RAMO: ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

iPLACEX
instituto profesional

UNIDAD I

EL ESTUDIO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

CLASE 01

1. LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

La preparación y evaluación de proyectos, es una herramienta fundamental para aquellos individuos que se encuentran encargados de asignar recursos para implementar propuestas de inversión.

Muchas personas piensan que la preparación y evaluación de proyectos es un instrumento de decisión que define que, si el análisis del proyecto se muestra rentable, debe llevarse a cabo, y si no es rentable, debe desecharse. Sin embargo, esta técnica no debe tomarse como una decisión firme, sino que debe ser considerada como una opción que sirve para proporcionar más información a quien toma la decisión. De este modo, puede suceder que se rechacen proyectos rentables y que se implementen proyectos no rentables.

Así, la preparación y evaluación de proyectos intenta recopilar, generar y analizar, de manera constante, un conjunto de antecedentes económicos que permitan evaluar cualitativa y cuantitativamente las ventajas e inconvenientes de asignar recursos a un determinado proyecto de inversión.

1.1 ¿Qué es un Proyecto?

Un proyecto presenta múltiples definiciones, en términos generales, se puede decir que un proyecto corresponde a la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal[1] para conseguir un propósito determinado.

Para un economista, una definición de proyecto puede ser la siguiente: "es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos períodos de tiempo. El desafío que enfrenta es identificar los costos atribuibles al proyecto, y medirlos (más bien valorarlos), con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar ese proyecto"[2].

En el caso de un financista, quien considera la opción de prestar dinero para la realización de un proyecto, éste constituye el nacimiento de un flujo de fondos que suceden a lo largo del tiempo, los cuales emanan de ingresos y egresos de cajas; el reto es identificar si dichos flujos de dinero son suficientes para pagar la deuda. Esta forma de concebir un proyecto conlleva a la evaluación financiera de proyectos.

---

[1] Temporal, significa que cualquier proyecto tiene un punto de inicio y un punto de finalización definido.
[2] Fontaine, Ernesto; *"Evaluación Social de Proyectos"*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Chile, 1993, onceava edición.

Para un empresario, un proyecto corresponde a una idea de negocios variables, que buscan alcanzar un conjunto de objetivos preestablecidos, transformándose en una propuesta de inversión destinada a proporcionar bienes y servicios.

Para el Estado, constituye una propuesta o iniciativa de inversión que modifica la oferta y demanda de bienes y servicios, lo que permitirá mejorar la calidad de vida de la comunidad del país.

Para MIDEPLAN (Ministerio de Planificación), un proyecto puede definirse como una unidad de inversión destinada a generar capacidad productiva de bienes y servicios, coherentes desde el punto de vista técnico y económico, y que puede desarrollarse independientemente de otras inversiones.

De acuerdo a lo anterior, un proyecto busca la identificación de soluciones inteligentes al planteamiento de un problema, lo cual tiende a resolver una necesidad humana. Cualquiera sea el problema o la idea que se desee ejecutar, conducirá a la búsqueda de soluciones razonables, destinadas a resolver las necesidades de los individuos en todas sus áreas: salud, educación, vivienda, cultura, recreación, etc.

Así, un proyecto se origina como una respuesta a una idea determinada, es decir, busca la solución a un problema; por ejemplo, abandono de una línea de productos, reemplazo de maquinaria antigua por nueva, reposición de tecnología, ampliación de instalaciones, aprovechamiento de recursos naturales, desarrollar o adquirir un nuevo sistema de información, efectuar un cambio en la estructura o estilo de una organización, etc., o bien, para explotar una oportunidad de negocio, el cual busca la solución a un problema o a una necesidad de terceros, por ejemplo, crear un nuevo producto para satisfacer una demanda insatisfecha, sustitución de importaciones por productos más baratos, proveer con nuevos servicios, diseñar un nuevo vehículo de transporte, etc.

En este contexto, un proyecto busca generar la mejor solución al "problema económico" que se ha definido, el cual puede tener múltiples soluciones, tanto de forma como de fondo, buscando conseguir así, que se disponga de los antecedentes e información necesaria que permitan asignar los recursos limitados, en forma fundada, a la alternativa de solución más eficiente y viable frente a la necesidad humana identificada.

Esto significa que la evaluación del proyecto tendrá que identificar si el uso de los recursos escasos se efectúa de manera eficiente y eficaz en las mejores alternativas de solución al problema; es decir, si la solución adoptada realmente erradica el problema identificado y si éste lo hace al mínimo costo.

El proceso de optimización de la solución, comienza antes de preparar y evaluar el proyecto, ya que al identificar el problema o la oportunidad de negocio, deberán necesariamente, buscarse todas las alternativas de solución que se encaminen al logro del objetivo. De esta forma, cada alternativa será un proyecto distinto.

Las personas, todos los días utilizan una serie de productos y servicios, los cuales constituyen proyectos distintos. Es así como para alimentarse, disponen de muchos productos diferentes, tales como: un restaurante de comida china, de comida italiana, y así, hasta disponer de un local que ofrece comida chatarra. Lo mismo sucede cuando los individuos salen de vacaciones en vehículo, recorren campos, pueblos, caminos, puentes, visitan hoteles, restaurantes, residenciales, etc.

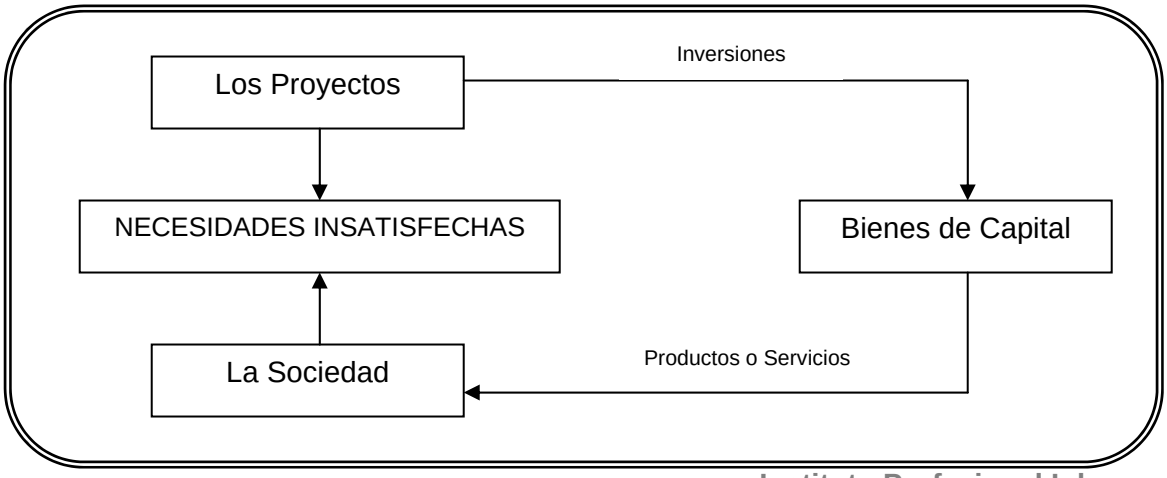
Como se puede observar, muchas ideas y proyectos se fueron realizando para que los individuos pudiesen disfrutar de ellos y, en definitiva, mejoren su calidad de vida.

En base a lo anterior, se puede observar que los inversionistas —sea el Estado o algún privado—, para satisfacer las necesidades de la persona humana deben evaluar diversas alternativas de proyectos de inversión, con mayor o menor precisión; lo cual les permitirá asignar los recursos escasos en la mejor alternativa. En efecto, en algún momento alguien tomó la decisión de iniciar una tarea particular que finalmente condujo a la creación de un nuevo establecimiento educativo, una plaza, una autopista, una población de vivienda, un nuevo producto, etc.; sin embargo, estas ideas iniciales de proyecto no se habrían materializado si no hubieran sido convenientes a los intereses de los inversionistas.

No obstante, para que el proyecto sea conveniente para los inversionistas, éstos deben ser aceptados por la comunidad, puesto que si éstos no son considerados como favorables para la satisfacción de necesidades, no tendrán éxito.

Por lo tanto, como se muestra en el siguiente cuadro, independiente de quien haya iniciado los proyectos de inversión —Estado o privados—, éstos surgen como una respuesta a una necesidad humana insatisfecha; y cuya materialización da paso a la ejecución del proyecto, que tendrá como efecto la entrega de un bien o servicio dirigido a la comunidad.

Figura Nº 1: Los Proyectos y la Satisfacción de Necesidades



En conclusión, se puede decir que “un proyecto es una fuente que necesita de inversiones, lo cual permite generar ingresos y costos esperados a través del tiempo, y donde el interés principal del evaluador es cuantificarlos, a fin de emitir un juicio sobre la conveniencia o inconveniencia de implementarlo (evaluación económica), o bien, determinar si los flujos de dinero generados durante el período que dura el proyecto, serán suficientes para cancelar la deuda (evaluación financiera).

Por Ejemplo

Suponga que una empresa de transportes decide comprar dos camiones para servicios de fletes. Para ello deberá invertir $100 millones de pesos, a fin de esperar percibir de dicha inversión, por concepto de ingresos, $8 millones de pesos anuales e incurrir en $15 millones de pesos en costos por año, durante el período que dure el proyecto. Se cree que la vida útil de los camiones será de 10 años. ¿Es conveniente para la empresa transportista llevar a cabo el proyecto?

Para responder a esta pregunta, se presentan dos alternativas: financiar la inversión del proyecto con recursos propios, o bien, financiarla con capital prestado.

- Financiamiento con capital propio

En caso que la empresa de transporte disponga de capital para financiar la inversión (100 millones de pesos), y a ésta sólo le preocupan los ingresos y costos asociados a la inversión, se está hablando de evaluación económica del proyecto para el inversionista (evaluación privada).

- Financiamiento con capital prestado

En cambio, si la empresa transportista sólo puede financiar la inversión con préstamos (capital prestado), dado que no dispone de los recursos; y a ésta sólo le interesan los flujos netos de dinero esperados (ingresos – costos) que se asocian a la inversión; entonces, se trata de una evaluación financiera privada de proyectos de inversión, la cual intenta medir la rentabilidad financiera del proyecto para el financista (rentabilidad para quien presta el dinero).

Realice ejercicios nº 1 al 5

CLASE 02

- Tipos de Proyectos

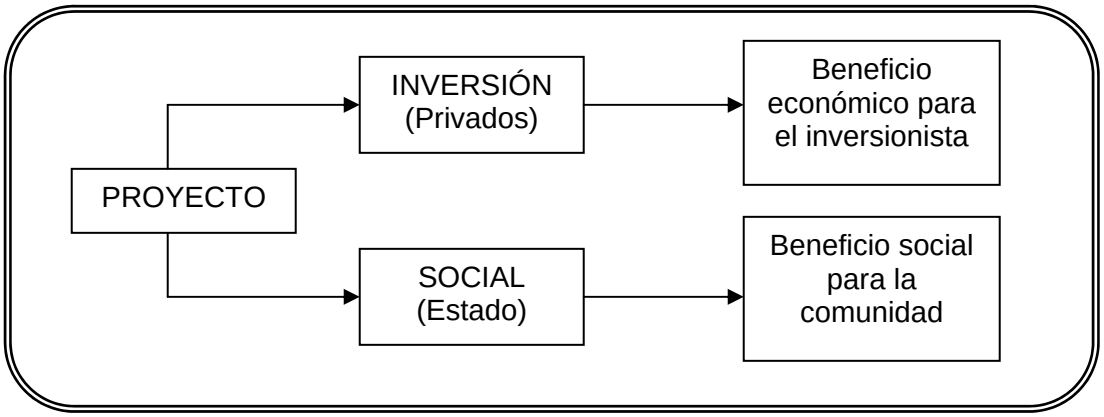
De lo expuesto anteriormente, se puede deducir que existen dos tipos de proyectos, aquéllos de orden privado y los de carácter social.

Desde el punto de vista privado, un proyecto consiste en cualquier idea que implique una asignación de recursos; y desde el punto de vista social, corresponde a la asignación por medio del Estado.

Por lo tanto, un proyecto de inversión (privado) corresponde a una idea a la cual se le asignan recursos humanos y recursos de capital, a fin de producir un producto o servicio que sea útil al ser humano o a la sociedad en general. De esta forma, los recursos que se le asignan a la iniciativa deben ser capaces de generar nuevos recursos.

En cambio, un proyecto social es aquella iniciativa que se encuentra directamente relacionada con la comunidad de un país en su conjunto. En este caso, se debe tener muy claro que los beneficios que se buscan y los costos involucrados, deberán ser comparados con el impacto que tendrá el proyecto en la sociedad completa.

Figura Nº 2: Proyectos Privados y Sociales



Además de la clasificación de proyectos mencionado anteriormente, existen otras tipologías, los que se orientan a la creación de una nueva empresa, o bien, a proyectos que se ejecuten al interior de empresas ya en funcionamiento, ellos son:

a) Proyectos de Empresa: corresponde a aquellos proyectos que buscan poner en marcha y operación una nueva empresa. En este caso, para su evaluación se debe identificar la viabilidad que presenta el proyecto, ya sea técnica, legal, comercial, administrativa, financiera, etc.

b) Proyectos de Ampliación: se refiere a aquellos proyectos que tienen por objetivo hacer crecer una empresa que se encuentra en funcionamiento; de esta forma, su ampliación implica el aumento de su capacidad de producción. En este caso, es importante conocer el tamaño del mercado, a fin de identificar la capacidad que tiene éste de absorber esa mayor producción; así como también es preciso identificar si la empresa posee el espacio suficiente como para situar su mayor producción y las maquinarias para que dicho aumento sea efectivo.

Por Ejemplo

Los proyectos de ampliación pueden consistir en la ampliación de plantas o instalaciones actuales, la construcción de fábricas en áreas geográficas no exploradas, la compra de más maquinarias, etc.

En este sentido, suponga que una empresa desea incursionar en nuevos mercados geográficos debido a las oportunidades de negocios detectadas. Si actualmente está operando a su plena capacidad, ésta para poder abastecer de productos al nuevo mercado geográfico deberá ampliar o construir una planta adicional, comprar más maquinarias y equipos, etc.; todo lo cual permitirá satisfacer esa demanda insatisfecha.

Es probable que este tipo de proyectos se efectúe cuando la empresa no sea capaz de satisfacer nuevos pedidos, o bien, cuando hayan aumentado sus costos, de esta forma, podrá distribuir en una mayor cantidad de productos los costos fijos, haciéndolos disminuir por unidad.

c) Proyectos de Sustitución: en este caso, se pretenden sustituir procesos, tecnologías, maquinarias, etc., a fin de disminuir los costos de producción unitarios. Por lo tanto, este tipo de proyectos se debe implementar en empresas que ya se encuentren operando.

Por Ejemplo

Suponga que debido a los avances tecnológicos ha surgido una nueva tecnología que permite incrementar la productividad por hora en un 20%; en este caso, la empresa puede decidir cambiar sus equipos por esta nueva tecnología. Lo mismo sucederá cuando la obsolescencia de las maquinarias exija su reemplazo.

d) Proyectos de Adquisición: corresponde a la compra de otra empresa, por parte de un inversionista, la cual está en funcionamiento.

En este caso, es importante que el inversionista analice los resultados históricos presentados por la empresa a adquirir, así como las utilidades estimadas a generar a partir de su operación. Junto con lo anterior, se deben evaluar todos aquellos aspectos relativos a la demanda y a la oferta, tales como: cuál es el mercado objetivo, sus características, cómo se conforma y comporta la competencia, determinar la existencia de productos sustitutos, etc. Todo lo que influirá en la determinación del precio y las condiciones que se definirán para la compra de la empresa.

Asimismo, según Sapag existen tres tipos de proyectos, ellos son[3]:

- Proyectos Dependientes: son aquellos que requieren de una inversión anexa para poder ser ejecutados. Por ejemplo, para construir viviendas, se requiere de un proyecto de alcantarillado y electrificación, a fin de que éstas puedan ser habitables.

- Proyectos Independientes: son aquellos que no requieren de otro proyecto para poder funcionar y ejecutarse. Por ejemplo, la decisión de realizar una plantación de manzanos es independiente de la decisión de construir un hotel en la playa.

- Proyectos Mutuamente Excluyentes: son aquellos proyectos que implican optar por una opción entre dos; en otras palabras, la decisión de realizar un proyecto implica necesariamente el rechazo del otro. Por ejemplo, la decisión de calefaccionar una empresa, puede llevar a seleccionar entre la calefacción central o el aire acondicionado.

Finalmente, otra forma de clasificar a los proyectos es en base al objetivo o finalidad que se persigue con el estudio, o bien, al objetivo o finalidad que persigue la inversión.

La primera clasificación (objetivo o finalidad del estudio), se orienta hacia lo que se busca medir con la evaluación; dando como resultado el surgimiento de tres tipos de proyectos, que difieren en relación a la forma en que se obtienen los flujos de caja[4] para determinar el resultado de la inversión; siendo los siguientes:

- Estudios para medir la rentabilidad del proyecto; esto significa que se analiza la conveniencia del proyecto independiente de donde provengan los recursos invertidos en él (capitales propios o deudas).

- Estudios para medir la rentabilidad de los capitales propios invertidos en el proyecto.

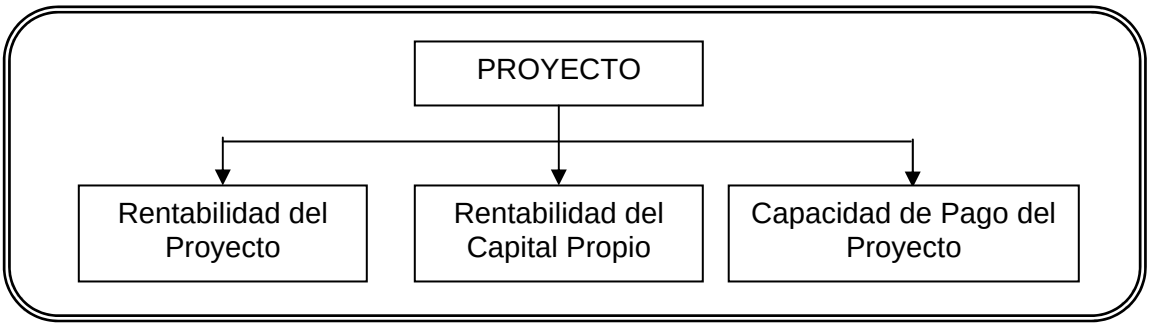
---

[3] Sapag en Rossel Cid, Pedro; *"Preparación de Proyectos"*, Universidad Católica del Maule, p.6.
[4] Los flujos de caja corresponden a todos aquellos flujos de ingresos y salidas de dinero que se producen en un período determinado, y que surgen de la ejecución del proyecto. Se utilizan para evaluar la conveniencia de un proyecto de inversión.

- Estudios para medir la capacidad del proyecto para responder frente a los compromisos de pago que surgen de una operación de endeudamiento destinada a la financiación de la inversión.

Como se puede observar, en esta clasificación los proyectos se diferencian en términos de la rentabilidad; la cual puede ser determinada en términos del proyecto total, es decir, de la rentabilidad que tiene el negocio independiente de quien haya aportado los recursos para llevarlo a cabo; del inversionista, caso en el cual se intenta medir la rentabilidad que tendrán los capitales propios aportados por éste, en caso de ejecutarse el proyecto; y del financista, que intenta definir si el proyecto que está financiando será capaz de cumplir con el pago de la deuda.

Figura Nº 3: Proyectos según el Objetivo o Finalidad del Estudio



La segunda clasificación (objeto o finalidad de la inversión), se orienta hacia el propósito que pretende alcanzar o lograr la asignación de los recursos. En este sentido, los proyectos se distinguen entre:

- Proyectos que buscan crear nuevos negocios; en este caso, la evaluación se centrará en todos aquellos costos y beneficios relacionados directamente con el nuevo proyecto de inversión.

Por Ejemplo

La construcción de una escuela, de un nuevo centro de rehabilitación, de un parque de juegos, etc., se constituyen en proyectos de creación de nuevos negocios o empresas.

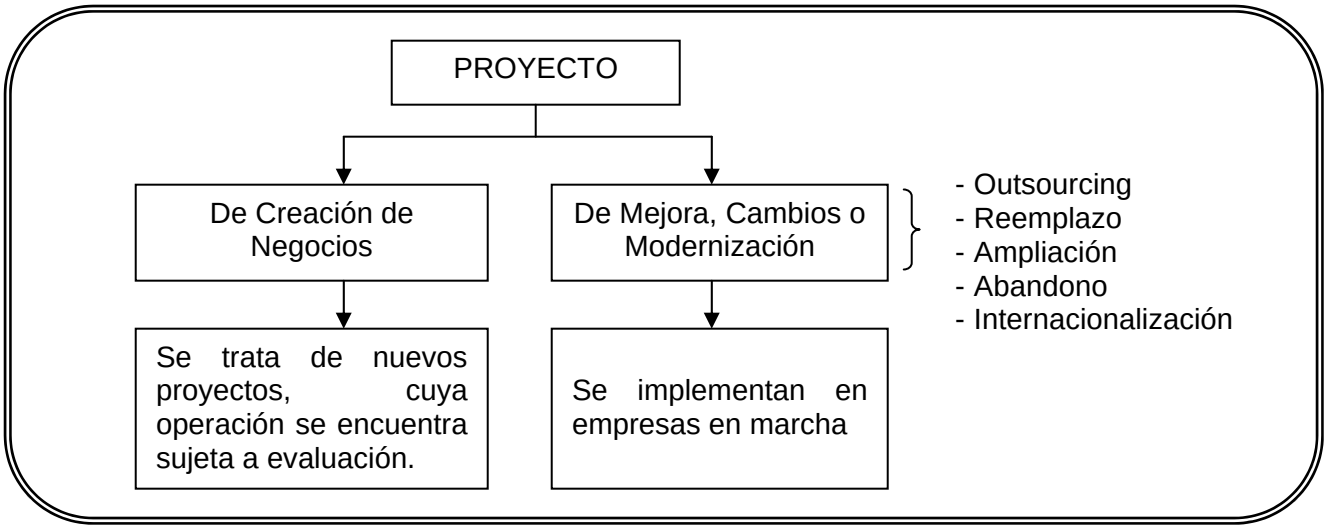
- Proyectos que buscan establecer un cambio, mejora o modernización; en este caso, la evaluación se centrará en aquellos costos y beneficios "relevantes"[5], es decir, aquéllos que se asocian con la decisión que se debe tomar.

