

010.13
C26

44088

III

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

"Fortalecimiento del Sistema de Inversión Pública de la
Provincia de Catamarca"

VOLUMEN 3



Cuarto

Taller de Capacitación en Preparación y Evaluación

de Proyectos

2003

EXPERTO: Lic. CARLOS COLABELLO

**TITULO: Fortalecimiento del Sistema de Inversión Pública de la Provincia
de Catamarca**

INDICE DE CONTENIDO

FECHAS DE REALIZACIÓN:.....	3
DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS TEMÁTICOS	3
CUARTO CURSO (16 al 19 /12).....	4
Resultado Encuesta de Opinión	4
Planilla de asistencias	7
ANEXO I:	8
<i>Preparación y Evaluación de Proyectos</i>	9
Introducción	9
CAPITULO I - PREPARACIÓN DE UN PROYECTO	11
A. Cuantificación y Valoración de un Proyecto	11
B. Flujo de Beneficios y Costos	14
C. El costo de oportunidad.....	16
D. Factores que impactan en la construcción del flujo de beneficios y costos.....	18
CAPITULO II - EVALUACIÓN DE UN PROYECTO	37
A. Evaluación económica de proyectos.....	37
B. Evaluación social y privada de proyectos	37
C. Indicadores de Rentabilidad.....	39

Fortalecimiento del Sistema de Inversión Pública de la Provincia de Catamarca

FECHAS DE REALIZACIÓN:

Cuarto curso: desde el 16 al 19 de Diciembre de 2002.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

TALLER IV: PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Módulo 3: Preparación de un Proyecto

Objetivo:

Brindar herramientas para cuantificar los beneficios y costos anteriormente identificados y determinar los componentes claves para el éxito del proyecto..

Contenidos:

- a) Cuantificación y valoración de un proyecto: clasificación de beneficios y costos.
- b) Aspectos que inciden en la cuantificación.
- c) Construcción del flujo de beneficios y costos.
- d) Concepto de costo de oportunidad.

Módulo 4: Evaluación de un Proyecto

Objetivo:

Brindar las herramientas necesarias para lograr la identificación de los beneficios y costos imputables a los proyectos de interés de la Provincia y las técnicas de armado de los flujos de ingresos y egresos e indicadores de rentabilidad.

Contenidos:

- a) Evaluación económica,
- b) Evaluación Financiera,
- c) Evaluación social y privada.
- d) Conceptos básicos de matemáticas financieras.
- e) Indicadores de rentabilidad.

CUARTO CURSO (16 al 19 /12)

Total de inscriptos: 30

Resultado Encuesta de Opinión

Al finalizar el curso se realizó una encuesta de opinión para conocer la opinión y sugerencias de los participantes.

Cantidad de asistentes al curso: 30

Cantidad de asistentes encuestados: 24

1- ¿En que medida el Seminario desarrollado respondió las expectativas de los destinatarios en Provincia?

TOTALMENTE	PARCIALMENTE	NO RESPONDIO
23	1	

2- ¿Cómo considera Ud. el nivel en que se desarrollaron los temas?

ELEMENTAL	ADECUADO	ELEVADO
1	21	2

3- ¿Qué temas evalúa Ud. debían haberse tratado y no lo fueron?

- Conceptos de matemáticas financiera
- Temas financieros
- Temas específicos de cada repartición

4- Evalúe la distribución del tiempo en el siguiente aspecto.

DEMASIADO TEÓRICO	BUENA DISTRIBUCION	DEMASIADO PRÁCTICO
	22	2

5- La claridad de exposición y técnica empleada en el desarrollo de los temas ha sido:

MUY SATISFACTORIA	SATISFACTORIA	NO SATISFACTORIA
17	7	

6- ¿Qué concepto le merece el material distribuido?

MUY BUENO	BUENO	REGULAR	PUEDE MEJORAR	NO CONTESTA
11	12	1		

7- Respecto a los ejemplos y ejercicios prácticos:

FUERON CLAROS	DEBERIAN MEJORARSE	NO CONTESTA
23	1	

8- ¿Cómo evalúa los aspectos organizativos?

MUY BUENOS	BUENOS	DEFICIENTES	NO CONTESTA
20	4		

9- Considera que la cantidad de reuniones ha sido:

ESCASA	ADECUADA	NO CONTESTA
3	21	

10- Nos gustaría conocer su opinión para futuras reuniones sobre:

Aspectos que debemos profundizar

- Indicadores financieros
- El curso se inicia con buena práctica y por razones de tiempo finaliza con mucha mas teoría
- Me parece interesante que se puedan separar los organismos en cuanto a participantes para aplicar los temas en sectores específicos de cada organismo.
- Mejor ejemplos de transparencia
- Mayor tiempo para trabajar más con los ejercicios en el taller y fundamentar más los mismos.
- Mas ejemplos prácticos.

- Mejorar los horarios de asistencia a clase.
- Temas referidos al SIP en cuanto a su funcionamiento e inserción con respecto al trabajo específico de cada área.
- Dar aplicación práctica a temas o proyectos de cada área.

Temas de interés.

- Evaluación de Proyectos Sociales.

11- Otros comentarios que Ud. desee realizar:

- Propiciar la participación de otros ámbitos
- Difundir más el funcionamiento del CFI

12- ¿Conoce el funcionamiento del Sistema de Inversión Pública?

SI	NO	MUY GENERAL
6	6	7

Planilla de asistencias

Provincia de Catamarca

Nombre y Apellido	16/12 Lunes	17/12 Martes	18/12 Miérc.	19/12 Jueves
1. Alvarez Juan	Presente	Presente	Presente	Presente
2. Bollada Andrea	Ausente	Presente	Presente	Presente
3. Cano, Mercedes	Ausente	Presente	Presente	Presente
4. Carranza, Carlos	Presente	Presente	Presente	Presente
5. Carrizo, Carlos E.	Presente	Presente	Presente	Presente
6. Castro Juan Santiago	Presente	Presente	Presente	Presente
7. De la Cueva Daniel	Presente	Presente	Presente	Presente
8. Díaz Rodolfo	Presente	Presente	Presente	Presente
9. Fadel Ana María	Presente	Presente	Presente	Presente
10. Ferré Rolando	Presente	Presente	Presente	Presente
11. Galván Cristina	Ausente	Presente	Presente	Presente
12. Ibáñez Luis	Presente	Presente	Presente	Presente
13. Ibáñez Luis	Ausente	Presente	Presente	Presente
14. Mamani Felix	Presente	Presente	Presente	Presente
15. Márquez, Miguel Angel	Presente	Presente	Presente	Presente
16. Martínez, Anibal	Presente	Presente	Presente	Presente
17. Matigo Rosario de los Angeles	Presente	Presente	Presente	Presente
18. Matús, Orlando	Presente	Presente	Presente	Presente
19. Moya Angel Omar	Presente	Presente	Presente	Presente
20. Pascual José M.	Presente	Presente	Presente	Presente
21. Rizo Jorge Pablo	Ausente	Presente	Presente	Ausente
22. Romero, María Cecilia	Ausente	Presente	Presente	Presente
23. Rosario Matías	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
24. Salas Celia	Ausente	Presente	Ausente	Ausente
25. Salas Celia Raquel	Presente	Presente	Presente	Presente
26. Vaccaroni José	Presente	Presente	Presente	Presente
27. Vera Sanchez	Presente	Presente	Presente	Presente
28. Villafañez, Caludia	Presente	Presente	Presente	Presente
29. Villagra, Ana María	Presente	Presente	Presente	Presente

ANEXO I:

MATERIAL UTILIZADO PARA LA REALIZACIÓN DEL TALLER Y DISTRIBUIDO A LOS PARTICIPANTES

- Teoría
- Transparencias

Consejo Federal de Inversiones Sistema de Inversión Pública

Preparación y Evaluación de Proyectos

Introducción

En el primer curso vimos que el estudio de todo proyecto se desarrolla en tres grandes fases, la de Identificación y Formulación, la de Preparación y por último la de Evaluación del mismo.

El producto de la fase de Identificación y formulación es el desarrollo de una solución coherente destinada a satisfacer una necesidad humana. También vimos que mientras más acertada es esa identificación, mayor es el valor que aportara nuestro proyecto.

Ahora abordaremos las fases de preparación y evaluación. Estas fases analizan sistemáticamente lo de antecedentes económicos y aportan elementos de juicio que ayuden a tomar una decisión acertada en materia de inversión (pública o privada). La evaluación intenta medir el valor que aporta nuestro proyecto.

En el Capítulo I se presenta la Preparación de un Proyecto: esta fase es la que sistematiza la información en términos monetarios y culmina con la construcción de un flujo de beneficios y costos.

En el Capítulo II, se desarrollan los conceptos básicos de la Evaluación de un Proyecto: Se presenta la evaluación desde el punto de vista social y privado, los indicadores de rentabilidad utilizados y el análisis de sensibilización de variables.

INDICE

3

Introducción.....	9
CAPITULO I - PREPARACIÓN DE UN PROYECTO	11
A. Cuantificación y Valoración de un Proyecto	11
1. Clasificación de Beneficios	11
2. Clasificación de Costos.....	12
3. Aspectos que inciden en la Cuantificación u Valoración	13
B. Flujo de Beneficios y Costos	14
1. Condiciones básicas.....	14
2. El factor tiempo	15
3. Conceptos Básicos de Matemática Financiera	15
C. El costo de oportunidad.....	16
1. Concepto	16
2. Recursos propios y ajenos	17
D. Factores que impactan en la construcción del flujo de beneficios y costos.....	18
1. Diferenciación entre Costos Contables y Económicos.....	18
2. Impacto del Impuesto a las Ganancias.....	19
3. Efectos financieros de la incorporación del Capital Ajeno. Distintos casos	19
4. Tratamiento del Capital de Trabajo	20
CAPITULO II - EVALUACIÓN DE UN PROYECTO	37
A. Evaluación económica de proyectos.....	37
B. Evaluación social y privada de proyectos	37
C. Indicadores de Rentabilidad.....	39
1. Valor Actual Neto - VAN.....	39
2. Tasa Interna de Retorno - TIR	41
3. Relación Beneficio - Costo - B/C	44
4. Período de Recuperación de la Inversión - PRI.....	45
5. Costo Anual Equivalente - CAE.....	45
6. Sensibilización de Variables - Determinación de Variables Críticas	46

CAPITULO I - PREPARACIÓN DE UN PROYECTO

La preparación de un proyecto se inicia con la cuantificación de los distintos beneficios y costos identificados, para luego proceder a su valoración y culmina con la construcción del flujo financiero. En el presente capítulo se explican los distintos tipos de beneficios y costos, detallando los aspectos que inciden en la cuantificación y valoración, tales como la localización, análisis de mercado, cronogramas, etc. Se explican las tres condiciones que debe cumplir todo beneficio y costo para ser incluido en el flujo del proyecto: diferencial, futuro y líquido. Se determina la influencia del factor tiempo en los flujos financieros.

Resulta fundamental en este módulo la asimilación por parte de los participante del concepto de "costo de oportunidad", ya sea de factores propios o ajenos, internalizando así la distinción entre costos contables y económicos. Se trabaja con la incorporación del capital ajeno y su efecto "apalancamiento", así como el impacto del impuesto a la ganancias en el flujo financiero y el tratamiento adecuado del capital de trabajo.

