se incrementan año con año.
- 2) Descendente. En este caso, la recuperación de la inversión se da obteniéndose flujos de fondos decre-

mentándose o disminuyendo año con año, durante el transcurso de la vida del proyecto.

- 3) Mixta o variable. Este último caso es una combinación de las dos anteriores, es decir, aquí los flujos de fondos aumentan o disminuyen, año con año, durante el transcurso de la vida del proyecto.

I.2.d Fuentes de financiamiento

Los beneficios que una empresa puede lograr con relación a un proyecto de inversión determinado, dependen en gran parte, de la forma en que se seleccionan adecuadamente las fuentes de financiamiento, que respalden al mismo.

Toda fuente de financiamiento, implica un desembolso inicial para el inversionista (bancos, accionistas, obligaciones, etcétera), y una captación para la empresa.

También dicha fuente de financiamiento, implica recepciones periódicas para el inversionista y desembolsos de la misma magnitud para la empresa.

Por lo consiguiente, el problema de seleccionar la fuente de financiamiento más adecuada en lo que a propuestas de inversión se refiere, debe ser resuelto independientemente de la utilización que se le den a los fondos obtenidos y se debe basar en los méritos de cada fuente, esto es, la fuente seleccionada debe ser aquella de menor costo y que represente al mismo tiempo el menor riesgo para la empresa.

A continuación haremos una clasificación y describiremos las fuentes de financiamiento más comunes.

Fuentes de
Financiamiento

Internas

Acciones preferentes

Acciones comunes

Utilidades retenidas

Externas

Proveedores

Préstamos bancarios

Obligaciones

Crédito hipotecario indus-
trial

Arrendamiento financiero

I.2.d.1. Internas

I.2.d.1.1 Acciones preferentes

Son aquellas que representan una parte del capital social de una empresa.

La acción preferente da a sus tenedores ciertos privilegios como un rendimiento periódico fijo.

La garantía del rendimiento o dividendo a este tipo de acción permanece aún cuando en algún ejercicio la empresa no haya tenido utilidades, ya que en cuanto ésta vuelva a generarlas se aplicarán preferentemente al pago de los dividendos de las acciones preferentes.

Esta forma de financiamiento es utilizada en los casos en que no se desee o no se puedan aumentar los pasivos de la empresa (capacidad de crédito limitada), y los actuales accionistas no quieran perder o compartir su control sobre la misma.

I.2.d.1.2 Acciones comunes

Dicha fuente de financiamiento se encuentra integrada por las aportaciones de capital, mediante la emisión de estas acciones, las cuales crean un cambio de propiedad dentro de la empresa, ya que se les está cediendo determinados derechos a los nuevos propietarios dentro de la misma e inclusive a participar en las utilidades, así como en las pérdidas que tenga la empresa, hasta por el importe de sus aportaciones.

Otra característica específica es que los accionistas comunes tienen derecho a voto, a través del cual eligen a los directores de la empresa, quienes determinan la política de la

corporación e influyen en las ganancias de los accionistas.

I.2.d.1.3 Utilidades retenidas

Las utilidades retenidas son recursos generados internamente por la empresa.

Esta fuente de fondos es la más importante por originarse como resultado de las operaciones propias.

Dichas utilidades como fuente de financiamiento, suministran capital a la empresa en la misma forma en que lo hacen los préstamos bancarios, obligaciones, proveedores, acciones, etcétera.

Las utilidades retenidas se pueden invertir, por ejemplo, en activos que ayuden a la empresa en su expansión o para mantener su tasa actual de crecimiento.

Pero en sí, la entidad debe retener utilidades (rehusando dividendos), solamente cuando pueda invertir en proyectos que prometan producir al menos una tasa requerida por sus accionistas.

I.2.d.2 Externas

I.2.d.2.1 Proveedores

Esta fuente de financiamiento proviene de la realización de las operaciones propias de cada negocio.

Se considera la fuente más común y la que más frecuentemente se utiliza. Se genera mediante la adquisición o compra de bienes y servicios que la empresa utiliza en su operación a corto y largo plazo.

La magnitud de este financiamiento generalmente crece o disminuye en la medida en que crece o disminuye la oferta, debido a excesos de producción o mercados competitivos.

I.2.d.2.2 Préstamos bancarios

Los préstamos bancarios tienen el objeto de ayudar a la empresa en sus necesidades financieras. Dichos préstamos se presentan en tres formas principales.

a) Por medio de documentos

Este caso se da por medio de un documento que debe firmar el beneficiario del crédito.

El documento estipula las condiciones del préstamo que incluyen el periodo de este y la tasa de interés que se carga.

b) Líneas de crédito

Es el convenio entre el banco y la empresa, que establece el monto de préstamos a corto plazo sin garantía que el banco pone a disposición del solicitante.

Normalmente se hace un arreglo de línea de crédito anualmente. Sin embargo, el banco no tiene un compromiso legal para proveer los fondos cuando la empresa los solicite.

c) Convenio de crédito revolvente o rotatorio

Se puede definir como una línea de crédito garantizado legalmente, en el sentido de que el banco que

hace el convenio, garantiza al cliente que se pone a su disposición una suma específica de fondos sin tener en cuenta la escasez de dinero.

I.2.d.2.3 Obligaciones

Las obligaciones son alternativas de financiamiento a largo plazo (5 ó más años), por medio de las cuales se captan fondos del público inversionista al cual se le garantiza a cambio un rendimiento determinado.

Estas obligaciones representan para la empresa emisora una deuda a largo plazo, la cual se pagaría en varias amortizaciones periódicas.

Esta fuente de financiamiento puede ser usada para incrementar el capital de trabajo adicional con carácter permanente o regular, así como para financiar inversiones permanentes adicionales requeridas para la expansión y desarrollo de las empresas.

I.2.d.2.4 Crédito hipotecario industrial

Los créditos hipotecarios son créditos que las instituciones bancarias otorgan a un plazo mayor de un año (3 a 10), y en los cuales los activos de la empresa son utilizados para garantizar la devolución del préstamo.

I.2.d.2.5 Arrendamiento financiero

El arrendamiento financiero es otra forma de financiamiento en donde la empresa, adquiere los servicios de un activo a cambio de una renta la cual es pagada al arrendador durante un período previamente establecido en el contrato. Al término de este último la empresa tiene la opción de: (Art. 48 L.I.S.R.)

- 1) Prorrogar el contrato por un plazo cierto, con pagos inferiores a los del contrato inicial.
- 2) Adquirir el equipo por una cantidad inferior al valor del mercado.
- 3) Enajenar el bien a un tercero.

El arrendamiento es financiamiento de inversiones en bienes de carácter permanente que pueden contratarse a corto, mediano y largo plazo, evitando la necesidad de comprometer fondos en el momento de adquirir el uso del bien.

I.2.e. Incertidumbre y riesgo

Generalmente hay un elemento de incertidumbre y/o riesgo, asociado a todo proyecto de inversión.

Lo anterior significa que siempre existe una falta de certeza absoluta o inseguridad, sobre el futuro de las condiciones en que se desarrollarán dichos proyectos.

Por consiguiente, cuando una propuesta de inversión es analizada, se deben considerar todos los elementos inciertos que intervienen en el desarrollo de determinado proyecto evaluado, como son por ejemplo: los flujos de efectivo, las tasas de interés, cambios en la paridad de la moneda, las tasas de inflación, etc. Lo anterior se puede llevar a cabo, aplicando determinadas técnicas, las cuales nos permitirán conocer un rango posible de resultados inciertos que pueden ocurrir como una consecuencia de variaciones, en las estimaciones iniciales de los parámetros del proyecto.

Dichas técnicas son las siguientes:

a) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica ampliamente utilizada en la práctica, sin embargo, conviene señalar que además de esta técnica existen muchas otras como árboles de decisión, análisis de riesgo y simulación, las cuales pueden ser utilizadas para evaluar el riesgo o incertidumbre de una propuesta de inversión.

Las principales ventajas de utilizar la técnica de análisis de sensibilidad son:

- 1) Su fácil entendimiento
- 2) Su facilidad de aplicación

Sus principales desventajas son:

- 1) Analiza variaciones de un parámetro a la vez
- 2) No proporciona la distribución de probabilidad de la TIR (tasa interna de rendimiento) o el VPN (valor presente neto) para variaciones en las estimaciones de los parámetros del proyecto.

b) Árboles de decisión

Esta técnica hace más explícito e intuitivo el proceso de toma de decisiones debido a que nos permite tener una mejor idea del panorama completo del proyecto de inversión, es decir, se captan mejor los diferentes cursos de acción y sus posibles eventos asociados, así como la magnitud de las inversiones que cada curso de acción origina.

Dicha técnica consiste en los siguientes pasos:

1. Construir el árbol de decisión
2. Determinar los flujos de efectivo de cada una de las ramas del árbol.
3. Evaluar las probabilidades de cada una de las ramas de decisión.
4. Determinar el Valor Presente de cada una de las ramas del árbol.
5. Resolver el árbol de decisión con el propósito de ver cual alternativa debe ser seleccionada.

c) Análisis de riesgo

El análisis de riesgo o probabilístico fue desarrollado para tomar en cuenta la incertidumbre que generalmente se tiene con respecto a las variables que determinan los flujos de efectivo netos de un proyecto de inversión. Esta incertidumbre normalmente es expresada por medio de distribuciones de probabilidad.

Finalmente, es necesario enfatizar que el enfoque probabilístico es recomendable que se use cuando:

- 1) Las técnicas tradicionales no establezcan claramente la deseabilidad económica del proyecto y
- 2) La magnitud de la inversión inicial es significativa.

d) Simulación

La técnica de simulación es muy fácil de entender y de aplicar en situaciones de riesgo e incertidumbre.

Mediante simulación, problemas que no pueden ser resueltos con las técnicas presentadas anteriormente, pue-

den ser fácilmente analizados. Asimismo, por medio de dicha técnica es muy sencillo resolver o desarrollar un modelo que incorpore toda la información probabilística de las diferentes variables aleatorias que intervienen en el proyecto de inversión.

La aplicación de esta técnica requiere de equipo (computadora digital) y personal especializado.

I.2.f. Panorama inflacionario actual

El problema actual más importante de la economía mexicana es la inflación.

Para el desarrollo del tema "Evaluación de proyectos de inversión" es indispensable tomar en cuenta el fenómeno inflacionario que vive nuestro país, partiendo de esto daremos a conocer qué es la inflación y cómo influye en la economía de nuestro país.

Concepto de inflación

Es el aumento continuo y sostenido en el tiempo del nivel general de precios en una economía, lo que significa una pérdida continua del poder de compra del dinero o, en otras palabras, un crecimiento persistente del costo de la vida.

Factores que influyen para que en una economía haya un aumento general de precios

- Cuando la cantidad demandada de un bien es mayor que su producción, se genera una presión para elevar su precio y viceversa. Solamente cuando la cantidad ofrecida es similar a la cantidad demandada el precio del bien tiende a mantenerse constante.

- A nivel de toda la economía, si la demanda agregada o sea la demanda conjunta que realizan el gobierno, las empresas y los particulares es mayor que la producción real total de bienes y servicios, se generan incrementos en el nivel general de precios.

- De ahí que la inflación sea una señal de desequilibrio entre la cantidad de bienes y servicios que producimos (oferta) y la cantidad que queremos comprar (demanda).

Principales factores que influyen en el crecimiento de la oferta y demanda agregadas

La demanda agregada, o sea el gasto que realizan las unidades familiares, las empresas y el gobierno depende en última instancia de la cantidad de dinero en circulación en la economía. Es decir, del ingreso monetario y de la velocidad de circulación (moneda, billetes, cuentas bancarias), de ese dinero, que es la expresión del deseo de consumir.

El aumento o disminución de la demanda agregada, por lo tanto, está en función de las variaciones en la cantidad del dinero en circulación. Si la cantidad de dinero aumenta sustancialmente, las personas tienden a gastarlo, lo cual provoca incrementos en la demanda de bienes y servicios.

Causas de la inflación

Una de las causas y la principal es la proporción en que se muevan en el tiempo, dos magnitudes importantes: producción y dinero.

Por la producción se entiende el conjunto de bienes y servicios que medidos en dinero, producen los habitantes de un país en un período no mayor de un año. A este valor de producción

se le conoce como Producto Interno Bruto (indicador más frecuente para medir el crecimiento de una economía).

Por lo que se refiere al dinero, no todos los aumentos en el dinero en circulación provocan inflación, sino únicamente aquellos que no se compensan con aumentos en el volumen real de producción. A este excedente entre la tasa de incremento del dinero y la producción real se denomina dinero inflacionario.

Cuanto mayor sea el incremento de éste, mayor será el aumento en el nivel general de precios.

Por lo que todo aumento del dinero en circulación tiene que estar respaldado por un aumento equivalente en la producción de bienes y servicios.

A nivel internacional los países con mayores niveles de inflación son los que presentan mayores tasas de crecimiento del dinero inflacionario.

Otras causas son los aumentos salariales generales que repercuten en los costos y por lo tanto es un factor que provoca aumentos en el nivel general de precios.

La especulación que viene siendo la actividad que siempre realizan algunos elementos negativos tanto en el sector productivo como en el de la distribución.

El impacto de la inflación en la economía

Son múltiples los efectos de un proceso inflacionario en la economía del país. El primero y el más evidente, es la pérdida del poder adquisitivo del dinero, ya que el continuo aumento de los precios de los bienes y servicios hace que cualquier

medio de pago compre cada vez menos cantidad de bienes y servicios. Esto determina a su vez, inestabilidad social, porque produce enfrentamientos entre sectores que intervienen en el proceso productivo.

Las implicaciones más importantes del fenómeno inflacionario son:

- La descapitalización
- Falta de ahorro interno
- Devaluación.

La descapitalización. La inflación trae consigo la descapitalización que ésta a su vez afecta al crecimiento de las unidades generadoras de producción o sea a las empresas y con ello al de la economía en conjunto. Las causas de la descapitalización son:

- Los controles de precios
- La toma de decisiones con base en valores históricos
- Los efectos fiscales de la inflación

Falta de ahorro interno. La inflación nacional afecta a las fuentes de ahorro internas, ya que provoca un aumento relativo en la preferencia del público por el consumo en vez del ahorro ante el aumento de los precios en el futuro.

Si se considera que la inversión en capital físico depende en gran parte del ahorro interno, y esa inversión es a su vez determinante de los aumentos en la capacidad productiva, la inflación constituye un factor determinante al crecimiento futuro de la economía.

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

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

Como sabemos, todo país demanda divisas para comprar bienes y servicios del exterior (importaciones). Por otro lado, la oferta de divisas proviene de la venta de bienes y servicio al exterior (exportaciones).

Uno de los factores económicos más importantes que influyen en la demanda y oferta de divisas es el comportamiento de los precios de un país en relación con sus principales mercados.

Cuando el aumento de precios es superior al que se da en los países con los que principalmente comercia, el resultado será encarecimiento relativo de los bienes y servicios respecto a los mercados, en tanto que sus productos se abaratan relativamente para el país.

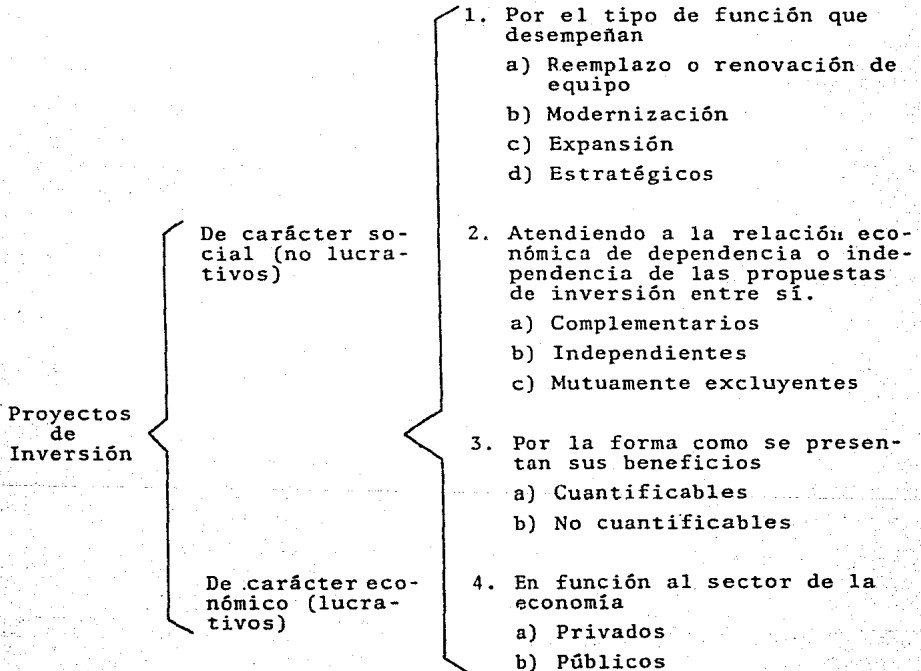
Esto hace atractivo a los residentes comprar en el exterior y por tanto, aumenta la demanda de divisas, mientras que la oferta se reduce al desalentarse las ventas del país al exterior.

Lo anterior provoca que el tipo de cambio natural tienda a aumentar (proceso de devaluación), esto es, más moneda del país por cada divisa.

CAPÍTULO II

CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

Los proyectos de inversión pueden clasificarse de acuerdo a muchos criterios y desde diferentes puntos de vista, sin embargo, partiendo de nuestras conclusiones y tratando de hacer una clasificación más generalizada en la cual se contemplen todos los proyectos, llegamos a la siguiente:



La clasificación antes presentada, tiene como razón de ser las siguientes premisas:

a) En primera instancia, como se puede observar en el cuadro partimos del hecho de que todo proyecto de inversión, independientemente de como se clasifique, tiene como naturaleza un carácter económico y/o social según sea el caso. A continuación explicamos esta distinción fundamental:

Proyectos de carácter económico. Son aquellos que tienen como finalidad primordial el obtener preponderantemente un lucro o ganancia dentro de sus principales objetivos. Dichos proyectos se presentan dentro de los diferentes sectores de la economía de un país (comercial, agrícola, industrial, minero, energético, de servicios, etcétera).

Asimismo, consideramos pertinente hacer notar que a lo largo de este trabajo nos ubicaremos más en este tipo de proyectos. Debido a que el tema objeto de estudio, tiene como uno de sus objetivos principales el estudiar aquellos proyectos que tienen un interés eminentemente económico.

Proyectos de carácter social. Son aquellos que por su naturaleza no persiguen preponderantemente fines de lucro, sino satisfacer cierta necesidad en bienestar de una colectividad determinada. Dichos proyectos se dan tanto en el sector privado como público, aunque se identifiquen más con este último.

En el primer sector dichos proyectos se presentan a través de la empresa privada por medio de inversiones para:

- Incrementar la seguridad de una planta.

- Otorgar mayor confort en los lugares de trabajo.
- Equipos anticontaminantes.
- Cafeterías.
- Comedores.
- Áreas de descanso.
- Etcétera.

Dentro del sector público, dichos proyectos se dan de acuerdo a las necesidades prioritarias que tenga la economía de una sociedad determinada.

Como ejemplo podemos citar aquellos proyectos que se dan para:

- La construcción de carreteras
- Presas
- Vías ferroviarias
- Vías telefónicas
- La creación de viviendas de interés social
- La creación de cooperativas para la generación de empleos.
- La creación de centros de asistencia social.
- La construcción de parques recreativos.
- La implantación de sistema de tiendas para la venta de productos básicos abajo costo para los trabajadores.
- Etcétera.

b) En segunda instancia e independientemente del carácter que adopten o asuman los proyectos de inversión, estos últimos se pueden clasificar de distintas formas, según se parta de diferentes criterios o puntos de vista, razón por la cual es difícil enmarcar a los proyectos, genéricamente en una sola clasificación.

A continuación explicamos cada una de las diferentes clasificaciones, haciendo notar que la presentación de las mismas obedece a que fueron las que nos parecieron las más representativas y completas para el tema que se trata.