Por Ejemplo

Suponga que una empresa de transporte está evaluando la renovación de sus buses debido a la antigüedad que presentan las máquinas; en este caso, no serán relevante los costos administrativos provocados por la creación de la empresa de transporte, pues la empresa ya está en funcionamiento; sino que los costos relevantes serán aquéllos que se relacionan directamente con la decisión de compra de los nuevos buses.

Por lo tanto, en este caso los proyectos se diferenciarán de acuerdo a si se encuentran en funcionamiento o no. Los proyectos que buscan crear nuevos negocios son aquellos que aún no existen, y por ende, no están operando; en cambio, los proyectos de mejora o de modernización son aquéllos que se implementan en empresas que se encuentran en marcha. Entre estos últimos destaca la externalización de algunos servicios[6], la internalización de la fabricación de los productos proporcionados por proveedores externos, reemplazo de activos, etc.

Figura Nº 4: Proyectos según el Objetivo o Finalidad de la Inversión



[5] Los costos relevantes corresponden a aquellos desembolsos de dinero que ocurrirán efectivamente en el desarrollo del proyecto; mientras que los ingresos relevantes están constituidos por la venta de productos, insumos o servicios que genera el proyecto.
[6] Práctica que se conoce como outsourcing.

Esta clasificación de proyectos —según el objeto o finalidad de la inversión—, es equivalente a la mencionada anteriormente, constituida por proyectos de empresa, de ampliación, de sustitución, y de adquisición.

Independiente de las diversas tipologías de proyectos, es preciso señalar que en un mismo proyecto de inversión, se pueden presentar una mezcla de ellos. Por ejemplo, suponga que una empresa está evaluando expandirse a nuevos mercados, por lo que requiere ampliar su capacidad de producción; en este caso, puede construir una nueva planta productiva en una localidad no explorada en donde los costos de mano de obra sean más baratos, y al mismo tiempo renovar su actual maquinaria para incrementar la productividad de la planta actual.

Como se puede observar en el ejemplo, los proyectos que se están evaluando contemplan la creación de un nuevo negocio y la modernización de las maquinarias. Asimismo, los proyectos pueden ser financiados con capital propio o con capital prestado, o bien, a través de una mezcla de ambos mecanismos de financiación.

Realice ejercicios nº 6 al 8

CLASE 03

1.1.1 Factores que Influyen en un Proyecto

Como se dijo anteriormente, los resultados que origina la evaluación de proyectos es un intento para apoyar la toma de decisiones, ya que ésta busca medir la rentabilidad de un proyecto en forma anticipada, es decir, antes de que éste se ejecute; por lo tanto, sirve para determinar la conveniencia de implementar una determinada iniciativa. De este modo, para su análisis, el evaluador deberá “estimar” los posibles costos en que se deberá incurrir y los beneficios que arrojará su puesta en marcha y futura operación, incluso sin que exista una dependencia entre la evaluación del proyecto y la fecha de construcción del mismo.

Por Ejemplo

Si durante el año 2000 se evaluó la posibilidad de construir un puerto marítimo en Constitución para el embarque de celulosa para exportación, el que debía estar en operación el año 2006. A través de los estudios, se determinó que el proyecto era rentable, siendo justificado principalmente por la cercanía de la planta de celulosa al puerto, lo cual generaba el ahorro en costos de transporte. Al llegar el año 2006, el proyecto aún no era ejecutado; además un puerto de otro inversionista estaba en las primeras etapas de construcción en las cercanías de Pellines.

Continuación Ejemplo

Como se puede observar en este caso, si transcurrido el año 2006 se realizara un análisis de rentabilidad, probablemente resultaría ser inconveniente la ejecución del proyecto, producto del nuevo competidor no considerado en la evaluación inicial.

Por lo tanto, en la preparación de un proyecto, se deben considerar las inversiones, costos y beneficios involucrados; y en la evaluación, se deberá medir la rentabilidad de dicha inversión; ambas etapas conforman lo que se denomina “preinversión”.

De acuerdo a ello, esta anticipación debe considerar múltiples factores que pueden afectar el éxito o fracaso de una iniciativa de inversión. Es así como el aspecto político de un país puede influir en ello, al igual que la tecnología, la economía, la inestabilidad de la naturaleza, la normativa legal, entre otros.

Por Ejemplo

Un país al aplicar barreras arancelarias, impide el libre comercio con el exterior, provocando con ello que muchos proyectos sean rentables por el sólo hecho de existir trabas impositivas. Sin embargo, en caso de que se eliminen, las iniciativas de inversión pueden transformarse en inconvenientes, sólo por este hecho.

Es así como, muchos productores del área textil se encuentran preocupados por el nuevo Tratado de Libre Comercio con países asiáticos, dado que esto significa que lleguen productos a menores precios; lo cual influye en el éxito o fracaso de sus iniciativas. De este modo, cuando los productores chilenos apostaron por sus proyectos, probablemente eran rentables, sin embargo, al eliminar dichas barreras arancelarias, muchos de ellos dejarán de serlo.

De acuerdo al ejemplo anterior, ¿los proyectos de confección de ropa chilena, cuándo pueden calificarse de buenos o malos?, ¿antes o después de la implementación del tratado de libre comercio con los países asiáticos? La respuesta a esta interrogante —al igual que el caso del puerto en Constitución— indica que los proyectos se encuentran asociados a múltiples condiciones, las cuales al modificarse, cambian la concepción de la iniciativa, al igual que su rentabilidad esperada.

Son muchos los casos en que se pueden ver que cambios en el entorno han provocado el fracaso de los proyectos implementados; sin embargo, no todos los cambios

son contrarios a la rentabilidad del proyecto. Esto significa que los cambios provocados en el entorno de un proyecto pueden generar el fracaso para algunos proyectos, pero también pueden constituirse en oportunidades favorables para otros.

Por Ejemplo

Si ocurre una catástrofe producto de la naturaleza, como un terremoto, una inundación, aluviones, entre otros; este evento puede provocar para una determinada empresa (iniciativa de inversión) su fracaso, al afectarla directamente (si ocasiona su destrucción); sin embargo, si la competencia de ésta no se ve influida por dicha catástrofe, le será beneficiosa esta situación, ya que provocará un aumento en su rentabilidad, al quitar un competidor del sector en el que se sitúa.

Así, los cambios que se producen en los factores ambientales del proyecto: la política, la naturaleza, la economía, los cambios tecnológicos, cambios tributarios o normativos, etc., afectarán positiva o negativamente al proyecto en cuestión. Sin embargo, hay que tener presente que cualquier cambio que se produzca en los factores del entorno, provocará que alguien gane y otro pierda.

Otra situación que muestra cómo las condiciones del entorno afectan la rentabilidad de un proyecto, y por tanto, su éxito o fracaso es lo referente a la estructura del mercado de capitales y el marco financiero del proyecto.

Por Ejemplo

Durante el año 2XX0, dos empresarios competidores deciden ampliar sus instalaciones; uno de ellos “Empresario A”, se endeuda por un período de 3 años, en USD 5.000 americanos, a un costo de 18% anual. El “Empresario B” solicita un crédito reajustable en pesos chilenos por un monto de US$ 5.000, a una tasa de interés de 15% anual.

Suponiendo que el gobierno decide intervenir en las políticas económicas, estableciendo un tipo de cambio fijo, en donde el valor de cada dólar americano es equivalente a $ 570 chilenos. Además, se sabe que esta paridad se mantuvo fija durante todo el período del préstamo.

Otro dato importante a considerar es la tasa de inflación, la cual durante el año 2XX0 fue de 39%, en el año siguiente (2XX1), fue de 30% y en el año subsiguiente (2XX2) alcanzó un 10%.

Continuación Ejemplo

De acuerdo a los datos anteriores, cuál de las dos alternativas de financiamiento fue la más conveniente.

Empresario A:		Año 2XX0	Año 2XX1	Año 2XX2
(dólares)	Capital	5.000	5.900	6.962
	Interés (18%)	900	1.062	1.253
	TOTAL	5.900	6.962	8.215

Al final del período del préstamo, la deuda total del "Empresario A" alcanzó los USD 8.215, una vez capitalizados los intereses, lo cual en pesos chilenos es equivalente a $ 4.682.550 (US$ 8.215 x $ 570).

Empresario B:		Año 2XX0	Año 2XX1	Año 2XX2
(pesos reajustables)	Capital	2.850.000	4.555.725	6.810.809
	Reajuste	1.111.500	1.366.718	681.081
	Capital reajustado	3.961.500	5.922.443	7.491.890
	Interés (15%)	594.225	888.366	1.123.784
	TOTAL	4.555.725	6.810.809	8.615.674

A fines del año 2XX2, la deuda del "Empresario B" fue de $8.615.674. De esta forma, se puede observar que el costo para este empresario fue un 84% superior al del "Empresario A".

Asimismo, de esto se desprende que, para el "Empresario A", el costo del financiamiento involucrado en el proyecto fue de 64.3% (US$ 8.215 / US$ 5.000). En cambio, para el "Empresario B" fue de 3.023% ($ 8.615.674 / $ 2.850.000), para el período que duró el préstamo.

Lo anterior, permite demostrar que las alternativas de endeudamiento seleccionadas pueden cumplir un rol significativo en los proyectos de inversión; ya que a mayor endeudamiento, mayor será el efecto del costo financiero sobre el proyecto.

Los evaluadores se enfrentan a la problemática de saber en qué áreas se producirán los cambios en el entorno, dada la incertidumbre existente; así como también si dichos cambios serán beneficiosos o no para el proyecto en cuestión. De este modo, es una gran dificultad proyectar los ingresos y salidas de dinero, ya que ni ellos saben de antemano en qué fecha se implementará la iniciativa de inversión. A veces sucede que, el inversionista,

cuando se encuentra en la fase de búsqueda de fuentes de financiamiento, a fin de comenzar las inversiones proyectadas, identifica que las condiciones del entorno han variado, lo cual puede ocasionar que los resultados del estudio de evaluación queden obsoletos.

Por Ejemplo

Un cambio a nivel económico al interior de un país puede provocar que un proyecto catalogado como rentable inicialmente se transforme en un fracaso. En efecto, suponga que en Chile se produce una recesión económica debido a incrementos continuos en la tasa de interés mundial, la que ha generado caídas continuas de la demanda de productos. Esta situación, tendrá como consecuencia la caída en los ingresos del proyecto, y considerando que la inversión y los costos se mantienen constantes, la iniciativa de inversión que inicialmente era rentable pasará a arrojar pérdidas que hacen inconveniente su ejecución y puesta en marcha.

Asimismo, suponga que un cambio tecnológico drástico deja obsoleto los procesos de producción de la empresa que se encuentra en marcha, dicho cambio puede generar el cese de las operaciones de la empresa, afectando directamente la conveniencia inicial del proyecto.

Por lo tanto, mientras más intenso sea el cambio que se produzca en las variables que influyen sobre la iniciativa de inversión, mayor será el efecto que se producirá sobre la rentabilidad y conveniencia de ésta.

Lo expuesto anteriormente, no es con el afán de crear desconfianza en las técnicas de preparación y evaluación de proyectos, sino por el contrario, a través de este estudio se pretende demostrar que es posible disminuir la incertidumbre inicial, respecto de la utilidad (o conveniencia) de llevar a cabo una iniciativa de inversión determinada. De este modo, siempre será mejor tomar decisiones con mayor cantidad de información, ya que es más probable elegir la alternativa de mayor conveniencia.

Los antecedentes señalados indican que no es posible, ni adecuado, calificar de malo un proyecto, tan sólo porque en la práctica no ha tenido resultados satisfactorios; y tampoco definir como buena una iniciativa que, teniendo éxito, ha estado sosteniéndose mediante trabas preestablecidas. Por ejemplo, los subsidios pueden hacer viables ciertas iniciativas que sin subsidio estarían condenadas al fracaso.

Realice ejercicios nº 9 al 11

CLASE 04

1.1.2 Proyectos Buenos y Malos

Como se dijo anteriormente, no todas las iniciativas de inversión son buenas, ni tampoco todas son malas; sin embargo, muchas ideas logran llevarse a cabo, a pesar de no ser buenas. Esto se debe a diversas razones; a continuación, se darán a conocer algunas de ellas.

- Costos financieros: corresponden a los intereses en que se debe incurrir cuando el proyecto se financia con capital ajeno (préstamos). De este modo, una buena iniciativa de inversión puede descartarse, debido a tasas de interés poco favorables, que no hacen viable su rentabilidad financiera.

- Costos de oportunidad: corresponde a las opciones de las cuales se dispone para obtener los recursos de inversión necesarios para concretar la iniciativa. De acuerdo a esto, la idea de proyecto que se tiene en mente puede ser un "second best", es decir, decidirse por la segunda mejor solución a un problema, o bien, por la mejor de las alternativas desechadas, la cual refleja el verdadero costo de oportunidad de la opción elegida; de esta forma, será más conveniente destinar recursos de inversión en la mejor de dichas alternativas. Así, cuando se habla de costo de oportunidad, al seleccionar una alternativa, se están desechando otras; por ejemplo, al decidirse en realizar una plantación de pinos para un terreno, automáticamente se está excluyendo la alternativa de plantar eucaliptos. Por lo tanto, el costo de oportunidad debe reflejar la mejor alternativa desechada.

- Capital disponible: son todos aquellos recursos monetarios, físicos y/o tecnológicos que se requieren para llevar a cabo la inversión. Este elemento influye en una determinada iniciativa, debido a que si el evaluador desconoce un proceso productivo, puede conducir a descartar y no seguir con el proyecto en cuestión.

- Recursos humanos: consiste en la disponibilidad de mano de obra adecuada para cubrir las necesidades del proyecto (medida en términos de calidad y cantidad). De esta forma, si un proyecto no dispone de la cantidad suficiente de trabajadores, o éstos no tienen los conocimientos requeridos para llevar a cabo un proyecto, éste no podrá concretarse.

- Tiempo: se refiere a los plazos que se encuentran disponibles para ejecutar, poner en marcha y operar la iniciativa de inversión. Cuando los plazos son muy restrictivos en relación a las oportunidades que ofrece el mercado, es probable que el proyecto no se lleve a cabo, dado que su ejecución conllevaría a llegar tarde al mercado, lo cual afectaría su rentabilidad.

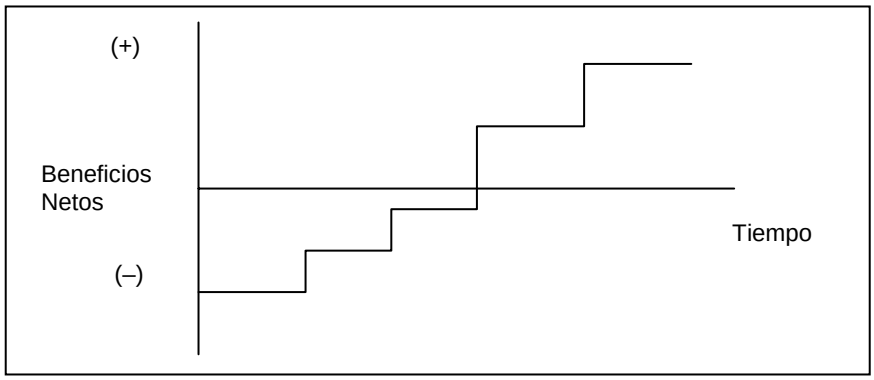
Si luego de analizar y evaluar todos estos factores, se determina que éstos no constituyen una restricción para llevar a cabo la iniciativa de inversión; entonces, es probable calificarla como buena y factible de realizar.

Asimismo, es importante destacar que aquellas iniciativas de inversión que busquen complementar o mejorar proyectos existentes que ya se encuentran funcionando, tales como: reemplazo de tecnología, remodelación de edificios, compra de nueva maquinaria, reemplazo del sistema de información antiguo por uno nuevo, ampliaciones de plantas, etc., podrán calificarse como buenas o malas dependiendo del valor incremental que arrojen, es decir, se deberá considerar el aporte adicional atribuible al proyecto, por lo tanto, sólo se tendrá que incluir para su evaluación, los costos e ingresos imputables a la iniciativa de inversión.

De esta forma, para que la iniciativa de inversión se transforme en una alternativa viable, se deben identificar los recursos de capital necesarios para concretar la inversión, así como también, los ingresos que se obtendrán y los costos en que se incurrirá al ser implementado dicho proyecto. De acuerdo a ello, en el comienzo de un proyecto, se originan desembolsos de dinero importantes, dado que es el momento en que se deben comprar maquinarias y equipos, terrenos, plantas, etc., a fin de poder comenzar a operar, lo que significa el comienzo de la fabricación y comercialización del producto o servicio; esto permite que se generen entradas (ingresos) y salidas (costos operacionales) de dinero (flujos netos de dinero), debiendo ser dichos flujos suficientes para compensar el desembolso inicial por concepto de inversión.

El gráfico que se muestra a continuación, muestra lo expuesto anteriormente.

Figura Nº 5: Flujos Acumulados de Dinero



Como se observar en la figura, los economistas representan los proyectos en gráficos medidos en términos de beneficios netos, positivos o negativos, expresados en monedas de igual valor.

Los puntos sobre el eje horizontal representan los beneficios netos positivos, y aquéllos bajo el mismo eje corresponden a beneficios netos negativos. Las abscisas miden el tiempo, período de funcionamiento del proyecto a evaluar.

Para su mayor entendimiento, suponga que usted desea establecer un local de comida rápida en el sector centro de la ciudad, cuyos principales beneficiarios del proyecto serán empleados y ejecutivos que trabajan en el área; así como familias que transitan por el sector.

Como se observa en el cuadro, usted —como inversionista— deberá contar con una infraestructura física mínima que se constituirá en su inversión inicial, lo cual permitirá ejecutar el proyecto. Siendo ésta la siguiente:

- Compra de local
- Capital de trabajo
- Refrigerador
- Envases de bebida
- Freidora industrial
- Materiales para el arreglo del local
- Muebles (mesas, sillas y mostrador)

Sin embargo, después de su puesta en marcha, usted deberá contar diariamente con las materias primas que permitirán elaborar la comida rápida, así como con el personal que atenderá el local; además de incurrir en otros costos que permitirán operar normalmente el negocio (electricidad, impuestos, etc.).

Todos estos costos así como la inversión inicial deberán ser cubiertos con los ingresos que genere el proyecto durante el período de funcionamiento, lo cual permitirá determinar la conveniencia del mismo.

Por Ejemplo

Suponga que la inversión inicial del proyecto es de $ 10.000; y los costos anuales del proyecto ascienden a $ 3.000. Se sabe que el proyecto tiene una duración de cinco años, y los ingresos anuales estimados son de $ 6.500. El costo de oportunidad del proyecto es equivalente a 5%.

	Período 0	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
Inversión Inicial	(10.000)					
Ingresos		6.500	6.500	6.500	6.500	6.500
Costos		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Beneficios Netos	(10.000)	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500

Como se puede observar, los flujos de ingresos periódicos que se generan anualmente durante la operación del proyecto, deberán ser capaces de cubrir los costos y la inversión inicial. Esto determinará su rentabilidad, y por ende, la conveniencia de ejecutar el proyecto.

Continuación Ejemplo

Si se considera que el costo de oportunidad es de 5%; entonces:

$$VAN = -I + FNC_1 + FNC_2 + FNC_3 + FNC_4 + FNC_5 \geq 0 \Rightarrow \text{Conveniente}$$

Considerando lo anterior, el proyecto en análisis es conveniente, puesto que sus ingresos logran cubrir todos sus costos e inversión:

$$VAN = -10.000 + \frac{3.500}{1.05} + \frac{3.500}{1.05^2} + \frac{3.500}{1.05^3} + \frac{3.500}{1.05^4} + \frac{3.500}{1.05^5} = 5.153{,}17$$

En resumen, la alternativa de asignar los recursos limitados en la iniciativa propuesta se denomina "proyecto de inversión", y la evaluación de su conveniencia se llama "preparación y evaluación"; temas que serán abordados más adelante.

Realice ejercicios nº 12 al 14

CLASE 05

1.1.3 Los Proyectos como Elemento de la Planificación del Desarrollo

La planificación es un proceso que permite prever el futuro mediante el desarrollo de un plan detallado para el logro de un objetivo determinado; por lo tanto, el plan corresponde al proyecto ideado que permite el logro del objetivo.

De lo anterior se desprende que la planificación está constituida por diversas etapas que median entre el momento actual y futuro. El futuro es un elemento incierto, puesto que está influenciado por diversas variables controlables y no controlables; esto significa que no sólo dependerá de las variables cambiantes que no pueden ser afectadas por el inversionista o el evaluador del proyecto, sino que también dependen de la actitud que adopten éstos en el presente respecto a aquellas variables que están bajo su manipulación, y que por ende pueden ser controladas por el evaluador o el inversionista —puesto que son ellos quienes definen dichas variables—.

Por lo tanto, la planificación requiere, en primer lugar, decidir qué se debe hacer en el presente, puesto que dicha acción influirá en el mañana. Entonces, si dicha acción repercute

en el futuro, la primera interrogante a responder es ¿dicha acción será eficaz mañana para mí?

Considerando lo anterior, si las acciones de hoy influyen en el mañana, se puede concluir que la exploración e indagación sobre el futuro permite tomar decisiones anticipadas de manera más eficaz. Si el futuro no es analizado o estudiado existe el riesgo de actuar tardíamente, o simplemente de no actuar, frente a problemas u oportunidades no detectadas no previstas con suficiente antelación.

De esta forma, antes de iniciar cualquier proyecto es preciso identificar cuál será el monto a invertir para su puesta en marcha, debiendo dicha decisión basarse en proyecciones de mercado, crecimiento de la población, del ingreso, de la demanda, etc. En efecto, para decidir sobre la ejecución y puesta en marcha de una iniciativa, ésta debe fundarse en estudios que permitirán prever el futuro, cuya calidad y acuciosidad de la investigación los harán más o menos acertados.

Así, el futuro incierto depende de diversos factores o variables que deben intentarse proyectar. Por ejemplo, el nivel de ingreso de la población en la cual se situará el proyecto dentro de diez años —duración del proyecto—, así como su distribución es un factor a estudiar. Asimismo, conocer la conducta de los consumidores en dicho período de tiempo será fundamental, a fin de conocer sus gustos y preferencias por el producto o servicio a ofrecer. Por lo tanto, la planificación no sólo debe involucrar análisis cuantitativos del desarrollo del sector en el cual estará inserto el proyecto, sino que también se debe considerar el estudio cualitativo de los componentes de la sociedad.