En el ANEXO I se realiza una presentación esquematizada del capítulo.

A. Cuantificación y Valoración de un Proyecto

Existe una diferencia entre **cuantificar** y **valorar**. La cuantificación se relaciona con la estimación de cantidades, mientras que la valoración se refiere a la asignación de valores a cada una de las cantidades. La etapa de preparación de un proyecto culmina con la construcción del flujo de beneficios y costos, para ello deberemos primero, **cuantificar** los distintos beneficios y costos identificados para luego proceder a su **valoración**.

1. Clasificación de Beneficios

a) Directos

En general se pueden definir como beneficios directos a la cantidad de bienes y servicios que estarán a disposición de los consumidores debido a la construcción del proyecto.

Cabe destacar que no todos los proyectos aumentan la disponibilidad de bienes, algunos sustituyen la producción actual. En ese caso los beneficios vienen dados por los recursos que quedan liberados a raíz del proyecto. En otras palabras, la producción que deja de llevarse a cabo implica que los factores de la producción que se utilizaban en ella quedan libres y podrá ser utilizados en otros usos alternativos.

b) Indirectos

Los beneficios indirectos son aquellos que son inducidos por el proyecto.

A pesar que este tipo de beneficios no provienen de las actividades específicas del proyecto, deben ser atribuidos al mismo basándose en el criterio general de identificación de beneficios. Como ya mencionamos, este criterio recomienda incluir todos los aspectos que se producirán debido a la ejecución y operación del proyecto y que no se producirán si este no se emprende.

Un ejemplo típico de beneficio indirecto, es cuando como consecuencia de la provisión de agua para riego en una zona, pudiera esperarse la instalación de una empresa agroindustrial para procesar la mayor producción disponible. Los ingresos netos de esa planta deberían ser computados como beneficios indirectos del proyecto de riego.

Es conveniente ser muy cauteloso en la identificación de este tipo de beneficios ya que pueden dar lugar a errores en la evaluación. Antes de incluirlos en el flujo de fondos del proyecto, deberá asegurarse que la construcción de la planta industrial solo se genera a causa del proyecto y que no se hubiera realizado de no emprenderse el mismo. Por otra parte, también deberá asegurarse que esta nueva instalación no significa una simple relocalización de las ya existentes, en cuyo caso no haría una mayor producción sino una redistribución regional del nivel actual.

c) Tangibles

Son todos aquellos beneficios que podemos cuantificar a través de una suma de dinero. Sabemos cuales son, conocemos que son importantes pero no los podemos valorar o no se justifica incurrir en los costos necesarios para cuantificarlos.

d) Intangibles

Los beneficios intangibles difieren de las otras categorías en que habitualmente no son susceptibles de una valoración económica adecuada, ya sea por la naturaleza de los bienes o servicios producidos o por la dificultad para proceder a cuantificar su valor.

2. Clasificación de Costos

a) Primarios

Son todos los bienes y servicios que deben utilizarse para construir y operar el proyecto. En la categoría de inversión, se incluyen los siguientes aspectos:

- Ingeniería y Administración
- Costos Directos (terrenos, equipos, obras civiles)
- Costos sin asignación específica
- Gastos Financieros durante el período de ejecución

Para la etapa de operación, la desagregación de costos depende del tipo de proyecto. Como mínimo se debe analizar los costos de operación, mantenimiento y administración.

b) Asociados

Son aquellos en que deben incurrir los beneficiarios directos de un proyecto para lograr el valor pleno de los beneficios. Por ejemplo, las instalaciones intradomiciliarias en un proyecto de provisión de agua potable.

c) Indirectos

Son los costos involucrados en la generación de los beneficios indirectos. En el caso de la planta agroindustrial mencionada más arriba en conexión al proyecto de riego, los costos indirectos serían los asociados con su construcción y operación.

d) Intangibles

Los costos intangibles, al igual que los beneficios de este tipo, son aquellos que no pueden ser valorados adecuadamente en términos monetarios.

3. Aspectos que inciden en la Cuantificación u Valoración

Se describen a continuación, a título enunciativo, los principales factores que inciden en la cuantificación y valoración de beneficios y costos:

a) Localización

En esta etapa, ya se debe avanzar en la ubicación geográfica específica del área de influencia de cada alternativa y su localización concreta. Es preciso expresar en kilómetros, en tiempo de recorrido u otra unidad a qué distancia se encuentra la población objeto de la localización de cada alternativa.

b) Análisis de mercados

Además del mercado del producto, con igual esfuerzo se debe indagar sobre algunos aspectos relevantes de los mercados de insumos y mano de obra en donde se localizará y ubicará respecto de la alternativa es importante. Por ejemplo, puede presentarse una alternativa que requiera de obreros especializados y éstos se encuentren en el municipio o en municipios cercanos. También hay que analizar los insumos y requerimientos de recursos humanos para la etapa de operación del proyecto.

c) Definición de cronogramas

El otro aspecto se relaciona con el cronograma de cada alternativa: número de meses para la fase de preinversión, número de meses o años para la fase de inversión y para la fase de operación. Cabe aclarar que hay proyectos, como los programas de alfabetización, vacunación, capacitación, etc., que no requieren de inversión y por lo tanto entran directamente en la etapa de operación.

d) Beneficios del proyecto

Asimismo, se deberán cuantificar y valorar los principales beneficios que producen con las distintas alternativas para ejecutar el proyecto, por ejemplo indicar las cantidades estimadas de beneficiarios. El propósito es calcular en cada alternativa en estudio, su capacidad de resolución del problema en cuestión o el grado de éxito en el aprovechamiento de la oportunidad identificada. Ejemplos de tipos de beneficio, según los proyectos: M3/mes por familia de aumento en el suministro de agua; hectáreas beneficiadas en un proyecto de riego; pacientes/año y/o número de camas en un proyecto de salud; N° de pasajeros/año en un proyecto de transporte; etc.

e) Costos del proyecto

Consiste en la cuantificación y valorización de los costos de inversión de cada alternativa. Deberán incorporarse los costos de inversión en obras físicas, maquinarias y equipo y gastos en personal. Para cuantificar estas inversiones (sin valorar aún), se recomienda utilizar unidades de medida aproximadas y no al detalle. Por ejemplo: metros cuadrados de construcción terminada. Además es importante determinar el año de inversión de cada elemento, si la misma se hace durante más de una año.

Asimismo, se deberá efectuar la cuantificación y valorización de los costos de operación de cada alternativa. Que igualmente incorporará insumos, materiales, servicios, reparaciones y mano de obra.

B. Flujo de Beneficios y Costos

1. Condiciones básicas

El flujo de *beneficios y costos* de un proyecto es la información básica que se utiliza para realizar el análisis de rentabilidad y por lo tanto constituye el aspecto crítico de la evaluación de un proyecto. De la precisión con que se construya este flujo, dependerá la confiabilidad de las conclusiones obtenidas en el análisis de rentabilidad y la posibilidad de tomar decisiones con un mínimo de racionalidad económica.

El criterio general a tener en cuenta para la elaboración del flujo de beneficios y costos, es que los diferentes valores se deben imputar al proyecto con un criterio de caja. En términos contables esto significa que se utiliza el sistema del percibido y no del devengado. Por ejemplo, si el proyecto requiere la utilización de alguna maquinaria para su emprendimiento, su costo se computará en el momento en que sea pagada, dado que desde ese momento los recursos utilizados dejan de estar disponibles para otros usos alternativos. Las amortizaciones contables que se imputen y que generalmente son incluidas a lo largo de la vida útil del bien para reflejar la pérdida de valor, NO deben considerarse para la toma de decisiones económicas, aunque cumplan una papel importante desde el punto de vista de la contabilidad histórica.

En el caso de los beneficios, los ingresos por venta de los productos, por ejemplo, se computarán cuando son efectivamente percibidos independientemente del período en que se hayan devengado. Este hecho le confiere al flujo del proyecto la tercer característica, la de ser un Flujo Líquido.

La idea es entonces que los distintos elementos de costos o beneficios se consideran desde el momento en que quedan inmovilizados dentro del proyecto, es decir desde que comienzan a tener un costo de oportunidad.

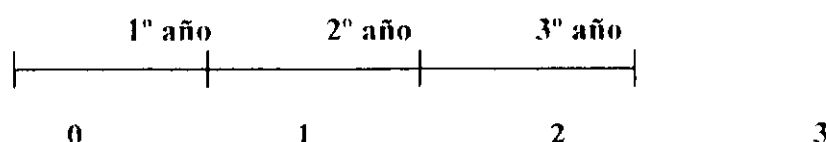
De lo desarrollado hasta aquí respecto a las condiciones que debe cumplir todo beneficio y costo para ser incluido en el flujo del proyecto, hace que el flujo responda a las siguientes tres condiciones:

1. Ser un *Flujo Diferencial*, debido a que se imputan solamente aquellos conceptos generados por el emprendimiento del proyecto, en comparación con la situación base optimizada.
2. Ser un *Flujo Futuro*, porque solamente se imputan los que se van a entregar o recibir a partir del momento cero. Por ello, que no son relevantes los costos enterrados o hundidos.
3. Es un *Flujo Líquido*, porque todos los importes responden a un criterio de liquidez. Los costos se imputan en el momento en que son desembolsados y los ingresos cuando son recibidos.

Habitualmente el flujo de fondos del proyecto se construye con datos anuales (aunque esto puede variar según el tipo de proyecto), discriminando los costos y beneficios según las categorías ya mencionadas y ubicándolos de la manera más precisa posible dentro del período correspondiente. Posteriormente, se procede a calcular el resultado neto para cada período de tiempo, sumando todos los beneficios y restando costos. Se obtiene así el flujo de beneficios netos del proyecto, que permite conocer los períodos con resultados positivos o negativos y que posibilitará posteriormente el uso de los distintos criterios de rentabilidad.

2. El factor tiempo

Para construir el flujo de beneficios y costos debemos empezar por organizar los períodos de tiempo, fijando un horizonte temporal y luego dividir en períodos iguales (mes, bimestre, semestre, año, etc.) dependiendo de la precisión que se necesite. Se imputarán los beneficios y costos, en el período en que se prevé van a ocurrir. Las cosas pueden ocurrir al principio de cada período o al fin del mismo. Por ejemplo, supongamos un horizonte de 3 años, con períodos anuales.



Momento 0: comienzo del 1º año

Momento 1: comienzo del 2º año y fin del 1º

Momento 2: comienzo del 3º año y fin del 2º

Momento 3: fin del 3º año

Los momentos representan un instante en el tiempo y se calculan como la cantidad de períodos más uno.

3. Conceptos Básicos de Matemática Financiera

Un proyecto es rentable, cuando los beneficios son mayores a los costos, es decir, cuando se genera un incremento neto de riqueza para un particular o la sociedad en su conjunto, según sea la perspectiva de la evaluación.

El primer problema a considerar es el de la influencia del tiempo sobre el valor de los costos y beneficios.