II.1 Por el tipo de función que desempeñan

II.1.a Proyectos de reemplazo o renovación de equipo

Este tipo de proyecto juega un papel muy importante en la determinación de la tecnología básica y el progreso económico de una empresa. Las causas principales que llevan al reemplazo de un activo se pueden dar por:

- Reemplazo por insuficiencia o ineptitud. Esto es cuando un activo ya no satisface las necesidades de una empresa, entonces, se tiende a reemplazarlo.
- Reemplazo por mantenimiento excesivo. Cuando los desembolsos por reparaciones de activos son excesivos, vale la pena hacer un análisis cuidadoso para determinar si el servicio requerido podría ser suministrado más económicamente con otras alternativas.
- Reemplazo por eficiencia decreciente. Esto se da cuando el rendimiento de un equipo va disminuyendo con el uso o edad.

Cuando los costos que origina la ineficiencia de operación de una máquina son excesivos, conviene investigar si existen otras máquinas en el mercado con las cuales se pueda obtener el mismo servicio con el menor costo.

- Reemplazo por antigüedad (obsolescencia). La obsoles-

cencia surge como resultado del mejoramiento continuo de los activos, es decir, en el mercado siempre existirán activos con características tecnológicas más ventajosas que las de los activos anualmente utilizados.

- Reemplazo por combinación de factores. En la mayoría de los casos es por una combinación de factores más que una sola causa.

A medida que aumenta la edad del equipo, es de esperar que disminuya su eficiencia y rendimiento mientras aumenta el mantenimiento requerido.

III.1.b. Modernización

Comprende aquellas inversiones que se efectúan para mejorar la eficiencia de la empresa tanto en su fase productiva como en la comercialización de los productos. Lo anterior tiene como finalidad en la empresa, reducir los costos.

II.1.c. Expansión

Son las inversiones que se hacen con el fin de poder satisfacer una demanda creciente de los productos de la empresa y con esto aumentar la capacidad ya existente.

II.1.d. Estratégicos

Este tipo de inversiones afectan el fondo o la esencia misma de la empresa. Por su naturaleza estas inversiones son di-

fáciles de analizar, llevan generalmente una alta dosis de riesgo en todos sus elementos y aspectos dentro de la organización.

Como ejemplos podemos citar:

- Inversiones para diversificación de nuevos productos.
- La cobertura de nuevos mercados geográficos.
- Inversiones asociadas con desarrollos tecnológicos.
- Instalación de un comedor, estacionamiento, etcétera.
- Gastos de publicidad.
- Investigación de nuevos consumidores.

II.2 Atendiendo a la relación económica de dependencia o independencia de los proyectos de inversión entre sí

II.2.a. Independientes

Se presenta este caso, cuando las alternativas propuestas no guardan ninguna relación o dependencia económica entre sí.

II.2.b. Complementarios

Se considera que dos o más propuestas de inversión son complementarias, cuando la ejecución de una de ellas facilita o es condición para realizar las otras.

En otras palabras, dichos proyectos son aquellos cuya aceptación o rechazo depende de un proyecto conexo, por ejemplo: cuando se hace un análisis de una computadora, no se puede aceptar sólo una parte del equipo. La aceptación de la perforadora

depende de la aceptación de todo el equipo, entonces se dice que los proyectos son complementarios y que deben ser analizados conjuntamente.

II.2.c Mutuamente excluyentes

Se da este último caso, cuando por su propia naturaleza de las alternativas propuestas, sólo puede llevarse a la práctica una de ellas.

Un ejemplo de inversiones mutuamente excluyentes puede ser la propuesta de distintos equipos para desempeñar un mismo proceso.

En resumen, en este tipo de proyectos es importante observar que existe una situación de incompatibilidad entre las diferentes posibilidades y que solamente una de ellas podrá realizarse.

II.3. Por la forma como se presentan sus beneficios

II.3.a. Cuantificables

Son aquellos proyectos, cuyos beneficios son medibles y valorizables en pesos. Los beneficios pueden presentarse en forma de aumento de ingresos o como reducción de costos.

II.3.b. No cuantificables

Este tipo de clasificación se refiere a los proyectos cuyos beneficios no se pueden medir monetariamente y su decisión dependerá exclusivamente del tipo de necesidad y de los recursos disponibles que se tengan en la entidad.

Dicha aplicación de proyectos de inversión no cuantificables se realiza para diferentes fines, como por ejemplo:

- Un equipo de seguridad para la planta.
- Un estacionamiento.
- Un comedor.
- Etcétera.

II.4 En función al sector de la economía

II.4.a. Privados

Se refiere a aquellos proyectos que son llevados a cabo por entidades, cuyo patrimonio es aportado por particulares. Dichos proyectos tienen como objetivo principal el incrementar el beneficio de la entidad.

Como ejemplo tenemos aquellos que tienen como finalidad:

- Incrementar la producción y mejorar el aprovechamiento de la capacidad instalada en la empresa.
- La elaboración de planes de desarrollo, metas y estrategias para diversas empresas que pretendan ampliar o diversificar su mercado.
- Mantener a la empresa en un nivel de competitividad frente a otras.
- Etcétera.

II.4.b. Públicos

Se trata de aquellos proyectos que son ejecutados por entidades, cuyo patrimonio es aportado por el Estado (entidades del gobierno federal, descentralizadas, etcétera).

El objetivo importante y decisivo en este tipo de proyectos es aumentar el bienestar social y/o económico del país. Como ejemplo de estos proyectos se encuentran aquellos que tienen como finalidad:

- Fomentar la generación de empleos.
- Operar en sectores estratégicos de nuestra economía.
- Contribuir a la descentralización de la vida nacional.
- Fortalecer la infraestructura económica del país.
- El aprovechamiento de los recursos naturales.
- Etcétera.

CAPÍTULO III

ÉTAPAS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN

La crisis económica por la que atraviesa México, en la actualidad es el punto de referencia obligado para el tratamiento de cualquier problema económico.

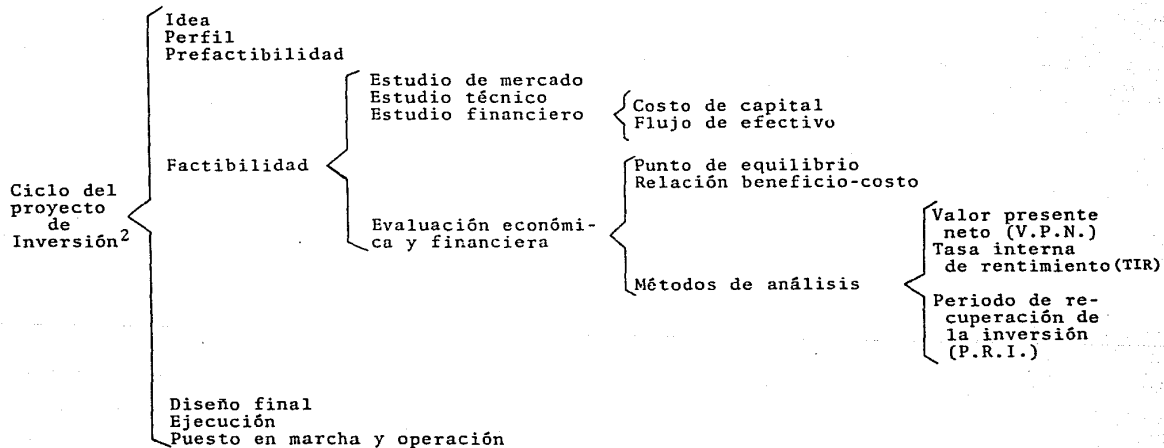
Es por ello que la tarea de evaluar proyectos de inversión en el marco de estas condiciones, exige afrontar el reto de la grave escasez financiera que padece el país, a través de la obtención del más alto grado de aprovechamiento de los recursos disponibles, los cuales, por ser escasos, exigen una más cuidadosa y eficiente asignación.

Y dicho aprovechamiento sólo se logrará por medio de una correcta evaluación de los proyectos que se estudien, tanto en la empresa pública como privada, de modo que así el país obtenga un alto rendimiento.

Pero hablar de una correcta evaluación de proyectos de inversión, nos lleva necesariamente a adentrarnos en cada una de las etapas del ciclo del mismo, debido fundamentalmente a que todo proyecto se prepara a través de un proceso de aproximaciones sucesivas en la cual cada etapa va precisando los factores que inciden en su viabilidad técnica, económica y financiera mediante investigaciones y análisis cada vez más profundos y detallados que permiten reducir la incertidumbre y el riesgo inherentes a la realización del mismo.¹

A continuación enunciamos cada una de las fases o etapas sucesivas que se dan dentro de la vida de todo proyecto, a través del siguiente cuadro.

1. Fonep. La importancia de una identificación de proyectos. Revista mensual Agosto de 1984.



2. Este cuadro nos representa las principales etapas en la vida de un proyecto. FONEP. Formación de grupos de inversionistas. Revista mensual. Noviembre de 1984.

Una vez presentado el cuadro explicaremos a continuación con mayor detalle el contenido de cada una de las etapas.

III.1 Idea

Este primer nivel de análisis se da desde el momento en que surge una necesidad actual o futura que vendría siendo: La existencia de un mercado amplio y en crecimiento, un recurso natural aprovechable, una idea tecnológica, etcétera. Surgirán posibles ideas en las cuales se describen los aspectos esenciales del proyecto en cuestión. Aquí debe quedar bien claro la necesidad o demanda insatisfecha que exista en el mercado, en relación al bien o servicio de la inversión que se desea efectuar, ya que es el punto de partida para justificar el empleo de mayores recursos, para madurar la idea de inversión y desarrollar las siguientes etapas.

III.2 Perfil del proyecto

En el siguiente nivel de análisis se realiza una investigación básica sobre los principales aspectos del mercado, técnicos y financieros del bien o servicios que se pretende producir, lo que nos dará mayores elementos de juicio para llegar a una primera evaluación sobre la viabilidad del proyecto.

Lo más importante a nivel de perfil es analizar tantas opciones como sea posible, no sólo para diversos tipos de proyectos que podrían satisfacer la misma necesidad, sino para cada aspecto del proyecto, como por ejemplo: tamaño, localización, tecnología, etcétera.

Como resultado del análisis a este nivel, se deberá descartar aquellas alternativas inconvenientes y considerar sólo las más promisorias. Si ninguna de las alternativas muestra resultados positivos se descarta el proyecto.

III.3 Prefactibilidad

Una vez que se han elegido las alternativas más promisorias se procederá a realizar un análisis más detallado de los diferentes aspectos del proyecto, incluyendo el entorno económico, político y social en el que se desenvolverá, por lo que mediante una evaluación de las propuestas se elige aquella o aquellas que cumplan más objetivamente con lo planteado, para llevarse posteriormente al último nivel de análisis.

III.4 Factibilidad

En esta etapa se analizan con mayor grado de profundidad y de una manera integral los aspectos económicos, técnicos y financieros de un proyecto como son: demanda, oferta, precios, comercialización, especificaciones técnicas del producto principal, subproductos y materias primas, tecnología y proceso productivo, localización, tamaño y programas de ejecución del proyecto, inversiones requeridas, flujos de efectivo, costo de capital, rentabilidad financiera, impacto social, etcétera.

La información contenida en un estudio de factibilidad es producto de una investigación exhaustiva. En consecuencia, el nivel de confiabilidad de la información es muy elevado lo que permite realizar una evaluación definitiva sobre la viabilidad del proyecto en esta fase.

Lo anterior en otras palabras significa que cuando se llega a este nivel se cuenta ya con los elementos necesarios para tomar la decisión de inversión más adecuada de entre varias opciones propuestas. En fin, podemos concluir que esta fase del proyecto es la más trascendental al evaluar cualquier propuesta de inversión. Razón por la cual a continuación explicamos con mayor profundidad y detalle el contenido del estudio de factibilidad que se da en esta etapa del proyecto.

Empezaremos diciendo que normalmente este tipo de estudio se divide en cuatro grandes apartados.³

- a) Estudio de mercado
- b) Estudio técnico
- c) Estudio financiero
- d) Evaluación económica y financiera.

III.4.a. Estudio de mercado

El objetivo del estudio de mercado en un proyecto consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de la nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios. Esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del proyecto y se especifica por un periodo convencional (un mes, un año, u otro).

Este estudio comprende las siguientes etapas:⁴

- 1) La recopilación de antecedentes y el establecimiento de bases empíricas para el análisis.
 - Series estadísticas
 - Uso y especificaciones del bien o servicio que se quiere producir.
 - Precios y costos actuales.
 - Tipo de idiosincrasia de los consumidores o usuarios.
 - Fuentes de abastecimiento.
 - Mecanismos de distribución.
 - Bienes o servicios competitivos.
 - la política económica.

3. Fonep. Formación de grupos de inversionistas. Revista mensual. Nov. 1984.

4. Naciones Unidas. Manual de proyecto de desarrollo económico. Estudio preparado por el programa CEPAL/AAt.

2) Elaboración y análisis de los antecedentes

Estas etapas son determinantes para poder efectuar un estudio de mercado que nos permita tener éxito en la introducción de un bien o servicio, por lo que se necesita una serie de antecedentes e informaciones estadísticas de los mismos que nos ayuden a precisar las necesidades del consumidor y con esto las características del bien o servicio estudiado.

III.4.b Estudio técnico

Dicho estudio comprende básicamente, determinar el tamaño del proyecto, su localización e ingeniería.⁵

1. Tamaño del proyecto

Cuando se habla del tamaño de un proyecto se suele acudir a su capacidad de producción durante un periodo de tiempo de funcionamiento que se considera normal para circunstancias y tipo de proyecto de que se trate.

También se suele expresar el tamaño, por referencia al total de obreros ocupados o al total del capital empleado. Pero, como para cualquier otro aspecto del proyecto, la solución óptima en cuanto a tamaño será aquella que conduzca al resultado económico más favorable para el proyecto en conjunto.

Asimismo, en forma genérica se puede decir que los factores que influyen sobre el tamaño del proyecto son:

5. Naciones Unidas. Manual de proyectos de desarrollo económico. Estudio preparado por el programa CEPAL/AAT.

- La cuantía de la demanda que a de antecederse.
- Dinamismo de la demanda.
- Distribución geográfica del mercado.
- Financiamiento (recursos financieros).
- Localización.
- Etcétera.

2. Localización del proyecto

La localización más adecuada para una nueva unidad productora debe orientarse hacia los mismos objetivos que el tamaño óptimo, esto es, hacia la obtención de la máxima tasa de ganancia si se trata del inversionista privado, y hacia la obtención del costo unitario mínimo, si se considera el problema desde el punto de vista social.

El problema de la localización se suele abordar en dos etapas: en la primera se decide la zona general en que se instalará la empresa y en la segunda se exige el punto preciso, considerando ya los problemas de detalle (costos del terreno, facilidades administrativas, etcétera).

Hay factores - estructuras tributarias, concesiones legales, disponibilidad de edificios, etcétera-, que en ciertos casos son de detalle y en otros pueden ser de gran importancia. Esa distinción sólo podrá hacerse frente al problema concreto.

Pero en general los problemas decisivos en la localización del proyecto son:

- Transportes.
- Disponibilidad y costo de los insumos.
 - . Mano de obra
 - . Materias primas
 - . Energía eléctrica
 - . Combustibles
 - . Agua
 - . Etcétera.
- Otros factores.
 - . Política de descentralización.
 - . Facilidades administrativas, de vivienda, etc.
 - . Condiciones de vida y clima.
 - . Etcétera.

3. Ingeniería del proyecto

Se refiere a aquella parte del estudio que se relaciona con la participación de los ingenieros, en las etapas de estudio, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.

- Aspectos básicos de ingeniería del proyecto.
 - . Ensayos e investigaciones preliminares.
 - . Selección y descripción del proceso de producción.
 - . Selección y especificación de equipos.
 - . Los edificios industriales y su distribución en el terreno.
 - . Distribución de los equipos.
 - . Proyectos complementarios de ingeniería.
 - . Rendimientos.
 - . Flexibilidad en la capacidad de producción.
 - . Programas de trabajo.

III.4.c. Estudio financiero

Este estudio financiero es indispensable en la evaluación de proyectos de inversión, ya que a través del mismo se llega a la determinación del:

1. Costo de capital
2. Monto de los flujos de efectivo del proyecto.

III.4.c.1 Costo de capital

Actualmente existe un gran número de definiciones de este concepto entre las cuales podemos mencionar las siguientes, por parecernos las más completas:⁶

- . El límite inferior de la tasa interna de rendimiento que un proyecto debe rendir para que se justifique el empleo del capital para adoptarlo.
- . La tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios desean le sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.
- . La tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos netos recibidos por la empresa, con el valor presente de los desembolsos esperados (interés pago del principal, dividendos, etcétera).
- . La renta del dinero o sea lo que nos cuesta tener dinero o recursos dentro de la empresa.

Obviamente, todas estas definiciones son equivalentes, por lo que, cualquiera que se adopte estará bien aplicada al concepto de costo de capital.

6. Coss Bu. Raúl. Análisis de proyectos de inversión. Ed. Limusa 1984.

El conocimiento que del costo de capital debe tener una empresa es muy importante, puesto que en toda evaluación económica y financiera se requiere tener una idea aproximada de los costos de las diferentes fuentes de financiamiento, que la empresa utiliza para emprender sus proyectos de inversión.

- Monto del costo de capital

Pasando a otro aspecto importante, diremos que el monto del capital depende fundamentalmente de:

- a) El riesgo. Mientras mayor sea el riesgo de una determinada inversión, mayor será el costo de capital.
- b) Los mercados de capitales a los que se tiene acceso. Existen varios mercados de capital cuyas tasas de interés son diferentes; por ejemplo, mercado bancario en moneda nacional y mercado bancario en moneda extranjera, que dan origen a costos de endeudamiento distintos, según provengan de uno u otro.
- c) Inflación. En épocas de estabilidad de precios la determinación del costo de capital es un problema difícil; en épocas inflacionarias, la situación es más crítica, pues aunada a su dificultad natural, hay que agregarle varios ingredientes (variabilidad de las tasas de interés, índices de inflación, cambios en la paridad de la moneda, etcétera). Además, la inflación afecta de manera diferente las distintas fuentes de financiamiento.

- Importancia del costo de capital

La trascendencia o significancia de la determinación

del costo de capital para efectos de la evaluación de un proyecto de inversión, radica según nuestro concepto en las siguientes premisas:

- a) Dicho costo de capital es fundamental para evaluar inversiones que se desarrollarán en el futuro.
- b) Un proyecto se acepta cuando la rentabilidad que ofrece iguala o excede el costo que implica financiarlo.
- c) Empezar una inversión que se espera que gane el costo de capital, reducirá el valor de la empresa para sus propietarios.
- d) Su determinación es de vital importancia para toda la economía, lo cual significa que si la medición del costo de capital es defectuosa o mal obtenida, se rechazarán muchos proyectos que pudieran aceptarse, impidiendo esto que la economía crezca tan rápido como debiera.

Ahora bien, es importante desarrollar una metodología específica que determine el costo de cada una de las fuentes de financiamiento (externas e internas), que la empresa utiliza para financiar sus proyectos de inversión, por lo cual, nuestro objetivo es presentar en forma clara y concisa, como el costo de capital de cada fuente de financiamiento es evaluado.

III.4.c.1.a. Costo de capital de fuentes externas

Proveedores

Una de las fuentes de financiamiento más utilizada por una empresa son los proveedores, los cuales se pueden clasificar en dos tipos: aquellos que conceden descuentos por pronto pago y

aquellos que no lo conceden. Si además estos últimos no cobran intereses, entonces su costo de financiamiento es cero.

El costo de los proveedores que no conceden descuentos por pronto pago y además no cobran intereses, no necesita ser evaluado, pero, sí el costo de los proveedores que otorgan descuento por pronto pago, con el fin de analizar el costo en que una empresa incurre al no aprovechar los descuentos, puesto que es muy importante señalar que cuando una empresa los aprovecha, querra decir que la misma no quiere utilizar el plazo de crédito ofrecido o sea la forma de financiamiento propuesta, y, por lo tanto, no existirá un costo explícito por este concepto.

Para evaluar lo que a una empresa le cuesta no aprovechar un descuento, supongamos que una empresa ha recibido mercancía, la cual si es pagada al final del periodo de descuento cuesta P - si se paga al final del periodo de financiamiento cuesta: $F(P-F)$.