Desde este punto de vista, se puede deducir que: “los procesos sociales (…) están lejos de ser precisados y explicados con variables numéricas. La calidad y la cantidad se combinan para dar precisión a nuestras explicaciones y diseños. En la jerarquía de las precisiones está primero la calidad y después la cantidad como una condición a veces necesaria de la precisión, pero nunca como una condición suficiente. No podemos, por consiguiente, eliminar lo cualitativo de nuestros planes y disociarlo de lo cuantitativo con el pretexto de que lo no medible no influye”[7].

Lo anterior significa que la conducta humana es concebida como un proceso complejo que no permite su cuantificación exacta; por lo que se requiere de un conjunto de antecedentes o información confiable que permitan predecirla, lo cual no asegurará su exactitud. Por lo tanto, es fundamental que la planificación contemple todas aquellas variables cualitativas y cuantitativas, debido a que cada una de ellas se complementa y ejerce influencia sobre el proyecto de inversión.

[7] Profesor Carlos Matus en Sapag Chain, Nassir & Sapag Chain, Reinaldo; “Preparación y Evaluación de Proyectos”, p.8.

Como se dijo anteriormente, la planificación consiste en el establecimiento de un plan para el logro de un objetivo determinado; si se analiza desde el punto de vista del desarrollo social, la planificación involucra el establecimiento de objetivos y metas para una organización social que se encuentra inserta en un determinado sistema económico, definidos para un período dado de tiempo. Así, la planificación —y por ende, la preparación y evaluación de proyectos—, se concibe como una herramienta de carácter técnico y neutral, puesto que se utiliza indistintamente en los diversos sistemas económicos, políticos y sociales.

La neutralidad que debe ser asumida por el planificador implica que las técnicas de planificación aplicadas no tengan ningún fin último implícito. Entonces, la planificación podrá realizarse para lograr el sometimiento o la libertad, un sistema de libre mercado o la centralización de decisiones, etc. De aquí se deduce que la intervención estatal y la planificación no pueden considerarse como sinónimos.

Definición Intervención Estatal

Consiste en todas aquellas acciones ejecutadas por los gobiernos con la finalidad de influir sobre la actividad económica; lo cual involucra tanto la regulación y control de los mercados como la participación directa en la actividad económica.

En la actualidad, todas las sociedades ejercen algún tipo de intervención estatal (por ejemplo, proveen de servicios públicos, y establecen regulaciones a la actividad económica a través de normas legales); por tal razón, el intervencionismo existirá sólo cuando la acción del Estado supere ciertos parámetros, lo cual vendrá definido por todas aquellas situaciones que se originen entre una economía de libre mercado y una economía socialista.

Un ejemplo típico de intervención estatal son los subsidios a la producción, la fijación de sueldos mínimos en el mercado laboral, el establecimiento de altas barreras arancelarias, etc.

Entonces, la planificación del desarrollo requiere demostrar que los objetivos planteados son realistas y viables, que los medios a emplear en su consecución son los óptimos y están disponibles.

En la actualidad, los enfoques de desarrollo otorgan a los proyectos de inversión un rol fundamental en el crecimiento de los países; y reconocen que el crecimiento es posible mediante el incremento de la inversión y de la rentabilidad de los proyectos. Por ello es tan importante la evaluación de proyectos, puesto que permite determinar cuáles son los

proyectos buenos y malos, y así poder reasignar los recursos hacia aquellos proyectos más rentables.

En resumen, la preparación y evaluación de proyectos, en el contexto del desarrollo económico y social, busca que la asignación de los recursos se realice racionalmente, mediante el uso de mecanismos de previsión de hechos, y del establecimiento de metas coherentes[8]. Esto implica que la preparación y evaluación de proyectos permite identificar las ventajas y desventajas de las diversas alternativas de inversión, de modo tal de seleccionar la mejor de ellas, la cual deberá estar al servicio de la comunidad.

Realice ejercicio nº 15

CLASE 06

1.2 Preparación de Proyectos

Como se ha podido observar, un proyecto consiste en adquirir insumos, combinarlos y transformarlos, a fin de producir productos o servicios que satisfagan las necesidades de los individuos. Dichos productos o servicios deben ser comercializados a un precio, que supere, lo más posible, el costo pagado por los insumos utilizados en el proceso. En otras palabras, los proyectos para poder llevarse a cabo y operar deben incorporan insumos, los cuales representan costos atribuibles al proyecto; por medio de dichos insumos y su transformación se pueden obtener productos o servicios, los cuales al venderse deberán entregar beneficios, los que tendrán que ser mayores a los costos incurridos.

Lo anterior, busca lograr eficiencia en el proceso de combinación y transformación de insumos, a fin de hacer máximo los excedentes del proyecto, durante su período de duración.

La maximización de los excedentes económicos se refiere a la minimización de los costos que permiten elaborar distintos niveles de productos, lo que incluye aquellos costos recurrentes (operacionales y administrativos) junto con los costos de capital (inversión); así como también la maximización de los beneficios económicos, lo que incluye la venta de los niveles de producción y otros activos de la empresa —por ejemplo, la venta de una máquina dada de baja—.

[8] La coherencia se orienta hacia los objetivos y metas del proyecto respecto de aquéllos del Estado o de la empresa que realiza el proyecto. En este sentido, los objetivos y metas del proyecto, deben enfocarse y cumplir las expectativas de la empresa (o Estado), y deben estar dentro de sus lineamientos; es decir, debe existir congruencia entre el proyecto y la empresa.

La adecuada preparación de proyectos permite obtener la maximización de los excedentes económicos, ya que ésta intenta determinar la magnitud de las inversiones, costos y beneficios que serán atribuibles al proyecto en cuestión.

Así, la preparación o formulación de proyectos se puede definir como la búsqueda sistemática de un conjunto de antecedentes de carácter económico y técnico, a fin de proveer una base de información para evaluar el proyecto.

De esta forma, la preparación de proyectos es un proceso de análisis, al cual se someten las intenciones de llevar a cabo una determinada iniciativa de inversión. Es decir, se busca analizar una idea en un contexto sistémico. Dicho sistema se encuentra definido por aspectos legales, técnicos, comerciales, financieros, ambientales, entre otros, todo lo cual lleva a la evaluación de proyectos.

Por lo tanto, de la formulación de proyectos surge la necesidad de efectuar diversos estudios que permitirán identificar la viabilidad[9] de concretar un proyecto, es decir, la conveniencia de efectuar una determinada iniciativa de inversión. Los estudios de viabilidad más relevantes son: los análisis de mercados, los estudios técnicos, los estudios legales y reglamentarios, los estudios organizacionales, los estudios financieros y los estudios de impacto ambiental. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa, determinará que no se ejecute la iniciativa de inversión. Sin embargo, algunas veces se podría llegar a concretar una iniciativa que no fuese viable, ya sea por razones estratégicas o de otra índole.

En términos generales, el estudio de viabilidad comercial (estudio de mercado), indicará la sensibilidad del producto en el mercado y el grado de aceptación que provocará su consumo; de esta forma, se identificará si es adecuado o no para el mercado la concreción del proyecto. De acuerdo a lo anterior, su importancia radica en que éste permitirá determinar si el producto o servicio que se ofrecerá al mercado satisfacerá de manera eficiente las necesidades que presenten.

Definición de Mercado

Corresponde a aquel lugar en donde concurren vendedores y compradores (oferta y demanda) para realizar transacciones comerciales, a un precio dado.

Considerando la definición anterior, el estudio de mercado involucra el análisis de todos aquellos factores relativos a la oferta y a la demanda que influyen sobre la viabilidad

[9] Generalmente, las personas confunden los conceptos de viabilidad y factibilidad, lo que implica que asuman un significado similar para cada uno de ellos; sin embargo, es necesario aclarar que ambos presentan una diferencia, lo cual viene dado particularmente por el hecho que la factibilidad corresponde a una etapa del ciclo del proyecto.

del proyecto, y que permiten definir la aceptación de éste en los distintos mercados[10], así como las consecuencias sobre los ingresos y egresos de operación. Es decir, mediante el estudio de mercado se deberá determinar la posición que podría ocupar el proyecto en el mercado.

Las principales causas que se han identificado para el fracaso de un proyecto, y que provienen del mercado, son las que se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro Nº 1: Principales Causas del Fracaso Empresarial

Dificultades de Mercadeo	Dificultades Internas de Operación
Ventas Inadecuadas	Altos Costos Operacionales
Debilidad Competitiva	Problemas con Cuentas Incobrables
Ubicación Inadecuada	Dificultades con Inventarios
	Activos Fijos Excesivos

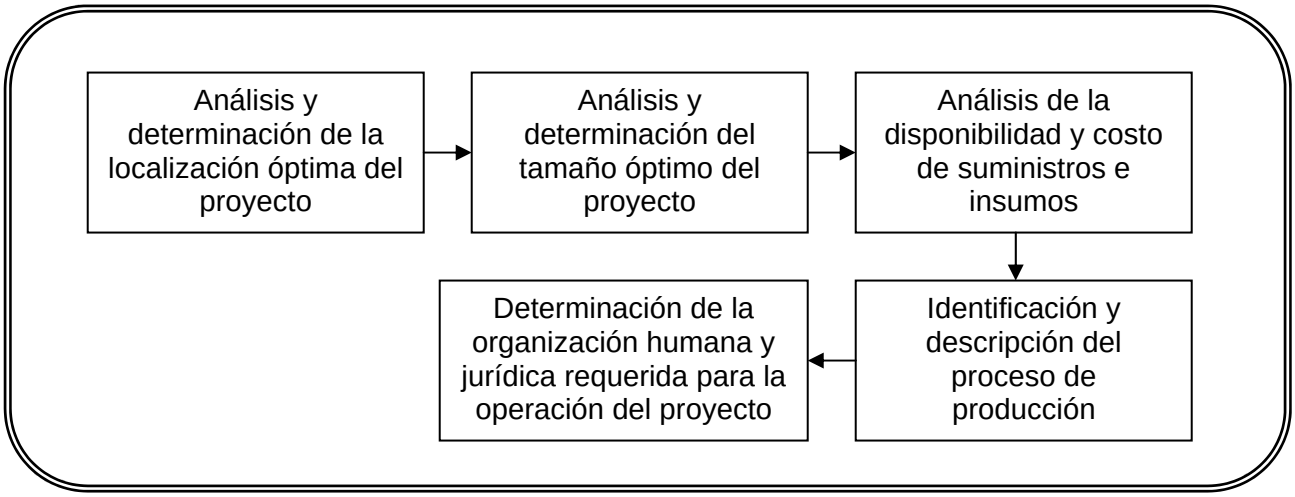
El estudio técnico permitirá identificar las alternativas de producción que se pueden implementar en el proyecto, tales como: materiales, condiciones físicas, químicas, etc. Es así como, por ejemplo, la materia prima nacional cumple con las especificaciones requeridas para la elaboración de un producto, si no es así, ésta se puede adecuar o, necesariamente, se deberá importar, y ¿qué pasará si ninguna de las materias primas (nacionales e importadas) cumple con las condiciones especificadas para la fabricación de dicho producto?

Por lo tanto, el estudio técnico tiene por finalidad reunir y analizar los antecedentes que permiten determinar si es viable la producción del producto o servicio, y el efecto que producen sus elementos en la rentabilidad del proyecto. En efecto, a través de él se obtiene la información permite cuantificar el monto de las inversiones y de los costos operativos relacionadas con esta área.

El estudio técnico se compone de diversos análisis, los cuales se muestran en la siguiente figura.

[10] Los mercados que integran el proyecto están constituidos por el mercado proveedor, competidor, distribuidor, consumidor nacional e internacional.

Figura Nº 6: Análisis que Componen el Estudio Técnico



En términos generales, el análisis y determinación de la localización óptima del proyecto permite determinar el área en que deberá estar ubicado el proyecto de inversión, debiendo para ello considerar factores como la cercanía con el mercado consumidor y proveedor, los costos de transporte, la disponibilidad de insumos, etc.

El análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto se orienta hacia la definición de la capacidad de producción del proyecto; por lo tanto, en este caso, se deberá considerar si tener una o dos plantas de producción, la cantidad de máquinas y equipos disponibles, la existencia de turnos, etc. Por lo tanto, del tamaño óptimo del proyecto se derivarán los cotos de producción, así como el monto de la inversión a realizar.

El análisis de la disponibilidad y costo de suministros e insumos permite identificar el tipo de materias primas e insumos a requerir en el proyecto para su operación normal, las cuales dependerán de las tecnologías empleadas en el proceso de producción; esto es vital puesto que si no existen en el mercado nacional los suministros e insumos que necesita el proceso productivo, se estará en la obligación de importarlos; y si esto no es posible, o resulta demasiado costoso, el proyecto no será conveniente desde el punto de vista de la rentabilidad.

La identificación y descripción del proceso de producción permite identificar las materias primas y los insumos que requerirá el proceso. Asimismo, mediante esta descripción se define la tecnología a emplear para la transformación de los insumos en productos o servicios finales, todo lo cual permite definir los equipos de fábrica para la operación y el monto de inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas, se puede determinar su disposición en la planta, pudiéndose así definir los requerimientos de espacio físico para el funcionamiento normal.

La determinación de la organización humana está definida por el tipo de personal que se requerirá para la operación del proyecto; es decir, se podrán conocer las necesidades de mano de obra por especialización, siendo asignado a su vez, el nivel de remuneración. Por ejemplo, si la iniciativa consiste en crear un establecimiento educativo, del análisis técnico deberá identificarse la cantidad de profesores a emplear al momento de entrar en operación, con el respectivo sueldo por hora, lo cual deberá ser considerado como un costo operacional del proyecto.

Como se puede observar, el estudio técnico requiere de especialistas en la materia, quienes deberán determinar si es posible física o materialmente hacer el proyecto. Esto se origina porque sólo expertos podrán definir si es posible la construcción de un puerto en las Costas ubicadas en Constitución, reciclar el papel usado para la elaboración de papel tissue, construir un edificio sobre determinados suelos, etc.

Realice ejercicios nº 16 al 18

CLASE 07

El estudio legal o reglamentario, consiste en identificar aquellas restricciones de índole legal que pueden impedir el funcionamiento de un proyecto, en caso de no haberlos previsto o de que éstos cambien.

Por Ejemplo

Suponga que se instala una planta que produce residuos químicos y los desecha a un lago, sin haber tomado en cuenta las normas medioambientales con respecto al manejo de residuos tóxicos y químicos, lo cual ha significado que dicha planta no haya implementado un plan de manejo para evitar la contaminación de las aguas.

Probablemente esta planta deba cesar su operación, ya que provocará un daño a la naturaleza; y los movimientos ambientalistas y autoridades presionarán, e incluso, solicitarán formalmente el cese de las operaciones.

Como se puede observar en el ejemplo, los proyectos, aún cuando presenten una excelente rentabilidad, deberán considerar las disposiciones legales vigentes, puesto que este aspecto podrá influir negativamente sobre su operación, haciéndolo inviable. Es más,

las iniciativas de inversión, desde que comienzan a operar están sujetas a la realización de actividades legales, como lo es por ejemplo, la constitución de la sociedad o empresa.

Incluso cuando las actividades generadas por la operación del proyecto son calificadas como "molestas", es probable que éste sólo pueda ser localizado en un área permitida por el plano regulador[11].

Por Ejemplo

En Chile existen diversas reservas nacionales en las cuales no se permite la extracción de minerales, a menos que sean desafectadas. Incluso, cuando se toman estas medidas existirán grupos que presionarán en contra de la autorización.

En el año 2007, el Consejo Nacional Aymara —CNA de la comuna de Arica—, y la Comisión de Derecho Indígena, mediante una declaración pública, manifestó su profundo rechazo a la autorización otorgada por la Comisión Regional del Medio Ambiente, CONAMA Tarapacá, para la exploración cuprífera en la Reserva Nacional de las Vicuñas a la Sociedad Contractual Minera Vilacollo S. A., por considerarlo atentatorio a los derechos territoriales del pueblo Aymara de las Provincias de Arica y Parinacota, así como por arriesgar la flora y fauna de dicha reserva, y atentar contra los derechos humanos de las comunidades aymaras.

Según los dirigentes aymaras, esta acción es "una manera de respaldar y promover la desafectación del Parque Nacional Lauca, Reserva Nacional de las Vicuñas y el Monumento Natural Salar de Surire en beneficio de las transnacionales mineras". Añadiendo que "teniendo presente el derecho a la libre determinación que tienen los pueblos indígenas, reconocidos en la declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas de la ONU y a los instrumentos internacionales de protección de los derechos humanos, el CNA Arica, realizará todas las acciones que le permitan declarar de ilegal y arbitrario la autorización de este proyecto, y denunciar ante los organismos internacionales de derechos humanos las acciones de los organismos públicos que atenten a la existencia del pueblo aymara y de la biodiversidad que es única en esta zona" (*).

(*) www.defensadelcobre.cl; Comité de Defensa del Cobre, artículo "Dirigentes Aymaras rechazan posible explotación minera en Parinacota, 19 de agosto 2007.

[11] La Ley de Planificación Urbana Nº 4240 en su artículo 1, define un Plan Regulador como "...un instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para la distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas".

En el cuadro que se presenta a continuación, se pueden observar algunos de los principales aspectos legales que influyen sobre los proyectos de inversión, y cuya consideración permite un uso eficiente de los recursos.

Cuadro Nº 2: Aspectos Legales que Influyen Directa o Indirectamente sobre la Rentabilidad de los Proyectos, según Estudios de Viabilidad

Estudios de Viabilidad	Aspectos Legales
Estudio de Mercado	- Legislación sanitaria relativa a permisos para operar; por ejemplo, permisos sanitarios, sobre todo en negocios de carácter alimenticio. - Elaboración de contratos con proveedores y clientes. - Permisos sanitarios y viales para el transporte del producto.
Estudio Técnico	- Compra de patentes, licencias o marcas. - Pago de aranceles y permisos de importación de maquinarias. - Estudios de posesión y vigencia de títulos de bienes raíces.
Estudio Organizacional	- Leyes laborales que regulan la contratación de personal de confianza y sindicalizado. - Prestaciones sociales. - Leyes de seguridad industrial.
Estudio Financiero	- Ley de IVA - Ley de impuesto a la renta - Ley de bancos e instituciones financieras, en caso de utilizar préstamos.

En resumen, el estudio legal permite analizar el marco jurídico de cada país —constituido por la Constitución Política, leyes, reglamentos, decretos, costumbres, etc. —, y que influyen sobre los flujos de dinero que permiten evaluar el proyecto, afectando por ende su rentabilidad. Por lo tanto, el estudio legal permite determinar si existen trabas legales que influyan sobre la instalación y operación normal del proyecto.

CLASE 08

El estudio organizacional o administrativo se orienta en identificar las capacidades estructurales y funcionales mínimas que se deben tener, a fin de asegurar la viabilidad de una iniciativa de inversión. En este contexto, se condicionan inversiones en espacio para oficinas, equipamiento físico y computacional. Asimismo, se considerará el nivel de los cargos ejecutivos para calcular el costo de los gastos indirectos; incluso, los gastos de oficina variables que presentan implicancias económicas en los resultados de la evaluación.

Por lo tanto, mediante este estudio se define la estructura que mejor se adecue al proyecto de inversión —en caso de tratarse de la constitución de una nueva empresa o planta productiva—, para generar una operación más eficiente y eficaz. Esta estructura permite determinar los requerimientos de personal calificado necesarios para el manejo administrativo de la iniciativa, y que por ende, representan costos indirectos de mano de obra.

Asimismo, en el estudio administrativo se evalúa la posibilidad de externalizar o internalizar determinadas actividades, lo cual influye directamente en los costos operacionales y en la inversión requerida en el proyecto.

Por Ejemplo

Suponga que a través de este estudio se evalúa la posibilidad de subcontratar los servicios de cobranza.

En este caso, el proyecto tendrá un ahorro en términos de infraestructura física que requeriría emplear en caso de que la cobranza se realizara en forma interna, pues necesitaría de personal administrativo, implementación de oficinas y equipamiento para su funcionamiento.

Como se puede observar en el ejemplo, los sistemas y procedimientos a emplear en cada proyecto particular influirán sobre la infraestructura física del mismo. Es por ello que se hace necesaria la simulación de su operación, de manera que pueda definirse con mayor exactitud los requerimientos de espacio físico, pasillos, estacionamientos, etc.

Por lo tanto, del estudio administrativo surgen diversas interrogantes que son importantes de responder:

Interrogantes del Estudio Administrativo	- ¿Cómo se administrará el proyecto en su etapa de operación? - ¿Cuál es la estructura que definirá la organización del proyecto? - ¿Cómo estarán definidas las relaciones de autoridad? - ¿Con qué personal administrativo se contará en la operación del proyecto?

Generalmente, este tipo de estudios es al que menor atención se le presta, sin embargo, muchas veces los proyectos fracasan debido a que no cuentan con la capacidad administrativa para ejecutarlo.

El estudio financiero busca determinar la rentabilidad de la inversión, medida en términos monetarios. La información que se emplea en la confección de los cuadros de costos, ingresos e inversiones se obtienen de los estudios antecesores —de mercado, técnico, administrativo, legal—; por lo tanto, este estudio es el último en realizar, y a través de él se determina la viabilidad financiera del proyecto.

Para evaluar el proyecto, se deben elaborar los flujos de caja mediante los cuales se identificará la rentabilidad del mismo. Sin embargo, es preciso señalar que pueden existir diferencias entre la rentabilidad del proyecto y la del inversionista, sobre todo cuando se emplean fuentes de financiamiento externas (por ejemplo, préstamos bancarios) para ejecutar el proyecto.

Los resultados del proyecto deberán ser medidos a través de distintos criterios, cada uno coherente entre sí; entre ellos el Valor Actual Neto – VAN, la Tasa Interna de Retorno - TIR, el Período de Recuperación del Capital – PRC, entre otros. Asimismo, en la evaluación del proyecto es importante realizar un análisis de sensibilidad, a través del cual se determine la máxima variación que pueden experimentar las variables que influyen sobre el proyecto (por ejemplo, la tasa de interés, en caso de emplear capital prestado para financiar la inversión), para seguir obteniendo una rentabilidad positiva.

El estudio de impacto ambiental, pretende identificar los efectos positivos y negativos que provoca la ejecución del proyecto en el medio ambiente físico, biológico y humano. La información entregada por el estudio no sólo debe permitir llegar a conclusiones sobre los efectos que puede producir la instalación y desarrollo de una iniciativa de inversión sobre su

entorno, sino que también se deben establecer las medidas a implementar para mitigar y monitorear los impactos, y proponer los planes de contingencia necesarios.