La simple suma de ingresos y egresos que se producen en diferentes momentos del tiempo, no representan un criterio válido para evaluar un proyecto, dado que existe una preferencia temporal respecto de la disposición de bienes en el presente en relación a su disposición en el futuro. Esta preferencia se manifiesta en la valoración que se realiza de los flujos de beneficios y costos según su ubicación en el tiempo.

En general, es aceptado el hecho que los montos pierden valor a medida que transcurre el tiempo y nos alejamos más del momento actual. Por ejemplo \$ 100 al momento cero tiene mayor valor que \$ 100 dentro de un período. Esta preferencia temporal se traduce en el mercado financiero en lo que habitualmente se conoce como tasa de interés.

Una persona que dispone hoy de \$ 100 y puede obtener 12% de interés por período, dispondrá al final del período de \$ 112. Los \$ 100 son un valor presente o valor actual (VA) mientras que los \$ 112 son un valor futuro (VF), el coeficiente que relaciona a ambos es la tasa de interés.

Expresado matemáticamente esta expresión es:

$$VF = VA + (VA \times i) = VA (1 + i)$$

Otra manera de presentar la misma relación es :

$$VA = VF / (1 + i)$$

Vale decir que para sumar valores que se encuentra ubicados en diferentes momentos del tiempo, primero es necesario agregar valores presentes y futuros como si fueran homogéneos, lo adecuado es llevarlos todos a un mismo momento, el que puede ser el actual o el futuro.

Ahora bien, que sucedería si a esta misma persona alguien le ofrece un proyecto de inversión que implique invertir \$ 100 hoy y obtener \$ 111 al final del período. Una cuenta simple podría indicar que el proyecto es rentable ya que se obtiene una ganancia de \$ 11(111-100). Sin embargo estamos sumando dos valores que no son homogéneos, uno es un valor actual (\$ 100) y el otro es un valor futuro (\$ 111). Antes de poder compararlos debemos homogeneizarlos, por ejemplo convirtiendo el VF en un VA.

En base a la fórmula que se mostró más arriba:

$$VA = VF / (1 + i)$$

Podemos convertir los \$ 111 en su equivalente actual.

$$VA = 111 / (1 + 0,12) = 99,1$$

Visto de esta manera el proyecto produce pérdida, ya que el VA de la inversión que asciende a \$ 100 es mayor que el VA de los ingresos, el que es igual a \$ 99,1.

La tasa que utilizamos en la fórmula para convertir los valores futuros en actuales (0,12 o sea el 12%), se conoce técnicamente como la tasa de descuento o más precisamente como tasa de costo de oportunidad de los fondos invertidos, es decir cuánto se podría obtener en el mejor uso alternativo existente.

Es importante aclarar que la tasa de costo de oportunidad del capital puede variar según cual sea concretamente la mejor alternativa disponible para quien esté evaluando el proyecto.

Incluso existe una amplia bibliografía sobre cual debería ser la tasa social de descuento, vale decir la que corresponde utilizar para los proyectos que se evalúen desde esa perspectiva.

C. El costo de oportunidad

1. Concepto

El costo de oportunidad, surge del hecho de que los bienes tienen usos alternativos y que utilizarlos dentro del proyecto implica dejarlos de usar en otros emprendimientos, este razonamiento resulta válido, tanto para la evaluación económica desde el punto de vista social como privado.

Si hablamos de un recurso productivo que será utilizado en determinado proyecto, lo que hay que determinar es cuanto se pierde por utilizar ese recurso productivo en este proyecto y no en otro, valor este, que puede ser distinto a cuanto costo comprarlo.

Por ejemplo, para un productor u organismo individualmente considerado, los pagos que deben enfrentar para adquirir bienes, significan que esos fondos no se podrán destinar a otros fines. Comienzan a representar un costo desde el momento en que esta situación se hace presente, vale decir cuando se hace efectivo el pago. A partir de entonces, la utilización del bien en cuestión tendrá como costo alternativo el beneficio que por esos fondos se podría obtener en otros usos, como por ejemplo, en el mercado financiero.

A nivel de la comunidad en su conjunto, el criterio es similar. El uso de determinada maquinaria, equipos, mano de obra o cualquier otro insumo en el proyecto, significa que estos bienes o servicios no se podrán utilizar en otros proyectos. El costo de oportunidad social de ellos es precisamente, el valor que se sacrifica en el mejor uso alternativo existente. Habitualmente se reconoce que, en mercados competitivos, el precio representa adecuadamente este costo de oportunidad social. Existen muchos casos en que por distintos motivos esto no se cumple y resulta necesario recurrir a la elaboración de precios sociales, de cuenta o sombra.

De lo expresado, surge que “el costo de oportunidad es lo que se pierde por no utilizar el recurso en el mejor uso alternativo fuera del proyecto”. Metodológicamente, se debe hacer un listado de los usos alternativos, ranquearlos y ver cual es el mejor, y ese es el que me indica cuanto me cuesta usar el recurso en el proyecto.

2. Recursos propios y ajenos

Los factores productivos se dividen en:

a) Recursos propios

- **Edificio y maquinarias**

Para determinar el costo de oportunidad hay que ver los usos alternativos y determinar el que sea relevante: venta, alquiler o proyecto productivo distinto.

- **Tierra**

Las alternativas son venta, arriendo u otro proyecto productivo

- **Tiempo**

Considerar salario alternativo, ocio, etc. Se debe determinar cuanto tiempo se le va a dedicar, luego se realiza un listado de alternativas del uso del tiempo, las que se valorizan (por ejemplo es gerente de otra empresa en la que gana \$ 4.000 por mes, o es empleado y gana \$ 450 por mes, o sacrifica horas de ocio, etc.), y se imputa al proyecto la mejor.

- **Dinero**

Tasa de descuento o tasa del costo de oportunidad del capital propio, según corresponda. Las alternativas de inversión pueden ser hacer otros proyectos (para los que también se tendrá que hacer el estudio), o poner a plazo fijo en el banco, o comprar acciones, etc. Si por ejemplo se supone que el riesgo es el mismo para todas las opciones o que no existe riesgo y el banco me da el 12%, en tanto que una financiera el 10%, el costo de oportunidad es del 12%.

Cuando se hacen los flujos no se colocan como costos ni como beneficios los intereses del capital propio, no porque conceptualmente no influyan, sino por una cuestión de procedimiento, ya que aparecen implícitamente al descontar el flujo.

b) Recursos ajenos

La persona que ejecute el proyecto debe pagar dinero para tenerlos en su empresa, como son la mano de obra, maquinarias, materias primas, inmuebles, etc.

- **Edificio y maquinarias**

Las alternativas son compra o alquiler, y es imputable el costo la que represente la mejor alternativa.

- **Tierra**

Compra o arriendo

- **Mano de obra y materia prima**

Se debe imputar lo que se paga en estos conceptos. Si por ejemplo nos regalan la materia prima, el costo imputable es el valor de mercado (porque se puede vender si no se hace el proyecto)

- **Dinero**

Costo imputable del capital ajeno. Por ejemplo, siguiendo esta simbología:

r = tasa de descuento del capital propio

r_b = tasa bancaria

Si $r = 10\%$ y $r_b = 10\%$; Se utiliza el 10%

Si $r = 10\%$ y $r_b = 7\%$

Puede ser que el préstamo otorgado por el banco sea:

Específico: no puede tener otro uso (por ejemplo financiamiento de proveedores, o para una maquinaria importada), en este caso el costo de oportunidad es el 7% porque no lo puedo prestar a un tercero (por ejemplo hacer un plazo fijo a la tasa de mercado).

No específico: en este caso el costo del capital ajeno es del 10%, porque aunque yo no lleve a cabo el proyecto puedo pedir al 7% y prestar al 10%.

Si $r = 10\%$ y $r_b = 15\%$

El costo de oportunidad es el 15%

D. Factores que impactan en la construcción del flujo de beneficios y costos

1. Diferenciación entre Costos Contables y Económicos

Para decidir con que valor incluir los distintos recursos, nos podemos valer de **dos principios básicos**:

1. El valor asignable a un beneficio no puede ser mayor que el menor costo de obtener ese beneficio por una vía alternativa.
2. El valor asignable a un costo no puede ser mayor que el menor costo de evitarlo.

A efectos de poder visualizar correctamente la forma de construir el flujo de beneficios y costos se presentan diversos “casos”, cuyo desarrollo completo se ha expuesto en el **ANEXO I** (Presentación esquematizada del capítulo), por lo que se considera innecesario repetir en

esta sección. No obstante a continuación se exponen algunas consideraciones sobre los mismos.

El primer ejercicio se plantea a efectos considerar que tipo de beneficios y costos se deben volcar al flujo, y la forma de hacerlo.

Lo que debe resolverse previamente es el valor a asignar al edificio, o sea que debe determinarse su "mejor" costo alternativo. Al ser el valor actual neto positivo, resulta ser que sería "mas rico" vendiendo que alquilando, lo que significa que la mejor alternativa es la venta. Por ello el costo de oportunidad que debo colocar en el flujo es la venta.

Nunca en el flujo de beneficios netos se incluye la depreciación porque se duplicaría al descontar e incluir el valor residual. Tampoco se incluye el costo del capital propio, ya que se tiene en cuenta al descontar.

Respecto a la alternativa "Instalar la fábrica versus no hacerlo" (Caso "A"), el potencial inversor será \$ 2.069 pesos más rico si instala la fábrica, que si no lo hace, lo que implica que le conviene hacerlo.

2. Impacto del Impuesto a las Ganancias

En el Caso "B" se plantea la incorporación del Impuesto a las Ganancias a efectos de visualizar como influye en el flujo. El evaluador comprende a través de este planteo, que si bien debe trabajar con los costos económicos y confeccionar un flujo financiero, no puede "olvidarse" de los costos contables, ya que necesariamente debe incluir en su proyección el monto del Impuesto a las Ganancias, que por ley debe calcularse en base a costos contables. A tal fin, se presenta el Cuadro de Resultados, "simulando" dicho estado contable en el horizonte temporal de la empresa.

Uno de los puntos fundamentales a recalcar es el diferente tratamiento que se da a las inversiones en activos fijos. En el caso "contable" se procede a amortizar, "castigando" al ejercicio en el cual la depreciación se "devenga". En el flujo financiero se imputa la inversión en el momento que define su inmovilización en el proyecto, o sea cuando el bien se detrae de otros usos alternativos para ser destinado al proyecto, o bien el de la compra si se trata de un bien ajeno.

En dicho Caso "B" el VAN es positivo, indica que conviene instalar la fábrica.

3. Efectos financieros de la incorporación del Capital Ajeno. Distintos casos

En el Caso "C" se utiliza capital ajeno, con la tasa del préstamo igual que la tasa de costo de oportunidad. Si bien el préstamo en si mismo no genera una ventaja financiera al proyecto, se produce un beneficio impositivo respecto al Caso "B", ya que el empresario puede deducir de su declaración jurada del Impuesto a las Ganancias los intereses que paga sobre el capital ajeno. Esta circunstancia genera una discriminación en contra del inversor que emprende el proyecto con fondos propios, ya que éste no puede deducir los intereses sobre su propio capital.

Dicha circunstancia se ve reflejada por el hecho de que el VAN del Caso "C" es mayor que en el Caso "B".