Tal situación se muestra en forma gráfica en la figura

1.

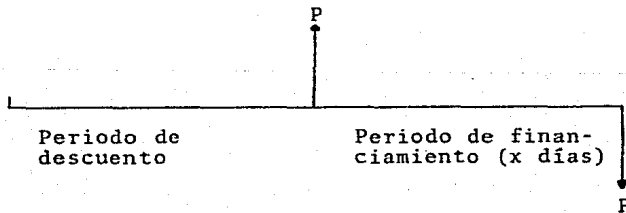


Figura No. 1 Flujo de efectivo que resulta de no aprovechar un descuento por pronto pago.

Como no se aprovecha el descuento, la figura (1) se puede interpretar como que la empresa recibe al final del periodo de descuento, mercancía por valor de P pesos, a cambio de pagar al final del periodo de financiamiento una cantidad de F pesos.

En ciertos casos, cuando los descuentos por pronto pago no se aprovechan, el crédito de proveedores es una de las fuentes de financiamiento más caras que podemos encontrar.

Sin embargo, en términos generales conviene financiarse con proveedores siempre y cuando su costo no sea mayor al costo de un préstamo, es decir, cuando se detecta un costo de proveedores excesivamente alto, conviene solicitar un préstamo por la cantidad que nuestra capacidad de crédito y liquidez lo permita.

Préstamos bancarios de corto plazo

En cuanto a los créditos bancarios a corto plazo la mayoría de las veces se otorgan en forma directa, esto es, sin ninguna garantía real y después de que la institución de crédito ha considerado que la empresa es sujeta del mismo.

El costo principal de este recurso es el interés que la empresa habrá de pagar a la institución de crédito por utilizar sus fondos. Normalmente estos intereses son cobrados por anticipado por el otorgante del crédito.

Además de este costo, es frecuente que las instituciones bancarias soliciten a sus clientes que mantengan un nivel promedio en cuentas de cheques como "reciprocidad" o "compensación". Este factor que para la empresa significa inmovilización de recursos, también se deberá tomar en cuenta al evaluar el costo de este recurso.

Finalmente, es posible que al solicitar un préstamo se incurra en gastos, los cuales normalmente son por cuenta del cliente, tales como comisiones de apertura de crédito y otro tipo de cargos que pudieran ser de importancia.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados, el flujo de efectivo para la empresa que origina un préstamo bancario de corto plazo es como sigue:

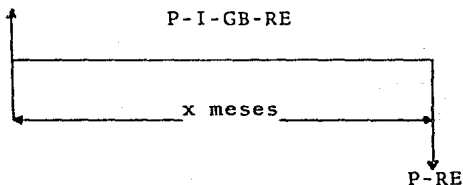


Figura No. 2

Donde:

- P = cantidad solicitada.
- I = intereses que genera la cantidad solicitada.
- GB = gastos bancarios de apertura de crédito.
- RE = nivel promedio de cuentas de cheques como reciprocidad o compensación.

Obligaciones

El costo principal de este medio de financiamiento son los intereses que pagarán las obligaciones a sus tenedores. Sin embargo, toda emisión de obligaciones lleva implícita una serie de gastos entre los cuales podemos resaltar los siguientes:

- . Honorarios de un profesionalista independiente por la elaboración del estudio técnico, económico y financiero que por ley requiere la comisión nacional de valores.

- . Impresión del prospecto de la emisión.
- . Honorarios al notario por la protocolización del acta de la emisión.
- . Registro del acta en el registro público.
- . Inscripción en bolsa de valores.
- . Impresión de los títulos definitivos y sus cupones.
- . Etcétera.

Tomando en cuenta los costos antes mencionados, el flujo de efectivo neto que para la empresa significa una emisión de obligaciones es como sigue:

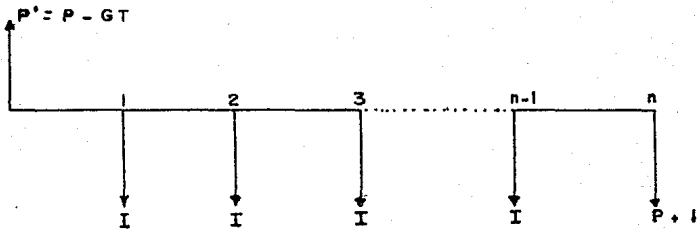


Figura No. 3

Donde:

- P' = es la cantidad neta obtenida de la emisión.
- I = intereses percibidos por el inversionista.
- P = valor nominal de la inversión.
- GT = gastos totales que origina la emisión.

Crédito hipotecario industrial

Para evaluar el costo de dicha fuente de financiamiento, se debe considerar por ejemplo lo siguiente:

- P = Magnitud del préstamo solicitado.
 GT = Gastos totales que origina el préstamo.
 N = Plazo concedido para pagar el préstamo.
 I = Tasa nominal sobre saldos insolutos.

En tales circunstancias, el flujo de efectivo para la empresa que origina un crédito hipotecario es como sigue:

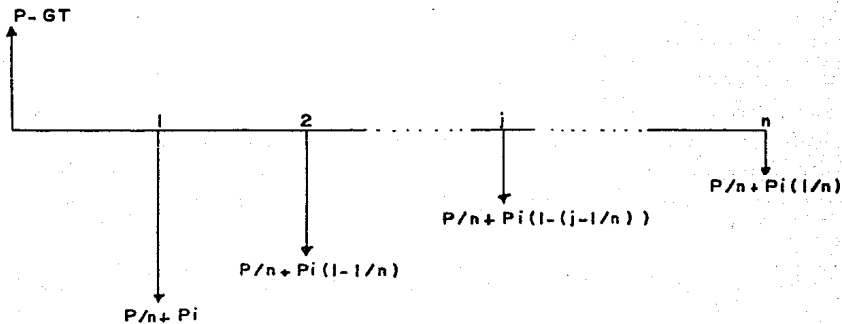


FIGURA N°4

Asimismo, hay que hacer notar que si el crédito hipotecario se obtiene en épocas inflacionarias es obvio que el costo de esta fuente, disminuye considerablemente.

Arrendamiento financiero

Para evaluar el costo de este tipo de financiamiento se debe tomar en cuenta principalmente:

- P = Costo inicial del activo.
 R = Renta.
 VR = Valor de rescate del activo al final del periodo.

n = Plazo del contrato.

Por lo cual el flujo de efectivo que para la empresa resulta de arrendar un activo, es como sigue:

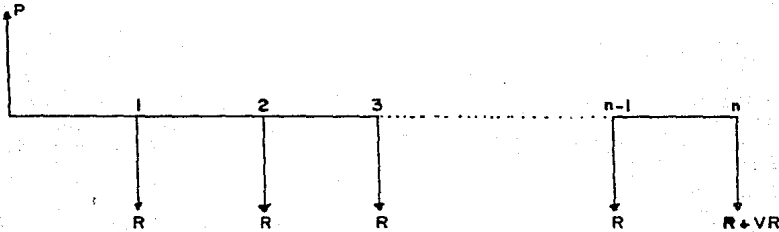


FIGURA N° 5

III.4.c.1b Costo de capital de fuentes internas

Acciones preferentes

El costo de este tipo de acciones está representado por el otorgamiento a sus tenedores de un dividendo garantizado y fijo, por lo cual el flujo de efectivo que se origina en la empresa, después de una emisión de acciones de este tipo es como sigue:

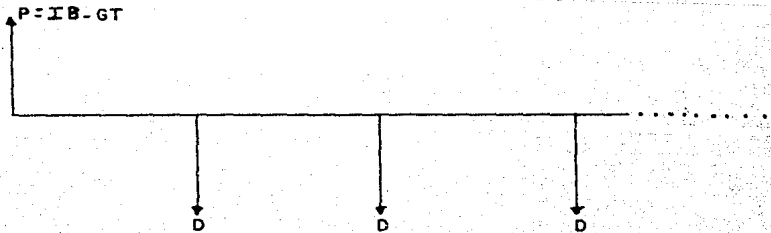


Figura No. 6

Donde:

- P = Cantidad neta recibida.
 IB = Ingresos brutos recibidos de la emisión.
 GT = Gastos de colocación, emisión, descuentos, etcétera.
 D = Dividendos percibidos por el poseedor de la acción.

Acciones comunes

El costo de las acciones comunes es uno de los más difíciles de evaluar. Tal dificultad se debe precisamente al hecho de no poder pronosticar con exactitud los dividendos que en el futuro la empresa pagaría a sus accionistas.

No obstante estas dificultades, se han desarrollado algunos métodos para evaluar el costo de esta vía de financiamiento. Entre estos métodos podemos mencionar aquel que considera que los dividendos futuros son conocidos y crecen a una razón constante "g".

Con esta suposición, el flujo de efectivo para la empresa que resulta de una emisión de acciones comunes es como sigue:

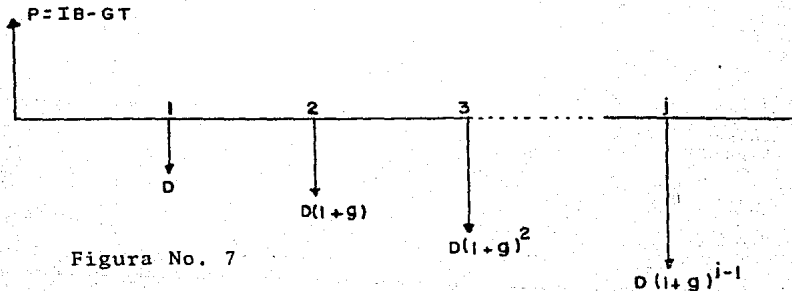


Figura No. 7

Donde:

- D = Dividendo neto del primer periodo.
 G = Razón de crecimiento de dividendo por periodo.
 IB = Ingresos brutos recibidos de la emisión.
 GT = Gastos de colocación, emisión, descuentos, etc.
 P = Cantidad neta recibida.

Utilidades retenidas

Las utilidades retenidas son recursos generados internamente por la empresa. Este hecho ha originado que muchas empresas consideren su costo erróneamente como cero. Sin embargo, al evaluar el costo de estos recursos debemos considerar los posibles usos que éstos pueden tener como son: ser reinvertidos en la empresa o ser repartido a los accionistas.

Para el primer caso, se espera que el rendimiento obtenido sea el mismo que del capital común, ya que para el accionista representa una inversión similar.

Para el segundo caso, el costo de las utilidades retenidas puede ser considerado como un costo de oportunidad, el cual está representado por el rendimiento que podrían lograr los accionistas al haber invertido el dividendo no recibido en otra vía de inversión. Esto se basa en el supuesto de que si la compañía no puede generar oportunidades de inversión atractivas para sus accionistas, éstos podrían encontrar otros proyectos para invertir con el mismo grado de riesgo y con un rendimiento mayor.

III.4.c.1c Costo ponderado de capital

Una vez que hemos determinado el costo individual de ca-

da una de las diferentes fuentes de financiamiento (externas e internas) que forman el capital de la empresa; podemos proceder a calcular el costo ponderado del capital.

Este cálculo se puede hacer sobre bases históricas; sin embargo, el pasivo y el capital contable actual de la empresa ya se encuentran invertidos, por lo que evaluar su costo sería irrelevante.

Lo que vale la pena es determinar el costo ponderado de las diferentes fuentes que se van a captar en el futuro y compararlo con el rendimiento esperado de los proyectos de inversión.

Conociendo las fuentes de financiamiento que se van a captar, sus costos después de impuestos y el porcentaje que cada una representa del total obtenido, entonces, el costo ponderado de capital vendría dado por la expresión:

$$\text{Donde: } \bar{K} = \sum_{i=1}^n K_i X_i$$

- \bar{K} = Costo promedio ponderado del capital.
 K_i = Costos después de impuestos de la fuente i .
 X_i = Porcentaje de la fuente i , representa el total de fondos próximos a recabarse.
 n = Número de alternativas de financiamiento próximas a obtenerse.

Para demostrar como el costo ponderado del capital es evaluado, suponga que una empresa desea obtener fondos a través de un préstamo bancario, una emisión de obligaciones y otra de acciones comunes. Además, para que la empresa mantenga una estructura financiera adecuada se ha pensado en solicitar el préstamo bancario por \$ 25,000.00. La emisión de obligaciones por

\$ 25,000.00 y la emisión de acciones comunes por valor de \$50,000.00 El costo después de impuestos de estas fuentes de financiamiento es de: 10%, 11% y 15% respectivamente. A continuación y con base en la información mencionada se determina el costo ponderado del capital.

	<u>Cantidad obtenida por fuente</u>	<u>Proporción con respecto al total</u>	<u>Costo después de impuestos</u>	<u>Costo ponde- rado</u>
Préstamo bancario	\$ 25,000	25%	.10	2.50
Obligaciones	25,000	25%	.11	2.75
Acciones comunes	<u>50,000</u>	50%	.15	<u>7.50</u>
	\$100,000			12.75%

El valor para el costo ponderado del capital es de 12.75% Lo anterior significa que todos los proyectos que se van a emprender utilizando parte del capital obtenido a través de estas fuentes, deberán tener un rendimiento mayor al costo ponderado de las mismas.

III.4.c.2 Flujo de efectivo

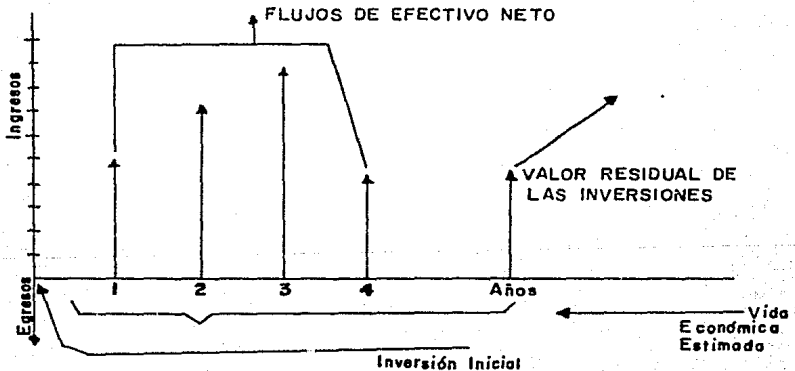
Cuando una empresa contempla llevar a cabo una inversión determinada, ello es con la intención de recibir un flujo de efectivo suficiente que permita tanto la recuperación de la inversión original, como la compensación adecuada por el riesgo que corre. Por lo cual, al evaluar los diferentes proyectos de inversión se debe determinar la contribución económica o entrada de efectivo de los diversos proyectos a la empresa, de tal forma que otorguen prioridad a aquellos que ofrezcan una mayor contribución.

Para determinar el potencial de contribución se requiere hacer una serie de estimaciones cuantitativas relacionadas con los flujos de efectivo y con la dimensión tiempo en la que se pro-

ducen los flujos. A continuación se presentan cuatro estimaciones básicas para poder determinar los flujos.⁷

- a) La inversión inicial necesaria para realizar el proyecto y cualquier inversión adicional posterior.
- b) Los beneficios que genera el proyecto a lo largo de su vida económica y los periodos de tiempo en los cuales se producen.
- c) La vida económica del proyecto.
- d) El valor residual que tendrán las inversiones al termino de la vida económica del proyecto

Los cuatro elementos fundamentales se ilustran gráficamente:



Gráfica No. 1

7. Escobar Ketelhonn Werner. Decisiones de inversión en la empresa; México, Edit. Limusa, 1982.

a) Inversión inicial e inversiones posteriores

Al comienzo de la vida económica de un proyecto se hace un desembolso inicial, el cual ocurre una sola vez y representa desembolsos de efectivo para adquisiciones de activos de capital, tales como: terrenos, edificios, maquinaria y equipo, incluyendo gastos para la instalación y ejecución del proyecto. A estos desembolsos se les llama flujos negativos.

Los flujos de las inversiones iniciales son considerados como la información básica del proyecto que se puede estimar con más alto grado de precisión.

Por otro lado, para poder estimar las inversiones requeridas de un proyecto, éstas deben ser incrementales y netas,⁸ de todos los flujos relacionados.

Asimismo, puede ser que exista un flujo de efectivo positivo que vendría a disminuir el flujo negativo. Esto se da por ejemplo: cuando se reemplaza un equipo, ya que la venta de la maquinaria vieja u obsoleta, vendría a disminuir el monto de la inversión inicial.

b) Vida económica y valores residuales

Para poder evaluar un proyecto es muy importante considerar la vida económica del mismo, siendo ésta el período de tiempo a través del cual la inversión no se vuelva obsoleta o poco rentable económicamente.

8. Se calcula totalizando las entradas y salidas de efectivo que ocurren en la hora cero: Costo del proyecto nuevo + costo de instalación - producto neto por la venta de activos + impuestos sobre la venta de activos = inversión neta.

Continuando con el tema que se trata en este punto, diremos que existen inversiones relacionadas con actividades continuas e indefinidas, como por ejemplo: la instalación de una nueva planta para elaborar un producto nuevo, que se calcula tendrá un número indefinido de años en el mercado.

Para poder evaluar este tipo de proyectos de vida indefinida es necesario determinar o definir un horizonte de tiempo para poder efectuar el análisis.

Como sabemos entre mayor sea el horizonte de tiempo la evaluación del proyecto es más completa, sin embargo, no nos podemos exceder en determinar un número de años de vida ya que llega a un punto en que los rendimientos serían decrecientes, pues la inversión no sería compensada por los costos.

Sin embargo, se han establecido horizontes de tiempo por ejemplo 10 ó 12 años, para este tipo de proyectos, pero, se tiene en cuenta que siempre dependerá en última instancia de la naturaleza e importancia de la inversión.

Por último, diremos que las estimaciones de la vida económica y valores residuales frecuentemente tienen un alto grado de incertidumbre, por lo que se tiene que recurrir a expertos para su determinación. Siendo al término de la vida económica en donde se deberá tomar en cuenta los flujos positivos, generados por los valores residuales de los activos fijos, despreciables y no despreciables.

c) Medición del flujo de los beneficios

Los beneficios que genera un proyecto de inversión son medidos por flujos de entrada de efectivo, relacionados con el mismo.

Razón por la cual es necesario diferenciar los flujos de efectivo y las utilidades de la empresa relacionada con un proyecto, debido a que la información contable es importante para evaluar ejecutorias y efectuar comparaciones entre empresas, pero su importancia es limitada para decisiones de presupuestación de inversiones. Esto es, cuando se trata de medir el rendimiento de un proyecto para tomar la decisión de aceptarlo o rechazarlo, o bien efectuar comparaciones entre proyectos, la medición de los beneficios debe realizarse en función de los flujos de efectivo únicamente.

Ahora bien, para los primeros años de la vida económica de un proyecto la estimación de sus flujos de efectivo es más fácil que para los últimos años.

Asimismo, en la determinación del flujo de los beneficios se debe tener especial cuidado, respecto a los efectos fiscales de la partida de depreciación y a la no inclusión de los gastos financieros, relacionados con el financiamiento del proyecto.

Depreciaciones y amortizaciones. Las mismas no representan flujos de efectivo ya que no son desembolsos.

El verdadero flujo se produjo cuando se adquirieron los activos. Sin embargo, las depreciaciones y amortizaciones tendrán un efecto en los flujos de un proyecto a través del impacto que producen en el I.S.R. (Impuesto Sobre la Renta), que sí es un flujo de efectivo.

Gastos financieros

Por lo general no deben considerarse como parte integrante de los flujos de efectivo, debido a que dichos gastos se

tomar en cuenta posteriormente, cuando se calcula el costo de capital de la empresa.

Finalmente podemos decir que los flujos de efectivo positivos de un proyecto de inversión, se dan a través de los aumentos en las ventas, reducciones en los costos o la combinación de los mismos.

III.4.d Evaluación económica y financiera

Una vez que se ha hecho una serie de estudios de carácter económico y financiero de los diferentes proyectos de inversión estudiados se procede a la evaluación de los mismos a través de la aplicación de diferentes técnicas,⁹ las cuales tendrán como finalidad realizar una apreciación comparativa de dichos proyectos, para así poder seleccionar con cierta precisión el que nos resulte más viable económica y financieramente.