Por Ejemplo

Suponga que se desea construir un vertedero en un terreno eriazo aledaño a una población habitacional. En este caso, el proyecto "vertedero", deberá evaluar los efectos positivos y negativos que produce en la comunidad su implementación. Es así como puede generar contaminación de las aguas, malos olores, deterioro o daño en el paisaje, etc.; todo lo cual haría fracasar al proyecto.

El siguiente cuadro resume las principales características que presentan cada uno de los estudios de viabilidad a realizar en la etapa de preinversión del proyecto.

Cuadro Nº 3: Estudios de Viabilidad

Estudio de Viabilidad	Característica
Estudio de Mercado	Permite identificar el nivel de aceptación que tendrá el proyecto en el mercado; entendiéndose por éste al conjunto de consumidores, proveedores, distribuidores, y competidores.
Estudio Técnico	Permite determinar si es posible llevar a cabo el proyecto "material o físicamente". Generalmente, este estudio es ejecutado por personal experto en el área en el que se desarrolla el proyecto.
Estudio Legal	Permite definir si existen obstáculos legales que dificultan la instalación y funcionamiento normal del proyecto.
Estudio Administrativo	Permite determinar la viabilidad estructural y funcional del proyecto. Asimismo, en este estudio se define si existe la capacidad gerencial para lograr la correcta implementación y eficiente administración del negocio.
Estudio Financiero	Permite determinar la rentabilidad del proyecto de inversión; por lo tanto, se utiliza para saber si es conveniente su ejecución y puesta en marcha desde el punto de vista económico y/o financiero.
Estudio de Impacto Ambiental	Permite determinar el impacto que ejerce el proyecto sobre las variables del entorno ambiental.

De acuerdo a la profundidad que presente cada uno de dichos estudios, se tratará de la etapa de perfil, prefactibilidad o factibilidad técnico-económica de proyectos. Aquí hay que tener presente que mientras mayor sea la magnitud de las inversiones requeridas para llevar a cabo el proyecto, se necesitará un mayor nivel de profundidad en los estudios, a fin de obtener información más confiable, lo que llevará a una mejor toma de decisión.

La preparación de proyectos busca alcanzar un gran objetivo; éste consiste en identificar, formular, estudiar y resolver los problemas de distinto orden que implican llevar a efecto la alternativa de inversión seleccionada. Por lo tanto, para ello, se deberá disponer de un equipo multidiciplinario, el cual tendrá la función de definir y proponer el proyecto.

Realice ejercicios nº 19 y 20

CLASE 09

1.3 Evaluación de Proyectos

El proceso de evaluación de proyectos pretende identificar la conveniencia de llevar a cabo una iniciativa de inversión; para ello, el evaluador deberá realizar “estimaciones” sobre los posibles costos y beneficios asociados al proyecto.

Una evaluación resultará interesante cuando existan objetivos en conflicto; por ejemplo, minimizar el tiempo de construcción de una planta petrolera y sus costos; o bien, maximizar el rendimiento de las maquinarias y minimizar su costo de operación; y será completamente imprescindible cuando se deba seleccionar una opción entre distintas alternativas de solución a un problema, o para lograr los objetivos deseados.

Si un proyecto es evaluado por dos personas distintas, seguramente éstos llegarán a resultados diferentes, dado que cada uno de ellos basará la evaluación de acuerdo a sus propias apreciaciones sobre el futuro.

Asimismo, los evaluadores tomarán un horizonte de tiempo determinado como fecha de duración del proyecto; sin embargo, éstos no conocerán de antemano cuál es la fecha en que el inversionista estará en condiciones o deseará llevar a cabo la iniciativa. Por lo que tendrán que “prever”, para el período que se planteen, el comportamiento de los precios, la evolución de la demanda, cambios en aspectos legales que puedan afectar al proyecto, conducta de la competencia, etc. De acuerdo a ello, será muy difícil que ambos evaluadores concuerden en sus apreciaciones sobre el futuro, dado que cada uno de ellos otorgará mayor relevancia a unas u otras variables. Pero, suponiendo que ambos coincidieran en esto, tendrán que decidir cuál será la forma que tendrá el proyecto, es decir, si se comprará maquinaria o se arrendará a terceros, se utilizará la venta al contado o al crédito, se trabajará

con o sin turnos, qué tipo de mano de obra se requerirá, los sistemas de distribución serán propios o externos, etc.

Además, los evaluadores pueden darle a un proyecto una apreciación diferente dependiendo del punto de vista que lo analicen, el cual puede ser privado o social; es así como la construcción de un consultorio puede tener una finalidad social, el cual pretenda beneficiar a la comunidad que viva en un sector específico, o bien, puede perseguir un objetivo privado, el cual puede buscar obtener un lucro de la actividad.

Según Fontaine, el proceso de evaluación implica identificar, medir y valorar los costos y beneficios pertinentes de distintas y múltiples alternativas de proyectos para lograr los objetivos propuestos, a los efectos de establecer cuál de ellos es más conveniente ejecutar.

Este autor plantea que los principales errores de una evaluación se originan en la determinación e identificación de los costos y beneficios realmente asociados a la iniciativa de inversión; en otras palabras, muchas veces los evaluadores no asignan a un proyecto los costos que realmente se deberían atribuir a éste (costos pertinentes), así como también, incluyen beneficios que no se deberían imputar al proyecto.

Para conocer cuáles son los costos y beneficios pertinentes de un proyecto, en primer lugar se debe determinar la “situación sin proyecto”, también denominada situación base; en este caso, lo que debe realizar el evaluador es establecer lo que pasaría si no se ejecutara el proyecto, tomando como horizonte temporal el período que dura el proyecto (“situación con proyecto”). De esta forma, el evaluador deberá realizar una estimación de los flujos de costos y beneficios atribuibles a la situación con proyecto y restarle a éstos, los flujos identificados en la situación sin proyecto.

Cabe destacar que la situación base, corresponde a la situación actual optimizada para el horizonte de evaluación, es decir, consiste en evaluar la situación actual por medio de pequeños proyectos, lo cuales involucran inversiones menores que permitan mejorar la eficiencia de la operación actual.

Por Ejemplo (*)

Una consultora evaluó la construcción de una nueva autopista, paralela al camino antiguo de dos pistas, situada entre Santiago y la costa; su construcción significaría disminuir fuertemente los tiempos de viaje de los automovilistas y los costos de operación.

La disminución en los tiempos se debería a la menor congestión vehicular que provocaría la creación de dicha autopista, la cual tendía a ser muy fuerte durante los días domingos de verano y en los fines de semana largos. La consultora en su estudio concluyó que el proyecto de construcción era rentable.

Este proyecto fue reevaluado por el grupo del CIAPEP (Curso Interamericano en Preparación y Evaluación de Proyectos), el cual por medio de dos grandes intervalos dividió la autopista, debido a que en la mitad del trayecto existe una localidad rural, que produce y recibe altos niveles de tránsito vehicular y es el polo de una zona agrícola que abastece a Santiago.

De esta forma, el primer trayecto era superior, en términos de tránsito vehicular, que el segundo. Además, el terreno del primer trayecto era más plano (con menos pendientes), por lo que los costos que implicaba la inversión eran menores; así también, debido a la forma presentada por el terreno, existían menos cuellos de botella en dicho tramo.

El grupo reevaluador, para optimizar la carretera antigua, identificó catorce pequeños proyectos, entre los que se encontraba el construir una tercera pista en los lugares donde existían mayores cuellos de botella y donde existían pendientes fuertes que provocaban la disminución de la velocidad de los vehículos pesados.

El resultado que arrojó la reevaluación fue que la ejecución de los catorce proyectos provocarían una disminución significativa en los tiempos de viaje; tanto así que para los niveles de tránsito proyectados para los años siguientes no sería necesaria la construcción del segundo trayecto; sin embargo, el primer trayecto debía llevarse a cabo inmediatamente.

(*) Adaptado de Fontaine, Ernesto; *"Evaluación Social de Proyectos"*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Chile, 1993.

Una vez que se han identificado los costos y beneficios pertinentes al proyecto, éstos deben medirse. Así, este proceso precisa de unidades de medidas, tales como: metros cuadrados, cúbicos o lineales; grados centígrados o fahrenheit; índices de natalidad, por sexo; número de casas, por sector socioeconómico; número de consultas médicas; entre otros estándares más o menos aceptados.

Hay que tener presente que no serán evaluables con las técnicas de costo-beneficio, aquellos beneficios y costos atribuibles a una iniciativa de inversión, que no presenten una forma de medición. Por ejemplo, cómo se mide la felicidad, el susto, el dolor, la capacidad de una persona para salir de la pobreza, etc.; Sin embargo, los científicos se empeñarán en identificar una unidad de medida, cada vez que exista disposición a destinar fondos en ello.

Por último, se tienen que valorar los beneficios y costos imputables al proyecto; generalmente, la norma utilizada en la evaluación privada para valorar dichos costos y beneficios, son los precios de mercado. En cambio, la evaluación social los valora por medio de los precios sombra o sociales[12].

Cabe destacar que muchos costos y beneficios, aún pudiendo ser medibles, no se les ha valorado como corresponde, debido a la falta de interés que presentan los científicos hacia ciertos temas. Es así como a pesar de que se puede medir la contaminación del aire, no es posible valorar el beneficio de reducirla en un 5 ó 10%. Al igual que se puede medir la contaminación que provocan los desechos químicos en un lago, pero no se puede medir el efecto que produce en la ecología y la desaparición de especies que significa su contaminación, ya que ¿cómo se puede medir no volver a ver un cisne de cuello negro en el lago?

De acuerdo a lo anterior, los proyectos producen costos y beneficios no valorables, los cuales no pueden, ni deben ser analizados a la luz de evaluaciones de costo-beneficio; sin embargo, no se encuentra todo perdido, ya que siempre se podrán valorar aquellos costos y beneficios que sí son medibles, obteniéndose con ello el precio que se debe pagar.

[12] Los precios sombra, corresponden a precios de referencia que se establecen para cualquier producto o servicio que se encuentra en condiciones de competencia perfecta, incluyendo los costos sociales además de los privados. Cuando un bien o servicio no tiene un precio en el mercado también suele asignársele un precio sombra, con lo cual se pueden realizar análisis de costo-beneficio. Éstos representan el costo de oportunidad de producir o consumir una mercancía, aún cuando ésta no sea intercambiada en el mercado o no tenga un precio de mercado.

Por Ejemplo

Si se pudiese valorar cada cisne, obteniéndose un precio implícito que alcanzara un valor de USD 1.500 por cada cisne. Si la cantidad de cisnes que se encuentran en el lago fuesen 200; el beneficio neto de llevar a cabo el proyecto de verter los desechos químicos en el lago sería de USD 300.000. En este caso, cualquier autoridad desecharía la concreción del proyecto. En cambio, si el valor de cada cisne fuese de USD 15.000.000, lo más probable es que se decidiera por poner en marcha la ejecución del proyecto, ya que el país tendría que ser demasiado rico, como para estar en contra de éste. De esta forma, el costo de la desaparición de los cisnes, será considerado menor que los beneficios aportados por el proyecto.

Como se dijo anteriormente, una evaluación de proyectos puede requerir distintos tipos de estudio, es así como algunas veces se necesitará una evaluación de impacto ambiental, otras veces se requerirán evaluaciones legales, técnicas, administrativas o de mercado; sin embargo, hay que tener presente que los estudios financieros y económicos la mayoría de las veces (si es que no es siempre) estarán presentes; así como también, a nivel de país, se empleará la evaluación social de proyectos.

Realice ejercicios nº 21 al 23

CLASE 10

1.3.1 Tipos de Evaluación de Proyectos

Existen diversos tipos de evaluación de proyectos; sin embargo, realizar uno u otro dependerá de qué es lo que se desea identificar; de esta forma, se podría efectuar una evaluación de impacto ambiental para una determinada iniciativa de inversión, a fin de determinar el efecto que produce en la ecología dicho proyecto. Así también se puede realizar una evaluación organizacional, que indique si es posible reestructurar los procesos de la empresa, o una evaluación técnica, que permita determinar procesos de producción más eficientes, etc.

A continuación, se explicarán en términos generales las principales diferencias entre la evaluación privada y social de proyectos. Posteriormente, se estudiarán los tipos de evaluación (económica o financiera) que pueden utilizarse en cada uno de los casos.

- Comparación entre la Evaluación Privada y Social de Proyectos

La evaluación social de proyectos realiza una comparación entre los beneficios y costos que tiene para la sociedad una determinada iniciativa de inversión. En otras palabras, el proyecto se evalúa de acuerdo a valoraciones sociales, a fin de determinar la rentabilidad que arroja un proyecto para la comunidad de un país. De esta forma, un proyecto privado que es rentable, puede no serlo a nivel social y viceversa; un proyecto que es rentable para la comunidad, puede no serlo para un privado.

A pesar de que tanto la evaluación social como la privada utilizan criterios similares para identificar la factibilidad de un proyecto de inversión, éstos difieren en la valoración que le asignan a los costos y beneficios imputables al proyecto. Así, como se dijo anteriormente, la evaluación privada se rige por los precios de mercado, mientras que la evaluación social utiliza los precios sociales o sombra, los cuales consideran las externalidades (positivas y negativas) o efectos indirectos que genera el proyecto sobre el bienestar de la comunidad, tales como: mayor seguridad ciudadana, disminución de la contaminación ambiental, fomento de la cultura, menores niveles de pobreza, redistribución del ingreso, mayores niveles de empleo, etc.

De esta forma, los resultados arrojados por la evaluación privada pueden ser muy distintos a los de la evaluación social, ya que los costos y beneficios considerados en cada una de ellas serán diferentes. Así, una evaluación privada sobre un proyecto puede ser rentable; sin embargo, si se consideran los efectos sociales puede suceder que el proyecto no lo sea, debido a las externalidades negativas que puede ocasionar su concreción, efectos que nos son considerados por el privado y que socialmente deben ser enfáticamente tomados en cuenta.

Asimismo, existen ciertas variables que no se incluyen en la evaluación social y que son consideradas en el ámbito privado, tales como, los subsidios y los impuestos, esto se debe a que a nivel de país, éstos sólo constituyen transferencias de dinero, así por ejemplo, los impuestos cobrados a un sector de la economía, se destinan a la construcción de puentes, carreteras, escuelas, parques, etc., por lo que pasan de un sector a otro.

Cabe destacar que los precios de mercado, considerados en las evaluaciones privadas, pueden ser convertidos a precios sociales, de acuerdo a criterios particulares, o bien, mediante la aplicación de factores de corrección que se encuentran preestablecidos por el país para evaluaciones sociales. Por lo tanto, en la evaluación de proyectos sociales, para corregir los precios privados a precios sociales, se deberán considerar los beneficios y costos directos, indirectos e intangibles, además de las externalidades que producen.

Los beneficios directos, se estimarán de acuerdo al incremento que presente el ingreso nacional por concepto de la venta de los productos, los cuales son valorados a los precios sociales (precio de mercado + factor de corrección que exprese las distorsiones del

producto).

Los costos directos, son aquellos provenientes de la compra de insumos y materiales, los cuales también deben ser valorados por los factores de corrección pertinentes.

Los costos y beneficios indirectos, son aquellos relacionados con los cambios que provoca en el consumo y la producción, la implementación del proyecto. Por ejemplo, los insumos que se necesitan para la producción de un producto, se verán influidos por la producción de un producto que requiera de dichos insumos, ya que la fabricación del producto, provocará el aumento de la cantidad demandada de los insumos; así también, el producto puede servir de insumo a otro proceso productivo, creando con ello efectos sobre la producción de insumos, lo que podrá generar costos o beneficios indirectos, dependiendo de las distorsiones existentes en el mercado de los productos que se ven afectados por la iniciativa de inversión.

Los beneficios y costos intangibles, corresponde a aquellos efectos no cuantificables que provoca el proyecto sobre la comunidad; sin embargo, a pesar de no poderse valorar, deben considerarse de manera cualitativa.

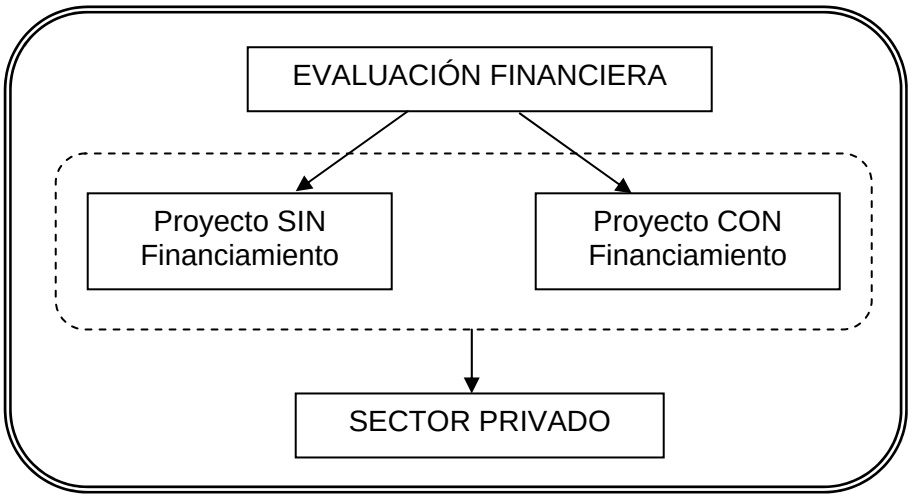
Las externalidades, corresponde a aquellos efectos positivos y negativos que provoca la ejecución y puesta en marcha del proyecto en la comunidad, tales como: contaminación, seguridad, salud, capacitación, redistribución de ingresos, etc. Por ejemplo, prácticamente todos los modos de transporte provocan algún tipo de contaminación en el aire que repercute en la salud de otros; por lo tanto, los gastos médicos y, en general una baja en la calidad de vida de la población, son costos indirectos del transporte, lo cual corresponde a una externalidad negativa. Otro ejemplo de este tipo de externalidad es la creación de una fábrica de cigarrillos, ya que el consumo de éstos podrá generar en la población problemas de salud. Un ejemplo de externalidades positivas son las inversiones en educación para los grupos más desposeídos, ya que no sólo dan un retorno a quien las provee y sus receptores, sino que la sociedad recibe el beneficio de la mejor inserción de estas personas en la vida laboral, de una mejor distribución del ingreso y de una mayor paz social, y el Fisco recibirá en el futuro más impuestos de estas personas.

- Evaluación Financiera

Este tipo de evaluación sólo puede ser utilizada en el ámbito privado, la cual busca calcular la rentabilidad para quien presta los recursos físicos y/o monetarios (rentabilidad financiera); para ello necesariamente deben efectuarse todos los cálculos suponiendo que el proyecto se está realizando por medio de financiamiento (capital prestado), ya sea todo o en parte. En efecto, su análisis contempla todos los flujos de carácter financiero que presenta el proyecto, distinguiéndose entre capital propio y prestado.

Por lo tanto, la evaluación financiera permite conocer la capacidad de pago del proyecto. Es decir, a través de ella se puede identificar la capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital propio invertido en el mismo. De este modo, este tipo de evaluación no considera los efectos que produce el proyecto en la sociedad, tales como: contaminación, redistribución del ingreso, efectos sobre la ecología, etc.

Figura Nº 7: Proyectos Con y Sin Financiamiento



Por lo tanto, un proyecto, desde el punto de vista financiero, es el origen de un flujo de fondos provenientes de ingresos y egresos de caja, que ocurren en un determinado período de tiempo.

- Evaluación Económica

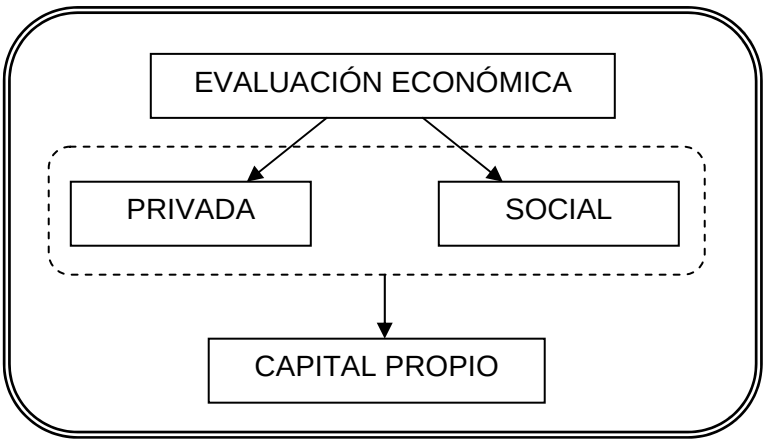
Este tipo de evaluación tiene por objetivo medir la rentabilidad para el inversionista. Por lo tanto, en este caso, todos los cálculos asociados al proyecto deberán efectuarse asumiendo que las inversiones han sido financiadas con capital propio, así como todos los costos e ingresos, lo cual permite conocer la rentabilidad "verdadera" de un proyecto. De esta forma, este tipo de evaluación intenta determinar la rentabilidad económica de la iniciativa de inversión, desestimando el problema financiero.

En este caso, se comparan los costos y beneficios económicos, con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar dicho proyecto.

Asimismo, la evaluación económica puede ser de carácter social o privado, por lo que la diferencia entre ambas radicará en que la evaluación privada no considerará los efectos externos que origine la ejecución y operación del proyecto; en cambio, la evaluación social,

deberá incluir todos aquellos efectos que produzca sobre la comunidad (costos y beneficios directos, indirectos, intangibles y externalidades).

Figura Nº 8: Proyectos Privados o Sociales



Por lo tanto, un proyecto, analizado desde el punto de vista económico, es una fuente de costos y beneficios, que ocurren en distintos períodos de tiempo, para un horizonte determinado.

Es importante destacar que *"todo proyecto privado debe presentar una evaluación económica y una evaluación financiera, lo que le permitirá, tanto al inversionista como al financista, tomar mejores decisiones de inversión.*

Realice ejercicios nº 24 al 27

CLASE 11

2. EL CICLO DE LOS PROYECTOS

Como se ha señalado, los proyectos están constituidos por dos fases fundamentales: la preparación y evaluación. En la primera de ellas, se definen todas aquellas variables que inciden, en mayor o menor medida sobre el flujo de ingresos y costos del proyecto, así como en su inversión. En la segunda de ellas, mediante el uso de determinados criterios de decisión, se determina la rentabilidad del proyecto, a fin de identificar la conveniencia de llevarlo a cabo.

No obstante lo anterior, los proyectos de inversión deben pasar por distintas etapas para llegar a ejecutarse y poder operar, ellas son: la idea, preinversión, inversión y evaluación ex-post. Es importante destacar que la etapa de preinversión se destaca por poseer diferentes niveles de profundidad, tales como: la etapa de perfil, prefactibilidad y factibilidad.