En el Caso "D" la tasa del préstamo es inferior a la tasa de descuento, pero el crédito es exclusivo para compra de maquinaria (*específico*). Nótese que en el Cuadro de Resultados se deducen los intereses a la tasa del crédito (8%), ya que es la que se podrá registrar contablemente con el respaldo del comprobante del débito del banco. Desde el punto de vista

económico, el flujo también refleja el mismo valor, ya que al dinero del crédito no puedo dársele otro destino que la compra de la máquina. Distinta es la situación en el Caso “E”, ya que al ser un crédito no específico, el costo alternativo del dinero es el de la tasa de descuento (10%), ya que se podría, por ejemplo, hacer un depósito a plazo fijo con esos fondos y esa tasa refleja el verdadero “sacrificio” de destinar el dinero al proyecto.

Respecto al caso “F” la tasa del préstamo es superior a la descuento y el crédito es no específico, se debe imputar en ambos cuadros la tasa del 15%. ¿Cuál es la tasa que efectivamente pago? Si bien al banco se le paga 15%, se ahorra impuestos por el hecho de poder deducir los intereses

Si t = tasa del impuesto, y r = tasa de interés, la tasa efectivamente pagada es $r(1-t)$

A veces la ley permite depreciación acelerada ¿cuál es el efecto? Si bien los impuestos son iguales al deducir antes se posterga el pago y beneficia el VAN.

4. Tratamiento del Capital de Trabajo

En el **ANEXO I** (Presentación esquematizada del capítulo), se presentan ejemplos de determinación del capital del trabajo que se considera innecesario repetir en esta sección.

ANEXO I

Presentación esquematizada del Capítulo: “Preparación de un proyecto”

Clasificación de los Beneficios

a) Directos

En general se definen como la cantidad de bienes y servicios que estarán a disposición de los consumidores debido a la construcción del proyecto. En algunos casos el proyecto no aumenta la disponibilidad de bienes, sino sustituyen la producción actual.

b) Indirectos

Son aquellos que provienen indirectamente o son inducidos por el proyecto.

c) Tangibles

Son los costos que pueden medirse en términos monetarios.

d) Intangibles

Habitualmente no son susceptibles de una valoración económica adecuada, ya sea por la naturaleza de los bienes o servicios producidos o por la dificultad para proceder a cuantificar su valor.

Clasificación de Costos

a) Primarios

Son todos los bienes y servicios que deben utilizarse para construir, mantener y operar el proyecto

b) Asociados

Son aquellos en que deben incurrir los beneficiarios directos de un proyecto para lograr el valor pleno de los beneficios.

c) Indirectos

Son los costos involucrados en la generación de los beneficios indirectos.

d) Intangibles

Los costos intangibles son aquellos que no pueden ser valorados adecuadamente en términos monetarios.

Aspectos que inciden en la Cuantificación

(Se aplica a cada una de las alternativas)

a) Localización

Ubicación geográfica específica del área de influencia del proyecto y su localización concreta.

b) Análisis de mercado

Aspectos relevantes de los mercados de insumos y mano de obra en donde se localizará el proyecto.

c) Definición de cronogramas

Número de meses para la fase de preinversión, de inversión y de operación.

d) Beneficios del proyecto

Descripción de los principales beneficios asociados al proyecto; se trata de los beneficios adicionales que se producen por la aplicación de la alternativa de proyecto.

e) Costos del proyecto

Descripción y cuantificación de los costos de inversión (en obras físicas, maquinarias y equipo y gastos en personal). Asimismo, se deberá efectuar la descripción y cuantificación de los costos de operación.

Construcción del flujo de Beneficios y de Costos

Flujo Líquido: porque todos los importes responden a un criterio de liquidez. Los costos se imputan en el momento en que son desembolsados y los ingresos cuando son recibidos.

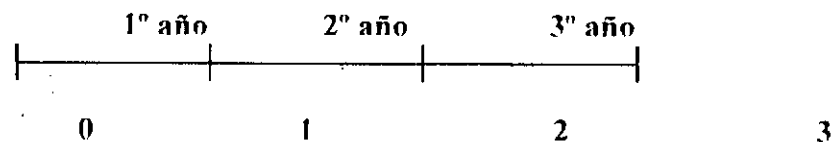
Flujo Futuro: porque solamente se imputan los costos y beneficios que se van a entregar o recibir a partir del momento cero.

Flujo Diferencial: debido a que se imputan solamente aquellos conceptos generados por el emprendimiento del proyecto, en comparación con la situación base optimizada.

El tiempo

Se debe fijar un horizonte temporal y luego dividir en períodos iguales (mes, bimestre, semestre, año, etc.), dependiendo de la precisión que se necesite. Las cosas pueden ocurrir al principio de cada período o al fin del mismo.

Supongamos un horizonte de 3 años, con períodos anuales



Momento 0: comienzo del 1º año

Momento 1: comienzo del 2º año y fin del 1º

Momento 2: comienzo del 3º año y fin del 2º

Momento 3: fin del 3º año

Los momentos representan un instante en el tiempo y se calculan como la cantidad de períodos más uno.

El costo de oportunidad

“El costo de oportunidad es lo que se pierde por no utilizar el recurso en el mejor uso alternativo fuera del proyecto”.

Recursos propios:

- ⇒ Edificio y maquinarias: **Venta, alquiler u otro proyecto productivo**
- ⇒ Tierra: **Venta, arriendo o proyecto productivo distinto**
- ⇒ Tiempo: **Salario alternativo, ocio, etc.**
- ⇒ Dinero: **Tasa de costo de oportunidad del capital propio**

Recursos ajenos:

- ⇒ Edificio y maquinarias: **Compra o Alquiler**
- ⇒ Tierra: **Compra o Arriendo**
- ⇒ Mano de Obra y Materias Primas: **Lo efectivamente pagado**
- ⇒ Dinero: **Determinar si el préstamo “específico” o “no específico”**

Ejercicio N° 1

Evaluación: Instalar un fábrica versus no hacerlo

Se trata de una fábrica de camisas que operará en los próximos 3 años, para ello se tiene que comprar una máquina que cuesta U\$S 10.000, su valor residual al cabo de dicho período es de \$2.000. La persona que pretende emprender el proyecto dispone de un edificio propio (que debe afectar totalmente a la fábrica) al que puede vender hoy a \$ 10.000 y dentro de tres años en \$ 9.500. En el mercado de alquileres se ha tasado a un canon de \$ 1.000 por año.

Gastos operativos anuales: Materia prima: \$ 2.500, Mano de Obra: \$ 1.500, Servicios varios \$ 1.000. El impuesto inmobiliario es del 1% anual del valor del edificio.

Las ventas anuales de camisas ascienden a la suma de \$ 11.000 por año. El señor que quiere invertir está trabajando por \$ 500 anuales y se conoce que de emprender esta nueva actividad deberá abandonar su empleo. La tasa de descuento privada es del 10% anual.

Determinación del Costo Alternativo del Edificio

Supuesto: para esta decisión el impuesto inmobiliario no es relevante.

Vender la propiedad vs. alquilarla

Concepto/Momento	0	1	2	3
Venta	10.000			- 9.500
Alquiler		- 1.000	- 1.000	- 1.000
ER. N	10.000	- 1.000	- 1.000	- 10.500

			2	3
Coefficiente de descuento	1	1,1	(1,1)	(1,1)
Valores Netos	10.000	- 909	- 826	- 7.889
V.A.N.	376			

CASO A

Supuesto:

“El empresario trabaja con dinero propio y la tasa de impuesto a las ganancias es cero”.

Flujo Financiero - Instalar la fábrica “versus” no hacerlo

Concepto/Momento	0	1	2	3
Maquinarias	-10.000			2.000
Edificios	-10.000			9.500
Imp.Inmobiliario		- 100	- 100	- 100
Costos Operativos		- 5.000	- 5.000	- 5.000
Ventas		11.000	11.000	11.000
Salario alternativo		- 500	- 500	-500
E.B.N.	- 20.000	5.400	5.400	16.900

Coefficiente de descuento	1	1,1	(1,1) ²	(1,1) ³
Valores Netos	- 20.000	4.909	4.463	12.697
V.A.N.	2.069			

Ejercicio N° 2

Evaluación: Instalar un fábrica versus no hacerlo

El proyecto consiste en instalar una fábrica de escritorios para operar en los próximos 2 años, para ello el empresario tiene que comprar una máquina que cuesta \$ 10.000, su valor residual al cabo del período es de \$ 0. Costos operativos anuales (materia prima, mano de obra, electricidad, etc.) \$ 4.000 por año, que se erogan al fin de cada período.

Se supone que el costo alternativo del edificio es cero. Las ventas anuales ascienden a la suma de \$ 11.000 por año. Tasa de impuesto a las ganancias 20% y la depreciación legal de tipo lineal \$ 5.000 por año.

CASO B

Supuesto: "El empresario trabaja con dinero propio y la tasa de impuesto a las ganancias es del 20%"

Cuadro de Resultados

Concepto Año	1	2
Costos Operativos	4.000	4.000
Depreciaciones	5.000	5.000
Total Costos	9.000	9.000
Ingresos	11.000	11.000
Utilidad Bruta	2.000	2.000
Impuesto a las Ganancias	400	400
Utilidad Neta	1.600	1.600

Flujo Financiero - Instalar la fábrica vs. no hacerlo

Concepto/Momento	0	1	2
Maquinarias	- 10.000		
Ingresos por ventas		11.000	11.000
Costos Operativos		- 4.000	- 4.000
Impuesto a las Ganancias.		- 400	- 400
F.B.N.	- 10.000	6.600	6.600

2

Coefficiente de descuento	1	1,1	(1,1)
Valores Netos	-10.000	6.000	5.455
V.A.N.	1.455		

CASO C

Supuesto:

"El empresario utiliza un 30% de capital ajeno y la tasa de impuesto a las ganancias es del 20%"

Características del préstamo, Capital \$ 3.000, Amortización al final del período 2 y Tasa de interés 10% anual (igual que la tasa de descuento)

Cuadro de Resultados

Concepto/Año	1	2
Costos Operativos	4.000	4.000
Depreciaciones	5.000	5.000
Intereses del préstamo	300	300
Total Costos	9.300	9.300
Ingresos	11.000	11.000
Utilidad Bruta	1.700	1.700
Impuesto a las Ganancias	340	340
Utilidad Neta	1.360	1.360

Flujo Financiero - Instalar la fábrica vs. no hacerlo

Concepto/Momento	0	1	2
Maquinarias	- 10.000		
Ingresos por ventas		11.000	11.000
Costos Operativos		- 4.000	- 4.000
Impuesto a las Ganancias.		- 340	- 340
Préstamo	3.000		
Devolución del Préstamo			- 3.000
Intereses del préstamo		- 300	- 300
F.B.N.	- 7.000	6.360	3.360

Coefficiente de descuento	1	1,1	(1,1) ²
Valores Netos	- 7.000	5.782	2.777
V.A.N.	1.559		

CASO D

Supuesto:

“El empresario utiliza un 30% de capital ajeno y la tasa de impuesto a las ganancias es del 20%”

Características del préstamo, Capital \$ 3.000, Amortización al final del período 2 y Tasa de interés 8% anual (crédito específico)