En seguida enunciamos y desarrollamos, cada una de las técnicas o criterios, para llevar a cabo la evaluación antes referida:

- Punto de equilibrio
 - Relación beneficio-costos
 - Métodos de análisis
- 1) Valor presente neto
 - 2) Tasa interna de rendimiento
 - 3) Periodo de recuperación de la inversión

9. Las técnicas o criterios presentados no son limitativos para efectos de la evaluación económica y financiera del proyecto.

III.4.d.1 Punto de equilibrio

Una de las herramientas importantes que se utilizan para evaluar un proyecto de inversión es la determinación del punto de equilibrio, el cual se basa en el cálculo estimado de los gastos e ingresos anuales que resultarían de llevar a cabo a la realidad el proyecto.

Su importancia radica en que a través de dicho análisis se llega a conocer:

- El punto a nivel de ventas en el que cesan las pérdidas y empiezan las utilidades o viceversa.
- Cómo varía el ingreso con cambios en el volumen de ventas.
- Cómo varía el ingreso con cambios en costos y precios.
- Etcétera.

A continuación presentamos un caso ilustrativo para ejemplificar la determinación del punto de equilibrio.¹⁰

10. Del Rfo González, Cristobal. Técnica presupuestal, México, Ed. Ecasa, 1981.

Ejemplo 1
(Planteamiento)

Se supone que una entidad económica, estima que tendrá una venta anual de \$ 20,000,000 con los gastos siguientes:

Gastos variables

1. Materiales	\$ 5'000,000.00	
2. Sueldos y salarios	3'000,000.00	
3. Otros gastos variables	<u>1'000,000.00</u>	\$ 9'000,000.00

Gastos constantes

1. Publicidad	\$ 4'000,000.00	
2. Gastos administrativos	1'500,000.00	
3. Intereses y seguros	900,000.00	
4. Otros gastos constantes	<u>600,000.00</u>	\$ 7'000,000.00

Total de gastos	\$ 16'000,000.00	
Utilidad	<u>4'000,000.00</u>	
Total de ventas	\$ 20'000,000.00	

(Resolución)

Fórmula del punto de equilibrio

Sabiendo que:

- y = total de gastos.
 a = total de gastos constantes.
 b = relación de los gastos variables con el ingreso.
 x = total de ventas.

Si se sustituyen en la ecuación de la recta los valores que aparecen en el problema planteado, se obtiene el total de gastos como sigue:

$$\begin{aligned}
 y &= a + b x \\
 y &= 7'000,000.00 + (0.450 \times 20'000,000.00) \\
 y &= 7'000,000.00 + 9'000,000.00 \\
 y &= 16'000,000.00
 \end{aligned}$$

Si el punto de equilibrio se presenta cuando los ingresos son iguales a los gastos, entonces $x = y$; sustituyendo se tiene:

$y = a + b x$ de donde $x = y$, sustituyendo a "x" por "y".

$x = a + b x$ despejando a "a", tenemos: $a = x - bx$;
 como $x - bx = (1 - b)x$ entonces, despejando a "x" tenemos:

$$x = \frac{-a}{1 - b} \quad \text{fórmula del punto de equilibrio}$$

Sustituyendo con los datos del problema, resulta:

$$x = \frac{7'000,000.00}{1 - 0.450}$$

$$x = \frac{7'000,000.00}{0.55}$$

$$x = \underline{\underline{12'727,273.00}} \quad \text{Punto de equilibrio}$$

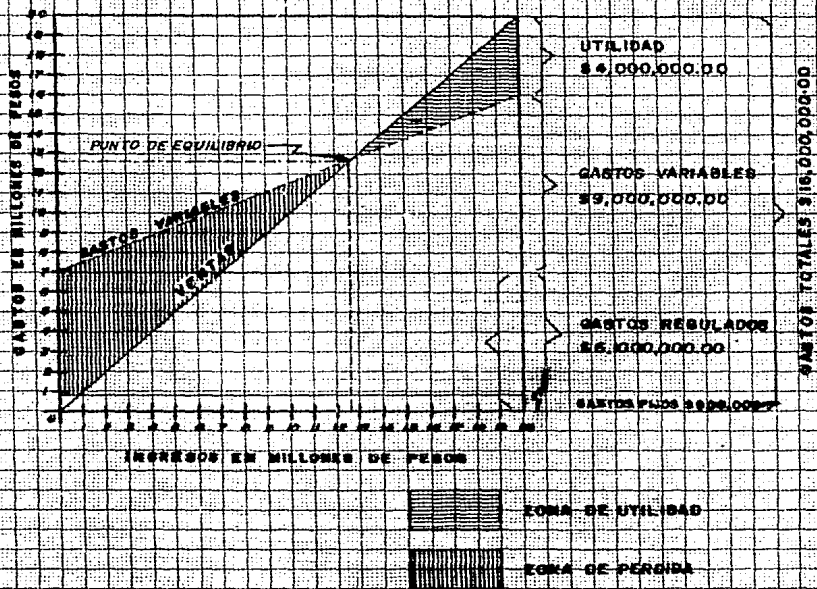
Se acepta como un aspecto de experiencia sobre la política ejecutiva que los costos constantes anuales..... (\$ 7'000,000.00) se mantendrán hasta que las ventas disminuyan de \$ 19'000.000.00, o aumenten en más de \$ 21'000,000.00.

Los gastos variables corresponden a un 45% de las ventas. Si estos datos se presentan gráficamente en un sistema de ejes cartesianos, los resultados serán, como se aprecia a continuación.

GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

65

PUNTO DE EQUILIBRIO \$ 12,727,273-00



GRAFICA 2

III.4.d.2 Relación beneficio-costo

Para el empresario el capital representa el poder con que cuenta para usar la variada gama de los recursos productivos. Bajo este aspecto, la rentabilidad es para el empresario la medida de los beneficios obtenidos por unidad de recursos totales empleados en un proyecto.

Sin embargo, desde un punto de vista social, puede interesar más bien lograr el máximo de la producción total (no sólo las utilidades), con el mínimo del complejo de recursos productivos (no sólo del capital). El coeficiente de evaluación así definido se denomina de beneficios-costos y se expresa por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.¹¹

De este modo, el criterio privado de la rentabilidad del capital se transforma en el criterio social de beneficios-costos. Uno es el equivalente conceptual del otro en su respectiva esfera.

Enseguida presentamos un caso ejemplificativo.

11. Naciones Unidas. Manual de proyectos de desarrollo económico. Estudio preparado por el programa CEPAL/AAT.

Ejemplo 2Comparación de dos proyectos hipotecarios en 10 años, de vida útil, según el criterio beneficios-costos

	<u>PROYECTO A</u>	<u>PROYECTO B</u>
I. Inversión total fija	2000	2000
II. Valor de la producción anual (ingresos)	1000	1250
III. Costos de producción anual (funcionamiento, conservación, impuestos, etcétera)	550	800
IV. Costo equivalente anual por la inversión (al 6 por ciento de intereses)	271	271
V. Costo equivalente anual total (III + IV)	821	1071
VI. Beneficios-costos (II/V)	1.22	1.17

III.4.d.3 Métodos de análisis

Uno de los problemas fundamentales en torno a la presupuestación de inversiones es la determinación de la rentabilidad de los proyectos de inversión.

Ya que al disponer de una medida de rendimiento se podrá decidir los que conviene aceptar y los que deben rechazarse; y además se les podrá ordenar de mayor a menor, con el objeto de dar prioridad a las inversiones que tengan mayor rentabilidad.

Y dicha determinación de la rentabilidad de los proyectos, se obtendrá a través de llevar a cabo un análisis basado en la aplicación de ciertos métodos o criterios de evaluación de inversiones, los cuales se clasifican generalmente en⁽¹²⁾

- a) Métodos que no toman en cuenta el valor del dinero en función del tiempo:
 - Tasa promedio de rentabilidad.
 - Interés simple sobre el rendimiento.
 - Periodo de recuperación de la inversión.

- b) Métodos que si toman en cuenta el valor del dinero en función del tiempo:
 - Valor presente neto.
 - Valor anual equivalente.
 - Tasa interna de rendimiento.
 - Periodo de recuperación de la inversión.
 - Valor terminal.
 - Índice de rendimiento (costo-beneficio)

12. Dicha clasificación tiene un carácter enunciativo y ejemplificativo a la vez. Y se integró basándose en la recopilación de diferentes clasificaciones de diversos textos afines al tema.

Una vez expuesto lo anterior y antes de proseguir con el punto estudiado, queremos hacer notar lo siguiente: para efectos del tema que estamos tratando no profundizaremos en la explicación de cada uno de los métodos descritos, sino que única y exclusivamente nos enfocaremos al estudio de los siguientes métodos, por considerar que son los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión:

- 1) Valor presente neto.
- 2) Tasa interna de rendimiento.
- 3) Periodo de recuperación de la inversión.

Ahora bien, de los métodos antes mencionados, la elección de cuales utilizar, dependerá del problema que se vaya a analizar.

III.4.d.3.1 Valor presente neto

El método del valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.¹³

A continuación se muestra la fórmula utilizada para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión.

$$V P N = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{ST}{(1+i)^t}$$

13. Coss Bu Raúl. Análisis de proyectos de inversión. México, Edit. Limusa, 1984.

donde:

VPN	=	Valor presente neto
So	=	Inversión inicial
St	=	Flujo de efectivo neto del periodo T
n	=	Número de periodos de vida del proyecto
i	=	Tasa de recuperación mínima atractiva.

La fórmula anterior tiene una serie de características que la hacen apropiada para utilizarse como base de comparación, capaz de resumir las diferencias más importantes que se derivan de las diferentes opciones de inversión disponibles. Primero, la fórmula anterior considera el valor del dinero a través del tiempo al seleccionar un valor adecuado de i .

Cabe mencionar que algunos autores utilizan como valor de i el costo de capital en lugar de Trema¹⁴ (tasa de recuperación mínima atractiva). Sin embargo, existen algunas desventajas al usar como valor de i el costo de capital. Algunas de estas desventajas son:

- Difícil de evaluar y actualizar.
- Puede conducir a tomar malas decisiones, puesto que al utilizar el costo de capital, proyectos con valores presentes positivos cercanos a cero serían aceptados. Sin embargo, es obvio que estos proyectos en general no son muy atractivos.

Por otra parte, el utilizar como valor de i la Trema, tiene la ventaja de ser establecida muy fácilmente, además es muy sencillo considerar en ella factores tales como el riesgo que representa un determinado proyecto, la disponibilidad de dinero de

14. Coss Bu Raúl. Análisis de proyectos de inversión. México, Edit. Límusa, 1984.

la empresa y la tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional.

Además, el método del valor presente tiene la ventaja de ser único, independientemente del comportamiento que sigan los flujos de efectivo que genera el proyecto de inversión.

Ejemplo 3

Para ilustrar como el método del valor presente se puede aplicar al análisis y evaluación de un proyecto, suponga que cierta empresa desea hacer una inversión en equipo relacionado con el manejo de materiales. Se estima que el nuevo equipo tiene un valor de mercado de \$ 100,000.00 y representará para la compañía un ahorro en mano de obra y desperdicio de materiales del orden de \$ 40,000.00 anuales. Considere también que la vida estimada para el nuevo equipo es de cinco años al final de los cuales se espera una recuperación monetaria de \$ 20,000.00. Por último, asuma que esta empresa ha fijado su Trema (tasa de recuperación mínima atractiva) en 25%.

Para esta información y aplicando la ecuación ya antes mencionada se obtiene:

$$\text{VPN} = -100000 + \frac{40000}{(1+.25)} + \frac{40000}{(1+.25)^2} + \frac{40000}{(1+.25)^3} + \frac{40000}{(1+.25)^4} + \frac{40000}{(1+.25)^5}$$

$$\text{VPN} = \$ 14,125$$

=====

Puesto que el valor presente neto es positivo, se recomienda adquirir el nuevo equipo. De acuerdo a este ejemplo es obvio que siempre que el valor presente de un proyecto sea posi-

tivo, la decisión será emprenderlo. Sin embargo, sería conveniente analizar la justificación de esta regla de decisión.

Primero, cuando el valor presente es positivo, significa que el rendimiento que se espera obtener del proyecto de inversión es mayor al rendimiento mínimo requerido por la empresa (Trema). También significa que se va a incrementar el valor del capital de la empresa.

III.4.d.3.2 Tasa interna de rendimiento

En todos los criterios de decisión se utiliza alguna clase de índice, medida de equivalencia o base de comparación capaz de resumir las diferencias de importancia que existen entre las propuestas de inversión.

Pues bien, la tasa interna de rendimiento, como se llama frecuentemente, es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Y se define como la tasa máxima de interés que se puede pagar por los recursos financieros que se van a emplear durante la vida útil de la inversión, sin que se obtenga una pérdida en el proyecto.¹⁵

Consecuentemente con lo anterior la inversión es aconsejable si la tasa interna de rendimiento es superior a la tasa de recuperación mínima atractiva (Trema).

Asimismo, hacemos la consideración de que la definición antes mencionada de la TIR no es exclusiva o única, ya que de hecho existe una gran variedad de definiciones sobre este concepto (T I R). Pero, para el caso que se estudia, la definición presentada anteriormente nos pareció la más adecuada.

15. Lawrence G. Gitman. Fundamentos de administración financiera. Edit. Harper Row Latinoamerica, 1978.

En fin, podemos concluir este punto haciendo notar que la tasa interna de rendimiento es una de las herramientas más valiosas para evaluar proyectos de inversión, por lo cual a continuación presentamos un ejemplo de la aplicación de dicho método de análisis a un caso concreto.

Ejemplo 4

Suponga que cierto grupo industrial desea incursionar en el negocio de camionetas utilizadas en la exploración y análisis de pozos petroleros, entre los servicios que este tipo de camioneta puede proporcionar se pueden mencionar los siguientes: La localización y evaluación de zonas petroleras, la determinación de la estructura del terreno en el pozo (rocoso, arenoso, etcétera), la estimación de la porosidad y permeabilidad dentro del pozo, la evaluación de la calidad de la cimentación de la tubería, y, finalmente, se pueden hacer los orificios necesarios a través de los cuales se podrá extraer el fluido.

También, considere la inversión inicial requerida por una camioneta, la cual consiste de una micro-computadora, de un sistema de aire acondicionado que mantiene a la microcomputadora trabajando a una temperatura adecuada, y de un generador que proporciona la energía requerida por la camioneta, es del orden de
\$ 4'000,000.00

Por otra parte, suponga que los ingresos netos anuales que se pueden obtener en este tipo de negocio son de
\$ 1'500,000.00.

Finalmente, suponga que la vida de la camioneta es de cinco años, al final de los cuales se podría vender en:
\$ 500,000.00 y que la Trema es del 20%.

Determinación de la Tasa Interna de Rendimiento¹⁶

Años	Flujo de Fondos	Tasa a		Valor Presente de los Flujos	
		Valor Presente 29%	27%	29%	27%
1	\$ 1'500,000.00	.775	.757	1'162,500.00	1'180,500.00
2	1'500,000.00	.601	.620	901,500.00	930,000.00
3	1'500,000.00	.466	.488	699,000.00	732,000.00
4	1'500,000.00	.361	.384	541,500.00	576,000.00
5	1'500,000.00	.280	.302	420,000.00	453,000.00
Valor de desecho al 5o. año	500,000.00	.280	.302	<u>140,000.00</u>	<u>151,000.00</u>
				3'864,500.00	4'022,500.00
		Desembolso inicial		<u>4'000,000.00</u>	<u>4'000,000.00</u>
				(135,500.00)	22,500.00

Fórmula de la Tasa Interna de Rendimiento

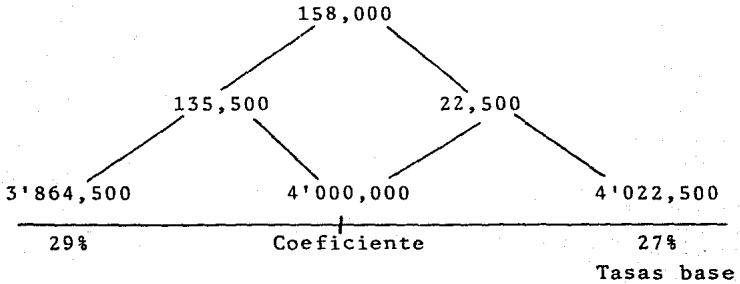
$$\text{Tasa} = \frac{(\text{Diferencia de tasa base con el coeficiente})}{\text{Base} + (\text{La suma de coeficientes mayor y menor})} \quad \left(\begin{array}{l} \text{Diferencia} \\ \text{de tasas} \end{array} \right)$$

+ En caso que se tome la menor tasa se suma.

- En caso que se tome la mayor tasa se resta.

16. Hacemos notar que dicho procedimiento para la obtención de la T.I.R., no es único y exclusivo (ya que existen otros). Sino que fue el que nos pareció más claro y objetivo en su aplicación.

Gráfica para la determinación de coeficientes
(interpolación)



Sustituyendo en la fórmula:

$$T I R = 27 + \frac{22,500}{158,000} (2)$$

$$T I R = 27 + (0.15) (2)$$

$$T I R = 27.30$$

Regla de decisión

k = Costo de los recursos o de capital

$T I R (r) < K$ se rechazan

$T I R (r) > K$ se aceptan

$$r = 27.30\% \quad k = 25\%$$

$r > K$ se acepta.

III.4.d.3.3 Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión es la cantidad de tiempo que se toma en recobrar la inversión inicial de un proyecto, determinado con base en los flujos positivos netos que se espera recibir. Cuando menor es el tiempo, más atractivo es el proyecto.¹⁷

Ejemplo 5

Se tiene una inversión original de \$ 5'000,000.00 a una tasa del 30% por un periodo de cinco años, con los siguientes flujos de fondos.

<u>Años</u>	<u>Flujos de fondos</u>
1	\$ 15'000,000
2	20'000,000
3	35,000,000
4	25'000,000
5	20'000,000

17. Ejecutivo de Finanzas. Evaluación de proyectos de inversión. Rev. mensual, Marzo de 1984.

Determinación del periodo de recuperación de la inversión

Años	Flujo de fondos	Tasa VP	VP de los flujos de fondos	VP de los flujos de fondos acumulados
1	\$ 15'000,000.00	.769	\$ 11'535,000.00	\$ 11'535,000.00
2	20'000,000.00	.592	11,840,000.00	23'375,000.00
3	35'000,000.00	.455	15'925,000.00	39'300,000.00
4	25'000,000.00	.350	8'750,000.00	48'050,000.00
5	20'000,000.00	.269	5'380,000.00	53,430,000.00

Como se observa en el cuadro anterior, la mayor parte de la inversión, que es de \$ 48'050,000.00, es recuperable al cuarto año, el resto de la inversión se recuperará en los meses siguientes del 5o. año.

Para tener una idea más exacta del tiempo en que se recupera totalmente la inversión procederemos a analizarla de la siguiente forma:

Inversión inicial	\$ 50'000,000.00	
Inversión recuperada al cuarto año	<u>48'050,000.00</u>	
Inversión por recuperar	1'950,000.00	
V P del flujo al quinto año	<u>5'380,000.00</u>	= 448,333.00
Meses (anual)	12	
Valor presente mensual al quinto año	448,333.00	

Inversión por recuperar $\frac{1'950,000.00}{448,333} = 430$

PRI por mes = 4 meses 3 días

PRI final = 4 años, 4 meses, 3 días

III.5 Diseño final

Una vez que se han evaluado los proyectos técnica y financieramente, se procederá a hacer un diseño final. Es aquí donde concluye el proceso de formulación y evaluación de proyectos previo a la instalación.

Esta etapa incluye instalaciones, maquinaria, equipos y en general, todas las obras físicas necesarias para poder materializar el proyecto y ponerlo en práctica.

III.6 Ejecución

En esta etapa es donde se va a realizar físicamente la inversión programada. Aquí se va a decidir la contratación de servicios especializados en mercadotecnia, asesoría legal para firma de contratos, tanto para financiamiento, construcción, instalación, puesto en marcha, organización legal y administración e ingeniería de detalle, etcétera. Como también la construcción de obra civil, adquisición e instalación de bienes y equipos, etcétera, para poder efectuar el proyecto.