A continuación, se explicará detalladamente cada una de dichas etapas.

- La Idea del Proyecto

Esta etapa corresponde a la identificación, generación y análisis de la IDEA de proyecto de inversión. La empresa puede estar organizada operacionalmente, a fin de encontrar constantemente nuevas ideas de proyecto; por ejemplo, se pueden establecer reuniones mensuales entre personas de diferentes áreas, a fin de aplicar técnicas para descubrir nuevas ideas, como la lluvia de ideas.

La identificación de ideas consiste en: identificar alternativas básicas de solución a un problema, aprovechar oportunidades de negocio, complementar proyectos en estudio o ejecución, o satisfacer necesidades insatisfechas. De esta forma, las diferentes alternativas que surjan constituirán la idea de proyectos.

Por Ejemplo

Si se detecta una insuficiencia en la producción, lo cual no permite satisfacer la demanda del producto, surgirán proyectos como: ampliación de la planta de producción, reemplazo de equipos para aumentar la productividad de las máquinas; subcontratación de los servicios a otras empresas, etc.

Por lo tanto, se puede establecer que la idea de un proyecto nace como consecuencia de un diagnóstico de la situación, en donde se identifican diversas vías de solución a una problemática, oportunidad o necesidad. Así, cada una de las alternativas que se originen, constituirán proyectos de inversión, los cuales deberán ser analizados, a fin de determinar su viabilidad.

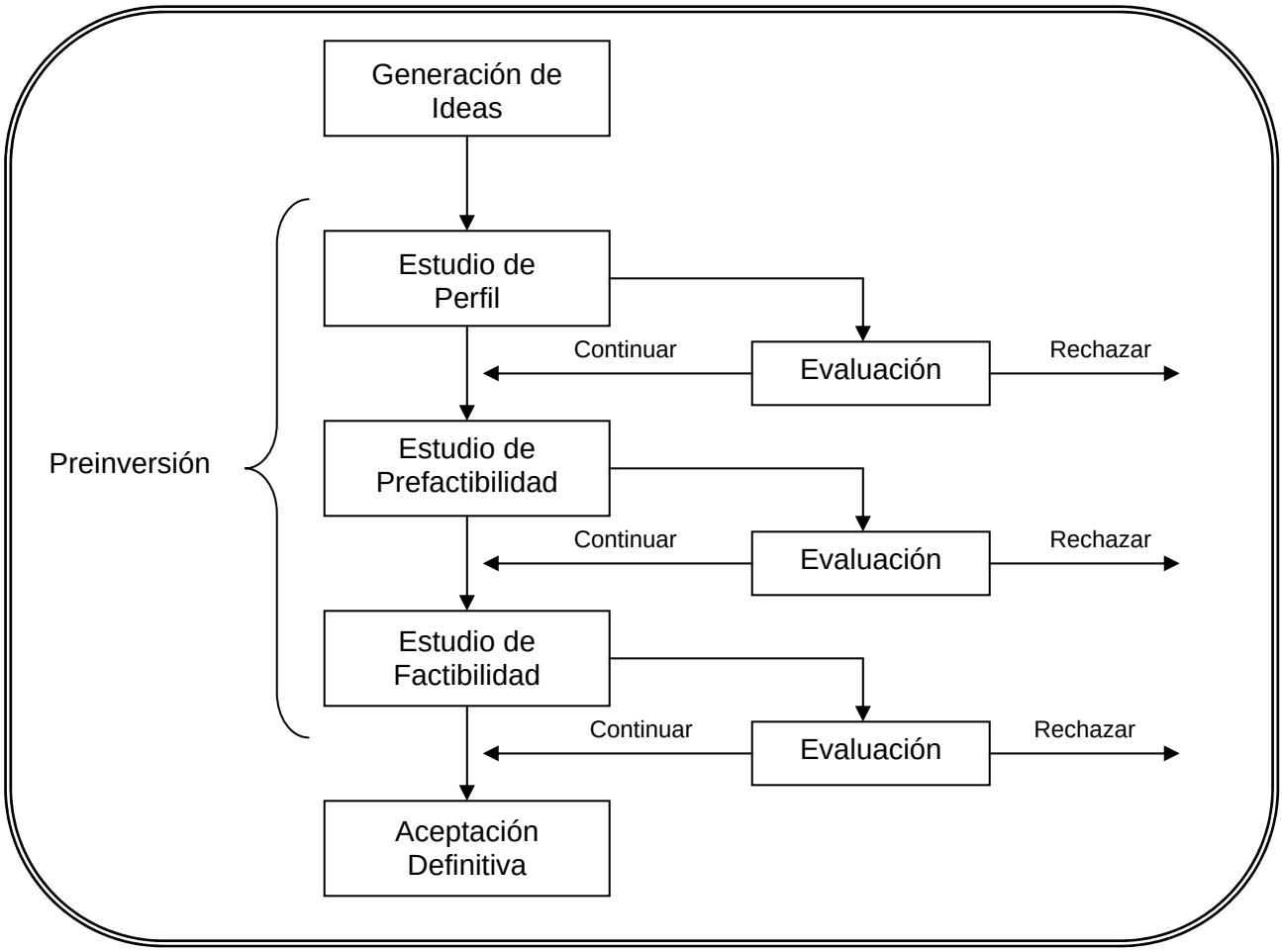
- La Preinversión

En esta etapa se deberán realizar los estudios de viabilidad necesarios para evaluar la conveniencia del proyecto; de esta forma, se deberán llevar a cabo aquellos estudios que sean pertinentes para el proyecto en cuestión, ellos pueden ser: estudios técnicos, financieros, económicos, comerciales, administrativos, legales o ambientales. Cabe destacar

que a medida que se avanza a la etapa siguiente (de perfil a prefactibilidad y de ésta a factibilidad), estos estudios van ganando en profundidad.

Como se dijo anteriormente, la etapa de preinversión presenta diversas fases, las cuales difieren en términos de profundidad y calidad de la información. En el cuadro que se muestra a continuación, se visualiza cada una de ellas.

Figura Nº 9: Etapa de Preinversión



A continuación, se explicarán cada uno de los pasos involucrados en la etapa de preinversión.

a) Perfil. Corresponde al primer estudio que se realiza sobre la idea de proyecto; por lo tanto, dicho análisis es a nivel preliminar, el cual se elabora de acuerdo al juicio común, información existente y opiniones particulares de personal experto.

Por esta razón, este estudio no requerirá de mucho tiempo y dinero, sino más bien, necesitará de conocimientos técnicos de personas preparadas y especialistas en el tema que se analiza, lo que permitirá a grandes rasgos, identificar la conveniencia y factibilidad técnica-económica de llevar a cabo la idea de proyecto; asimismo, se realizarán estimaciones gruesas sobre los costos y beneficios que reportaría la ejecución del proyecto.

En el cuadro que se presenta a continuación, se muestran los principales aspectos que se definen en etapa de perfil del ciclo de proyectos.

Cuadro Nº 4: Cuadro Resumen del Perfil del Ciclo de Proyectos

Descripción del Problema	¿Qué es lo que se desea realizar o la situación que se busca cambiar?
Justificación	¿Por qué razón debe ejecutarse el proyecto?
Finalidad	¿A qué fin contribuirá el proyecto?
Objetivos	¿Qué es lo que se desea alcanzar?
Medios	¿Cómo se lograrán los objetivos del proyecto?
Beneficiarios	¿A quiénes va orientado el proyecto, y a quiénes afecta?
Producto	¿Qué es lo que producirá el proyecto para darle alcance a los objetivos?

Como se puede recordar, los proyectos de inversión nacen de la generación de una idea. De acuerdo a ello, en la descripción del problema se debe expresar la idea exacta que se busca realizar, es decir, se deben profundizar los antecedentes suministrados en el título del proyecto.

Los proyectos nacen de la detección de una necesidad insatisfecha, oportunidad o problema; en razón a ello, la justificación del proyecto consiste en señalar el problema que se busca resolver, la oportunidad que se pretende aprovechar o la necesidad que se intenta cubrir; junto con establecer las razones que sirven como fundamento del proyecto, en donde se indica por qué el proyecto constituye la propuesta más viable a la solución del problema, oportunidad o necesidad.

La finalidad del proyecto se utiliza para justificar el proyecto y sus objetivos; por lo tanto, este aspecto estima el “impacto” que tiene la iniciativa propuesta en la comunidad y considera que el cumplimiento de los objetivos del proyecto aporta en cierto grado al fin último. Esto significa que un proyecto no necesariamente será el único que aporte al fin buscado, sino que dicho fin podrá depender de múltiples proyectos para su consecución.

Un proyecto puede estar constituido por diversos fines, sociales o privados, los cuales deben ser coherentes entre sí; siendo su principal característica la capacidad de estar sometidos a verificación, cualitativa y cuantitativa. Por ejemplo, el fin de un proyecto puede consistir en elevar la tasa de rentabilidad de las inversiones, o incrementar los niveles de empleo.

La definición de los objetivos implica determinar el propósito que se intenta conseguir con la ejecución del proyecto o los "efectos" que se buscan generar con el proyecto. Por ejemplo, incrementar los niveles de productividad en un 15%; incrementar la capacidad productiva en un 50%, etc.

Los medios representan todos aquellos recursos físicos, monetarios, humanos, etc., mediante los cuales se podrá dar alcance a los objetivos.

Los beneficiarios están constituidos por todas aquellas personas que se benefician directa o indirectamente con el proyecto. Los beneficiarios directos son quienes están favorecidos por los efectos que produjo el proyecto. Mientras que los beneficiarios indirectos son aquéllos que se favorecen con los impactos que produce el proyecto.

Por Ejemplo

Suponga que la propuesta de proyecto involucra la construcción de una escuela rural; los beneficiarios directos estarían constituidos por los profesores, los alumnos, el personal administrativo, etc. Mientras que los beneficiarios indirectos podrían estar constituidos por los proveedores del área.

Los productos corresponden a los resultados del proyecto y se consideran como la condición básica para darle alcance a los objetivos de la iniciativa de inversión. Por ejemplo, cantidad de empleos generados, cantidad de personas capacitadas, cantidad de bienes producidos, etc.

En conclusión, lo más relevante que se lleva a cabo en esta etapa corresponde a la definición del problema e identificación de posibles alternativas de solución; esto permite dar origen a subproyectos, dentro de lo que se pensaba era uno sólo. Además, es imprescindible realizar análisis relativos a la situación "sin proyecto" para determinar lo que sucedería en caso de que no se implementara el proyecto.

Por Ejemplo

Suponga que se idea la construcción de un edificio habitación debido al incremento en la demanda por departamentos. Sin embargo, al examinar los permisos municipales de construcción otorgados, se identifica que al finalizar el proyecto existirá una gran oferta de departamentos, que hace inconveniente el proyecto en cuestión, debiendo ser desechado antes del inicio de su construcción.

Por lo tanto, de acuerdo a los resultados que arroje esta etapa (perfil), se deberá decidir si el proyecto se deberá postergar (caso en el que se archivan los antecedentes); si el proyecto se desecha, debido a la poca viabilidad; o bien, seguir adelante con el proyecto, lo que conduciría al estudio de prefactibilidad.

b) Prefactibilidad. El principal objetivo de este estudio es disminuir los riesgos de la decisión, mejorando la calidad de la información en las estimaciones (costos y beneficios), requiriéndose el trabajo en terreno de distintos profesionales. A nivel de prefactibilidad, generalmente las fuentes de información utilizadas son las secundarias, a fin de determinar, con cierta aproximación, las principales variables del proyecto, ya sea del mercado, alternativas técnicas y capacidad financiera de los inversores.

Por lo tanto, el estudio de prefactibilidad corresponde a un examen más detallado sobre las alternativas de mayor conveniencia (planteamiento técnico y económico) y de los aspectos cruciales de viabilidad y rentabilidad de las alternativas, caracterizándose por descartar soluciones que se fundamenten en elementos de juicio. Para ello se deben profundizar ciertos aspectos, tales como: el mercado, tecnología disponible, aspectos legales, organizacionales, etc.

Asimismo, en este nivel de estudio se deben establecer cuáles proyectos merecen un trabajo más profundo y cuáles se descartan.

También es conviene sensibilizar los resultados de la evaluación, especialmente respecto de las variables más incidentes en la rentabilidad de las alternativas; por ejemplo, si el proyecto se encuentra en un mercado económicamente inestable, será bueno realizar análisis con distintos niveles de precios (lo que influye en los ingresos), ya que hay que tener en cuenta que los flujos de dinero se calculan para un período de tiempo dado, en donde se debe trabajar con variables estimadas.

El estudio de prefactibilidad termina con un informe, en el cual se detalla el resultado de la evaluación y la decisión adoptada respecto del proyecto. Entre las recomendaciones estarán las relacionadas con la alternativa de proyecto más conveniente, y las de postergar, abandonar o continuar el estudio. En este último caso, se deben hacer

explícitos todos los aspectos que se estimen convenientes abordar en la etapa de factibilidad.

c) Factibilidad. En este estudio se profundizan los mismos puntos analizados en la prefactibilidad; por lo que se observará un menor grado de variación entre los costos y beneficios esperados. Por lo tanto, en esta etapa se deben incluir cotizaciones sobre maquinarias, financiamiento, construcción, etc. Para ello es primordial la participación de especialistas, además de disponer de información confiable, obtenida principalmente de fuentes primarias.

La factibilidad es el paso final de la etapa de preinversión, por lo que el evaluador, además de realizar los estudios de viabilidad, deberá optimizar todos aquellos aspectos técnicos. Por lo tanto, sobre la base de las recomendaciones hechas en la etapa de prefactibilidad, y que han sido incluidas en los términos de referencia para el estudio de factibilidad, se deben definir claramente los aspectos técnicos del proyecto, tales como: localización de la planta, tamaño, tecnología, calendario de ejecución, fecha de puesta en marcha, etc.

En conclusión, el estudio de factibilidad deberá enfocarse hacia el examen detallado y preciso de la alternativa que se ha considerado viable en la etapa anterior; así como también tendrá que afinar todos aquellos aspectos y variables que puedan mejorar el proyecto, de acuerdo con sus objetivos (sociales o de rentabilidad). De esta forma, el informe de factibilidad corresponde a la culminación de la formulación de un proyecto, y constituye la base de la decisión respecto de su ejecución.

Una vez finalizado el estudio de factibilidad, última fase de la etapa preinversional, se deberá decidir sobre: el abandono del proyecto, en caso de no ser viable; su postergación, o bien, su aprobación, esto último llevará a la ingeniería de detalle.

Como norma general, el estudio de factibilidad lleva a la aprobación final del proyecto, ya que a este nivel, se han creado muchos intereses y expectativas; esto se da sobre todo a nivel estatal, ya que generalmente las autoridades desean mostrar “cosas” a la comunidad.

La ingeniería de detalle tiene por función describir y desarrollar las tareas y obligaciones de los contratistas del proyecto; especificar el diseño de las estructuras y equipos, estableciendo la planificación definitiva de la ejecución de la obra; elaboración de planos productivos, arquitectónicos, de servicios básicos, etc.

Concluida la ingeniería de detalle, se proseguirá con la etapa de ejecución del proyecto.

En el cuadro que se muestra a continuación, se pueden visualizar las principales características de las etapas involucradas en la preinversión.

Cuadro Nº 5: Resumen de las Principales Características de la Etapa de Preinversión

PERFIL Es un estudio preliminar caracterizado por: - Requerir poco tiempo y dinero. - Realizar estimaciones burdas de costos y beneficios. - El grado de factibilidad se basa en el criterio de expertos. Los resultados que arroja este nivel de estudio son: - Definición precisa de los objetivos - Identificación de alternativas y posibles sub-proyectos.
PREFACTIBILIDAD Es un estudio orientado a disminuir los riesgos de la decisión de ejecución. Sus principales características son: - Permite mejorar la calidad de la información. - El análisis que se efectúa es multidisciplinario. - El costo y tiempo implicado presenta una cierta magnitud (es mayor que el requerido en la etapa anterior). Los resultados esperados en esta etapa son: - Definición del proyecto y subproyectos. - Selección de tecnologías - Localización y tamaño del proyecto - Determinación de financiamiento - Oportunidad óptima de ejecución
FACTIBILIDAD Estudio orientado a tomar la decisión definitiva de emprender o rechazar el proyecto; este tipo de estudio disminuye el riesgo de un evento que no se tiene claro (menor incertidumbre). Sus principales características son: - Alto costo por realización de estudios específicos y participación de expertos. - Existencia de un menor rango de variación de costos y beneficios esperados. - Se utiliza información primaria. - Se identifican los aspectos técnicos definitivos: localización, tamaño, tecnología, financiamiento, calendario de ejecución y puesta en marcha, etc. Los resultados que arroja esta etapa son: - Mejora la aproximación de los beneficios y costos esperados, a fin de determinar la conveniencia de ejecutar ahora el proyecto o postergarlo.

CLASE 12

- ## La Inversión del Proyecto

Esta etapa, también denominada ejecución, corresponde al proceso de implementación del proyecto, donde se concretan todas las inversiones previas a su puesta en marcha. Por lo tanto, comprende la realización de todas las actividades necesarias para materializar el proyecto de acuerdo a una planificación, control y dirección que permita satisfacer las especificaciones, maximizando el beneficio neto del proyecto.

La ejecución del proyecto puede ser llevada a cabo por los inversionistas, en parte o íntegramente, o mediante licitación a terceros. Cualquiera de estas alternativas (ejecución propia o por terceros) deberá basarse en criterios técnicos-económicos, los que deben conducir a la maximización del valor de los beneficios netos de la iniciativa de inversión.

Cabe destacar que, en esta etapa, el inversionista deberá preguntarse continuamente si las actividades que se están realizando en la ejecución necesitan de otras o si deben ser alteradas en su concepción, por ejemplo, se amplía o disminuye el tamaño de la planta, es conveniente paralizar la obra durante un tiempo, verificar si la tecnología seleccionada es la más óptima, etc.

Esto se debe a que las condiciones del entorno pueden cambiar, lo que influirá en la rentabilidad del proyecto; por ejemplo, si un empresario desea invertir en el sector transporte y desea comprar buses; probablemente, desistirá de realizar la compra si un huracán afecta las plantas productoras de petróleo, provocando un alza en los precios de éste. Por lo tanto, un alza excesiva de los costos previstos puede provocar el abandono del proyecto, sobretodo si éstos son mayores que los beneficios esperados.

- ## Evaluación Ex – Post

En esta etapa la inversión ya se ha concretado y la ejecución del proyecto ya se ha hecho efectiva; por lo tanto, corresponde al período en donde efectivamente se producen los costos y beneficios asociados a la operación del proyecto. Por lo tanto, como su nombre lo indica, esta evaluación se realiza una vez que el proyecto se ha ejecutado y se encuentra en operación.

Normalmente, esta evaluación no se efectúa cuando los proyectos resultan buenos o muy malos en la empresa privada, salvo para delimitar responsabilidades.

La evaluación ex – post, se centrará fundamentalmente en la actividad de control; de esta forma, por medio de dicho control se podrá identificar la calidad de las proyecciones realizadas en la etapa de preinversión; asimismo, se podrán vigilar que dichas proyecciones se cumplan, de modo tal que las desviaciones que se produzcan sean mínimas.

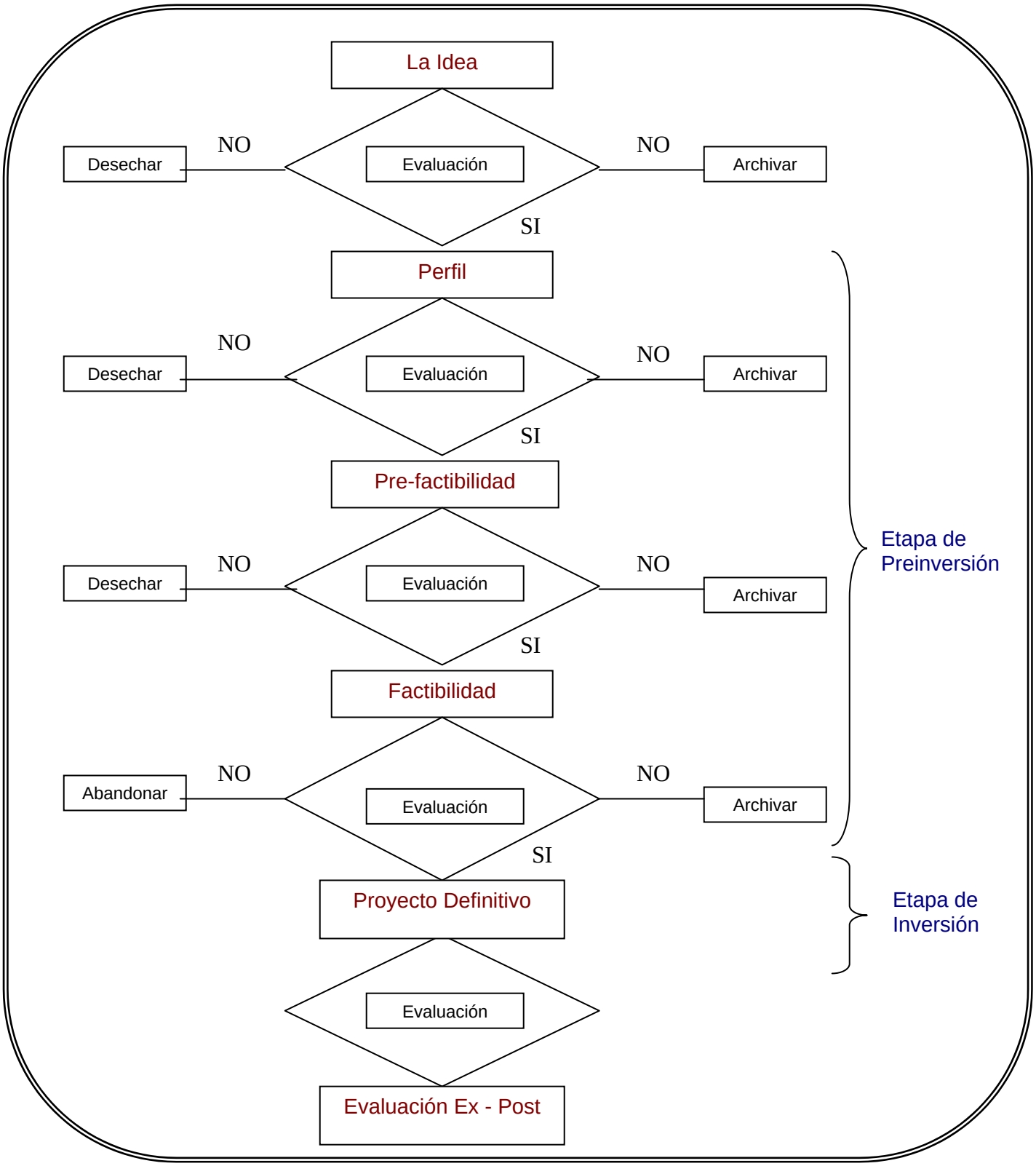
Por lo tanto, los propósitos fundamentales perseguidos por este tipo de evaluación son dos[13]: aprender de los errores que se pudiesen cometer en la estimación de costos y beneficios, a fin de adquirir experiencia y mejorar los futuros estudios de formulación y evaluación de proyectos, y otorgar premios y castigos, con el objeto de fomentar la buena calidad en las decisiones y en los futuros estudios de proyectos. Esto se debe a que los proyectistas, se preocuparán de realizar evaluaciones más acabadas, a las cuales les otorgarán mayor dedicación, ya que sabrán que serán expuestos a una evaluación ex – post.