Cuadro de Resultados

Concepto/Año	1	2
Costos Operativos	4.000	4.000
Depreciaciones	5.000	5.000
Intereses del préstamo	240	240
Total Costos	9.240	9.240
Ingresos	11.000	11.000
Utilidad Bruta	1.760	1.760
Impuesto a las Ganancias	352	352
Utilidad Neta	1.408	1.408

Flujo Financiero - Instalar la fábrica vs. no hacerlo

Concepto/Momento	0	1	2
Maquinarias	- 10.000		
Ingresos por ventas		11.000	11.000
Costos Operativos		- 4.000	- 4.000
Impuesto a las Ganancias.		- 352	- 352
Préstamo	3.000		
Devolución del Préstamo			- 3.000
Intereses del préstamo		- 240	- 240
F.B.N.	- 7.000	6.408	3.408

Coefficiente de descuento	1	1,1	$(1,1)^2$
Valores Netos	- 7.000	5.825	2.817
V.A.N.	1.642		

CASO E

Supuesto: "El empresario utiliza un 30% de capital ajeno y la tasa de impuesto a las ganancias es del 20%"

Características del préstamo, Capital \$ 3.000, Amortización al final del período 2 y Tasa de interés 8% anual (crédito no específico)

Cuadro de Resultados

Concepto/Año	1	2
Costos Operativos	4.000	4.000
Depreciaciones	5.000	5.000
Intereses del préstamo	240	240
Total Costos	9.240	9.240
Ingresos	11.000	11.000
Utilidad Bruta	1.760	1.760
Impuesto a las Ganancias	352	352
Utilidad Neta	1.408	1.408

Flujo Financiero - Instalar la fábrica vs. no hacerlo

Concepto/Momento	0	1	2
Maquinarias	- 10.000		
Ingresos por ventas		11.000	11.000
Costos Operativos		- 4.000	- 4.000
Impuesto a las Ganancias.		- 352	- 352
Préstamo	3.000		
Devolución del Préstamo			- 3.000
Intereses del préstamo		- 300	- 300
F.B.N.	- 7.000	6.348	3.348

Coefficiente de descuento	1	1,1	(1,1) ²
Valores Netos	- 7.000	5.771	2.767
V.A.N.	1.538		

CASO F

Supuesto: "El empresario utiliza un 30% de capital ajeno y la tasa de impuesto a las ganancias es del 20%"

Características del préstamo, Capital \$ 3.000, Amortización al final del período 2 y Tasa de interés 15% anual (crédito no específico)

Cuadro de Resultados

Concepto/Año.	1	2
Costos Operativos	4.000	4.000
Depreciaciones	5.000	5.000
Intereses del préstamo	450	450
Total Costos	9.450	9.450
Ingresos	11.000	11.000
Utilidad Bruta	1.550	1.550
Impuesto a las Ganancias	310	310
Utilidad Neta	1.240	1.240

Flujo Financiero - Instalar la fábrica vs. no hacerlo

Concepto/Periodo	0	1	2
Maquinarias	- 10.000		
Ingresos por ventas		11.000	11.000
Costos Operativos		- 4.000	- 4.000
Impuesto a las Ganancias.		- 310	- 310
Préstamo	3.000		
Devolución del Préstamo			- 3.000
Intereses del préstamo		- 450	- 450
F.B.N.	- 7.000	6.240	3.240

Coeficiente de descuento	1	1,1	(1,1) ²
Valores Netos	- 7.000	5.673	2.678
V.A.N.	1.350		

Ejemplo de determinación del Capital de Trabajo necesario

DATOS	
Concepto	Valor en \$
a) Precio de adquisición de las materias primas unitario	3,80
b) Intereses pagados a proveedores por unidad de producto	0,20
c) Costos indirectos erogables (fijos)	1.800
d) Producción real con capacidad estándar sin horas extras	3.600
e) Costo de la mano de obra total (pago mensual):	6.365
• Primeros tres meses	8.100
• Posteriores	5.400
f) Existencias mínimas:	
• de materias primas	1 mes
• de productos terminados: a producirlos en los 3 primeros meses	1,5 mes
g) Precio de venta unitario	6,65
h) Financiación promedio a clientes	40 días
i) Financiación promedio de proveedores	35 días
j) Intereses cobrados a clientes por unidad de producto	0,35
k) La inversión en planta y equipo será:	
• Maquinarias (se realiza el primer mes)	25.000
• Remodelación del edificio (ídem anterior)	3.100
l) Impuestos mensuales por unidad de producto vendida	0.25
m) Otros aspectos a contemplar:	
• La venta mensual en unidades es idéntica a la producción	3.600
• Saldo mínimo de dinero en caja para operar	100

Resolución del ejemplo de determinación del Capital de Trabajo

Nº	Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
	Egresos					
	Compras de materias primas:					
1	• p/ Stock de materias primas		11.725	1.955		
2	• p/ Stock de productos terminados		5.862	6.840	6.840	978
3	• p/ reposición de ventas		11.725	13.680	13.680	13.680
4	Intereses a proveedores		1.542	1.182	1.080	771
5	Mano de obra:		8.100	8.100	8.100	5.400
6	Costos indirectos (fijos)	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
7	Impuestos		900	900	900	900
8	Total egresos	1.800	41.654	34.457	32.400	23.529
	Ingresos					
9	• Por ventas		17.955	23.940	23.940	23.940
10	• Intereses de clientes		945	1.260	1.260	1.260
11	Total ingresos	-.-	18.900	25.200	25.200	25.200
12	Diferencia (8-11)	1.800	22.754	9.257	7.200	-1.671
13	Dinero en caja	100				
14	Flujos Netos (crogaciones)	1.900	22.754	9.257	7.200	-1.671

Aclaraciones sobre los cálculos realizados en el ejemplo

1. Las existencias de materias primas:

$$3.600 \text{ u} \times \$ 3,80 = \$ 13.680$$

$$\$ 13.680 \quad + \quad 35 \text{ días} \times 30 \text{ días} = \$ 11.725$$

2. Las existencias de productos terminados:

$$3.600 \text{ u} \times 1,5 \text{ mes} = 5.400 \text{ u}$$

$$5.400 \text{ u} \times \$ 3,8 \quad + \quad 3 \text{ meses} = \$ 6.840$$

$$\$ 6.840 \quad + \quad 35 \text{ días} \times 30 \text{ días} = \$ 5.862$$

3. La reposición de ventas:

$$3.600 \text{ u} \times \$ 3,8 = \$ 13.680$$

$$\$ 13.680 \quad + \quad 35 \text{ días} \times 30 \text{ días} = \$ 11.725$$

4. Los intereses a proveedores:

$$(\$ 11.725 + \$ 5.862 + \$ 11.725) \quad + \quad \$ 3,8 \times \$ 0,20 = \$ 1.542$$

$$(\$ 1.955 + \$ 6.840 + \$ 13.680) \quad + \quad \$ 3,8 \times \$ 0,20 = \$ 1.182$$

$$(\$ 6.840 + \$ 13.680) \quad + \quad \$ 3,8 \times \$ 0,2 = \$ 1.080$$

$$(\$ 978 + \$ 13.680) \quad : \quad \$ 3,8 \times \$ 0,2 = \$ 771$$

5. La mano de obra: incidencia durante los tres primeros meses para producir el stock de artículos elaborados. Se supone con horas adicionales a las normales.
6. Los costos indirectos fijos: para simplificar el ejemplo no se desagregan como correspondería.
7. Los impuestos se suponen con vencimiento al mes posterior al de ventas:

$$3.600 \text{ u} \times \$ 0,25 = \$ 900$$

8. En este ejemplo hemos prescindido de los índices de morosidad en las cobranzas:

$$(3.600 \text{ u} \times \$ 6,65) \quad + \quad 40 \text{ días} \times 30 \text{ días} = \$ 17.955$$

9. Los intereses a clientes:

$$(3.600 \text{ u} \times \$ 0,35) \quad + \quad 40 \text{ días} \times 30 \text{ días} = \$ 945$$

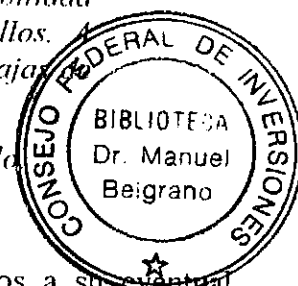
$$(3.600 \text{ u} \times \$ 0,35) \quad = \quad \$ 1.260$$

CAPITULO II - EVALUACIÓN DE UN PROYECTO

Una vez que los alumnos han aprendido a identificar, cuantificar y valorar los distintos tipos de beneficios y costos, en base a metodologías muy definidas, deben proceder a determinar la rentabilidad del proyecto. La evaluación económica de proyectos tiene por finalidad determinar si es conveniente llevar a cabo las acciones tendientes al logro de determinados fines. Se expone en el capítulo las dos formas de evaluar económicamente los proyectos: desde el punto de vista privado y desde el punto de vista social.

Se desarrollan las técnicas de confección de los indicadores de rentabilidad más usados y los criterios de decisión que se deduce de cada uno de ellos. A través de ejemplos sencillos el alumno deduce las ventajas y desventajas de los indicadores y las oportunidades en que deben usarse.

En el ANEXO II se realiza una presentación esquematizada del capítulo.



A. Evaluación económica de proyectos

La evaluación de un proyecto consiste en comparar los costos asociados a su eventual realización, con los beneficios que puede generar en caso de ejecutarse. En general, pueden presentarse dos condiciones necesarias para tomar la decisión: la fijación de un objetivo y la existencia de alternativas. Por ello, una vez que los costos y los beneficios de cada alternativa del proyecto (incluyendo la situación sin proyecto), han sido **identificados, cuantificados y valorados**, en base a metodologías muy definidas, debemos determinar su rentabilidad.

La evaluación económica tiene por finalidad aportar indicadores que ayuden a determinar si es conveniente llevar a cabo o no el proyecto en cuestión. Por último, será conveniente desde el punto de vista económico, si el sacrificio en términos de recursos que hace la sociedad durante la ejecución y operación del proyecto, es compensado por la producción de los bienes y servicios del mismo.

La evaluación económica de proyectos implica dos etapas que pueden ser diferenciadas desde un punto de vista lógico:

- Valuación de los costos y beneficios identificados anteriormente.
- Utilización de criterios que permitan comparar ambos aspectos y determinar la conveniencia económica de un proyecto.

B. Evaluación social y privada de proyectos

La perspectiva desde la cual se evalúa económicamente un proyecto es un elemento fundamental para determinar cuales son los costos y beneficios relevantes.

Generalmente se distinguen dos puntos de vista distintos:

- La evaluación económica desde el punto de vista social
- La evaluación económica desde el punto de vista privado

La primera alternativa implica considerar como costos y beneficios de un proyecto, a todos aquellos que se producen debido a su emprendimiento, independientemente de quien o quienes sean los sujetos que perciben los beneficios o incurren en los costos.

En este sentido, la evaluación económica desde un punto de vista social se interesa por la situación de la comunidad como un todo, analizando si se verá beneficiada por la realización de un determinado proyecto. Socialmente lo que hay que preguntarse es si la sociedad estará mejor o peor con la ejecución del proyecto. La pregunta es ¿Qué gana y que pierde la comunidad? el objetivo es maximizar su bienestar, y el bienestar depende del consumo, la seguridad, la calidad de vida, la distribución del ingreso, etc.