III.7 Puesto en marcha y operación

Es la última etapa del proyecto y en donde se van a poner en funcionamiento todos los elementos, previstos para ponerlo en práctica, complementándose así el ciclo del mismo que culmina al final de su vida útil.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN UN ENTORNO INFLACIONARIO

La evaluación de proyectos de inversión es y ha sido uno de los aspectos más importantes y complejos en el área de finanzas. Pero cuando ésta se contempla dentro de un entorno inflacionario se vuelve aún más compleja, casi desafiante.

De acuerdo con los pronósticos de los economistas, estamos aún distantes de superar esta etapa inflacionaria, por lo que el reto mencionado seguirá teniendo vigencia.

Dicho fenómeno inflacionario ha sido el causante directo de incrementos significativos en el nivel general de precios, tanto de los artículos, como de los servicios, lo cual ha originado la necesidad de modificar los procedimientos tradicionales de evaluación de proyectos de inversión, con el objeto de lograr una mejor asignación del capital.

Lo anterior significa, que un ambiente crónico inflacionario, disminuye notablemente el poder de compra de la unidad monetaria, causando grandes divergencias entre flujos de efectivo futuros reales y nominales del proyecto. De esta forma, puesto que estamos interesados en determinar rendimientos reales, debemos incluir explícitamente el impacto de la inflación al hacer un análisis económico de este tipo.

Ahora bien, aunque la palabra inflación es utilizada todos los días, mucha gente encuentra difícil definirla. La mayoría de las personas están conscientes que una determinada cantidad de dinero, compra cada vez menos cantidad de artículos y servicios, a medida que el tiempo transcurre. Sin embargo, muy probablemente esta gente no está capacitada para expresar este conocimiento cuantitativamente. Para demostrar esto diremos que en términos simples,

los resultados de las actividades de un negocio se expresan 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 \$ 1000.00 M.N., en una cuenta de ahorro que paga el 10% anual, y el dinero se retira después de un año, se puede decir que la tasa interna de rendimiento es del 10%. Lo anterior es cierto siempre y cuando el poder adquisitivo del dinero retirado sea el mismo del año anterior, o expresado en otras palabras, el rendimiento es del 10%, si con el dinero obtenido puedo comprar un 10% más de bienes y servicios. Sin embargo, si la inflación ha reducido el valor del dinero en un 20%, entonces el rendimiento real resulta 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.

Por otro lado, queremos hacer notar que existen dos clases de inflación¹ que pueden ser consideradas para efecto de evaluar los proyectos: General o inflación abierta y reprimida o inflación diferencial. En el primer caso, todos los precios y costos se incrementan en la misma proporción. Para el segundo caso, la tasa de inflación dependerá del sector económico involucrado. Por ejemplo, los costos de mano de obra y materia prima dentro de una empresa, pueden incrementarse a distintas tasas de inflación.

Asimismo, otro aspecto que debemos considerar antes de entrar de lleno al desarrollo del tema que se trata, es el referente a que el efecto de la inflación en el valor real de los flujos de efectivo futuros de un proyecto, no debe 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

1. Coss Bu Raúl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Edit. Limusa, México, 1984.

próximo año tendrá un valor menor que un peso ahora. Sin embargo, el cambio de valor del dinero a través del tiempo surge debido a que un peso ahora puede ser invertido a la tasa de interés prevaliente 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 los precios.

Ahora bien, el propósito de este capítulo es presentar una estructura, que ampliamente contemple dentro de la evaluación de proyectos de inversión lo siguiente:

- La adecuación de los métodos de análisis que se manejan actualmente a la situación inflacionaria presente.

- El efecto de la inflación en:
 - . El valor presente
 - . La tasa interna de rendimiento
 - . El costo de financiamiento
 - . El rendimiento del proyecto

- La aplicación de la inflación diferencial a un proyecto de inversión.
- Los factores que deben tomarse en cuenta para la determinación de la rentabilidad de propuestas de inversión en un entorno -inflacionario.

IV.1 Premisas fundamentales que se deben considerar como punto de partida, para evaluar proyectos de inversión dentro de un entorno inflacionario

- a) Los métodos siguen siendo útiles para evaluar proyec-

tos de inversión en épocas inflacionarias.

En la actualidad el proceso económico conlleva un subproceso inflacionario, que trae como consecuencia la debilitación de la capacidad evaluativa de las técnicas del V.P.N. y de la T.I.R., por lo cual, se hace imprescindible considerar los efectos de la inflación en las mismas, para que sigan siendo aplicables, por lo que debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El poder adquisitivo del dinero no permanece constante en el tiempo.
- La tasa a la que se descuentan los flujos del proyecto, debe contemplar entre otras cosas la disponibilidad del dinero de la empresa, el riesgo y la tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional.
- Se debe incorporar una cierta inflación anticipada en los flujos de efectivo.

b) Es indiferente trabajar con flujos de efectivo proyectados a precios corrientes o a precios deflacionados para efecto de aplicar los métodos de análisis, ya que se llega a los mismos resultados entendiéndose por:

- Precios corrientes². El poder adquisitivo de la moneda en un momento dado (valor nominal actual de la moneda), o sea, el diferente poder adquisitivo que reflejan los precios, dada una tasa de inflación.
- Precios deflacionados. Son los precios corrientes referentes a diversos periodos ajustados por una tasa de inflación.

- c) Es incorrecto operar con flujos de efectivo proyectados a precios constantes en el proceso de evaluar una propuesta de inversión

Los precios constantes³ son los precios corrientes actuales que se manejan con el mismo poder adquisitivo a través del tiempo.

El uso de pesos constantes supone que no hay inflación, lo cual lleva a resultados equivocados, ya que al no tomar en cuenta los índices inflacionarios en los precios de los bienes y servicios se sacrifica la precisión en los resultados del proyecto estudiado.

Finalmente, una vez explicadas las premisas fundamentales que se deben tomar en cuenta para la evaluación de los proyectos de inversión, procederemos a analizar y demostrar las mismas a través de un caso ejemplificativo.⁴

(PLANTEAMIENTO)

DATOS DE LA INVERSIÓN

- Inversión en activo fijo \$ 400.00
- Inversión en activo circulante: \$ 220.00 (27.5% de ventas).
- Vida útil del activo fijo: 4 años (por conveniencia se supondrá que la vida fiscal del activo coincide con su vida útil.
- Depreciación: línea recta

3. IMEF. Política financiera e inflación. México, 1981.

4. Este mismo ejemplo se utilizará posteriormente para tratar los efectos de la inflación en el valor presente, la tasa interna de rendimiento y costo de financiamiento.

- Valor de recuperación del activo fijo: se tomará con base en que el valor de mercado del activo fijo en un año determinado es de 75% del valor del año anterior.
- Ventas: 800 unidades por año durante los cuatro años.
- Precio de venta por unidad: \$ 1.00 en el año cero.
- Costos variables: 60% de las ventas.
- Costos fijos: el único costo fijo es la depreciación del activo fijo.
- Tasa de impuestos 50%

DATOS DEL FINANCIAMIENTO

Se supone que el préstamo solicitado se obtendrá mediante un préstamo con las siguientes características:

- Monto: \$ 600
- Plazo: 4 años
- Tasa nominal: 10%
- Pago de interés: anual
- Pago del principal: al final

IV.1.a) Aplicación de los métodos de flujos de efectivo corrientes y deflacionados

Cuando se manejan los flujos de efectivo de un proyecto de inversión a través de precios corrientes o deflacionados, se pueden considerar tres situaciones posibles, las cuales son:

- 1) Inflación a tasa constante a través del tiempo, para todas las variables del proyecto.
- 2) Inflación constante a través del tiempo pero con distintas tasas para las variables del proyecto.
- 3) Inflación con tasas variables en el tiempo.

Sin embargo, para el desarrollo de nuestro ejemplo solamente manejaremos aquella situación que presenta a la inflación con una tasa constante a través del tiempo para todas las variables del proyecto.

También es necesario establecer precisamente el significado que se dará a algunos términos básicos que se utilizarán con frecuencia.

- a) Flujo de efectivo de la inversión. Es el movimiento de efectivo proveniente de la adquisición, venta o recuperación de activos fijos y circulantes.
- b) Flujo de efectivo de operación. Es el proveniente de la explotación del proyecto. Esto es, la diferencia entre los ingresos y salida de efectivo, procedentes de la operación del proyecto).
- c) Flujos de efectivo netos totales. Es la suma algebraica de los flujos anteriores. (Flujos de la inversión y flujos de operación.
- d) Flujos de efectivo del financiamiento. Son los flujos derivados de la obtención, y en su caso, liquidación de un financiamiento.

Sin embargo, para el desarrollo de nuestro ejemplo solamente manejaremos aquella situación que presenta a la inflación con una tasa constante a través del tiempo para todas las variables del proyecto.

También es necesario establecer precisamente el significado que se dará a algunos términos básicos que se utilizarán con frecuencia.

- a) Flujo de efectivo de la inversión. Es el movimiento de efectivo proveniente de la adquisición, venta o recuperación de activos fijos y circulantes.
- b) Flujo de efectivo de operación. Es el proveniente de la explotación del proyecto. Esto es, la diferencia entre los ingresos y salida de efectivo, procedentes de la operación del proyecto).
- c) Flujos de efectivo netos totales. Es la suma algebraica de los flujos anteriores. (Flujos de la inversión y flujos de operación.
- d) Flujos de efectivo del financiamiento. Son los flujos derivados de la obtención, y en su caso, liquidación de un financiamiento.

DESARROLLO

APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS CON TASA DE INFLACIÓN CONSTANTE

En los cuadros uno y dos, se presentan respectivamente los flujos de efectivo netos totales del proyecto y los flujos de efectivo del financiamiento.

CUADRO 1

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES DEL PROYECTO
TASA DE INFLACION: 20%

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
<u>Inversión</u>					
Activo fijo	(400)				
Activo Circulante	(200)	(44)	(53)	(63)	(76)
Recuperación del activo-circulante					456
Venta activo fijo					262*
Flujo efectivo de la inversión	(620)	(44)	(53)	(63)	642
<u>Operación</u>					
Unidades		800	800	800	800
Precio de venta unitario		1.20	1.44	1.728	2.073
Ventas		960	1152	1382	1659
Costo variable		(576)	(691)	(829)	(995)
Impuestos		(192)	(230)	(277)	(332)
Ahorro impuesto deprec.		50	50	50	50
Flujo efectivo de operación		242	281	326	382
Flujos de efectivo netos totales	(620)	198	228	263	1024
Factor deflactor (20%)	1	0.8333	0.6944	0.5787	0.4823
Flujos deflacionados	(620)	165	158	152	494

* Se supone que la utilidad en venta de activos fijos está gravada.

La forma en que se obtuvo el cuadro anterior es como sigue: Para determinar los flujos de efectivo netos totales se necesita:

Sumar los flujos de efectivo de la inversión más los flujos de efectivo de operación.

Obtención de los flujos de efectivo de la inversión

Se tienen 800 unidades, éstas una vez aplicada la tasa de inflación en el año 1 se obtienen \$ 960 de ventas. Éstas a su vez, en el activo circulante representan 27.5%.

El incremento de \$ 44 se determinó multiplicando las ventas (960) por el 27.5% y disminuyendo la inversión inicial de 220. Para los incrementos de los años siguientes se siguió el mismo procedimiento.

La recuperación del activo circulante (456) es la suma de todos los flujos del mismo.

La venta de activo fijo se determinó como sigue:

Año	Valor de Mercado Inicial	Factor de Valor Rescate	Valor de Rescate sin Inflación	Factor de Inflación	Valor de Mercado Final
1	400	0.75	300	1.20	360
2	360	0.75	270	1.20	324
3	324	0.75	243	1.20	292
4	292	0.75	218	1.20	262

El cuadro anterior nos indica el comportamiento que tiene una revaluación a precios corrientes en el valor de mercado del activo fijo.

En este ejemplo se supone que el valor de rescate del activo es al final de cada año y representa el 75% del valor del año anterior pero incrementado por la tasa de inflación del 20%.

Obtención de los flujos de efectivo de operación

Las ventas se determinaron multiplicando la cantidad de unidades por la tasa de inflación (20%), elevada a una potencia igual al periodo del flujo. Por ejemplo en el año uno, las ventas serán: $800 (1.20) = 960$, y así en los demás años.

El costo variable es el 60% sobre las ventas antes mencionadas.

El impuesto es el 50% sobre la diferencia de las ventas menos el costo variable.

Ahorro en impuesto es la depreciación que viene siendo de 50 cada año.

La suma de lo anterior nos da como resultado los flujos de efectivo de operación.

Obtención de los flujos de efectivo netos totales deflacionados.

A los flujos de efectivo netos totales les aplicamos un factor deflactor (20%), el cual es el recíproco de uno más la tasa de inflación elevada a una potencia igual al periodo del flujo, por ejemplo el factor deflactor del segundo año es:

$$\frac{1}{(1.2)^2} = 0.6944$$

CUADRO NO. 2DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO
DEL FINANCIAMIENTO

	<u>AÑO 0</u>	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>	<u>AÑO 4</u>
Préstamo	620				
Interés		(155)	(116)	(78)	(39)
Ahorro de impuestos en intereses		78	58	39	19
Pago del préstamo		(155)	(155)	(155)	(155)
Flujo de efectivo de financiamiento	620	(232)	(213)	(194)	(175)
Factor deflactor (20%)	1	0.8333	0.6944	0.5787	0.4823
Flujos deflacionados	620	(193)	(148)	(112)	(84)

Determinación del cuadro anterior:

- 1o. Se calculan los intereses de los diferentes años a los saldos insolutos de cada uno.
- 2o. Se determina el ahorro en impuestos de cada flujo.
- 3o. Se obtiene el pago del préstamo en los diferentes años.
- 4o. De la suma de los tres puntos anteriores se obtienen los flujos de efectivo de financiamiento, se les

aplica el factor deflactor con lo cual vamos a obtener los flujos deflactados.

Una vez determinado el cuadro anterior, procederemos a analizar los siguientes puntos:

I) Obtención de la tasa de descuento.

En este ejemplo, la tasa de descuento es aquella que hace igual a cero el valor presente neto de los flujos de efectivo del financiamiento. Se determinarán dos tasas que representan el costo de capital: Una tomando los flujos a precios corrientes que resulta ser de 12.5%, que vendría a ser el 50% del costo; otra sería la tasa del -6.25%, para los flujos deflacionados la cual se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{FÓRMULA} \quad K = \frac{(k-i)}{1+i}$$

Donde:

K = Costo de financiamiento a precios deflactados.

k = Costo de financiamiento a precios corrientes.

i = Tasa de inflación.

Sustituyendo:

$$K = \frac{(0.125-0.20)}{(1+.20)} = -6.25$$

A continuación se presentan los flujos de efectivo del financiamiento obtenido en el proceso desarrollado en el cuadro número 2, con sus respectivas tasas de costo de financiamiento.

<u>AÑO</u>	<u>Precios Corrientes</u>	<u>Precios Deflacionados</u>
0	620	620
1	(232)	(193)
2	(213)	(148)
3	(194)	(112)
4	(175)	(84)
	12.5%	- 6.25%

II) Aplicación del método del valor presente neto

Con los flujos de efectivo obtenidos en el cuadro número 1, y las tasas de descuento determinadas en el inciso anterior, se obtienen los siguientes valores presentes netos:

FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES DEL PROYECTO

<u>AÑO</u>	<u>Precios Corrientes</u>	<u>Precios Deflacionados</u>
0	(620)	(620)
1	198	165
2	228	158
3	263	152
4	1024	494

* Valor presente neto	560	560
Tasa de descuento	12.5%	- 6.25%

Como se puede observar es lo mismo calcular el valor presente neto por precios corrientes, que por precios deflacionados

* El resultado de V.P.N., es la suma de los valores presentes de cada uno de los flujos de la inversión disminuida la inversión inicial.

en la evaluación de un proyecto ya que el resultado del V.P.N. es el mismo.

III) Aplicación del método de la tasa interna de rendimiento

Aplicando el método de la tasa interna de rendimiento a los flujos de efectivo del proyecto (cuadro 1), se obtienen como tasas internas las siguientes:

	<u>Precios Corrientes</u>	<u>Precios Deflacionados</u>
Tasa interna de rendimiento	40%	16.66%
Costo de financiamiento	12.5%	-6.25%
Tasa beneficio	27.5%	22.91%

Se desprende de lo anterior que lo mismo da decidirse con base en precios corrientes o precios deflacionados. La diferencia en las tasas de beneficio se debe al mismo proceso inflacionario, sin embargo, si deflacionamos la tasa beneficio del 27.5%, considerando la tasa de inflación del 20% se obtiene la tasa del 22.91%.

IV.1.b) Precios corrientes contra precios constantes

En este punto se demostrará que en la actualidad no es conveniente evaluar proyectos de inversión tomando como base los flujos de efectivo a precios constantes (precios prevalecientes al momento de efectuar el análisis con tasa de inflación 0%).

CUADRO NO. 3
DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO
NETOS TOTALES DEL PROYECTO
TASA 0%

Inversión	<u>AÑO 0</u>	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>	<u>AÑO 4</u>
Activo fijo	(400)				
Activo circulan- te	(220)				
Recuperación activo circulan- te					220
Venta del ac- tivo fijo					127
<hr/>					
Flujos de efec- tivo de la in- versión	(620)				347
<hr/>					
Operación					
Unidades		800	800	800	800
Precio unita- rio de venta		1	1	1	1
<hr/>					
Ventas		800	800	800	800
Costo variable		(480)	(480)	(480)	(480)
Impuesto		(160)	(160)	(160)	(160)
Ahorro impuesto depreciación		50	50	50	50
<hr/>					
Flujos de efec- tivo de opera- ción		210	210	210	210.
<hr/>					
Flujos de efec- tivo netos, to- tales	(620)	210	210	210	557
Factor deflac- tor (0%)	1	1	1	1	1
Flujos deflac- tados	(620)	210	210	210	557

Tomando como ejemplo y comparando los datos del cuadro número 3, y los del cuadro número 1, se puede observar que al operar con una tasa de inflación del 0% (pesos constantes), se tiene como consecuencia una subestimación de la rentabilidad del proyecto.

Flujos netos totales

Año	<u>Inflación 20%</u>		
	Inflación 0% (Precios constantes)	Precios Corrientes	Precios Deflacionados
0	(620)	(620)	(620)
1	210	198	165
2	210	228	158
3	210	263	152
4	557	1024	494
V.P.N.	228	560	560
Tasa de descuento	12.5%	12.5%	- 6.25%

IV.2 Los efectos de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión

Básicamente nuestro estudio comprenderá el efecto de dicho fenómeno inflacionario sobre aquellos aspectos de mayor relevancia en la evaluación de un proyecto de inversión, los cuales enunciamos y desarrollamos en seguida:

Efecto de la inflación en: $\left\{ \begin{array}{l} - \text{Valor presente} \\ - \text{Tasa interna de rendimiento} \\ - \text{Costo de financiamiento} \\ - \text{Rendimiento del proyecto} \end{array} \right.$

IV.2.a. Efecto de la inflación en el valor presente

El valor presente de los flujos generados por un proyecto, puede ser calculado, utilizando la siguiente fórmula:

$$V.P.N. = - S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_T}{(1+i)^t}$$

Donde S_t es el flujo de efectivo 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_i), los flujos de efectivo futuros no tendrán el mismo poder adquisitivo del año cero. Por consiguiente, antes de determinar el valor presente, los flujos del proyecto, deberán ser deflactados.

Debido a la situación anterior, para determinar el valor presente se debe proceder, aplicando la siguiente fórmula.

$$V P N = - S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t / (1+i)^T}{(1+i)^T}$$

Donde: S_0 = inversión inicial
 S_t = flujos de efectivo neto

ii = tasa de inflación
 T = periodo
 i = tasa de descuento (interés)

Esta última ecuación corrige el poder adquisitivo de los flujos de efectivo futuros.

A continuación se ejemplifica su aplicación, suponiendo que en un proyecto de inversión se tienen los siguientes flujos a precios corrientes y una tasa de descuento determinada con base a precios deflacionados para dichos flujos de: $(-6.25\%)*$. Asimismo, se considera una tasa de inflación del 20%.