Realice ejercicios Nº 28 al 30

En la figura que se muestra a continuación, se pueden observar las distintas etapas por las que atraviesa un proyecto.

[13] Adaptado de Fontaine, Ernesto; *"Evaluación Social de Proyectos"*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Chile, 1993.

Figura Nº 10: El Ciclo de los Proyectos



RAMO: ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

UNIDAD II

ANÁLISIS DEL ENTORNO EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

CLASE 01

1. ANÁLISIS DEL ENTORNO DE UN PROYECTO

El estudio de proyectos, cualquiera sea la profundidad con que se efectúe, distinguirá dos grandes etapas: la formulación (o preparación) y la evaluación de proyectos.

En la etapa de formulación se identifican todas aquellas características que pueden tener alguna influencia en el flujo de ingresos y egresos de dinero; además de calcular su magnitud. En cambio, en la etapa de evaluación, se busca identificar la rentabilidad que tendrá la iniciativa de inversión.

En algunos casos, se deberán realizar algunas evaluaciones en la etapa de preparación de proyectos; por ejemplo, para saber si se deberán comprar o arrendar los equipos, los envases, etc.; si se deberá construir la planta o arrendar un local, entre otras decisiones. Generalmente, en estos casos se llevan a cabo estudios al nivel de perfil, a fin de identificar la mezcla de factores que compondrá el proyecto.

Además, en la etapa de preparación se destacan dos subetapas: una encargada de la obtención de información del entorno y la segunda, encargada de organizar y analizar la información, en términos monetarios, a fin de construir el flujo de caja proyectado, el cual es fundamental para realizar la evaluación del proyecto.

Es importante destacar que dependiendo del tipo de evaluación que se persiga habrán tres tipos diferentes de flujos de caja; uno de ellos será independiente del tipo de financiamiento que se utilice, y se empleará para medir la rentabilidad de la inversión; otro flujo de caja buscará medir la rentabilidad de los recursos aportados por el inversionista y el tercero, será independiente de la rentabilidad que posea el proyecto, y buscará identificar la capacidad de pago del proyecto, es decir, si el proyecto es capaz de cumplir con las obligaciones impuestas por las condiciones del endeudamiento (evaluación financiera).

En el caso de la etapa de evaluación, se destacan tres fases fundamentales:

- La medición de la rentabilidad, el cual se obtiene por medio de los flujos de caja proyectados, que se basan en una serie de supuestos. La importancia de la rentabilidad radica en que los proyectos constituyen usos alternativos de los recursos limitados, por lo tanto, a través de la evaluación se busca determinar la rentabilidad que presenta una determinada iniciativa de inversión, esperando que ésta reditúe más que otras opciones.

- El análisis cualitativo de las variables; en este caso, se deben efectuar diversos estudios complementarios que tienen por función brindar información de carácter “cualitativa”, cuyos efectos podrían incidir sobre la decisión de llevar a cabo el proyecto.

- La sensibilización de las variables del proyecto, tiene por función identificar aquellas variables que pueden comportarse de una manera distinta a la prevista (por ejemplo, la tasa de descuento relevante, los precios de venta, entre otros), lo que permite asignarle diferentes valores y determinar e identificar los cambios que pueden producirse en la rentabilidad.

Para poder efectuar un análisis integral sobre la conveniencia del proyecto, se pueden realizar diversos estudios, siendo los básicos: los estudios de mercado, técnicos, administrativos, legales, y financieros. Sin embargo, existe un estudio en la actualidad ha ido tomando mayor relevancia, debido a la importancia que se le está asignando al cuidado del medio ambiente y la ecología, el estudio de impacto ambiental.

En el caso del estudio financiero, cabe destacar que su principal característica es que por medio de él se realiza el flujo de caja, lo cual permite evaluar el proyecto; mientras que los estudios restantes, brindan información económica sobre los costos y beneficios asociados al proyecto (asimismo, el estudio financiero también brinda información económica).

En el cuadro que se presenta a continuación, se muestra lo expuesto anteriormente.

Cuadro Nº 1: Estudios de Viabilidad

ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA				
Formulación de Proyectos				Evaluación
Obtención de la información		Construcción del flujo de caja		- Rentabilidad - Análisis cualitativo - Sensibilización
Estudio de mercado	Estudio técnico	Estudio administrativo	Estudio legal	Estudio Financiero
Estudio de impacto ambiental				

Como se puede observar, en la etapa de evaluación se requiere de diversos estudios para analizar la viabilidad del proyecto; asimismo, cada uno de ellos puede ser realizado en las distintas fases de la etapa preinversional (perfil, prefactibilidad y factibilidad), lo que influirá en la profundidad y en la calidad de la información obtenida.

En la presente unidad, debido a la importancia para la determinación de la conveniencia de un proyecto de inversión, se analizarán globalmente cada uno de los estudios mencionados anteriormente, a fin de conocer sus principales características y funciones.

Realice ejercicios nº 1 y 2

CLASE 02

1.1 Estudio de Mercado

La importancia fundamental que presenta el estudio de mercado es que por medio de éste se puede conocer la cantidad demandada que tendrá el producto (originado por el proyecto) y por ende, los ingresos que obtendrá de su operación; asimismo, se podrán identificar los costos e inversiones implícitas, por ejemplo, costos de distribución, promoción, publicidad, etc., así como también permite obtener información sobre el mercado nacional, internacional, laboral, del proveedor, entre otros.

Por lo tanto, el análisis de mercado no sólo permite conocer el nivel de oferta o demanda de mercado, ni los precios que se debe cobrar por el producto o servicio que se desea ofrecer, ya que muchos costos operacionales pueden preverse al simular la situación futura del proyecto. En general, son pocos los proyectos que consideran, por ejemplo, los costos que se deberán incurrir en la estrategia de promoción, a pesar que en muchos casos, éstos representan una parte importante de la inversión inicial (en caso de que se ejecute antes de la puesta en marcha del proyecto), o de los costos de operación (en caso que se establezca un plan de promoción determinado).

Como se puede observar, a pesar de que muchos elementos de mercado son considerados como secundarios, ninguno de ellos debe dejarse de analizar, ya que pueden influir en la rentabilidad del proyecto, constituyéndose como variables pertinentes para el resultado de la evaluación; entre los elementos se pueden considerar los sistemas de distribución, políticas de precio, inversiones para dar a conocer la marca, para establecer un posicionamiento o fortalecer la imagen del producto, políticas de crédito, etc.

Asimismo, el análisis de los mercados permite reconocer el tipo de negocio al que se desea llegar con el proyecto, identificando las condiciones y características que debe cumplir el producto o servicio a ofrecer, a fin de satisfacer las necesidades del mercado objetivo; además, permite conocer la intensidad de la competencia que existe en dicho mercado.

Cabe destacar que cualquiera sea el proyecto a ejecutar, éste generará productos o servicios, los cuales pueden ser para el consumo final, caso en el cual el producto llega

terminado al consumidor final; o bien, puede ser de consumo intermedio, en donde el producto es utilizado como insumo para la producción de otros bienes.

Por Ejemplo

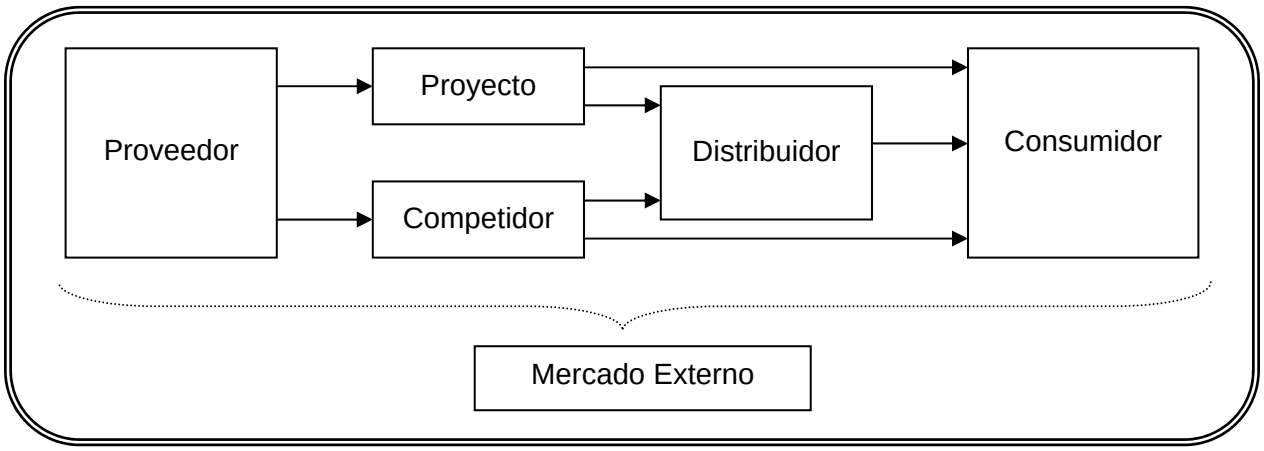
La curtiembre elabora el cuero, el cual es vendido a los fabricantes de calzado; en este caso, la demanda por cuero de la fábrica de calzado es una demanda derivada, debido a que el cuero no se compra para consumo final. De esta forma, la fábrica de calzado adquiere el cuero como insumo, a fin de fabricar los zapatos. Asimismo, si la fábrica de zapatos adquiere pegamento y clavos, éstos también representan una demanda derivada, ya que se utilizarán como insumo en la producción del calzado. Finalmente, para los individuos el producto de consumo final serán los zapatos.

Como se puede observar, en los estudios de mercado es imprescindible considerar para el análisis todas aquellas variables que pueden tener una repercusión en la rentabilidad del proyecto; así como también los agentes que están asociados al proyecto, tales como, proveedores, consumidores, distribuidores, etc.; ya que influyen sobre las decisiones que se tomarán al establecer la estrategia comercial que tendrá el proyecto.

Al efectuar el estudio de viabilidad de mercado, son cinco los submercados que deberán ser analizados, ellos son: el mercado proveedor, competidor, distribuidor, y consumidor —nacional e internacional—.

La figura que se muestra a continuación, grafica la posición de cada uno de los submercados. Posteriormente, se estudiará cada uno de ellos.

Figura Nº 8: Mercados del Proyecto



a) Mercado proveedor; corresponde al mercado en donde se transan los insumos que se utilizarán en la operación del proyecto. Por ejemplo, si un proyecto consiste en la construcción de viviendas, los insumos a utilizar serán, entre otros, el cemento, ladrillos, madera, puertas, ventanas y clavos.

En muchas ocasiones, este mercado presenta una alta trascendencia, tanto o igual que el mercado consumidor, esto se debe a que, en general, los proyectos para poder funcionar y cumplir con sus requerimientos, necesitan contar con proveedores que les aseguren calidad, cantidad requerida, recepción oportuna de insumos y un costo conveniente, lo cual les permite poder seguir operando y produciendo.

Por Ejemplo

Un caso en el cual el mercado proveedor resultó esencial, fue lo acontecido con las plantas generadoras de energía y algunas empresas que utilizaban este elemento para sus procesos productivos, las cuales se abastecían con gas natural importado desde Argentina.

En este caso, Argentina era el principal proveedor para Chile; sin embargo, el aumento en su demanda interna, provocó que no pudiesen cumplir con los compromisos asumidos con Chile, reduciendo la cantidad exportada de gas. Esto ha originado que los chilenos evalúen diversas alternativas de abastecimiento energético, entre las que se encuentran: importar gas desde Oceanía y Asia; ser uno de los países integrantes del Cordón Energético del Cono Sur, invertir en plantas generadoras reconvertibles, entre otras.

De esta forma, es importante que se evalúen todas las posibles alternativas de abastecimiento, lo cual permite no dejar en manos de un sólo proveedor la producción, ya que en este caso, se estaría dependiendo 100% de un único proveedor, quien podría ejercer un poder de negociación alto, influyendo en el precio y por ende, en los costos de producción. Asimismo, además de evaluar las alternativas de obtención de insumos, deberán estudiarse sus costos, requerimientos de infraestructura para su almacenamiento, disponibilidad, condiciones de compra y entrega, tiempos de recepción, condiciones de pago, políticas de descuento, etc.

Hay que tener presente que existen situaciones en donde el mercado proveedor es más complejo, y por lo tanto, más difícil de analizar. Por ejemplo, un proyecto realizado por INDUPERÚ, en Lima, el cual consistía en la elaboración de papel periódico a través de la caña de azúcar; por medio de este estudio se identificó una serie de tecnología que permitía elaborar un papel más blanco, resistente y liviano; sin embargo, el aumento en el valor del petróleo provocó que éste se reemplazase por la quema de la cáscara de la caña de azúcar,

a fin de obtener energía. Esto originó que los productores de caña de azúcar aumentarán el precio de ésta, no haciendo rentable el proyecto de papel para periódico a través de este insumo, lo cual condujo al abandono del proyecto[1].

Asimismo, muchas veces el evaluador tiene que estudiar proyectos relacionados, de los cuales depende el éxito de la iniciativa de interés. Por ejemplo, en el caso anterior, si se hubiese analizado lo que estaba ocurriendo con el precio del petróleo antes de llevar a cabo el proyecto, probablemente se hubiese rechazado el proyecto, ahorrándose los costos de ejecución e implementación de éste.

Por lo tanto, el mercado proveedor puede llegar a ser fundamental para el funcionamiento de un proyecto de inversión, el cual definirá el éxito o fracaso de éste; ya que este mercado es el que permite asegurar una disponibilidad determinada de insumos para la producción y mantener bajo control los costos del mismo.

b) Mercado competidor; está compuesto no sólo por la competencia por la colocación del producto elaborado por el proyecto, sino que también por aquellos productos de los que depende la producción (requeridos del mercado proveedor) o la distribución (competencia indirecta).

Por Ejemplo

Suponga que un fabricante automotor puede comprar sólo a dos proveedores los motores de arranque; sin embargo, existen varias empresas que necesitan de dichos motores; en este caso, la empresa automotriz deberá competir con el resto de los compradores, a fin de abastecerse de motores de arranque.

Otro ejemplo se origina en el sector distribuidor, es así como una empresa salmonera puede necesitar frigoríficos especiales para congelar y almacenar los productos; sin embargo, si existen varias empresas que requieran de estos servicios, la salmonera deberá competir con éstas, para tener un lugar de almacenamiento.

Por lo tanto, cada vez que el sector en donde esté inserto el proyecto presente insuficiencia de materias primas, se deberá competir en el mercado proveedor; y cuando sean deficientes los medios de distribución o sus servicios, se deberá competir en el mercado distribuidor.

[1] Adaptado de Sapag, Nassir & Sapag, Reinaldo; *"Preparación y Evaluación de Proyectos",* Editorial McGraw – Hill, segunda edición.

Además, hay que tener presente que los proyectos de inversión presentarán dos tipos de competencia: la directa y la indirecta.

La competencia directa es el conjunto de empresas que fabrican productos similares a los del proyecto. En este caso, será importante conocer las estrategias de marketing utilizadas por los competidores, a fin de identificar las acciones que están llevando a cabo y conocer cómo pueden influir en el proyecto. De esta forma, la iniciativa de inversión puede establecer estrategias que les permitan enfrentar de mejor forma la competencia en el mercado consumidor.

Por Ejemplo

Si el proyecto tiene conocimiento sobre los precios que cobra la competencia por el producto, las características diferenciadoras de los productos competidores, las políticas de descuento, promociones y publicidad utilizada por las otras empresas, etc. será más fácil para el proyecto establecer estos elementos.

La competencia indirecta, como se estudio anteriormente, corresponde a aquellas empresas que requieren de los insumos o servicios que el proyecto va a demandar. Por ejemplo, si una pastelería demanda harina, los productores de pan serán competencia indirecta de la pastelería, dado que también necesitan de harina para la fabricación de pan. Sin embargo, hay que tener presente que el mercado competidor será trascendente cuando influya en la operación del proyecto, de este modo, para ello se debe cumplir una condición, la cual consiste en que el mercado proveedor o distribuidor del proyecto sea escaso. Cabe destacar que dos empresas pueden ser competencia indirecta, sin que necesariamente se desempeñen en el mismo rubro.

Por Ejemplo

Una empresa de productos congelados puede competir con una empresa de helados por los espacios preferenciales de un supermercado.

Asimismo, la viabilidad de un proyecto también viene determinada por la capacidad que tiene la iniciativa de inversión de aprovechar las oportunidades del mercado. Por ejemplo, un empresario que se desenvuelve en el sector transporte, puede tener vehículos de transporte que sólo funcionen en base a bencina; sin embargo, las continuas alzas del combustible pueden provocar que éste se decida a adaptarles equipos que hagan funcionar los vehículos por medio de gas, lo cual le permitirá operar ya sea mediante bencina o gas, según sea su conveniencia. Esto provocará que el empresario pueda disminuir sus costos de

operación, pudiendo obtener mayor rentabilidad que aquellos transportistas que aún operan en base a bencina.

c) Mercado distribuidor; en general, este mercado es el que presenta menos variables a analizar, sin embargo, no por ello es menos importante. Por ejemplo, muchos productos por su naturaleza requieren de un servicio de entrega oportuno, es el caso de los productos perecederos, tales como, frutas, verduras y carnes. En este caso, se deberán estudiar aquellos sistemas de distribución que ofrezcan una entrega oportuna.

Asimismo, en el caso de los productos no perecederos, se deberán analizar aquellos sistemas de distribución que presenten servicios adicionales, como: almacenamiento, en caso de que el proyecto no cuente con espacio físico propio para resguardar la mercancía. Además, se debe considerar que en este tipo de productos, las empresas pueden programar las entregas con bastante holgura, ya que no tendrán el problema de que el producto se vaya a descomponer por el paso del tiempo.

Cabe destacar que el proyecto deberá considerar los costos de distribución involucrados en el proceso de entrega de la mercancía desde el productor al consumidor, esto se debe a que influye directamente en el precio final que tendrá el producto; y por ende, en la demanda del producto del proyecto (recuerde que cuando aumenta el precio, disminuye la cantidad demandada: caso demanda elástica).

d) Mercado nacional o consumidor; está integrado por aquellas personas hacia quienes se dirigen las estrategias comerciales del proyecto. Generalmente, es el mercado al que se le dedica mayor cantidad de tiempo, ya que para establecer una determinada estrategia es imprescindible conocer las características que presenta el mercado objetivo. Entre la información que se debe conocer se encuentra:

- Cuáles son los hábitos de compra del consumidor: qué compra, dónde, cuándo, cuánto, con quién, etc.
- Cuál es su capacidad de compra.
- Qué edad promedio presenta el consumidor.
- Cuáles son los motivos de la compra.
- En qué nivel socioeconómico se le puede clasificar.
- Qué nivel educacional presenta el consumidor.
- Entre otras.

Definir las motivaciones y hábitos de compra, permitirá identificar al consumidor real, es decir, a quien toma la decisión de compra; así como también la mezcla de estrategias comerciales que deberán implementarse para satisfacer sus necesidades.

Asimismo, en el mercado consumidor se encuentra adscrita la demanda, cuyo análisis pretende cuantificar el volumen de bienes o servicios que el consumidor podría adquirir de la producción del proyecto.

e) Mercado internacional o externo; corresponde a aquel mercado que se encuentra asociado a operaciones de comercio exterior, ya sea: compra de insumos, brindar servicios de distribución desde y hacia a otros países, exportaciones de productos, etc. Por lo tanto, este mercado puede involucrar a todos los estudiados anteriormente, pero en un ámbito global. De acuerdo a ello, este mercado debe ser analizado de manera separada de los anteriores, debido a las características propias que presenta, las cuales son independientes del mercado local.

La importancia del estudio de este mercado es que, por ejemplo, si se desea exportar el producto elaborado por el proyecto a otra región, éste se deberá adaptar, a fin de que satisfaga las necesidades particulares de este nuevo mercado; así, se comercializará un producto que contenga las características esperadas por el mercado internacional. Asimismo, si se desean adquirir insumos de fuentes externas, se deberá considerar el tiempo de viaje, los costos de flete, almacenamiento y seguros; así como también el tipo de cambio y aranceles.

Es importante reconocer que ninguno de los mercados (competidor, proveedor, distribuidor y consumidor) puede analizarse sobre la base de lo existente, ya que siempre podrán haber competidores potenciales que hoy no lo son, o proveedores que la competencia directa no haya considerado, nuevos sistemas de distribución no utilizados o mercados de consumidores no cubiertos.

Por Ejemplo

Banco Santander es un banco mundial que probablemente nunca antes visualizó que Falabella sería un competidor potencial. Hoy en día, esta multitienda no solo cumple el rol de distribuidor al detalle, sino que también ha extendido su cartera de negocios a otros rubros, como lo es el Banco Falabella.

Realice ejercicios nº 3 al 6

CLASE 03

1.1.1 Objetivos del Estudio de Mercado

Cuando se busca la implementación del proyecto, a las variables explicadas anteriormente se les asigna un gran valor; sin embargo, para el caso de la preparación de proyectos, el estudio de estas variables permite obtener información de carácter económico, que repercute en el flujo de caja del proyecto.

De este modo, el proyecto buscará determinar los costos de inversión en promoción o los costos operacionales en publicidad más que en establecer estrategias definidas en torno al tema. Por ejemplo, una forma de obtener este tipo de información es mediante la solicitud de cotizaciones a empresas publicitarias.

Por lo tanto, como el objetivo que se persigue es identificar los costos en que se deberán incurrir para llevar a cabo la publicidad o promoción, el procedimiento efectuado se justifica; sin embargo, si el objetivo fuese implementar un programa de publicidad, se deberían establecer claramente los medios a utilizar, el tipo de spot publicitario a elaborar, la imagen que se desea proyectar, etc., ya que se requeriría para fines operativos.