En contraposición a este enfoque, se encuentra el de la evaluación económica desde el punto de vista privado, que tiene en cuenta solo los costos y beneficios que debe enfrentar un productor u organismo individualmente considerado. En la evaluación privada el dueño tomará la decisión de ejecutar el proyecto si los indicadores de rentabilidad arrojan que luego de realizarlo será más rico.

Veamos como ejemplo el caso del uso de una maquinaria, propiedad de algún organismo del Estado, para la construcción en forma gratuita de la obra de drenaje de un agricultor.

Observamos una discrepancia entre el costo del proyecto visto desde el punto de vista social o desde un punto de vista privado. Desde la perspectiva del agricultor, el costo de la maquinaria es nulo ya que no deberá enfrentar ningún pago por su uso. Para la sociedad en su conjunto sí existe un costo, que refleja el hecho que la máquina deja de estar disponible para otros usos alternativos y, por lo tanto, debe ser imputada como costo al proyecto de drenaje.

La distinción entre evaluación económica desde el punto de vista social o privado no debe confundirse con la clasificación de proyectos públicos o privados.

Puede darse el caso que un proyecto público, por ejemplo un emprendimiento hecho por una empresa del Estado, sea evaluado desde un punto de vista privado. En efecto, es muy común que estos organismos evalúen sus inversiones considerando solo los beneficios y costos que enfrentarán directamente y se desentiendan de aquellos que, aún siendo parte del proyecto, no afectan su estructura de costos e ingresos.

Hasta ahora hemos discutido sobre los dos enfoques, el social y el privado, haciendo alusión a la perspectiva de un organismo individual o al de la comunidad en su conjunto.

Es necesario precisar ahora qué es lo que se entiende por comunidad, es decir, cuál es el marco institucional en el que se desenvuelve la evaluación.

Los costos y beneficios no serán los mismos si el análisis se realiza a un nivel de región o provincia o si se efectúa a nivel nacional. Si bien en ambos casos puede decirse que se trata de evaluaciones sociales, el alcance del termino “comunidad”, o sea el marco de referencia del proyecto, condicionará la determinación de beneficios y costos y, por ende, las decisiones de emprender o no un proyecto dado.

Quizás el caso más típico de diferencias entre una evaluación regional y nacional de proyectos de inversión, sea el de las relocalizaciones de industrias debido a leyes de promoción o incentivos especiales. El beneficio neto de estas industrias podría ser computado como beneficio regional aún cuando a nivel nacional no haya ningún incremento de la producción y no corresponda computar beneficio alguno.

En general se recomienda ser muy precavido al realizar evaluaciones regionales, ya que constituye un marco demasiado restrictivo para medir costos y beneficios y que pueden inducir a serios errores en la planificación de las inversiones. Por otra parte, en la mayoría de los casos resulta casi imposible aislar la parte de los beneficios que efectivamente corresponden a cada región.

Lo que sí resulta indispensable desde un punto de vista metodológico, es precisar con absoluta claridad cuál es la perspectiva de la evaluación y respetar el enfoque tanto en la identificación de costos como de beneficios.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es la existencia de distorsiones en los precios de mercado. Decimos que existen distorsiones en los precios de mercados cuando estos no representan con exactitud la totalidad de los beneficios o costos de los bienes que se están valuando. Esta divergencia ha hecho que la teoría económica desarrolle el concepto de precios sociales, precios de cuenta o precios sombra, que son los que deben ser utilizados en la evaluación social de proyectos.

La divergencia entre precios privados y precios sociales, de cuenta o sombra se producen por la existencia de imperfecciones de mercado (monopolios u oligopolios), la presencia de impuestos y transferencias que provocan una diferencia entre el costo económico de los factores y su precio de mercado, la existencia de condiciones particulares de desempleo en el mercado de factores, particularmente del trabajo, etc.

La estimación de precios sociales, es un tema de gran complejidad, que excede el marco del presente documento. Entre los métodos más conocidos, se encuentra el de los modelos matemáticos de programación, el método de las distorsiones, el de los objetivos múltiples de política económica de ONUDI y el basado en la utilización de precios mundiales de Little y Mirrlees. Cada uno de ellos tiene ventajas y desventajas lo que es común a todos es su relativa complejidad y la necesidad de que sean estimados de una manera global, para ser utilizados en todos los proyectos de inversión que se evalúen desde una perspectiva social.

Vale decir que desde la perspectiva de un formulador de un proyecto en particular, los precios sociales que debe utilizar son un dato, no estando a su cargo la elaboración de los mismos sino su correcta inclusión en la evaluación económica.

Los precios sociales mas utilizados son:

- Precio social de la mano de obra,
- Precios social de la divisa,
- Precios social de la tasa de interés,

Cabe aclarar que los precios sociales sólo se utilizan cuando se efectúa el análisis económico del proyecto. Para estudiar sus implicancias financieras, cuantificar un pedido de financiamiento, etc.; se deben utilizar los precios de mercado correspondientes.

C. Indicadores de Rentabilidad

Los criterios de decisión son comunes a los proyectos de inversión privada e inversión pública. La diferencia entre ambos radica en la forma de confeccionar los flujos financieros. En los proyectos privados se analiza la situación de una persona (física o jurídica) en cuanto a si será más o menos ricos con la ejecución del proyecto. Desde el punto de vista social interesa la comunidad en su conjunto, más allá de los efectos redistributivos que genere el proyecto.

1. Valor Actual Neto - VAN

El VAN se define como la suma algebraica de los beneficios netos del proyecto actualizados al momento cero, utilizando la tasa del costo de oportunidad de los fondos propios.

El VAN representa la diferencia entre el valor actualizado de los beneficios de un proyecto y el valor actualizado de sus costos.

En nuestro simple ejemplo el VAN se calculara así:

$$VAB = 111 / (1,12) = 99,1$$

$$VAC = 100$$

$$VAN = VAB - VAC = 99,1 - 100 = -0,9$$

Donde VAB representa el valor actual de los beneficios y VAC el valor actual de los costos.

En este caso el VAN es negativo, lo que significa que los costos son mayores que los beneficios. Por lo tanto este proyecto genera una pérdida neta para quién lo emprenda. Será \$0,9 más pobre que si no lo hubiera hecho y colocara los fondos en el mejor uso alternativo disponible.

Si el proyecto genera por más de un período, la actualización de los flujos se realizará con una simple modificación de las fórmulas ya presentadas.

Modificando nuestro ejemplo, podemos suponer que el proyecto en cuestión implica la inversión de los mismos \$ 100 pero genera ingresos por \$ 70 durante dos períodos.

El valor actual neto de la inversión es igual a \$ 100:

$$VAC = 100$$

El valor presente de los ingresos del primer período se calcula de la siguiente forma:

$$VAB (1) = VF (1) / (1+i)$$

$$VAB (1) = 70 / (1+ 0,12) = 62,5$$

El valor presente de los ingresos del segundo período se calcula incorporando un nuevo factor de descuento:

$$VAB (2) = VF (2) / (1+i) \times (1+i)$$

$$VAB (2) = VF (2) / (1+i)^2$$

$$VAB (2) = 70 / (1+0,12)^2 = 55,8$$

El VAN finalmente se obtiene como la diferencia entre el valor presente de los costos y el de los beneficios.

$$VAN = VAB (1) + VAB (2) - VAC$$

$$VAN = (70/1,12) + (70/1,2544) - 100 =$$

$$VAN = 62,5 + 55,8 - 100 = 18,3$$

Nótese como varía el valor actual de los ingresos a medida que transcurre el tiempo. Los \$ 70 del primer período equivalen a \$ 62,5 en la actualidad, mientras que los mismos \$ 70 ubicados en el segundo período, adquieren un valor actual de \$ 55,8.

Generalizando la formula utilizada para estimar valores actuales, podemos decir que la relación entre un valor presente o actual y un valor futuro o ubicado en el período "n", está dado por el coeficiente igual a $(1 + i)$ elevado a una potencia igual al período en que se encuentra el valor futuro , (en este caso n).

$$VA = VF (n) / (1+i) ^ n$$

La regla de decisión cuando se utiliza el VAN para medir la rentabilidad de un proyecto de inversión, es que este indicador sea positivo, mayor que cero.

Esto asegura que el Valor Actual de los Beneficios (VAB) sea mayor que el Valor Actual de los Costos (VAC), es decir que se produce un incremento neto de riqueza para quién emprende el proyecto. Pero además, como el flujo se ha realizado diferencialmente en relación a la “situación optimizada sin proyecto” también me indica que si no se realiza el proyecto, se ha hecho el mejor uso alternativo de los insumos.

También existe el indicador VCN, que se define como la suma algebraica de los beneficios netos del proyecto actualizados al último momento del proyecto, utilizando la tasa del costo de oportunidad de los fondos propios.

Si se compara el VAN con el VCN, puede en principio decirse que arrojan similar información, pero con el VAN es más fácil comparar entre distintos proyectos.

En los casos en que el proyecto presenta un “flujo convencional” o “bien comportado”, o sea que presenta al principio resultados negativos (principalmente por la inversión necesaria para poner en marcha el proyecto) y luego comienzan los beneficios netos, cuando la tasa de interés aumenta el VAN disminuye, como consecuencia que cada término positivo pierde importancia relativa, al serle aplicado un coeficiente de descuento mayor.

2. Tasa Interna de Retorno - TIR

La tasa interna de retorno, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos. La TIR, como su nombre lo indica, representa cuál es el rendimiento del proyecto, independientemente de la tasa de costo de oportunidad del capital que se tome en cuenta.

La TIR representa el rendimiento neto del proyecto (neto de todos los costos, menos el interés de los fondos propios).

En nuestro ejemplo inicial, en el que se invertían \$ 100 para obtener \$ 111 al final del período, la TIR es del 11% (11/100).

Una definición formal de la TIR, consiste en caracterizarla como aquella tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero.

Volviendo al ejemplo, tenemos que el VAN es de \$ 100. Para que el VAN sea igual a cero, el VAB también debería ser \$ 100. La tasa que hace que los \$ 111 del primer período sean \$ 100 en valor actual es precisamente el 11%.

$$VAB = VFB / (1+i)$$

$$VAB = 111 / (1+0,11) = 100$$

Cuando los ejemplos son más complicados e incluyen flujos de fondos en muchos períodos, resulta imposible obtener la TIR por medio de alguna fórmula predeterminada. Se procede entonces a usar métodos iterativos como los de Newton o Baily, que posibilitan obtener la TIR por aproximaciones sucesivas.

Afortunadamente, las planillas de cálculos más usuales traen incorporadas subrutina de calculo TIR, por lo que el trabajo se ha simplificado enormemente.

Así como el caso del VAN, en que la regla de decisión consistía en que fuera mayor que cero; cuando se usa la TIR, la regla es que para que un proyecto sea conveniente, la TIR debe ser mayor a la tasa de costo de oportunidad del capital (TCO) relevante.