Flujos de efectivo netos totales del proyecto

<u>AÑO</u>	<u>PRECIOS CORRIENTES</u>
0	(620)
1	198
2	228
3	263
<u>4</u>	<u>1024</u>

Determinación del Valor Presente Neto:

$$\text{Sustituyendo en fórmula V.P.N.} = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t / (1+ii)^t}{(1+i)^T}$$

- * Dichas tasas de descuento son las mismas que se manejaron en el ejemplo presentado en la parte (IV.1) de este capítulo.
5. Dicha tasa de descuento debe estar determinada con base en precios deflacionados, para que exista consistencia en la aplicación de dicha fórmula

$$V.P.N. = -620 + \frac{198/(1+.20)}{[1+(-6.25)]} + \frac{228/(1+.20)^2}{[1+(-6.25)]^2} + \frac{263/(1+.20)^3}{[1+(-6.25)]^3} + \frac{1024/(1+.20)^4}{[1+(-6.25)]^4} = 560$$

Como se puede observar, después de haber expuesto el ejemplo anterior, para la determinación del valor presente, ya se contempla el efecto inflacionario en los flujos de efectivo del proyecto al deflactarse los mismos y manejarse a su vez una tasa de descuento deflactada también.

Aunque hay que hacer la consideración de que también se puede llegar al mismo resultado (560 V.P.N.), del caso anterior, operando únicamente con flujos a precios corrientes, pero siempre y cuando se maneje una tasa de descuento, determinada con base a precios corrientes también, para que exista consistencia en el procedimiento utilizado. esto se demuestra a continuación tomando como base los datos del ejemplo anterior, a excepción de la tasa de descuento la cual obviamente se manejará con base a precios corrientes (12.5%)*

$$\text{Sustituyendo en fórmula } V.P.N. = - S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{ST}{(1+i)^t}$$

$$V.P.N. = - 620 + \frac{198}{(1+.125)^1} + \frac{228}{(1+.125)^2} + \frac{263}{(1+.125)^3}$$

$$+ \frac{1024}{(1+.125)^4} = 560$$

===

IV.2.b. Efecto de la inflación en la tasa interna de rendimiento

La tasa interna de rendimiento representa uno de los

* Dichas tasas de descuento son las mismas que se manejaron en el ejemplo presentado en la parte (IV.1), de este capítulo.

critérios más significativos para la evaluación de proyectos de inversión, razón por la cual analizaremos como repercute el fenómeno inflacionario en dicha tasa, por lo que a continuación partiremos de la siguiente proposición.

Cuando la inflación se incrementa, disminuye la tasa real de retorno en las inversiones de capital.

Entendiéndose como tasa real, la determinada con base en flujos deflacionados, y por tasa de retorno la tasa interna de rendimiento.

Esta proposición se demostrará con un ejemplo en el que se determinan las tasas de un proyecto considerando una tasa de inflación del 0% y una tasa del 20%, tal ejemplo se basa en el cuadro 1 y 3 presentados anteriormente; el primero representa los flujos de efectivo netos totales del proyecto, a una tasa de inflación del 0%, dichos flujos se presentan a continuación.

Año	<u>Inflación 0%</u>	<u>Inflación 20%</u>	
		<u>Precios Corrientes</u>	<u>Precios Deflactados</u>
0	(620)	(620)	(620)
1	210	198	165
2	210	228	158
3	210	263	152
4	557	1024	494
Tasa interna de rendimiento	26.4%	40%	16.6%

Como podemos observar en ausencia de inflación la tasa interna de rendimiento es de 26.4%, mientras que con una inflación del 20% y precios deflacionados, la tasa interna de rendimiento

disminuye al 16.6%. Con una inflación del 0%, el poder adquisitivo del dinero es el mismo en los cuatro años, lo que no sucede cuando la tasa de inflación es del 20%, y operando con flujos de efectivo a precios corrientes, por lo que es necesario que en esta última situación trabajamos con precios deflacionados, con el objeto de operar con dinero que tenga el mismo poder adquisitivo.

El análisis anterior conduce a la conclusión de que la tasa interna de rendimiento de un proyecto varía en relación inversa a la tasa de inflación, ahora bien, este fenómeno se debe a las siguientes causas:

- a) El efecto de depreciar a costo histórico.
- b) El aumento en la inversión de capital de trabajo.
- c) El efecto combinado de ambos factores.

a) Depreciación a costo histórico

Tomando como base el cuadro número 1, en donde se presentó el proceso para obtener los flujos de efectivo netos totales del proyecto con una tasa de inflación del 20%, se presentan los siguientes datos:

<u>Año</u>	<u>Ahorro en impuestos por depreciación</u>	<u>Flujo de efectivo de operación</u>
1	50	242
2	50	281
3	50	326
4	50	382

Si el fisco permitiera depreciar tomando en cuenta el efecto inflacionario, los flujos de efectivo de operación a pre-

cios deflactados serían los mismos que en el caso de una tasa de inflación del 0%.

Esto se demuestra a continuación en el cuadro No. 4

CUADRO NO. 4

FLUJOS DE EFECTIVO DE OPERACIÓN CON BASE EN
DEPRECIACIÓN A COSTO HISTÓRICO Y DEPRECIACIÓN
A COSTO DE REPOSICIÓN

Año	Ahorro en impuestos por Depreciación a:		Diferencia	
	Costo Histórico	Costo de Reposición*	Precios Corrientes	Precios Deflacionados
1	50	60	10	8
2	50	72	22	15
3	50	87	37	21
4	50	104	54	26

FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACIÓN

Corrientes	<u>Costo histórico</u>		<u>Costo de reposición</u>	
	<u>Precios</u>	Deflacionados	<u>Precios</u>	Deflacionados
242		202	252	210
281		195	303	210
326		189	363	210
382		184	436	210

* El costo de reposición se calculó suponiendo una tasa de inflación del 20% de la siguiente forma:

<u>Año</u>	<u>Costo del Activo</u>	<u>Porcentaje de depreciación anual (%)</u>	<u>Depreciación por año</u>	<u>Ahorro Impuesto 50%</u>
0	400			
1	480	25	120	60
2	576	25	144	72
3	691	25	173	87
4	829	25	207	104

En el cuadro número 4, podemos comparar los flujos de efectivo de operación a costo histórico con los flujos de efectivo a costo de reposición, considerando en este último, una inflación del 20%, lo cual nos demuestra que si se considerará la inflación en la depreciación, el ahorro en impuestos por este concepto sería superior al de costo histórico.

Del análisis anterior se hacen las siguientes consideraciones:

- La diferencia en los flujos de efectivo de operación a precios corrientes entre el costo histórico y el de reposición es la misma que encontramos en el ahorro en impuestos por depreciación.
- Los flujos de efectivo de operación a precios deflacionados en la columna a costo de reposición en la cual se considera una inflación del 20%, son los mismos que aparecen en el cuadro número 3 a una inflación del 0%.

b) Aumento en la inversión de capital de trabajo

Del cuadro 1 y 3, obtenemos los siguientes datos representados a continuación en la columna 1 y 2.

AÑO	<u>Inflación 0%</u>	<u>Capital de Trabajo</u>	
	Cuadro No. 3 (1)	P. Corrientes Cuadro No. 1 (2)	P. Deflacionados (3)
0	(220)	(220)	(220)
1	0	-44	-37
2	0	-53	-37
3	0	-63	-37
4	0	-76	-37
5	220	456	220

En este cuadro se puede observar que la tasa de inflación hace que en los años del 1o. al 4o., se requieran inversiones complementarias en el capital de trabajo (37 en el ejemplo), lo cual tiene como consecuencia que disminuya la tasa interna de rendimiento.

c) Efecto combinado de ambos factores

A continuación se muestra tal efecto combinado de ambos factores.

Flujos de efectivos netos
totales

Causas

Año	Inflación 0% Cuadro No. 3	Inflación: 20% P.Deflacionados Cuadro No. 1	<u>Diferencia</u>	Depreciación Costo Histórico*	Aumento Capital En trabajo
0	-620	-620			
1	210	165	45	8	37
2	210	158	52	15	37
3	210	152	58	21	37
4	<u>557</u>	<u>494</u>	63	26	37
T.I.R.	26.4%	16.6%			

En este cuadro se observa que el efecto de la inflación fue más fuerte en el aumento de capital en trabajo, que en la depreciación a costo histórico, esto se debe a la magnitud de la inversión en capital de trabajo y, que esta inversión no origina ahorros fiscales.

Por otro lado, podemos observar en el siguiente cuadro como se presentan los flujos de efectivo en el caso de que se considerara la inflación en la depreciación.

* Corresponde a la diferencia entre la depreciación a costo histórico y a costo de reposición, la cual se deflacta. Ejemplo $(60-50=10 \div 1.20=8)$

Año	(Cuadro No. 1)	(Cuadro No. 4)	Total
	<u>Flujos de efectivo netos</u> <u>totales</u> <u>inflación 20%</u> (P. Deflacionados)	<u>Aumento por depre-</u> <u>ciar considerando</u> <u>costo de reposi-</u> <u>ción.</u>	
0	- 620		-620
1	165	8	173
2	158	15	173
3	152	21	173
4	494	26	520
T. I. R.	16.6%		19.6%

Analizando el cuadro anterior se determinó que la tasa interna de rendimiento se verá aumentada si se llegara a considerar la inflación en dicha depreciación.

De acuerdo a todo lo analizado anteriormente podemos concluir que la tasa interna de rendimiento de un proyecto disminuye a medida que aumenta la inflación. Esto se debe al hecho de depreciar a costos históricos y a la mayor inversión requerida en el capital de trabajo.

IV.2.c. Efecto de la inflación en el costo de financiamiento

Generalmente se menciona la gran disminución, que en el rendimiento de un proyecto, origina la inflación, pero no se enfatiza el hecho de que la inflación, al mismo tiempo que disminuye el rendimiento del proyecto, disminuye considerablemente el costo real de las diferentes fuentes de financiamiento utilizadas por la empresa, llegando este costo a ser negativo en situaciones en que la inflación es excesivamente alta.

Siguiendo con el ejemplo empleado en el desarrollo de este trabajo, se puede aclarar fácilmente lo anterior. A continuación se presenta una tabla (1), que demuestra la relación inflación-costo de la deuda.

<u>Tasa de inflación</u>	<u>Costo de la deuda</u>	
	Precios corrientes	Precios deflacionados
10%	12.5%	2.27%
20%	12.5%	-6.27%
30%	12.5%	-13.46%
40%	12.5%	-19.64%
50%	12.5%	-25.00%

Tabla (1). Relación inflación-Costo de la deuda.

Del ejemplo expuesto se puede concluir que la inflación no sólo castiga los méritos económicos y financieros de un proyecto de inversión, sin que también y en mayor grado, los costos de las diferentes fuentes de financiamiento son afectados. Lo anterior significa que bajo ciertas condiciones, proyectos que deben ser rechazados, son aceptados si se toma en cuenta la inflación.

También vale la pena, señalar que ciertas fuentes de financiamiento son más afectadas por la inflación. Por ejemplo, es obvio que un préstamo a largo plazo, con tasa fija y en moneda nacional; captado en ambientes crónicos inflacionarios, cuesta mucho menos que un préstamo captado en las mismas circunstancias, pero con tasas flotantes y en moneda extranjera. Lo anterior es obvio, puesto que un financiamiento en moneda extranjera presenta el peligro de cambios de paridad.

IV.2.d Efecto de la inflación en el rendimiento del proyecto

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 reales obtenidos.


Sin embargo, se ha demostrado que en la realidad es muy diferente, puesto que la mayoría de las inversiones son castigadas duramente por la inflación en sus rendimientos y se puede decir que casi no existen inversiones de capital inmunes al efecto nocivo de dicho fenómeno inflacionario en sus resultados.

Por ejemplo, sin inflación, con una tasa de impuestos del 50%, y una tasa interna de rendimiento antes de impuestos del 4%, se obtiene un rendimiento real después de impuestos de aproximadamente 2%¹. Sin embargo, si una tasa de inflación del 4% es considerada, el rendimiento antes de impuestos debe ser incrementado a 12% para poder compensar el efecto de la inflación.² Debido a que de mantenerse el rendimiento antes de impuestos que se manejó en el primer caso (4%), se originaría ya con inflación, una reducción de dicho rendimiento.³

	SIN INFLACIÓN	CON INFLACIÓN	
<u>Rendimiento antes de impuestos</u>	4%	12%	4%
<u>Tasa de Impuestos (50%)</u>	2%	6%	2%
<u>Rendimiento después de impuestos</u>	2%	6%	2%
<u>Tasa de inflación</u>	0	4%	4%
<u>Rendimiento real después de impuestos</u>	2% ¹	2% ²	(2%) ³

Cuadro No. 5, que ilustra las diferentes variantes del caso citado como ejemplo.

Con base en la problemática anteriormente expuesta, consideramos conveniente a continuación describir y explicar con mayor detalle las principales inversiones que ven disminuido su rendimiento por efecto de la inflación.

Inversiones en: 

- Activo Fijo
- Activo Circulante
- Activos no despreciables

IV.2.d.1 Efecto de la inflación 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, se presenta al incrementarse los impuestos a pagar en términos reales y disminuirse 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, analicemos el siguiente ejemplo: Suponga que una empresa está considerando la posibilidad de reemplazar una máquina vieja por una nueva. El precio actual de la nueva máquina es de \$ 3,000.00. Además, considerese que para financiar el proyecto citado, se obtendrá un préstamo a plazo de un año por dicha cantidad, y con una tasa de interés del 20%. Asimismo, con esta máquina se piensa que se ahorrará una cantidad anual de \$ 1,000.00, al término de la vida económica esta máquina tendrá cero valor de rescate. Por otro lado, la tasa de impuestos es de 50%, y la empresa va a depreciar el activo en línea recta. Finalmente, se asume que las personas involucradas en esta evaluación, podrán proyectar en una forma aproximada la tasa de inflación de los próximos cinco años (0%, 5% y 10%, respectivamente).

Primeramente, la decisión de reemplazar el activo debe ser analizada, bajo la influencia de diferentes niveles de inflación. La tabla 2 muestra los resultados del análisis sin que sea considerada.

Tabla 2. opción de compra sin considerar inflación

Año	Flujo de efectivo antes de Impuestos	Depreciación	Ingreso Gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de Impuestos
0	\$ 3,000				\$ 3,000
1	1,000	600	400	200	800
2	1,000	600	400	200	800
3	1,000	600	400	200	800
4	1,000	600	400	200	800
5	1,000	600	400	200	800

Ahora bien, si se modifica este ejemplo, suponiendo que hay una tasa general de inflación del 5% y 10% anual, respectivamente. Y si además, se considera que no se deflactan los flujos de efectivo a precios corrientes, se obtienen resultados engañosos, debido a que el rendimiento que se produce sobre la inversión a través de dichos flujos, parece ser mejor de lo que realmente es (ver tablas 3 y 4).

Tabla 3, opción de compra con 5% de inflación y
sin deflactar los flujos de efectivo
después de impuestos
(precios corrientes)

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (precios corrientes)
0	\$ 3,000				\$ 3,000
1	1,050	600	450	225	825
2	1,103	600	503	251	851
3	1,158	600	558	279	879
4	1,216	600	616	308	908
5	1,276	600	676	338	938

Tabla 4, opción de compra con 10% de inflación
y sin deflactar los flujos de efectivo
después de impuestos
(precios corrientes)

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso Gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (precios corrientes)
0	\$ 3,000				\$ 3,000
1	1,100	600	500	250	850
2	1,210	600	610	305	905
3	1,331	600	731	366	965
4	1,464	600	864	432	1,032
5	1,610	600	1,010	505	1,105

Sin embargo, los resultados a través del flujo del proyecto son estrictamente diferentes, si los precios corrientes se deflactan.

Tabla 5, opción de compra con el 5% de inflación,
y deflactando los flujos de efectivo después de impuestos

AÑO	FLUJO DE EFECTIVO ANTES DE IMPUESTOS	DEPRECIACIÓN	GRAVABLE	IMPUESTOS	FLUJO EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS (PRECIOS CORRIENTES)	FLUJO EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS (PRECIOS DEFLACTADOS)
0	\$ 3,000				- \$ 3,000	- \$ 3,000
1	1,050	600	450	225	825	786
2	1,102	600	503	251	851	772
3	1,158	600	558	279	879	759
4	1,216	600	616	308	908	747
5	1,276	600	676	338	938	735

Tabla 6. opción de compra con el 10% de inflación,
y deflactando los flujos de efectivo después de impuestos

	Flujos de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Gravable	Impuestos	Flujos de efectivo después de impuestos (P.corrientes)	Flujos de efectivo después de impuestos (P.deflactados)
0	- \$ 3,000				- \$ 3,000	- \$ 3,000
1	1,100	600	500	250	850	773
2	1,210	600	610	305	905	748
3	1,331	600	731	366	965	725
4	1,464	600	864	432	1,032	705
5	1,610	600	1,010	505	1,105	686

Al deflactar los pesos corrientes, se logra la conveniencia de convertir las cifras a los niveles que el usuario está acostumbrado a manejar actualmente. Lo anterior significa en otras palabras, que se deflacta con el objeto de operar con dinero que tenga el mismo poder adquisitivo.

A continuación, describiremos y analizaremos a través de un cuadro comparativo, las situaciones antes presentadas.

- Flujos de efectivo a precios constantes
- Flujos de efectivo a precios corrientes
- Flujos de efectivo a precios deflacionados.

Asimismo, determinaremos el valor presente neto de cada uno de los flujos ya mencionados, haciendo la aclaración de que las tasas de descuento, aplicadas a dicho flujos para traerlos a valor presente van a ser consideradas como sigue:

- a) Los flujos de efectivo a precios constantes y corrientes se manejarán a una tasa de descuento determinada con base en precios corrientes, la cual se determinó de la siguiente manera:

20%	tasa de interés anual (tasa de descuento).
<u>- 10%</u>	tasa impositiva (50%)
<u>= 10%</u>	costo de financiamiento a precios corrientes.

- b) Los flujos de efectivo deflacionados se manejarán con tasas de descuento a precios deflacionados. Dichas tasas son diferentes debido a que se determinaron con base en diferentes tasas de inflación (5% y 10% respectivamente) de la siguiente manera:

- Para el caso de una inflación del 5%

20%	tasa de interés anual
<u>- 10%</u>	tasa impositiva (50%)
10%	costo de financiamiento a precios corrientes.
<u>- 5%</u>	tasa de inflación
5%	
.	
<u>1.05</u>	factor deflactor
4.76%	costo de financiamiento a precios deflactados.

- Para el caso de una inflación del 10%

20%	tasa de interés
<u>- 10%</u>	tasa impositiva (50%)
10%	costo de financiamiento a precios corrientes
<u>- 10%</u>	tasa de inflación
<u>==0==</u>	costo de financiamiento a precios deflactados

Cuadro comparativo de las diferentes situaciones
presentadas en el caso tratado como ejemplo

Año	<u>Sin inflación 0%</u>	<u>Tasa de inflación 5%</u>		<u>Tasa de inflación 10%</u>	
	Precios Constantes	Precios Corrientes	Precios Deflacionados	Precios Corrientes	Precios deflacionados
0	- 3,000	- 3,000	- 3,000	- 3,000	- 3,000
1	800	825	786	850	773
2	800	851	772	905	748
3	800	879	759	965	725
4	800	908	747	1,032	705
5	800	938	735	1,105	686
Valor pre- sente neto:	<u>32</u>	<u>315</u>	<u>315</u>	<u>637</u>	<u>637</u>
Tasa de descuento	10%	10%	4.76%	10%	0%

Con base en lo anterior se puede llegar a las siguientes consideraciones:

- (1) El uso de precios constantes no requiere hacer supuestos de inflación y devaluación, ya que parte de la premisa de que no hay dicha inflación.

Asimismo, como se puede observar, operar con una tasa de inflación del (0%), trae como consecuencia una subestimación de la rentabilidad del proyecto (32 V.P.N.)