Como se puede observar, el elemento de “promoción” constituye un ítem de inversión, ya que permite identificar el número de oficinas de venta que tendrá el proyecto, el mobiliario, letreros y todo tipo de equipamiento que permitan condicionar la imagen corporativa. En cambio, la publicidad constituye un costo operativo, debido a que presenta un carácter permanente; así como también los insumos, gastos de distribución y las comisiones de vendedores.

Es importante destacar también que uno de los puntos en donde presenta mayor relevancia el estudio de mercado es en la determinación de los ingresos operacionales. Esto se debe a que la determinación de la viabilidad de un proyecto dependerá básicamente de la aceptación del consumidor para con el producto elaborado por el proyecto de inversión, lo cual vendrá representado por el nivel de ventas. De acuerdo a ello, el estudio del consumidor se orientará en identificar la existencia o no de una demanda real por el producto o servicio, en términos de precio, volumen y periodicidad.

Además, a parte de estudiar la demanda del producto, se hace necesario identificar las condiciones crediticias que requieren los consumidores para adquirir el producto, lo cual permite identificar el momento en que se originan los ingresos.

Realice ejercicio nº 7

1.1.2 Etapas del Estudio de Mercado

El proceso de investigación de mercados puede ser definido de diferentes formas, sin embargo, la más simple es por medio de un análisis temporal de la información; es decir, en este caso, se evalúa la situación pasada, presente y futura del mercado.

Es importante destacar que para el evaluador de proyectos la situación de interés es la futura; sin embargo, también se debe tener presente que cualquier pronóstico que se lleve a cabo parte de una situación determinada, la cual es el resultado de un conjunto de acontecimientos pasados.

A continuación, se explicarán a grandes rasgos cada una de las etapas del proceso de estudio de mercado.

a) Análisis Histórico; en este caso, la información recopilada de la situación pasada se utiliza para efectuar proyecciones de la situación, ya que por medio de ciertas técnicas de proyección, se puede pronosticar el comportamiento futuro de una situación; por ejemplo, se pueden realizar pronósticos de precios, tendencias de la demanda, determinar estacionalidades, etc.

Asimismo, este tipo de análisis también debiera permitir determinar algunas relaciones de causa y efecto, a fin de identificar si las decisiones tomadas tuvieron un resultado positivo o negativo; de esta forma, se puede prever el comportamiento futuro, evitando con ello situaciones indeseadas, o bien, repitiendo alguna experiencia satisfactoria. Por ejemplo, si se identifica que el patrocinio[2] ejerce un efecto positivo en las ventas generadas por el proyecto, probablemente se realizarán actividades enfocadas a este tipo de promoción.

b) Análisis Actual; la evaluación de la situación presente, permite identificar las características que presenta el mercado; por lo tanto, constituye la base de cualquier proyección. Asimismo, por medio de la información recopilada, se pueden identificar oportunidades de mercado, por ejemplo, alguna necesidad que no está siendo satisfecha, o bien, algún problema que requiere de solución (por ejemplo, aumento de la demanda provoca que la producción sea insuficiente).

Sin embargo, hay que estar consciente que, aún cuando se realicen pronósticos o proyecciones, esto no determinará el éxito de un proyecto, ya que las condiciones de mercado, al presentar un carácter evolutivo, pueden originar que una situación que era considerada óptima, mañana, debido a cambios en el ambiente, se transforme en

[2] El patrocinio es un tipo de promoción que se basa en la vinculación de la marca del producto o de la propia empresa a un acto social, lo cual les permite fidelizar al cliente y reforzar la imagen pública de la empresa. Por ejemplo, las diferentes compañías que participan en la Teletón, efectúan lo que se denomina patrocinio; asimismo, cuando auspician actividades deportivas o culturales, también realizan patrocinio. Tal es el caso de Minera Escondida, cuya fundación del mismo nombre realiza un aporte a la educación del país.

indeseable. En otras palabras, debido a los cambios que se presentan en el entorno, la situación actual puede variar, provocando que al momento de implementar el proyecto o en su operación, su rentabilidad varíe.

Por Ejemplo

Suponga que se ha evaluado la construcción de un centro comercial en la ciudad de Rancagua, resultando ser viable y rentable; sin embargo, una vez que éste se encuentra en construcción, el gobierno establece un alza considerable en los impuestos, lo que provoca que la rentabilidad del proyecto disminuya drásticamente.

c) Análisis Proyectado; como se dijo anteriormente, este es el análisis relevante para el evaluador, ya que por medio de la información pasada se puede pronosticar el comportamiento futuro de las variables en estudio; por ejemplo, se puede analizar si los precios se mantendrán relativamente constantes, o si sufrirán alguna alza o descenso; lo cual es importante para definir los ingresos operacionales que tendrá el proyecto.

Así, como se puede observar, por medio de este análisis se podrán identificar las condiciones que existirán en el mercado al momento que empiece a funcionar el proyecto.

El análisis de estas tres etapas debe ser capaz de identificar y proyectar todos los mercados. Sin embargo, se debe tener presente que la porción de mercado que abarcará el proyecto se determinará por la reacción que presenten los consumidores frente al proyecto y a las estrategias comerciales que se establezcan.

Realice ejercicio nº 8

CLASE 04

1.1.3 Estrategia Comercial

Antes de explicar la influencia que ejercen los elementos de la mezcla comercial, es importante decir que el conocimiento que se tenga sobre las características del mercado permitirá definir a qué grupo de consumidores se orientarán las estrategias comerciales; de este modo, al implementarlas, éstas provocarán una repercusión directa en dichos consumidores, los que pasarán a formar lo que se denomina “mercado objetivo”.

La definición de la estrategia comercial deberá abarcar cuatro elementos fundamentales, ellos son: el precio, producto, plaza y promoción; cada uno de los cuales

repercute en el flujo de caja del proyecto en evaluación. Asimismo, cada elemento se encuentra estrechamente relacionado con los demás, por lo tanto, éstos se condicionan mutuamente.

Por Ejemplo

Si las características que presenta un producto lo diferencian de la competencia, haciéndolo único para los consumidores; entonces, el precio seleccionado probablemente sea un precio superior, destinándose un presupuesto considerable para mantener la imagen del producto y los canales de distribución elegidos posiblemente sean exclusivos.

A continuación, se explicarán cada uno de los elementos que conforman la mezcla comercial de los proyectos.

- Estrategia de Precio

El precio es lo que el consumidor paga por la obtención de un producto o servicio, o bien, el pago que percibe el fabricante por la venta de los productos o servicios ofrecidos. Para el consumidor, el precio constituye un indicador que muestra la calidad del producto, sobre todo cuando éste carece de información sobre el producto (esto ocurre, por ejemplo, cuando se lanza un nuevo producto al mercado).

Probablemente este elemento de la mezcla comercial sea el que más influye en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que a través de éste se podrá definir el nivel de ingresos operacionales, lo cual se utilizará para elaborar el flujo de caja proyectado.

Al establecer la estrategia de precios que utilizará el proyecto, aparte del precio en sí, deberán considerarse otras variables adicionales, tales como: descuento por pronto pago o por volumen, las condiciones de venta (crédito, contado), los plazos de crédito, la tasa de interés del crédito, número de cuotas, etc., lo cual influirá en las condiciones que se obtendrá el flujo de ingresos.

Por Ejemplo

Si los consumidores son insensibles a la tasa de interés, la empresa probablemente incentive las compras a crédito, y por ende, desincentive el pago contado; de esta forma, el proyecto que convendrá más será el negocio financiero del crédito que el negocio de la venta.

Es importante considerar que el precio que se establezca deberá ser lo suficientemente competitivo; sin embargo, esto no significa que tenga que ser inferior a los precios fijados por los competidores. Lo anterior se origina porque existen muchas personas que están dispuestas a pagar un precio superior, a fin de obtener un producto diferenciado. Por ejemplo, esto se puede observar en el mercado automotriz, en donde hay un sinnúmero de marcas que entregan al consumidor estatus y exclusividad.

- Estrategia de Producto

El producto o servicio, es el medio con el que se pretende satisfacer una necesidad; éste no es sólo un simple contenido, sino que está compuesto por un conjunto de atributos. Es así como su tamaño, forma, color, marca, diseño, calidad, servicio post-venta, función, etc. constituyen los elementos para satisfacer las necesidades de los consumidores.

La evaluación que se realiza de esta variable es importante, ya que permite realizar una planificación sobre el desarrollo e introducción de nuevos productos; esto se relaciona con el concepto de ciclo de vida del producto, ya que hay que tener en cuenta que éstos presentan una vida finita y cada etapa del ciclo de vida (introducción, crecimiento, madurez y declinación), influye directamente en el flujo de caja, ya que el comportamiento que asume el producto en dichas fases afecta los niveles de ingresos esperados, por ejemplo, se sabe que en la etapa de declinación, disminuyen los niveles de venta del producto, ya sea por la obsolescencia de éste o por un cambio de moda.

Por lo tanto, es importante determinar la etapa del ciclo de vida en que se encuentra el producto a ofrecer, ya que el nivel de ventas afectará tanto a los ingresos como a los egresos. En cuanto a los egresos o desembolsos, la etapa del ciclo de vida influirá indirectamente, debido a que la cantidad de ventas que se realiza en cada fase repercute en la programación de la producción.

Asimismo, las otras características de los productos también requieren de estudio; por ejemplo, la marca puede ser crucial para la aceptación del producto en el mercado, por lo tanto ésta debe presentar ciertos atributos, como: ser fácil de pronunciar, recordar e identificar. Si estas características faltan, es probable que el consumidor no se interese en el producto. También, si se desea que los productos compitan en el mercado y se diferencien del resto en cuanto a tamaños y envases, será necesario considerar los costos involucrados, dado que provocarán un efecto en la medición de la rentabilidad del proyecto.

Otro aspecto que se deberá considerar es la calidad que tendrá el producto, lo cual del mismo modo, influirá sobre los costos de producción, y por ende, en la rentabilidad del proyecto. A veces el proyecto visualiza una oportunidad de mercado cuando se están ofreciendo en él, productos que superan la calidad esperada por el consumidor; o viceversa.

De acuerdo a lo anterior, cada atributo contenido en el producto deberá evaluarse, debido a que involucran desembolsos, lo cual afecta los flujos de caja del proyecto y por ende, la rentabilidad de éste, debiendo definir la conveniencia o no de introducirlos al producto en cuestión.

- Estrategia de Plaza o Distribución

Este elemento de la mezcla comercial busca desarrollar aquellas actividades que permitan traspasar la propiedad de un producto y transportarlo desde el lugar de producción hasta el sitio de consumo. Por lo tanto, la distribución o plaza, es aquello que dice relación con la forma de hacer llegar un producto a los consumidores.

En este caso, se debe tener en cuenta si el proyecto utilizará intermediarios en el traspaso de propiedad.

Si se plantea la utilización de intermediarios (distribuidores, agentes de venta, etc.), se deberá considerar que los precios y condiciones asumidas, estarán definidas por las condiciones que se establezcan en la negociación con los intermediarios; de esta forma, se deberá tener en cuenta que los intermediarios tendrán considerada la obtención de un determinado porcentaje por la venta del producto, lo que influye en forma indirecta sobre el flujo de caja, ya que produce un efecto sobre la variable precio.

Por lo tanto, los fabricantes deberán analizar la relación entre precio y demanda, incluyendo el efecto que produce en el precio final el uso de intermediarios, ya que cada uno de éstos fijará un determinado margen sobre el precio, a fin de cubrir los costos de intermediación y percibir una determinada utilidad de ello (Vea el siguiente ejemplo).

Por Ejemplo

Suponga que un fabricante decide utilizar dos intermediarios hasta llegar al consumidor final. Si el precio de venta del fabricante es de $100 y cada uno de los intermediarios está dispuesto a percibir un margen de 20 y 15%; entonces el precio que deberá cancelar el consumidor será el siguiente:

El productor vende a $100 → El mayorista compra a $100 y vende a $120 → El minorista compra a $120 y vende a $138 → El consumidor compra a $138

Por lo tanto, el fabricante deberá considerar cuál será el precio final al que se comercializará el producto en el mercado. De esta forma, podrá identificar los porcentajes de ganancia que deberá tener cada intermediario de la cadena de distribución.

En caso de que el proyecto no utilice intermediarios, se deberá definir claramente cómo se distribuirán los productos al mercado objetivo, ya que esto repercute en los egresos de caja del proyecto, influyendo directamente en el flujo de caja y en la rentabilidad del proyecto; ya que por ejemplo, si prescinde de intermediarios, y el fabricante decide distribuir directamente sus productos al consumidor, probablemente deberá invertir en oficinas de venta, contratar vendedores, etc., todo lo cual influye tanto en la inversión como en los costos operacionales del proyecto (y por ende, en la rentabilidad del mismo).

- Estrategia de Promoción

Esta variable se utiliza como un medio de comunicación con el mercado objetivo; a través de ella se puede informar, persuadir y recordar a los consumidores la existencia del producto. Por lo tanto, por medio de este elemento se busca influir en el comportamiento del consumidor, en sus creencias y sentimientos.

La importancia fundamental del análisis de esta variable para el evaluador, radica en el monto de gasto que involucra, lo cual repercute en los flujos de caja y en la rentabilidad del proyecto.

No es necesario que este elemento sea definido en detalle por el evaluador para poder determinar el costo que involucra, ya que generalmente basta con solicitar cotizaciones a agencias publicitarias, a fin de estimar el gasto anual que deberá enfrentar el proyecto una vez implementado.

Cabe destacar que no sólo la publicidad cae en esta categoría, sino que también se encuentran las promociones de venta, como las degustaciones, muestras gratis, concursos y sorteos, rebajas temporales de precios, entre otros.

Realice ejercicios Nº 9 al 14

CLASE 05

1.2 Estudio Técnico

Este estudio tiene por finalidad determinar si un proyecto de inversión puede concretarse “físicamente”; es decir, si es posible su realización material. Por lo tanto, el estudio técnico será posible llevarlo a cabo sólo con la ayuda de técnicos y especialistas en el área, ya que serán ellos quienes deberán identificar las características técnicas que deben existir para que un proyecto prospere.

Por Ejemplo

Para determinar si se puede construir un edificio en un lugar específico, serán los técnicos quienes decidirán si dicho lugar cumple con las características físicas para soportar el peso del edificio y poder construirlo. Asimismo, si se desea construir un puerto, serán los especialistas de dicha área quienes determinen si es posible su construcción.

Por lo tanto, se puede decir que el estudio técnico corresponde a la reunión y análisis de los antecedentes que guardan relación con la factibilidad de producir el bien o servicio por parte del proyecto y el efecto que tienen sus variables en la rentabilidad de la proyecto[3].

En el estudio técnico, el especialista, con la ayuda del preparador de proyectos, deberá identificar qué proceso productivo y tecnología es más adecuada para el proyecto, la cual se analizará en términos financieros. De esta forma, se podrá identificar cuál opción reporta una mayor rentabilidad al proyecto en cuestión.

Por Ejemplo

Será necesario identificar si es más conveniente comprar una nueva máquina para aumentar la producción, o bien, establecer un segundo turno. Asimismo, se deberá determinar si es más adecuado contratar un segundo turno que pagar horas extraordinarias a los trabajadores para que continúen trabajando después de su horario normal de trabajo.

De este modo, es probable que el técnico sea quien identifique las alternativas de acción; sin embargo, será el preparador quien ayudará a decidir por cuál de ellas optar.

El estudio de ingeniería deberá ser capaz de entregar la información necesaria sobre la función de producción óptima, de modo de utilizar eficiente y eficazmente los recursos disponibles para la producción del bien o servicio; para lo cual se tendrán que evaluar las diferentes combinaciones de capital y trabajo (factores productivos).

Una vez definido el proceso productivo óptimo, se podrán determinar los requerimientos de equipos y maquinarias. A su vez, la disposición que se les asignen a éstos, sumado a la definición de las necesidades de personal, permitirá identificar las instalaciones físicas necesarias.

[3] LesHalles en Rossel Cid, Pedro; *"Preparación de Proyectos"*, Universidad Católica del Maule, p.37.

De esta forma, el cálculo de los costos operacionales (insumos y mano de obra) y de mantenimiento de maquinarias, se podrá obtener del análisis del proceso productivo que se seleccione.

En conclusión, el estudio técnico deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Determinar la posibilidad técnica de producir el producto o servicio que se desea ofrecer.
- Definir el tamaño y localización óptima, las instalaciones, el equipamiento y la organización requerida para la producción del producto o servicio.

En el cuadro que se presenta a continuación, se pueden visualizar los factores y variables relevantes en un estudio técnico.

Cuadro Nº 3: Variables y Factores Relevantes en el Estudio Técnico

Variables	Factores
Proceso de producción	Proceso tecnológico, materias primas, maquinaria y equipo requerido, especificaciones del producto, patentes de proceso, etc.
Desarrollo de producto	Bases científicas y tecnológicas, etapas de investigación y desarrollo, pruebas piloto y de tecnología, etc.
Localización	Ubicación exacta del proyecto, facilidad de servicios (agua, energía, teléfono, manejo de desperdicios, etc.), posición relativa a proveedores y clientes, facilidades de transporte, legislación laboral y regulaciones locales, etc.
Tamaño	Área requerida, tipo de construcción, servicios especiales (gas, aire, refrigeración, etc.) ventilación, iluminación, vías de acceso, servicios higiénicos, etc.
Equipos y maquinarias	Distribución de plantas (layout): departamentos o zonas básicas, área por departamento, distribución de equipos y maquinarias por departamentos, diagrama de flujo de proceso de producción, etc.
Plan de producción	Tipos de materias primas, consumos unitarios de materias primas, política de inventarios, plan de compra, plan de producción, etc.
Sistema de control	Procesos críticos de calidad, puntos de inspección en calidad, equipos de control de calidad, personal para control de costos, etc.

Fuente: Lobos, Germán; Formulación y Evaluación de Proyectos, 2000.

A continuación se analizarán, a grandes rasgos, algunas de las variables que permiten alcanzar los objetivos del estudio técnico (procesos de producción, localización, tamaño y variables técnicas), a fin de determinar la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

Realice ejercicio Nº 15

CLASE 06

1.2.1 Proceso de Producción

El proceso de producción se puede decir que es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto o prestar un servicio. En éste, se combina la maquinaria, los insumos (materiales, materia prima) y la mano de obra requerida, a fin de realizar el proceso. De acuerdo a este aspecto, será necesario que el proceso productivo se defina claramente, de modo que permita al personal obtener el producto deseado con un uso eficiente de los recursos.

Dicho lo anterior, el proceso de producción se define como "la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, etc.)"[4].

Cada proceso productivo diferirá de otros de acuerdo al flujo que presente en sí; así como también por el tipo de producto que se pretenda elaborar. Con respecto al flujo del proceso, éste podrá tomar la forma de un proceso en serie, por pedido o por proyecto.

El proceso de producción en serie se caracteriza por realizar una serie de secuencias de operaciones lineales para fabricar un producto, esto conlleva a la fabricación de una gran cantidad de productos para inventarios. Lo anterior implica que el diseño entre un producto y otro a través del tiempo sea relativamente estable, lo que permite elaborarlos en el menor período de tiempo y al menor costo posible. Por ejemplo, un tipo de fábrica que utiliza la producción en serie son las de automóviles; al igual que la industria del papel.

Como se puede observar, este tipo de proceso de producción permite la especialización, lo cual repercute en los costos de producción, ya que al originarse economías de escala, el costo unitario de cada producto será menor.

[4] Sapag, Nassir & Sapag, Reinaldo; *"Preparación y Evaluación de Proyectos",* Editorial McGraw – Hill, segunda edición, p.98.

El proceso de producción por pedido se caracteriza por tener secuencias diferentes, lo que permite la flexibilización del proceso, ya que los productos deberán responder a los requerimientos de los clientes. Este tipo de proceso de producción puede afectar los flujos de caja proyectados del proyecto, debido a que se deberá contar con mano de obra más especializada; así como también será preciso mantener un mayor nivel de inventarios, a fin de poder responder a los pedidos cuando el cliente lo disponga.

En resumen, un proceso de fabricación por pedido se relaciona con los tiempos de entrega y el control del flujo de pedido. Por lo tanto, el proceso deberá ser lo suficientemente flexible como para satisfacer los pedidos de los distintos clientes; así como también se deberá conservar un cierto nivel de inventario para satisfacer los requerimientos de los clientes en forma oportuna.

El proceso de producción por proyecto se caracteriza por no existir un flujo de producto, ya que éste presentará en cada situación características únicas. Ejemplos de este tipo de proceso son los conciertos, la construcción de un edificio, la filmación de una película, entre otros.

Como se puede observar, este tipo de proceso se llevará a cabo cuando exista una gran necesidad de creatividad y de conceptos únicos. En este caso, los costos involucrados son altos, ya que a nivel administrativo las actividades de planificación y control son complejas, lo que influirá en el flujo de fondos proyectados de cada proyecto y por ende, en su rentabilidad.

Como se dijo anteriormente, la forma del proceso productivo, además de depender del flujo de proceso, también estará determinado por el tipo de producto que se pretenda fabricar. Es así como el proceso productivo se definirá dependiendo si será un producto el que se fabrique o un servicio.

Muchas veces un mismo producto presentará diferentes formas de procesos productivos; cuando se presente esta situación será imprescindible que se evalúe cada una de ellas, a fin de identificar cuál es la más conveniente. Esto permitirá identificar en qué factor será intensivo el proceso productivo (capital o trabajo), lo cual influirá en el grado de automatización que tendrá el proceso y por ende, en la estructura de los costos.

Como se puede deducir, aquellos proyectos intensivos en capital requerirán de mayores niveles de inversión, a fin de adquirir maquinaria, equipos y tecnología; pero provocarán menores costos operacionales, producto de la menor utilización de mano de obra en el proceso.

Por ello, el proceso y la tecnología que se seleccione deberá ser aquella que optimice los resultados, es decir, la que le permita obtener una mayor rentabilidad al proyecto; ya que como se puede observar, estos factores no sólo influyen en el monto de las inversiones, sino que también afectan los costos e ingresos operacionales.

Dado lo anterior, el proceso productivo seleccionado determinará la cantidad y calidad de las inversiones en activo, tales como: equipos, herramientas, maquinarias, vehículos, mobiliario, etc. Asimismo, se deberá tener en cuenta que si una maquinaria no se compra y se opta por el arrendamiento, este costo no influirá en la inversión, sino que en los costos operacionales del proyecto.