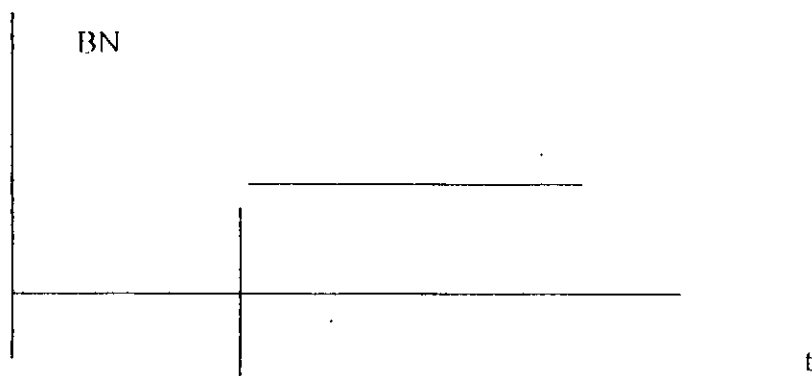
En el ejemplo anterior, la TIR es del 11% mientras que la TCO asciende al 12%, demostrando que no conviene hacer el proyecto.

A continuación es importante enfatizar las limitaciones de la TIR:

Para comprender cuáles son las limitaciones de la TIR, debemos precisar cómo es el flujo de fondos de un proyecto.

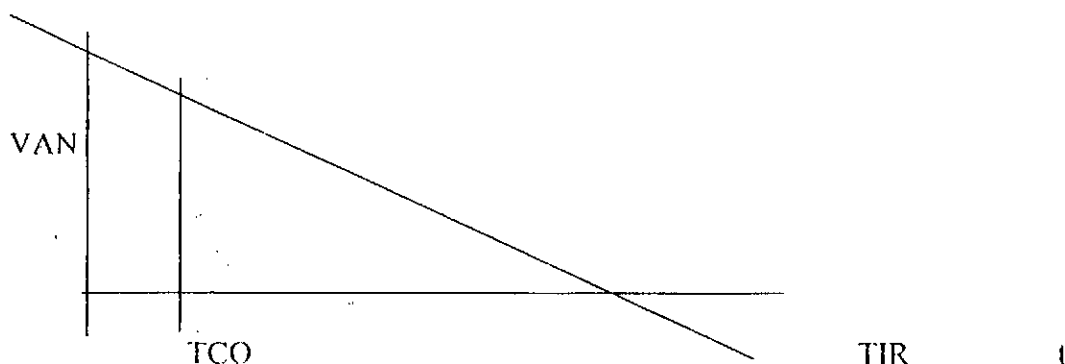
En el gráfico 1 se presenta la forma más usual del flujo de fondos de un proyecto de inversión. En el eje de ordenadas (vertical) se coloca el beneficio neto del proyecto de inversión y en el eje de abscisas el tiempo. Generalmente, los proyectos de inversión comienza con uno o más períodos de beneficios netos negativos, como consecuencia del pago de las inversiones y posteriormente comienzan a producir beneficios netos positivos.

GRÁFICO N° 1



En este tipo de proyecto “bien comportados”, la relación entre el VAN y la tasa de descuento es negativa. En el gráfico 2 puede visualizarse dicha relación.

GRÁFICO N° 2

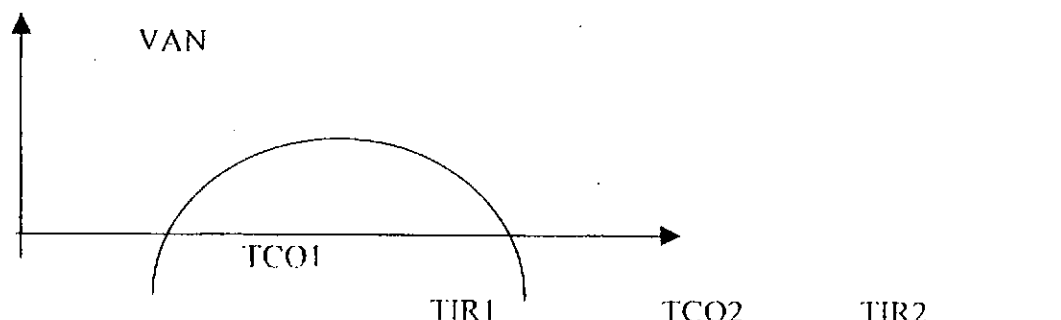


Como vemos, el *VAN* disminuye a medida que aumenta la tasa de descuento, demostrando el hecho ya comentado de que los fondos pierden valor mientras se alejan más del momento actual. Por otra parte, la *TIR* se encuentra en el punto en que el *VAN* se hace cero.

En este ejemplo, el uso de la *TIR* es equivalente al del *VAN*. En efecto para una *TCO* dada, se cumplen simultáneamente las dos reglas de decisión: El *VAN* es positivo y la *TIR* es mayor a la *TCO*.

Si el proyecto no es bien comportado, la relación entre el *VAN* y la tasa de descuento puede tener otras formas.

GRÁFICO N° 3



Nótese que en este caso el proyecto tiene múltiples **TIR**, creándose una indefinición acerca de cual es la que debe utilizarse, lo que invalida a este indicador para la toma de decisiones.

Por otra parte, para una **TCO** dada el criterio de la **TIR** puede conducirnos a errores en la toma de decisiones.

En nuestro ejemplo, la **TCO1** es menor que cualquiera de las **TIR**, por lo que se podría pensar que el proyecto es rentable. Sin embargo para esta tasa el **VAN** es negativo, vale decir que si se emprende el proyecto se producirá una pérdida neta.

De igual manera, la **TCO2** es mayor que una de las **TIR**, induciéndose a pensar que el proyecto no es conveniente, aunque en realidad para esta tasa el **VAN** es altamente positivo.

En síntesis, el uso de la tasa interna de retorno como criterio para evaluar la rentabilidad sólo es útil cuando los proyectos son "*bien comparados*", lo que da lugar a la existencia de una sola **TIR**.

Cuando las particularidades del emprendimiento hacen que haya múltiples **TIR**, el criterio NO debe ser utilizado pues conduce a errores en la toma de decisiones.

Otro problema que presenta la **TIR** es cuando se trata de elegir entre varios proyectos que son mutuamente excluyentes. La **TIR** pretende informar la rentabilidad anual de un proyecto, pero tiene el problema que es una solución matemática de un polinomio. No basta con la **TIR** hay que conocer la rentabilidad de los fondos propios. Hay un supuesto muy fuerte detrás de la **TIR**, sólo si se puede prestar y pedir prestado a la **TIR** el **VAN** sea igual a cero. O sea que la máxima tasa que puedo pagar por un crédito, para ser aplicado al proyecto es la **TIR**. Igualmente sucede si tengo en algún período excedentes financieros, debo colocarlos a la **TIR**.

3. Relación Beneficio - Costo - B/C

Así como el **VAN** consiste en obtener la diferencia entre el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos; la relación beneficio - costo surge de efectuar el cociente entre ambas magnitudes.

$$B/C = VAB / VAC$$

Un proyecto será rentable bajo este criterio cuando la relación B/C sea mayor que uno. En el ejemplo:

$$VAB = 99,1$$

$$VAC = 100$$

$$B/C = 99,1 / 100 = 0,991$$

$$B/C = 0,991 < 1$$

La relación beneficio costo no sirve para comparar distintos proyectos, pero brinda información útil ya que a veces con el mismo VAN las magnitudes de los beneficios y costos son diferentes y es importante conocerlas.

4. Período de Recuperación de la Inversión - PRI

Se define como la cantidad de períodos necesarios para recuperar el capital invertido, conjuntamente con los intereses del costo de oportunidad de ese capital.

No sirve para analizar sin una situación de referencia, por ejemplo la política económica que se espera, o cuantos años más se quiere tener actividad económica.

No necesariamente el proyecto que se recupera más rápido el capital es el mejor. Veamos el siguiente ejemplo:

Flujo de Beneficios Netos Proyecto A: -100 + 40 +60 +50

Flujo de Beneficios Netos Proyecto B: -100 + 20 +20 +20 +20 +20 +20 +20

Si $r = 0.10$

VAN A = \$ 23.52 PRI A 2 años (Recuperación a valor nominal)

VAN B = \$ 100 PRI B 5 años (Recuperación a valor nominal)

Por lo tanto, tal como se anticipó, el indicador sirve sólo en base a una situación de referencia determinada.

5. Costo Anual Equivalente - CAE

Calcular el Costo Anual Equivalente consiste en transformar el Valor Actual de los Costos de un proyecto en una anualidad vencida a lo largo de toda la vida útil del proyecto. O sea que primero hay que determinar el VAC y luego en cantidades iguales para cada año del proyecto.

Es un indicador que se usa cuando es muy difícil estimar monetariamente los beneficios del proyecto. Por lo tanto “se supone” que el VAB (Valor actual de los beneficios) es mayor que el VAC (Valor actual de los costos), y se aplica la regla de minimizar los costos. El VAC no es suficiente para tomar una decisión porque depende los años que dure el proyecto

El costo que se minimiza incluye tanto la inversión e los gastos de operación, como el costo de oportunidad de esos conceptos, considerados a la tasa de descuento correspondiente.

El CAE se utiliza mucho en proyectos sociales, sobre todo en salud y acción social. Es muy útil también relacionarlo con las unidades de servicios prestados. Por ejemplo mínimo costo por niño atendido por año.

Veamos el siguiente caso:

Problema: Se debe decidir que tipo de edificio vamos a construir:

Opción A) Edificio de ladrillos

Opción B) Edificio de madera

Opción	Inversión Inicial (\$)	Duración (años)	Manteniendo por año (\$)
A	100.000	50	1.000
B	70.000	15	2.000

Veamos los resultados

Tasa de interés	Alternativa "A"		Alternativa "B"	
	VAC	CAE	VAC	CAE
0,05	118.256	6.478	90.759	8.744
0,10	109.915	11.086	85.212	11.203
0,15	106.667	16.014	81.695	13.977
0,20	104.999	21.002	79.351	16.972

Vemos por ejemplo, que al 5% el VAC de A es mayor que el VAC de B, pero el CAE es menor. Esto sucede por que los plazos son diferentes.

¿Es válido comparar los CAE si los periodos de tiempo son diferentes? SI, porque el CAE independiza del tiempo. ¿Qué significa? Que cuando se acabe la vida útil de la escuela de madera, el flujo incluye implícitamente la construcción de otra escuela de madera. El flujo es repetible

Por último es importante saber que no siempre se elige el menor CAE, sino que debe elegirse el menor CAE por beneficiario. Por ejemplo cantidad de alumnos atendidos.

6. Sensibilización de Variables - Determinación de Variables Críticas

Cuando se confecciona el flujo financiero del proyecto se vuelcan valores del futuro y necesariamente se debe "estimar valores" eligiendo uno de los escenarios de probable concreción. El no cumplimiento de las condiciones previstas pueden hacer fracasar el proyecto, por lo tanto es un factor de decisión conocer "hasta donde" soporta el proyecto la variación de alguna variable estimada, y si continúa siendo rentable ante determinados cambios.

Los cambios que casi con certeza se producirán en el comportamiento de las variables del entorno harán que sea prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto implementado. Pero más vale una buena aproximación que no tener esa información para apoyar la toma de decisión de emprender el proyecto.