- (2) El usar precios corrientes, implica incorporar los efectos de la inflación y devaluación en los flujos del proyecto razón por la cual dichos flujos a precios corrientes se incrementan año con año como resultado de la propia inflación ya antes mencionada, como se puede observar en el cuadro comparativo presentado anteriormente.

- (3) Al deflactar los precios corrientes, se logra como ya se ha mencionado, convertir las cifras a los niveles que el usuario está acostumbrado a manejar actualmente, es decir, se llega a operar con dinero que tiene el mismo poder adquisitivo. Tomado esto en cuenta, se puede entender claramente el porque los flujos a precios corrientes en vez de aumentar, disminuyen notablemente en los dos casos presentados (con 5% y 10% de inflación), con lo cual se constata la pérdida de valor del dinero, representado en dichos flujos por efecto del fenómeno inflacionario.

Una vez analizadas las situaciones anteriores llegamos a la conclusión de que entre mayor sea la tasa de inflación, mayor será la diferencia en los resultados obtenidos.

La razón de esta diferencia puede ser explicada al examinar la forma en que la depreciación es calculada, y los impuestos son pagados a través de la vida del proyecto.

Las deducciones por depreciación son calculadas, tomando como base los valores históricos de los activos, no sus valores de mercado y por otra parte los impuestos están en función directa de los ingresos, no del poder adquisitivo de ellos. Por consiguiente, a medida que los ingresos se incrementan como un 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 reemplazo de un activo en tiempos de altas tasas inflacionarias.

Los gastos por depreciación por consiguiente están subestimados y el ingreso gravable está sobreestimado.

Para ilustrar el efecto de la inflación en los impuestos pagados, la tabla 7 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.

Tabla 7, efecto de la inflación en los impuestos pagados

Año	Impuestos sin considerar inflación	<u>Impuesto con 5% Inflación</u>		<u>Impuesto con 10% Inflación</u>	
		Precios corrientes	Precios deflacionados	Precios corrientes	Precios deflacionados
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	264	505	314

Finalmente en la tabla 8, 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.

Tabla 8

Año	<u>Ahorro por depreciación sin considerar inflación</u>	<u>Ahorro por depreciación en términos reales</u>	
		Con 5% de Inflación	Con 10% de Inflación
1	300	\$ 286	\$ 273
2	300	272	248
3	300	259	225
4	300	247	205
5	300	235	186

IV.2.d.2 Efecto de la inflación en inversiones de activo circulante

Se ha visto como la inflación afecta significativamente el rendimiento de una inversión de activo fijo. Sin embargo, las inversiones en activo circulante, también son tremendamente afectadas por la inflación. Por ejemplo, si el inventario es igual a tres meses de ventas y si el costo de los inventarios se incrementa se requiere de una inversión adicional que mantenga este nivel de inventarios. Estas inversiones adicionales de activo circulante, pueden reducir seriamente la tasa interna de rendimiento del proyecto de inversión.

Para ilustrar el efecto de la inflación en el rendimiento de una inversión en activo circulante: Suponga que cierta empre-

sa piensa que el incrementar su inversión de activo circulante (caja, inventarios, cuentas por cobrar, etcétera), en: \$ 100,000, originará un aumento de utilidades de \$ 40,000 anuales durante cinco años, al final de los cuales la inversión inicial sería recuperada en un 100%. Finalmente, suponga que la tasa de impuestos es del 50%, y la tasa de inflación puede ser pronosticada (10% anual).

Primeramente, como se demuestra en la tabla 9, esta inversión tiene una tasa interna de rendimiento del 20%, cuando la inflación no es considerada.

Tabla 9, flujos de efectivo después de impuestos
sin considerar inflación

Año	Flujos de efectivo antes de impuestos	Incremento en utilidades	Incremento en impuestos	Flujos de efectivo después de impuestos
0	- \$ 100,000			- \$ 100,000
1	40,000	40,000	20,000	20,000
2	40,000	40,000	20,000	20,000
3	40,000	40,000	20,000	20,000
4	40,000	40,000	20,000	20,000
5	40,000	40,000	20,000	20,000
5*	100,000			

Tasa interna de rendimiento = 20%

Sin embargo, si una tasa de inflación del 10% anual es considerada el rendimiento de la inversión, baja a 10% (ver tabla 10).

* Valor de rescate

Tabla 10, flujos de efectivo después de impuestos
 considerando una inflación del 10% anual

Año	Inversión adicional en activo circulante	Flujos de efectivo antes de impuestos	Incremento en utilidades	Incremento en impuestos	Flujos de efectivo después de impuestos (precios corrientes)	Flujos de efectivo después de impuestos (precios deflacionados)
0		-\$100,000			-\$100,000	- \$ 100,000
1	10,000	44,000	44,000	22,000	12,000	10,909
2	11,000	48,400	48,400	24,200	13,200	10,909
3	12,100	53,240	53,240	26,620	14,520	10,909
4	13,310	58,564	58,564	29,282	15,972	10,909
5	14,641	64,420	64,420	32,210	17,569	10,909
5		161,051			161,051	100,000

Tas interna de rendimiento = 10.9%

La disminución de la tasa interna de rendimiento en el caso presentado anteriormente, significa que la misma disminuye en relación directa a la tasa de inflación.

Finalmente, conviene señalar que a medida que la tasa de inflación se incrementa, el rendimiento de una inversión en activo circulante es mayormente afectado que el rendimiento de una inversión en activo fijo. Lo anterior es obvio, puesto que las inversiones adicionales de activo circulante, castigan más el rendimiento del proyecto que la disminución en los ahorros atribuibles a la depreciación y el aumento en los impuestos reales pagados que origina una inversión en activo fijo.

IV.2.d.2.a Efecto de la inflación en inversiones con diferentes proporciones de activo circulante

En párrafos anteriores se ha enfatizado que las inversiones en activo circulante son mayormente afectadas por la inflación que las inversiones en activo fijo. Esto significa que dos empresas con el mismo nivel de inversión total (activo fijo + activo circulante), el mismo nivel de ingresos y gastos, pero diferente proporción de activo circulante, verán afectado su rendimiento en diferentes proporciones; teniendo la inflación un mayor impacto en el rendimiento de la empresa con mayor nivel en el activo circulante. Puesto que empresas con altos niveles de activos circulantes requieren de inversiones adicionales futuras, capaces de mantener por ejemplo los inventarios de seguridad requeridos y el adecuado nivel de cuentas por cobrar. Mientras que las empresas intensivas en activo fijo, no requieren de inversiones adicionales sino hasta el momento de reemplazar a los activos.

Además, es perfectamente claro que es menos rentable hacer inversiones cada año a hacer inversiones cada cinco o diez años.

Para ilustrar el efecto de la inflación en empresas con la misma inversión total, el mismo nivel de ingresos y gastos, y diferentes proporciones de activo circulante, suponga que cierto grupo industrial desea incursionar en un nuevo negocio, el cual requiere de 100 millones de inversión inicial (50 millones de activo circulante y 50 millones de activo fijo).

Los flujos antes de depreciación e impuestos que se anticipan para los próximos cinco años son del orden de 40 millones por año. Por otra parte, se asume que el valor de rescate se estima en 20% del activo fijo y 100% del activo circulante. La depreciación del activo fijo es en línea recta y la tasa de impuestos es de 50%. Finalmente, suponga que la inflación promedio anual de los próximos cinco años es de 10%.

Con la información anterior, primeramente se muestran en la tabla 11, los flujos de efectivo después de impuestos y la tasa interna de rendimiento que se obtiene si la inflación no es considerada. Enseguida, la tabla 12, muestra el nuevo rendimiento obtenido si una inflación del 10% anual es introducida. Como se puede apreciar en dichas tablas una inflación del 10% anual, reduce el rendimiento del proyecto de 18.8% a 12.3%.

Tabla 11, flujos de efectivo después de impuestos
sin considerar inflación
(miles de pesos)

Año	Flujos de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Gravable	Impuestos	Flujos de efectivo después de impuestos
0	-\$100,000				-\$100,000
1	40,000	10,000	30,000	15,000	25,000
2	40,000	10,000	30,000	15,000	25,000
3	40,000	10,000	30,000	15,000	25,000
4	40,000	10,000	30,000	15,000	25,000
5	40,000	10,000	30,000	15,000	25,000
5*	60,000			5,000	55,000*

Tasa interna de rendimiento = 18.8%

* Se pagaron 5 millones por concepto de ganancias extraordinarias de capital.

Tabla 12, flujo de efectivo después de impuestos
considerando una tasa de inflación anual del 10%
(miles de pesos)

Año	Inversión adicional en activo circulante	Flujos de efectivo antes de impuestos	Deprecia- ción	Gravable	Impuestos	Flujos de efectivo después de impuestos (precios corrientes)	Flujos de efectivo después de impuestos (precios deflacionados)
0		-\$100,000				-\$100,000	-\$100,000
1	5,000	44,000	10,000	34,000	17,000	22,000	20,000
2	5,500	48,400	10,000	38,400	19,200	23,700	19,587
3	6,050	53,240	10,000	43,240	21,620	25,570	19,211
4	6,625	58,564	10,000	48,564	24,282	27,627	18,870
5	7,321	64,420	10,000	54,420	27,210	29,889	18,559
5		96,636			8,055	88,581	55,000

Tasa interna de rendimiento = 12.3%

Veamos ahora que efecto se tiene en el rendimiento del proyecto, si de los 100 millones: 75 corresponden a activo fijo y 25 a activo circulante. Para esta nueva situación, la tabla 13 muestra el rendimiento que se obtiene si una tasa de inflación de 10% anual es considerada.

Tabla 13, flujos de efectivo después de impuestos
 considerando una tasa de inflación anual del 10%
 (miles de pesos)

Año	Inversión adicional en activo circulante	Flujos de efectivo antes de impuestos	Deprecia- ción	Ingreso Gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (precios corrientes)	Flujo de efectivo después de impuestos (precios doflacionados)
0		-\$100,000				-\$100,000	-\$100,000
1	2,500	44,000	15,000	29,000	14,500	27,000	24,545
2	2,750	48,400	15,000	33,400	16,700	28,950	23,926
3	3,025	53,240	15,000	38,240	19,120	31,095	23,362
4	3,327	58,564	15,000	43,564	21,782	33,455	22,850
5	3,660	64,420	15,000	49,420	24,710	36,050	22,384
5		64,421			12,079	52,342	32,500

Tasa interna de rendimiento = 13.2%

Como se puede observar en las tablas 12 y 13, dos proyectos de inversión con la misma inversión total, el mismo nivel de ingresos y gastos, pero diferentes proporciones de activo circulante; presentan diferentes rendimientos, correspondiendo el menor al proyecto con mayor nivel de activo circulante.

Finalmente, en la figura 1 se muestra una serie de curvas que muestran el comportamiento de la tasa interna de rendimiento, para diferentes tasas de inflación y diferentes proporciones de activo circulante en la inversión total.

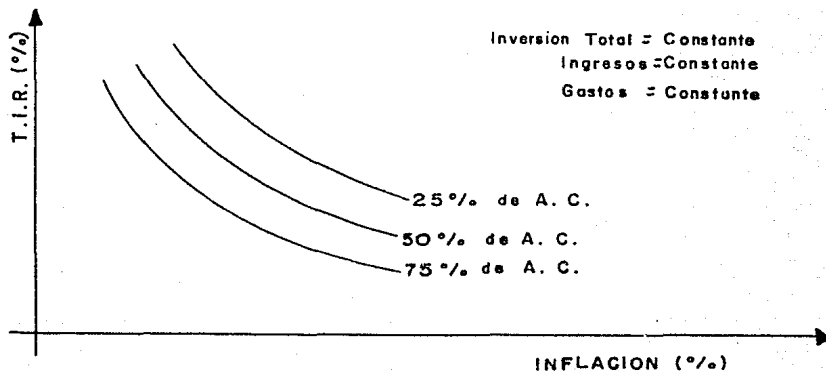


Figura 1. Variación de la T.I.R., para diferentes tasas de inflación y para diferentes proporciones de activo circulante en la inversión total.

IV.2.d.3. Efecto de la inflación en activos no depreciables

Muchas inversiones de capital pueden consistir en terrenos, los cuales aumentan de precio de acuerdo al ritmo de inflación. Aparentemente estas inversiones no sufren el efecto de la inflación y se les considera como inversiones atractivas en épocas inflacionarias. Sin embargo, ni estas inversiones son inmunes al efecto nocivo de la inflación, puesto que si el valor del activo se incrementa con el nivel general de precios, esto ocasionará una ganancia extraordinaria de capital al momento de venderlo. Como las ganancias extraordinarias son gravables, entonces, el rendimiento que se obtiene en la adquisición de un terreno disminuye significativamente debido a los impuestos que se pagan sobre dichas ganancias.

Para apreciar el efecto de la inflación en inversiones de activos no depreciables, suponga que se ha adquirido un terreno a un precio de \$ 100, el cual se piensa vender dentro de cinco años a un precio estimado de \$ 161.00. También, asuma que la tasa de impuestos que grava las ganancias extraordinarias de capital es de 50%.

Para esta información, la figura 2 muestra el flujo de efectivo antes y después de impuestos, sin considerar inflación.

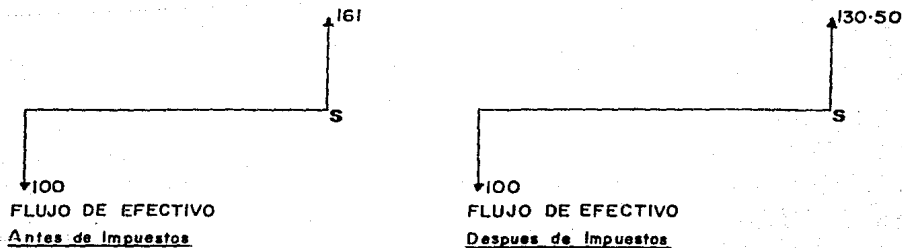


Figura 2. Flujos de efectivo antes y después de impuestos

para la compra de un terreno sin considerar inflación.

Ahora bien, si consideramos el flujo de efectivo después de impuestos (130.5), y se obtiene la tasa de interés que iguala a cero el valor presente de dicho flujo, entonces, lo que se obtiene es la tasa interna de rendimiento de la inversión en el terreno. Dicha tasa de interés resulta ser en este caso de 5.46%.

Por otra parte, veamos que le pasa al rendimiento de 5.46%, si una inflación anual de 10% es introducida (ver figura No. 3).

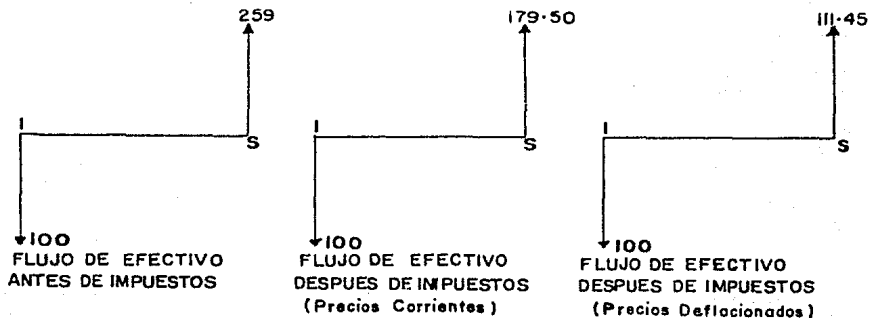


Figura 3. Flujos de efectivo antes y después de impuestos para la compra de un terreno considerando una inflación del 10% anual.

Con este nivel de inflación el valor de rescate del terreno en el año 5, es de \$ 259 [$161 (1.1)^5$]. Esto significa que los impuestos por concepto de ganancias extraordinarias de capital serían de \$ 79.50, en lugar de \$ 30.5. Por consiguiente, el flujo de efectivo después de impuestos a pesos corrientes sería de \$ 179.50, y a pesos deflactados de \$ 111.45. Tomando en cuenta

este último flujo, el rendimiento que se obtiene es de 2.19%.

Como se puede apreciar, la inflación redujo el rendimiento del proyecto de 5.46% a 2.19%. La explicación a este hecho, son los impuestos que se pagan por las ganancias de capital, los cuales son mayores en términos reales (79.5 equivalen a 49.36, que es mayor que 30.5).

IV.3 Aplicación de la inflación diferencial a un proyecto de inversión

En los ejemplos presentados anteriormente se utiliza la inflación general, es decir, se supone que todos los elementos que intervienen en un mismo proyecto de inversión, se incrementan en la misma proporción. Sin embargo, es obvio que la mano de obra directa e indirecta, la materia, los gastos generales de fabricación, etcétera, se pueden incrementar a diferentes tasas de inflación.

Para ilustrar el caso que se menciona cuando la inflación diferencial es introducida, suponga que la corporación "B" se encuentra analizando la posibilidad de entrar en el negocio de fabricación de plataformas marinas, las cuales se utilizan en la exploración y explotación del petróleo en la región del Golfo de México, Investigaciones preliminares indican que la inversión requerida para este tipo de negocio será de 200 millones (100 millones de activo circulante y 100 millones de activo fijo). Por otra parte, considere que la producción anual esperada en los próximos cinco años, será del orden de 5,000 toneladas anuales, las cuales serán vendidas a un precio de \$ 40,000/tonelada. También, se sabe que cada tonelada de producto terminado requiere de \$ 2,500 de mano de obra (directa e indirecta), \$ 7,500 de material, \$ 11,000 de maquila y \$ 1,000 de fletes. Además, suponga que la inversión en activo fijo se deprecia en cinco años en línea recta, la tasa de impuestos es de 50% y el valor de rescate se supone en 20% del ac-

tivo fijo y 100% del activo circulante. Por último, suponga que se ha pronosticado que el precio de venta se va a incrementar en 10%, la mano de obra en 10%, el material en 15%, la maquila en 12% y los fletes en 5%, y, además, la tasa de inflación promedio anual de los próximos 5 años será de 15%.

Dada la información, enseguida se muestra en la tabla No. 14 el rendimiento que se obtiene si la inflación no es considerada, la cual resulta ser de 21.6%.

Tabla 14, flujos de efectivo después de impuestos
sin considerar inflación
(miles de pesos)

Año	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos
0	-\$200,000				-\$200,000
1	90,000	20,000	70,000	35,000	55,000
2	90,000	20,000	70,000	35,000	55,000
3	90,000	20,000	70,000	35,000	55,000
4	90,000	20,000	70,000	35,000	55,000
5	90,000	20,000	70,000	35,000	55,000
5	120,000			10,000	110,000

Tasa interna de rendimiento = 21.6%

Por el contrario, si las tasas de inflación de los diferentes suministros son introducidas, es obvio que el rendimiento del proyecto se verá afectado. Para determinar el rendimiento

que se obtiene cuando la inflación diferencial es tomada en cuenta, primeramente en la tabla 15, se muestran los márgenes de contribución por tonelada antes de depreciación e impuestos para los próximos cinco años.

Tabla 15, márgenes de contribución por tonelada
antes de depreciación e impuestos para
los próximos cinco años*

	1	2	3	4	5
Precio					
Costo:	\$ 44,000	48,400	53,240	58,564	64,420
Mano de obra	2,750	3,025	3,327	3,660	4,026
Material	8,625	9,919	11,407	13,118	15,085
Maquila	12,320	13,798	15,454	17,308	19,386
Fletes	1,050	1,103	1,158	1,216	1,276
*M.C./TON.	\$19,255	\$20,555	\$21,894	\$23,261	\$24,647

En seguida, en la tabla 16, se muestra una ponderación de los porcentajes de inflación de los diferentes suministros utilizados. Esta ponderación es la que se utiliza para determinar las inversiones adicionales de activo circulante en los próximos cinco años.

Tabla 16, ponderación de los porcentajes de inflación de los diferentes suministros considerados

	Costo por tonelada	% del total	% de Inflación	Ponderación(%)
Mano de obra:	\$ 2,500	11.36	10	1.1360
Material	7,500	34.09	15	5.1135
Maquila	11,000	50.00	12	6.0000
Fletes	1,000	4.55	5	0.2275
Total	\$22,000	100.00		12,4770

Finalmente, en la tabla 17, se muestra el rendimiento obtenido, cuando la inflación diferencial es introducida, el cual resulta ser de 7.9%.

Tabla 17, flujos de efectivo después de impuestos
considerando inflación diferencial
(miles de pesos)

Año	Inversión adicional de activo circulante	Flujos de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujos de efectivo después de impuestos (precios corrientes)	Flujos de efectivo después de impuestos precios defla- cionados)
0		-\$200,000				-\$200,000	-\$200,000
1	12,480	96,275	20,000	76,275	38,138	45,657	39,702
2	14,038	102,775	20,000	82,775	41,388	47,349	35,803
3	15,789	109,470	20,000	89,470	44,735	48,946	32,183
4	17,760	116,305	20,000	96,305	48,153	50,392	28,812
5	19,976	123,235	20,000	103,235	51,618	51,641	25,675
5		220,270			20,114	200,156	99,513

Tasa interna de rendimiento = 7.9%*

* La tasa interna de rendimiento disminuye notablemente por efecto de la inflación diferencial de 21.6% sin inflación) 1 7.9%

IV.4 Factores que se deberán considerar o incorporar para la determinación de la rentabilidad de un proyecto de inversión en un entorno inflacionario

Después de haber estudiado a lo largo de este capítulo, las premisas fundamentales que se deben considerar como punto de partida, para evaluar proyectos de inversión en condiciones inflacionarias, y, los efectos de la inflación en la evaluación de dichos proyectos; procederemos a finalizar con lo tratado en este capítulo y en general con el tema estudiado, describiendo y explicando aquellos factores derivados del entorno inflacionario, que deben incorporarse en la determinación de la rentabilidad de un proyecto de inversión; ya que de no contemplarse dichos factores, se estará en total desacuerdo con la realidad inflacionaria actual, y con el objetivo más importante que persigue toda propuesta de inversión que es su rentabilidad.

En resumen, podemos concluir, diciendo que para fines de evaluar un proyecto de inversión en un entorno inflacionario, se deben considerar en la determinación de su rentabilidad los factores siguientes:⁶

- a) Inflación
- b) Devaluación cambiaria
- c) Ganancia o pérdida monetaria
- d) Ganancia o pérdida por retención de activos no monetarios
- e) Tasa fiscal creciente en términos reales
- f) Intereses
- g) Conservación del capital

6. Hacemos notar que dichos factores que se tratan, fueron los que nos parecieron más relevantes para el tema objeto de estudio y no tienen un carácter limitativo.

a) Inflación

En realidad, la inflación es la causa básica que provoca la existencia e importancia de los factores que se acaban de mencionar, pues si no existiera aquélla, no habría ganancias o pérdidas monetarias, ni tasa fiscal creciente en términos reales, y la idea de ganancia o pérdida por retención de activos no monetarios no hubiera surgido en la práctica.

Asimismo, el fenómeno inflacionario afecta preponderantemente la determinación del costo de capital y los flujos esperados de recursos de cualquier proyecto de inversión.

En fin, en términos muy generales, podemos decir que el efecto de la inflación en la evaluación de proyectos de inversión consiste en provocar que la información tradicional resulte insuficiente y que ciertas cantidades pierdan validez, porque conforme aumenta la inflación y permanece a niveles altos en el tiempo, la información financiera basada en el costo histórico va perdiendo significado y valor para la toma de decisiones.

b) Devaluación cambiaria

Este factor parte del supuesto de que el determinante fundamental de la devaluación en nuestro país es la brecha inflacionaria entre México y el país de origen de la moneda extranjera; por ejemplo, la paridad del peso en relación al dolar se va viendo afectada a medida que el diferencial inflacionario con respecto a E.U. se va incrementando (paridad teórica).⁷ En la realidad, sobre todo por razones ajenas al aspecto económico, la paridad en el mercado (paridad real),⁸ no se mueve conforme a las diferencias en

7. Se define como el tipo de cambio determinado con base en el diferencial de inflación entre México y el país de la otra moneda.

8. Se define como el tipo de cambio en el mercado.

las tasas de inflación (nacional y extranjeras), sino que sigue otro ritmo más lento, haciendo necesario que en un momento dado ocurran cambios bruscos para cubrir la brecha.

En un proyecto de inversión concreto, donde se está contemplando la utilización de una fuente de financiamiento con moneda extranjera, surgirá en el momento de contraer el pasivo, una devaluación acumulada⁹ y también, posteriormente, experimentará incrementos o decrementos en ese pasivo en moneda extranjera, derivados de aumentos o disminuciones en el diferencial entre la paridad teórica y la paridad real.

c) Ganancia o pérdida monetaria

Existen inversiones y deudas que durante una época inflacionaria ven disminuido su poder adquisitivo, al mismo tiempo que siguen manteniendo su valor nominal (partidas monetarias).

En el caso de las inversiones esto provoca una pérdida, ya que cuando la empresa las convierte en dinero recibe una cantidad igual al valor nominal de las mismas, pero con efecto favorable para la empresa (ganancia), ya que está liquidando pasivo con cantidades de dinero de menor poder adquisitivo.

Todo lo anteriormente dicho significa en otras palabras que la ganancia o pérdida monetaria representa el resultado neto que obtiene una empresa por mantener partidas monetarias que pierden valor adquisitivo con la inflación. En el caso de los pasivos, la empresa los liquidará con montos iguales a su valor nominal, pero de un poder adquisitivo menor (ganancia). Con respecto a los activos, la empresa, al convertirlos en efectivo, recibirá pesos

9. Se define como el diferencial entre la paridad teórica y la paridad real.

de un poder adquisitivo menor al valor nominal en que aparecían expresados anteriormente (pérdida).

Este factor es importante en el evaluación de proyectos de inversión, ya que puede afectar tanto el costo del pasivo como la inversión en capital de trabajo, al estarse produciendo cambios en el poder adquisitivo de las partidas monetarias.

d) Ganancia o pérdida por retención de activos no monetarios

Al punto que se trata se le conoce como el resultado que se obtiene por haberse operado un aumento o disminución en el valor de los activos no monetarios que difere del que se hubiera alcanzado de haber aplicado factores derivados del índice nacional de precios al consumidor.

Cuando el incremento es superior al de la inflación, existe una ganancia por retención de activos no monetarios, y cuando el valor de los activos no monetarios ajustados por la inflación (con un índice general), es superior al incremento en su valor neto de reemplazo, se trata de una pérdida por retención de activos no monetarios.

En resumen, la ganancia o pérdida por retención de activos no monetarios es el incremento que sufren los activos por encima o por debajo de la inflación. Si el incremento en el valor de dicho activos es igual a la inflación, el resultado por retención es cero.

Finalmente concluimos afirmando, que estos cambios en el valor de los activos afectan el riesgo de la inversión y consecuentemente el costo de capital.

e) Tasa fiscal creciente en términos reales

Las leyes impositivas, al no tomar en cuenta en forma total el efecto inflacionario sobre los resultados de la empresa, provoca la existencia de una tasa fiscal creciente en términos reales.

Esto se refleja por ejemplo, cuando la empresa actualiza a pesos corrientes el valor de sus activos fijos y determina su depreciación anual con base en dichos valores. Pero, al no ser deducibles los incrementos en costos por la depreciación derivados de la revaluación, la tasa porcentual de impuestos se va incrementando cada año.

f) Intereses

La inflación tiende a ser acompañada por elevadas tasas de interés.

Lo anterior significa que los cambios en la tasa de inflación, generalmente van acompañados por cambios en las tasas de interés, para diferentes periodos de tiempo.

Por ejemplo: Si el costo de dinero por un periodo es del 20% en la actualidad, esto no significa que esta tasa del 20% sea utilizada para evaluar proyectos de inversión que tengan vidas más largas. Lo anterior resulta obvio puesto como ya se dijo, son aplicables para diferentes periodos de tiempo diferentes tasas de interés como consecuencia de la inflación.

g) Conservación del capital

La conservación de capital es el elemento esencial para el cálculo de la utilidad (ingreso o renta) en una empresa, defi-

niéndose el ingreso (utilidad) como: el superavit en el valor neto incrementado durante cierto periodo después de conservar el capital inicial (valor neto) intacto.

La propuesta de conservación de capital presenta una teoría fundamentada en el razonamiento, en donde los economistas, para calcular el ingreso o renta de una empresa toman como base los valores del mercado, o en su caso, el valor presente neto basado en el descuento de rendimientos futuros por considerarlos como relevantes para la toma de decisiones, a diferencia del método contable que utiliza para su cálculo el costo histórico por razones prácticas.

Dos de los aspectos esenciales en la medición de las utilidades (ingreso) son: Valuación de los activos y medición del capital que debe ser conservado intacto antes de poder reconocer una utilidad.

Es importante tomar en cuenta la conservación del capital en la medición del ingreso (utilidad), ya sea para la fijación de precios, aspectos impositivos, determinación de dividendos, negociaciones laborales o valuación de acciones, siendo un aspecto primordial en toda propuesta sobre contabilidad para inflación.

CAPÍTULO V

RESUMEN Y COMENTARIOS

Un proyecto de inversión es cualquier idea; cuyo propósito es el de asignar recursos naturales, técnicos, financieros, humanos y de organización para la producción de bienes y servicios, y que independientemente de como se clasifique tiene como naturaleza un carácter económico y/o social.

Los proyectos pueden ser la idea de crear una nueva empresa, pero pueden ser también la de ampliar, modernizar, diversificar, relocalizar o reestructurar una organización ya instalada y en operación. Asimismo, un proyecto se refiere a cualquier actividad económica, ya sea de bienes o servicios y su promotor y/o ejecutor puede ser el sector público o la iniciativa privada.

Todo proyecto de inversión, independientemente del carácter que adopte o asuma se puede clasificar de distintas formas, según se parta de diferentes criterios o puntos de vista, razón por la cual es difícil enmarcar a dichos proyectos, genéricamente en una sola clasificación.

Al evaluar los proyectos de inversión dentro de un entorno inflacionario, se deben considerar como aspectos importantes:

- La distinción entre decisiones de inversión y de financiamiento.
- Las fuentes de financiamiento.
- La estructura financiera.
- Cuantía y forma de recuperación de la inversión.
- La incertidumbre y el riesgo.
- Panorama inflacionario actual.
- Otros.

Un proyecto se prepara a través de un proceso de estu-

dios sucesivos, en el cual cada etapa va precisando su viabilidad técnica, económica y financiera mediante investigaciones cada vez más profundas y detalladas, las cuales reducen la incertidumbre y el riesgo inherente a la realización del mismo.

Las etapas de este proceso son las siguientes:

- a) Idea. Surge a partir de una necesidad actual o futura en donde se describen los aspectos esenciales del proyecto en cuestión.
- b) Perfil del proyecto. Investigación superficial con objeto de medir las posibilidades y perspectivas de la inversión.
- c) Prefactibilidad. Investigación formal que determina con exactitud, la viabilidad de la idea de inversión.
- d) Factibilidad. Investigación con alto grado de detalle que permite conocer con toda precisión, el potencial real del proyecto y su forma de implementarse. El nivel de confiabilidad de la información aquí es muy elevado, lo que permite realizar una evaluación definitiva sobre la viabilidad del proyecto en esta fase, la cual se divide en cuatro grandes etapas:

Estudio de mercado: Se estima la cuantía de los bienes y servicios, provenientes de la nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Estudio técnico: A través del mismo se llega a la determinación del tamaño del proyecto, su localización e ingeniería.

Estudio financiero: A través del mismo se llega a la

determinación del costo del capital y monto de los flujos de efectivo del proyecto. Dicho estudio es de gran importancia ya que nos permite conocer:

- El costo de cada una de las fuentes de financiamiento (externas e internas), que la empresa utiliza para financiar sus proyectos de inversión.
- El monto del costo del capital, el cual depende fundamentalmente de el riesgo inherente a la inversión, los mercados de capitales a los que se tiene acceso y la inflación.
- La obtención de los flujos de efectivo, los cuales se determinan con base en cuatro estimaciones básicas:
 - a) La inversión inicial necesaria para realizar cualquier inversión adicional posterior.
 - b) Los beneficios que generará el proyecto a lo largo de su vida económica y los periodos de tiempo en los cuales se producen.
 - c) La vida económica del proyecto.
 - d) El valor residual que tendrán las inversiones, al término de la vida económica del proyecto.

Evaluación económica y financiera: Se lleva a cabo a través de los siguientes criterios o técnicas, las cuales no son limitativas y tienen como finalidad, realizar una apreciación comparativa de las diferentes propuestas evaluadas:

- Punto de equilibrio
- Relación beneficio-costos

- Métodos de análisis

- 1) Valor presente neto
 - 2) Tasa interna de rendimiento.
 - 3) Periodo de recuperación de la inversión
- e) Diseño final: Aquí se concluye el proceso de formulación y evaluación de proyectos, previo a la instalación.
- f) Ejecución y puesto en marcha: Es la última etapa del proyecto en donde se van a poner en funcionamiento todos los elementos previstos.

Debido al fenómeno inflacionario que prevalece en nuestro país se deben adecuar a la situación actual los procedimientos tradicionales en la evaluación de proyectos de inversión, con el objeto de determinar rendimientos lo más real posible, por lo que es necesario contemplar como punto de partida las siguientes premisas fundamentales al evaluar los proyectos en un entorno inflacionario.

- a) Los métodos siguen siendo útiles para evaluar proyectos de inversión en épocas inflacionarias.
- Para que el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento no pierdan su capacidad evaluativa, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:
- El poder adquisitivo del dinero no permanece constante en el tiempo.
 - La tasa a la que se descuentan los flujos del proyecto debe contemplar entre otras cosas la disponibilidad del dinero de la empresa, riesgo y la tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional.
 - Se debe incorporar una cierta inflación anticipada en los flujos de efectivo.

- b) Es indiferente trabajar con flujos de efectivo proyectados a precios corrientes o a precios deflacionados para efectos de aplicar los métodos de análisis, ya que llegan al mismo resultado. En el valor presente neto, y en la tasa interna de rendimiento, da el mismo resultado usando precios corrientes o precios deflacionados; esto es, debido a que en los precios corrientes va contemplado el índice de inflación y en los precios deflacionados debemos aplicar éste para poder deflacionar.
- c) Es incorrecto operar con flujos de efectivo proyectados a precios constantes en el proceso de evaluar una propuesta de inversión. Esto es debido a que en los precios constantes no se incorporan tasas de inflación pronosticadas en los flujos de efectivo.

Los aspectos de mayor relevancia en los que repercute el efecto de la inflación al evaluar un proyecto de inversión son:

Valor presente. Al determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo que genera un proyecto y compararlo con el desembolso inicial, los flujos deberán ser deflactados con el fin de corregir el poder adquisitivo de los mismos, esto se obtiene aplicando una fórmula en la cual va incorporado un índice de inflación.

Tasa interna de rendimiento. A medida que aumenta la inflación, disminuye considerablemente la tasa de rendimiento, siendo las causas:

- a) El efecto de depreciar a valor histórico.
- b) El aumento en la inversión de capital de trabajo.
- c) El efecto combinado de ambos factores.

Costo de financiamiento. Al mismo tiempo que disminuye el rendimiento del proyecto, disminuye considerablemente el costo real de las diferentes fuentes de financiamiento utilizadas por la empresa, llegando este costo a ser negativo cuando la inflación es excesivamente alta, excepto cuando se maneja moneda extranjera, caso en el que ocurre lo contrario.

Rendimiento del proyecto. Se puede decir que casi no existen inversiones de capital inmunes al efecto del fenómeno inflacionario. Las principales inversiones que ven disminuido su rendimiento por efecto de la inflación son:

Activo fijo. El efecto de la inflación se da en función a que la depreciación de los activos se obtiene con base a costos históricos, lo cual trae como resultado incrementos en los impuestos por pagar en términos reales y en consecuencia una disminución en los flujos de efectivo reales después de impuestos, ya que no se puede recuperar a través de la depreciación el costo de reemplazo de un activo en tiempo de altas tasas inflacionarias, por consiguiente, los gastos por depreciación son subestimados y el ingreso gravable sobreestimado.

Activo circulante. Las inversiones adicionales del activo circulante reducen seriamente el rendimiento del proyecto de inversión, por lo que podemos decir que a medida que la tasa de inflación se incrementa, el rendimiento de una inversión en activo circulante es mayormente afectado que el rendimiento en el activo fijo.

Activos no depreciables. Aparentemente estas inver-

siones (terrenos) no sufren el efecto de la inflación, sin embargo, al obtener una ganancia extraordinaria por su venta, ésta es gravable, entonces el rendimiento disminuye significativamente debido a los impuestos que se pagan sobre dicha ganancia.

En lo que se refiere a la aplicación de la inflación diferencial a un proyecto de inversión, ésta se aplica utilizando diferentes tasas de inflación en los diferentes elementos que intervienen en el proyecto.

Por todo lo anterior es necesario incluir y saber manejar todos aquellos factores que son trascendentales en la rentabilidad de un proyecto de inversión como son: inflación, devaluación cambiaria, ganancia o pérdida monetaria, ganancia o pérdida por la retención de activos no monetarios, tasa fiscal creciente en términos reales, intereses y conservación del capital.

Cabe señalar que en todo proyecto de inversión existe un alto grado de incertidumbre y riesgo, el cual se podrá analizar de diferentes formas a través de ciertas técnicas como son: análisis de sensibilidad, árboles de decisión, análisis de riesgo y simulación.

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.

B I B L I O G R A F Í A

- 1 Brighan-Weston. Finanzas en administración. Edit. Interamericana, 1982.
- 2 Bierman, Jr. Harold. Administración financiera e inflación. Edit. C.E.C.S.A., 1984.
- 3 Coss Bu Raúl. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Edit. Limusa, 1984.
- 4 Diccionario Larousse. México, 1984.
- 5 Del Río González, Cristobal. Técnica presupuestal. Ediciones Contables y Administrativas, México, 1981.
- 6 Fondo Nacional de Estudios y Proyectos. "Formación de Grupos de Inversionistas", Rev. mensual, Octubre, 1983.
- 7 Fondo Nacional de Estudios y Proyectos. "La importancia de una identificación de proyectos de inversión", Conferencia.
- 8 Fondo Nacional de Estudios y Proyectos. "Las Etapas de un Proyecto de Inversión", Rev. mensual, diciembre, 1984.
- 9 Fondo Nacional de Estudios y Proyectos. "Guía para formulación y evaluación de proyectos de inversión". Programa de capacitación y adiestramiento para proyectos de desarrollo.
- 10 Gitman G. Lawrence. Fundamentos de administración financiera. Edit. Harper Row Latinoamericana, 1978.
- 11 Gómez Jara, Francisco y Pérez R., Nicolás. El diseño de la investigación social, Edit. Nueva Sociología.
- 12 Herrera Márquez, Esperanza C. Las finanzas y su aplicación en la evaluación de proyectos de inversión. Tesis profesional UNAM, 1982.
- 13 Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A.C. Políticas financieras e inflación. Área de investigación. 1981
- 14 Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A.C. Evaluación de proyectos de inversión dentro de un entorno inflacionario. Rev. mensual. agosto, 1982.

- 15 Johnson W. Roberto. Administración financiera, Edit. Continental, 1975.
- 16 Ketelhohn Escobar, Werner y Marín Ximénez, José Nicolás. Decisiones de inversión en la empresa. Edit. Limusa, 1982.
- 17 Moreno Fernández, Joaquín. Las finanzas en la empresa, UNAM, 1984.
- 18 Ortega Pérez de León, Armando. Inflación. Estudio económico, financiero y contable. Instituto Mexicano de Ejecutivo de Finanzas, A.C., 1982.
- 19 Organización de las Naciones Unidas. Manual de proyectos de desarrollo económico. Estudio preparado por el programa CEPAL/AAT.
- 20 Orta García, Ernesto. Evaluación de proyectos de inversión. Una técnica para la toma de decisiones. Tesis profesional, UNAM, 1982.
- 21 Philispatos C., George. Fundamentos de administración financiera, Edit. Mc Graw Hill, 1980.
- 22 Solis Rosales, Ricardo y Oropeza Pérez, Enrique. Apuntes de finanzas III. UNAM, 1983.
- 23 Sánchez Morales, Jorge Alberto. La importancia del análisis financiero como base de selección de proyectos de inversión en épocas inflacionarias. Tesis profesional, UNAM, 1983.