Desde el punto de vista de los ingresos las variables cantidad vendida y precio deben ser monitoreadas, pero sólo con la sensibilización de las mismas se podrá determinar cuan crítica resulta ser cada una.

Igualmente es necesario revisar los costos. Por ejemplo un proyecto mano de obra-intensivo será muy sensible a los salarios.

Es recomendable para este punto leer el Capítulo XVII de Sapag Chain, Nassir “Criterios de Evaluación de Proyectos” .

ANEXO II

Presentación esquematizada del Capítulo
“Evaluación de un proyecto”

Evaluación de un proyecto

La evaluación de un proyecto, y sus posibles alternativas de solución, consiste en comparar los costos asociados a su eventual realización, con los beneficios que puede generar en caso de ejecutarse.

La evaluación económica de proyectos tiene por finalidad determinar si es conveniente llevar a cabo las acciones tendientes al logro de determinados fines.

Se trata de comparar los beneficios de un proyecto con sus costos para evaluar su conveniencia económica, es decir, la medida en que el sacrificio económico derivado de la ejecución y operación es compensado por la producción de los bienes y servicios del proyecto.

La evaluación económica de proyectos implica dos etapas: La evaluación de los costos y beneficios identificados anteriormente y la utilización de criterios que permitan comparar ambos aspectos y determinar la conveniencia económica del proyecto.

Perspectivas desde las cuales se evalúa económicamente un proyecto

a) La evaluación económica desde el punto de vista social

- ⇒ Implica considerar como costos y beneficios de un proyecto, a todos aquellos que se producen debido a su emprendimiento, independientemente de quien o quienes sean los sujetos que perciben los beneficios o incurren en los costos.
- ⇒ Se interesa por la situación de la comunidad como un todo.
- ⇒ Los costos y beneficios no serán los mismos si el análisis se realiza a un nivel de región o provincia o si se efectúa a nivel nacional.

b) La evaluación económica desde el punto de vista privado

- ⇒ Tiene en cuenta solo los costos y beneficios que debe enfrentar un productor u organismo individualmente considerado.
- ⇒ El dueño tomará la decisión de ejecutar el proyecto si los indicadores de rentabilidad arrojan que luego de realizarlo resultará más rico.

Valor Actual Neto (VAN)

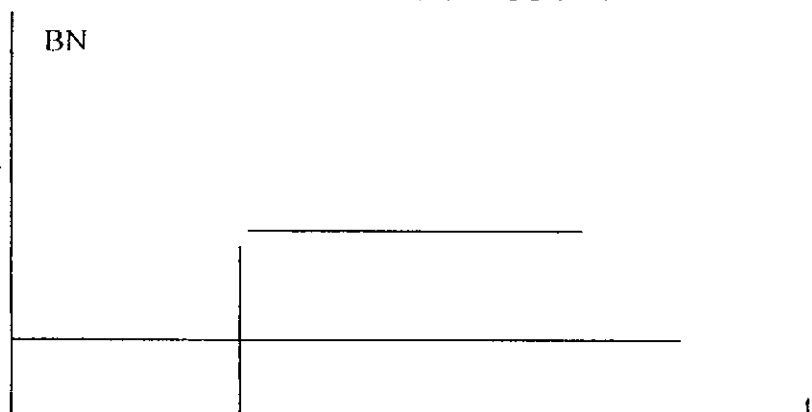
- ⇒ El VAN se define como la suma algebraica de los beneficios netos del proyecto actualizados al momento cero, utilizando la tasa del costo de oportunidad de los fondos propios.
- ⇒ La regla de decisión cuando se utiliza el VAN para medir la rentabilidad de un proyecto de inversión, es que este indicador sea positivo.
- Esto asegura que el Valor Actual de los Beneficios (VAB) sea mayor que el Valor Actual de los Costos (VAC), es decir que se produce un incremento neto de riqueza para quién emprende el proyecto.
- ⇒ El VAN positivo también indica que, como el flujo se ha realizado diferencialmente en relación a la “situación optimizada sin proyecto”, que si no se realiza el proyecto, se ha hecho el mejor uso alternativo de los insumos.
- ⇒ En los casos en que el proyecto presenta un “flujo bien comportado” cuando la tasa de interés aumenta el VAN disminuye, como consecuencia que cada término positivo pierde importancia relativa.

Tasa Interna de Retorno – TIR

- ⇒ La tasa interna de retorno, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos. La TIR, como su nombre lo indica, representa cuál es el rendimiento del proyecto independientemente de la tasa de costo de oportunidad del capital que se tome en cuenta.
- ⇒ La TIR representa el rendimiento neto del proyecto (neto de todos los costos, menos el interés de los fondos propios)
- ⇒ La regla de decisión es que para que un proyecto sea conveniente, la TIR debe ser mayor a la tasa de costo de oportunidad del capital (TCO) relevante.

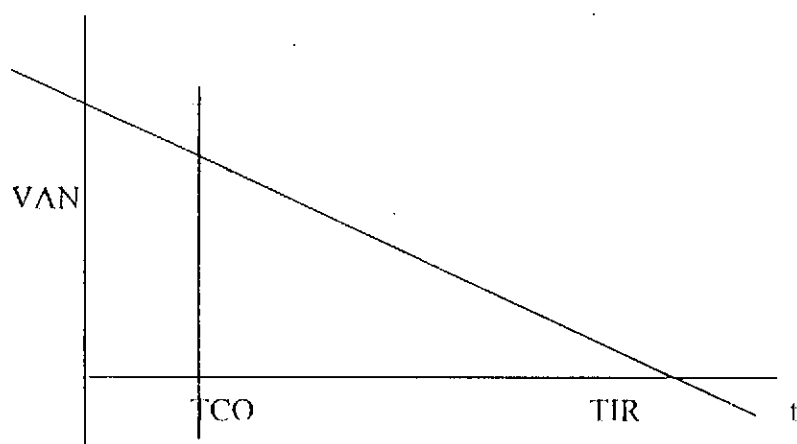
Comportamiento de un flujo convencional

GRÁFICO N° 1



Relación VAN y TIR en un flujo convencional

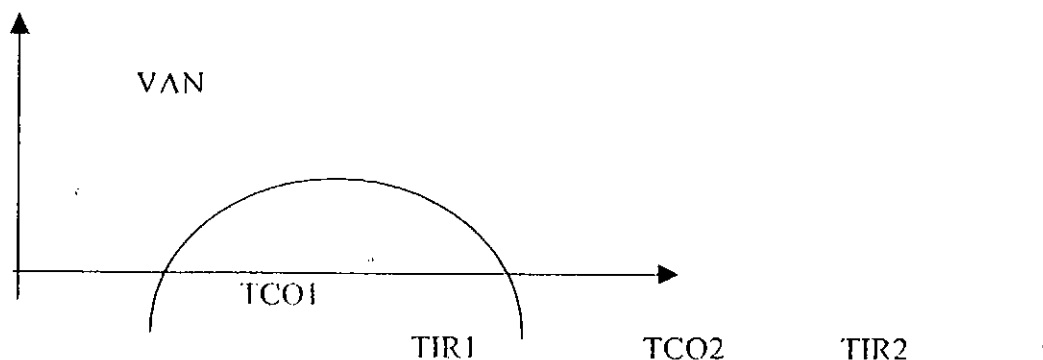
GRÁFICO N° 2



Limitaciones de la TIR

Si el proyecto no es bien comportado, la relación entre el VAN y la tasa de descuento puede tener otras formas.

GRÁFICO N° 3



Nótese que en este caso el proyecto tiene múltiples **TIR**, creándose una indefinición acerca de cual es la que debe utilizarse, lo que invalida a este indicador para la toma de decisiones.

Por otra parte, para una **TCO** dada el criterio de la **TIR** puede conducirnos a errores en la toma de decisiones. Se supone que se presta y se pide prestado a la TIR

En síntesis, el uso de la tasa interna de retorno como criterio para evaluar la rentabilidad sólo es útil cuando los proyectos son "**bien comparados**", lo que da lugar a la existencia de una sola **TIR**.

Relación Beneficio - Costo - B/C

Así como el VAN consiste en obtener la diferencia entre el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos; la relación beneficio - costo surge de efectuar el cociente entre ambas magnitudes. O sea:

$$B/C = VAB / VAC$$

Un proyecto será rentable bajo este criterio cuando la relación B/C sea mayor que uno.

La relación beneficio costo no sirve para comparar distintos proyectos, pero brinda información útil ya que a veces con el mismo VAN las magnitudes de los beneficios y costos son diferentes y es importante conocerlas.

Período de Recuperación de la Inversión - PRI

Se define como la cantidad de períodos necesarios para recuperar el capital invertido, conjuntamente con los intereses del costo de oportunidad de ese capital.

No sirve para analizar sin una situación de referencia, por ejemplo la política económica que se espera, o cuantos años más se quiere tener actividad económica.

No necesariamente el proyecto que se recupera más rápido el capital es el mejor.

Costo Anual Equivalente – CAE

Calcular el Costo Anual Equivalente consiste en transformar el Valor Actual de los Costos de un proyecto en una anualidad vencida a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

Es un indicador que se usa cuando es muy difícil estimar monetariamente los beneficios del proyecto. Por lo tanto “se supone” que el VAB es mayor que el VAC, y se aplica la regla de minimizar los costos. El VAC no es suficiente para tomar una decisión porque depende los años que dure el proyecto

El costo que se minimiza incluye tanto la inversión e los gastos de operación, como el costo de oportunidad de esos conceptos, considerados a la tasa de descuento correspondiente.

El CAE se utiliza mucho en proyectos sociales. Es muy útil también relacionarlo con las unidades de servicios prestados. debe elegirse el menor CAE por beneficiario

¿Es válido comparar los CAE si los periodos de tiempo son diferentes? SI , porque el CAE independiza del tiempo. El flujo es repetible.

EJEMPLO DE COSTO ANUAL EQUIVALENTE

Problema: Se debe decidir que tipo de edificio vamos a construir:

Opción A) Edificio de ladrillos

Opción B) Edificio de madera

Opción (\$)	Inversión Inicial (\$)	Duración (años)	Manteniendo por año
A	100.000	50	1.000
B	70.000	15	2.000

Tasa de interés	Alternativa "A"		Alternativa "B"	
	VAC	CAE	VAC	CAE
0,05	118.256	6.478	90.759	8.744
0,10	109.915	11.086	85.212	11.203
0,15	106.667	16.014	81.695	13.977
0,20	104.999	21.002	79.351	16.972

Vemos por ejemplo, que al 5% el VAC de A es mayor que el VAC de B, pero el CAE es menor. Esto sucede por que los plazos son diferentes.

Sensibilización de Variables

Cuando se confecciona el flujo financiero del proyecto se vuelcan valores del futuro y necesariamente se debe “estimar valores” eligiendo uno de los escenarios de probable concreción.

El no cumplimiento de las condiciones previstas pueden hacer fracasar el proyecto, por lo tanto es un factor de decisión conocer “hasta donde” soporta el proyecto la variación de alguna variable estimada, y si continúa siendo rentable ante determinados cambios.

Los cambios que casi con certeza se producirán en el comportamiento de las variables del entorno harán que sea prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto implementado. Pero más vale una buena aproximación que no tener esa información para apoyar la toma de decisión de emprender el proyecto.