También se deberá tener en consideración la distribución que tendrán los equipos y maquinarias dentro de la planta, proceso que se denomina “layout”; lo que permitirá identificar las necesidades de inversión en obra física del proyecto. En este aspecto, se deberá evaluar la construcción de instalaciones que permitan mantener capacidad ociosa desde el inicio del proyecto, a fin de poder ampliar la capacidad de producción a futuro.

La relevancia de la obra física en la evaluación de proyectos radica en la incidencia que presenta en el flujo de caja una variable determinada, ya que pueden presentar múltiples alternativas de decisión.

Por Ejemplo

Un proyecto consistente en la implementación de un centro de capacitación, deberá evaluar si el local en donde se realizarán las capacitaciones se construirá, caso en el cual deberá comprarse el terreno y construir la obra física requerida, o bien, comprar un local por su ubicación, demolerlo y construir uno nuevo; si se arrendará el local, caso en el que deberá desembolsarse mensualmente el monto del arriendo; y finalmente, se deberá evaluar si se comprará un local que ya se encuentra construido, caso en el cual deberán considerarse los acondicionamientos y remodelaciones necesarias para dejarlo operable.

De acuerdo al ejemplo anterior, la alternativa seleccionada puede ser la compra de un edificio por su ubicación, proceder a su demolición y construir uno nuevo; a pesar de poder ser la alternativa más cara, podría ser la más conveniente, ya que su localización puede tener un acceso privilegiado al mercado proveedor y consumidor.

Realice ejercicios nº 16 al 19

CLASE 07

1.2.2 Determinación de Costos de las Variables Técnicas

Como se pudo observar anteriormente, la inversión en obra física era aquélla que se realizaba para la compra de terrenos, construcciones, remodelaciones y otras que se encuentran asociadas con el proceso de producción. Sin embargo, los estudios organizacionales y de mercado también determinarán la necesidad de inversiones en obras físicas, tales como salas de venta u oficinas administrativas.

Cuando el proyecto se encuentre en la etapa de prefactibilidad, se podrá realizar una estimación de los costos aproximada; sin embargo, si el proyecto se encuentra en la etapa de factibilidad, la información referente a los costos de las inversiones deberá perfeccionarse, a fin de identificar el monto exacto de los recursos que se requerirán para llevar a cabo la iniciativa.

La información relativa a las inversiones en obra física, deberá ordenarse en una tabla denominada “balance de obras físicas”, en ella se especificarán todas las inversiones, las que deberán considerar la unidad de medida correspondiente a cada ítem de costo, a fin de determinar exactamente la inversión total que se tendrá que realizar en obras físicas; por ejemplo, metros cuadrados, lineales, unidades, etc.

En el cuadro que se muestra a continuación, se puede visualizar un modelo de balance de obras físicas.

Cuadro Nº 4: Balance de Obras Físicas

Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario $	Costo total M$	Vida útil Años	Valor residual total M$
Plantas	m^2	5.000	7.000	35.000	20	30.000
Bodegas	m^2	2.000	3.500	7.000	20	5.000
Salas de venta	m^2	200	7.000	1.400	20	1.000
Oficinas adm.	m^2	300	6.500	1.950	20	1.500
Instalaciones eléctricas	ml	1.500	500	750	20	-
Instalaciones sanitarias	unidad	12	2.000	24	10	5
INVERSIÓN INICIAL EN OBRAS FÍSICAS				46.124		

Costo total = cantidad x costo unitario
Costo total = 300 x 6.500
Costo total = 1.950.000 = M$ 1.950

Hay que tener en cuenta que en caso que se opte por arrendar alguna obra física, como plantas, oficinas, salas de venta, etc.; dicho costo no deberá considerarse en este balance; debido a que sólo deben considerarse las “inversiones”, mientras que los arriendos constituyen un “costo operacional”. Asimismo, dos obras pueden tener la misma cantidad de metros cuadrados, pero la cantidad de metros lineales diferir, caso en el cual los costos de inversión serán diferentes.

Al valorar los costos del proyecto en el estudio técnico, deberán considerarse, además de los costos de inversión en obras físicas, las inversiones en equipamiento. El equipamiento corresponde a todas aquellas inversiones que permiten el normal funcionamiento del proyecto de inversión, algunos de ellos son: maquinarias, equipos computacionales, vehículos, mobiliario, etc. Al igual que en el caso de la obra física, en el estudio técnico deberán definirse todos los costos de inversión en equipamiento, a fin de determinar el impacto que tendrán en el flujo de caja del proyecto.

En este caso, la información se ordenará en un balance de equipos particulares, en donde se elaborará un balance específico para cada ítem; por ejemplo, se realizará un balance para las maquinarias, otro para vehículos, otro para herramientas, y así sucesivamente, hasta determinar individualmente cada ítem.

En el cuadro que se muestra a continuación, se puede visualizar un modelo de balance de maquinarias.

Cuadro Nº 5: Balance de Maquinarias

Máquina	Cantidad	Valor adquisición unitario $	Valor Adquisición total $	Vida útil Años	Valor residual total $
Tornos	10	500	5.000	8	500
Soldadoras	5	800	4.000	7	400
Prensas	10	1.000	10.000	5	1.000
Compresores	4	800	3.200	6	300
Sierras	10	600	6.000	6	500
Pulidoras	10	1.500	15.000	8	1.500
Taladros	5	200	1.000	3	100
INVERSIÓN INICIAL EN MAQUINARIAS			44.200		

En el cálculo del equipamiento, se deberá tener especial cuidado con la vida útil de los distintos equipos y maquinarias, ya que generalmente se piensa que la vida útil corresponde al período máximo de utilización de la maquinaria, sin embargo, también se deberá

considerar el período óptimo de reemplazo; por ejemplo, muchas veces las empresas consideran para sus vehículos un período de vida útil de 3 años, siendo que éstos pueden tener una vida de operación mayor; esto se puede originar por la imagen que desean proyectar al mercado.

El valor residual (última columna del cuadro anterior), corresponde al valor que tendrá la maquinaria al término de la vida útil real establecida; asimismo, se deberá tener en cuenta que algunas veces este valor se tornará negativo, lo cual se origina cuando se debe pagar por deshacerse de dicha maquinaria.

Por medio del cuadro anterior, también es posible identificar el período en que se deberá reinvertir en maquinaria, ya que una vez que éstas cumplen su período de vida útil, deberán ser reemplazadas por maquinarias nuevas. Asimismo, este cuadro permite identificar los ingresos no operacionales que se producirán por la venta de dicha maquinaria.

En el cuadro que se muestra a continuación, se puede observar el momento en que se deberá reinvertir en nueva maquinaria.

Cuadro Nº 6: Calendario de Reinversiones en Maquinaria Durante la Etapa de Operación del Proyecto

Máquina	Momentos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Tornos								5.000
Soldadoras							4.000	
Prensas					10.000			
Compresores						3.200		
Sierras						6.000		
Pulidoras								15.000
Taladros			1.000			1.000		
Período de reinversión en maquinaria			1.000		10.000	10.200	4.000	20.000

Es importante indicar que los momentos indican el instante de tiempo en donde termina un año y se inicia otro; es así como el momento 5 indica el término del quinto año y el inicio del sexto. De este modo, los taladros que son reemplazados en el momento 3, indican que la compra de los nuevos taladros se realizará al término del tercer año o al inicio del cuarto; así como también en el momento 6, ya que después de la segunda compra de taladros, éstos deberán volver a ser reemplazados. Sin embargo, es preciso indicar que la compra se puede anticipar o retrasar, caso en el cual deberá efectuarse el primer reemplazo de los taladros ya sea en el momento 2 o en el momento 4, respectivamente; y en el caso del

segundo reemplazo de los taladros, se deberá efectuar ya sea en el momento 5 o en el momento 7, según corresponda.

El balance de maquinarias también permitirá crear un cuadro de ingresos por concepto de venta de los equipos de reemplazo. Esto se debe a que probablemente al final de su vida útil se destinen a la venta. En este caso, el valor de venta puede ser el valor residual o de desecho, el valor de mercado de los equipos u otra forma.

En el cuadro que se muestra a continuación, se puede observar el momento y el monto por el cual se vende la maquinaria de reemplazo, el que en este caso corresponde al valor residual o de desecho.

Cuadro Nº 7: Calendario de Ingresos por Venta de Maquinaria

Máquina	Momentos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Tornos								500
Soldadoras							400	
Prensas					1.000			
Compresores						300		
Sierras						500		
Pulidoras								1.500
Taladros			100			100		
Calendario de ingresos por venta de maquinaria			100		1.000	900	400	2.000

Hasta ahora se han analizado los costos en obras físicas y equipamiento, las cuales constituyen una inversión en caso de su compra; ya que si se arriendan a externos, éstos pasarán a formar parte del costo operacional.

Otros costos que forman parte de la operación normal del proyecto, y que deben considerarse en el estudio técnico son aquellos que tienen que ver los materiales, insumos y personal.

Con relación al cálculo de materiales; éste se deberá realizar en base a un programa de producción, el cual definirá la calidad, tipo y cantidad de materiales necesarios para la producción del producto o servicio en los niveles esperados. El programa de producción junto con los niveles de inventario requeridos y las políticas de compra determinarán finalmente el costo de los materiales.

Es importante que los niveles de inventario y las políticas de compra sean considerados, ya que con ello se pueden identificar los volúmenes de compra que permiten mantener el costo de almacenamiento y conservación de materiales adecuados; así como también permite obtener descuentos por volumen en las compras de materiales.

Asimismo, en el cálculo del costo de los materiales no sólo deberán considerarse los materiales directos de la producción del bien, sino también aquellos materiales indirectos; por ejemplo, útiles de aseo, envases, lubricantes para el mantenimiento de las máquinas, etc.

En el cuadro que se muestra a continuación, se pueden visualizar los costos de materiales, los que deben estar expresados en el "balance de materiales"; en éste deberán estar expresados los costos unitarios y totales de materiales, de acuerdo al nivel de producción establecido.

Cuadro Nº 8: Balance de Materiales para una Amasandería

Materiales	Nivel de Producción: XX Unidades			
	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Total	
			Costo Unitario $	Costo Total $
Harina	Quintal métrico	200	10.000	2.000.000
Sal	Kilos	30	80	2.400
Azúcar	Toneladas	4	100.000	400.000
Leche	Litros	1.500	200	300.000
Chocolates	Kilos	30	300	9.000
Manjar	Unidad	100	300	30.000
Envases	Unidad	5.500	80	440.000
COSTO TOTAL EN MATERIALES				3.181.400

El mismo procedimiento utilizado para calcular el costo de materiales deberá realizarse para calcular los costos en insumos, es decir, el costo de aquellos materiales de carácter general, como el agua, electricidad, combustibles, arriendos, seguros, etc.; en cuyo caso se denominará como "balance de insumos".

Con relación al cálculo del costo en mano de obra, éste estará estrechamente relacionado con el grado de automatización que tenga el proceso de producción, ya que mientras más automatizado se encuentre menor cantidad de mano de obra se utilizará, ya que el personal será reemplazado por activos (maquinarias y equipos). Asimismo, el nivel de especialización influirá en el costo, el número de turnos, la legislación laboral, entre otros aspectos.

Para determinar el costo de mano de obra se deberá especificar el número de puestos de trabajo y el grado de calificación que deben tener, así como también los distintos niveles de producción establecidos, ya que en ocasiones será necesario realizar dos turnos, a fin de que el proceso de producción sea continuo, mientras que en otras ocasiones sólo se requerirá de uno. Asimismo, cuando los niveles de producción cambian, es probable que el personal requerido para fabricar el producto también varíe.

Es importante tener en cuenta que aquellos proyectos que presenten en distintos períodos diferentes niveles de producción, debido a la estacionalidad del producto o a variaciones en la demanda, se deberán elaborar tantos balances como situaciones se definan.

El cuadro que se presenta a continuación, muestra el balance de personal, en donde se establecen los costos unitarios y totales en mano de obra por período.

Cuadro Nº 9: Balance de Personal

Tipos de Cargo	Cantidad de Puestos	Remuneración por Año	
		Costo Unitario $	Costo Total $
Mecánicos	2	200.000	400.000
Eléctricos	10	250.000	2.500.000
Bodegueros	6	130.000	780.000
Jornaleros	25	130.000	3.250.000
Supervisores	6	700.000	4.200.000
Guardia	6	130.000	780.000
COSTO TOTAL EN REMUNERACIONES POR AÑO			11.910.000

Cabe destacar que muchas veces, los especialistas técnicos y evaluadores, con el fin de resguardar la exactitud de sus cálculos, consideran un ítem de “imprevistos”, esto les permite tener un rango de variación en sus cálculos. Este ítem podrá ser considerado sobre la inversión, o bien, sobre los costos operacionales de cada variable, es decir, en el costo de materiales, de equipamiento, de personal, etc.

CLASE 08

1.2.3 Optimización del Tamaño del Proyecto

El tamaño del proyecto es uno de los aspectos más relevantes del estudio técnico, ya que éste define la capacidad de producción normal de una determinada iniciativa, lo cual explicará la estimación de los ingresos operacionales.

Los aspectos relevantes para determinar el tamaño del proyecto en el estudio técnico son:

- La capacidad productiva del proyecto.
- Variables determinantes del tamaño.
- La optimización del tamaño del proyecto.

Con respecto a la capacidad productiva del proyecto; es decir, el volumen de producción que tendrá el proyecto durante el período normal de operación; se relaciona directamente con la oferta y demanda del producto en el mercado. En este sentido, el tamaño del proyecto no podrá superar a la demanda de mercado actual o proyectada; así como tampoco el tamaño mínimo del proyecto deberá ser mayor que la cantidad demanda. Por lo tanto, la demanda de mercado deberá ser mayor que el tamaño del proyecto y el tamaño mínimo del proyecto debe ser menor que la cantidad demandada.

Para definir el tamaño de producción en función de la capacidad productiva del proyecto es importante aclarar los conceptos de capacidad teórica, máxima y normal.

La capacidad teórica representa el nivel de producción que permite operar al mínimo costo operacional unitario. La capacidad máxima corresponde al máximo nivel de producción que puede operar el proyecto, al utilizar los equipos a su plena capacidad, sin tomar en cuenta los costos de producción que arroje. La capacidad normal es aquel volumen de producción que permite obtener los mínimos costos unitarios y que considera las condiciones en que operará el proyecto.

El evaluador, para identificar el tamaño óptimo del proyecto, deberá considerar para su análisis la capacidad normal, ya que generalmente las condiciones del mercado (laboral, consumidor, proveedor, etc.) no permitirán producir a la máxima capacidad. Esto se debe a que los niveles de producción deberán adecuarse a la demanda de mercado y a la disponibilidad de insumos.

Por Ejemplo

La demanda muchas veces tiene un carácter cíclico, en donde ésta no se comporta en forma constante durante todo el período, sino que en un momento puede aumentar la cantidad demandada y en otro disminuir, y así sucesivamente. Asimismo, las condiciones del mercado proveedor pueden influir, ya que los insumos pueden tener un carácter estacional, lo cual no permita conseguirlos en un período determinado. Lo anterior influirá en que la capacidad de producción del proyecto no sea la máxima.

Cabe destacar que para cada planta que tenga el proyecto, se deberán establecer los tamaños óptimos, incluso a nivel de máquinas, ya que puede suceder que en alguna oportunidad ocurran "cuellos de botella"[5], lo que provoque la implementación de segundos turnos.

Con respecto a las variables condicionantes del tamaño; como se dijo anteriormente, uno de los factores que influye directamente en el tamaño del proyecto es la demanda de mercado, ya que ésta representa la cantidad de productos que dicho proyecto podrá vender.

De acuerdo a ello, la definición del tamaño del proyecto no deberá ser una decisión de corto plazo, ya que al depender de la demanda pasa a ser un aspecto dinámico. Por lo tanto, si se establece un tamaño mayor a la demanda actual, puede deberse a las expectativas de crecimiento que se definan para el proyecto.

Otro aspecto que condiciona el tamaño del proyecto, es la disponibilidad de recursos, sean materiales o humanos, ya que muchas veces éstos tendrán carácter temporal lo que no permitirá producir a plena capacidad. Asimismo, la ubicación del proyecto condicionará el tamaño del proyecto, ya que mientras más lejos esté del mercado consumidor y proveedor, más difícil será el acceso para éstos, lo que influirá directamente en los costos de abastecimiento, producto del aumento en los costos de transporte; y en los ingresos por venta.

Con respecto a la optimización del tamaño del proyecto; la determinación del tamaño óptimo consiste en seleccionar aquel nivel de producción que permite obtener la máxima

[5] Los cuellos de botella son situaciones en donde una máquina no puede funcionar más rápido, lo que provocará que se comience a estancar en ese punto la producción, debido a la acumulación de trabajo. Por lo tanto, los cuellos de botella en un proceso productivo consisten en la confluencia de varias tareas o actividades simultáneas que hasta que no se realicen no permiten continuar con fluidez el proceso. De esta forma, los cuellos de botella determinan el ciclo de producción, ya que fijan el límite de la rapidez con que pueden producirse los bienes o servicios.

rentabilidad para el proyecto, dadas las condiciones de mercado y las limitantes tecnológicas que se presenten en él.

Por lo tanto, para identificar el tamaño óptimo, es preciso calcular la rentabilidad del proyecto para distintos niveles de producción. A continuación, se muestra un ejemplo para su mayor comprensión.

Ejemplo: Tamaño Óptimo de Producción

Suponga que los niveles de producción máximo son de 1.000 y 1.500 computadoras. Así también se sabe que la demanda estimada de computadoras para los próximos 4 años es la siguiente:

Cuadro Nº 10: Demanda Estimada de Computadoras Anual

Año	1	2	3	4
Demanda Estimada	400	800	1.000	1.500

También se deberán considerar los costos unitarios de producción de cada planta, tanto variables como fijos, los cuales trabajarán a plena capacidad. A continuación, se muestra el cuadro que contiene los costos de producción para cada planta.

Cuadro Nº 11: Costos de Producción

Planta	Nivel de Producción (tamaño)	Costo Unitario	Costo Fijo	Costo Variable
ALFA	1.000	400	35%	65%
BETA	1.500	550	25%	75%

Además, se sabe que el precio unitario de cada computador es de $650 para cualquier nivel de producción; y la vida útil de las plantas es de 4 años.

Las inversiones necesarias para cada planta son las siguientes:

Cuadro Nº 12: Inversiones en Infraestructura y Equipamiento

Capacidad de Producción	Inversión
ALFA	500.000
BETA	50.000

La tasa de descuento[6] utilizada es de un 10%.

De acuerdo a los datos anteriores, tanto de costos operacionales, inversiones, niveles de producción y demanda estimada, y precios de venta, se podrá determinar la rentabilidad de cada tamaño de planta, a fin de identificar cuál nivel de producción es más conveniente. Para ello se deberá calcular el valor actual neto (VAN) de cada proyecto (planta alfa y beta).

El VAN corresponde al valor de los flujos de caja proyectados descontados a la tasa de descuento relevante; es decir, la riqueza que se obtendría en moneda de hoy versus la que se obtendría invirtiendo los recursos en la mejor alternativa disponible.

A continuación, se presentarán los flujos de caja proyectados para cada tamaño.

Cuadro Nº 13: Flujo de Caja para Planta ALFA (Nivel de Producción = 1.000 unidades)

Ítem/ Años	0	1	2	3	4
Nivel de Producción	-	400	800	1.000	1.000
Precio de Venta		$ 650	$ 650	$ 650	$ 650

Ítem/ Años	0	1	2	3	4
Inversión Inicial	500.000	-	-	-	-
Ingresos por Venta	-	260.000	520.000	650.000	650.000
Costos Fijos	-	140.000	140.000	140.000	140.000
Costos Variables	-	104.000	208.000	260.000	260.000
Flujo de Caja	(500.000)	16.000	172.000	250.000	250.000

El nivel de producción depende de la demanda estimada. Por tal razón en los primeros dos períodos es distinto de 1.000 unid.

Los ingresos por venta corresponden al precio por el nivel de producción o demanda.

[6] La tasa de descuento representa el costo de oportunidad de la mejor alterativa rechazada.

El cálculo de los costos fijos se realizó de la siguiente manera:

Como se trata de un costo fijo, éste será igual para todos los períodos, dado que no depende del nivel de producción:

Planta	Nivel de Producción (tamaño)	Costo Unitario	Costo Fijo
ALFA	1.000	400	35%

El cálculo de los costos variables se realizó de la siguiente manera:

Nivel de Producción x Costo Unitario x Porcentaje de Costo Fijo
1.000 x 400 x 0.35 = $ 140.000

Se sabe que el costo variable corresponde al 65% del nivel de producción, y cuyo valor unitario es de $ 400; entonces:

Ítem/ Años	1	2	3	4
Nivel de Producción	400	800	1.000	1.000

AÑO 1:

Nivel de Producción x Costo Unitario x Porcentaje de Variable
400 x 400 x 0.65 = $ 104.000

AÑO 2:

Nivel de Producción x Costo Unitario x Porcentaje de Variable
800 x 400 x 0.65 = $ 208.000

AÑO 3 y 4:

Nivel de Producción x Costo Unitario x Porcentaje de Variable
1.000 x 400 x 0.65 = $ 260.000

Finalmente, con el fin de conocer la rentabilidad del proyecto ALFA, se deberá calcular el Valor Actual Neto (VAN) a una tasa de descuento del 10%; el procedimiento es el siguiente:

$$VAN_{10\%} = (500.000) + \frac{16.000}{1.1} + \frac{172.000}{1.1^2} + \frac{250.000}{1.1^3} + \frac{250.000}{1.1^4}$$

Representa el período en el cual se produce el flujo de fondos.

$$VAN_{10\%} = 15.276,28$$

Cuadro Nº 14: Flujo de Caja para Planta BETA (Nivel de Producción = 1.500 unidades)

Ítem/ Años	0	1	2	3	4
Nivel de Producción	-	400	800	1.000	1.500
Precio de Venta		$ 650	$ 650	$ 650	$ 650

Ítem/ Años	0	1	2	3	4
Inversión Inicial	50.000	-	-	-	-
Ingresos por Venta	-	260.000	520.000	650.000	975.000
Costos Fijos	-	206.250	206.250	206.250	206.250
Costos Variables	-	165.000	330.000	412.500	618.750
Flujo de Caja	(50.000)	(111.250)	(16.250)	31.250	150.000

En este caso, los cálculos de los costos e ingresos se realizan igual que en el flujo de caja anterior; por lo tanto, a continuación se procederá a determinar el VAN, a una tasa de descuento del 10%.

$$VAN_{10\%} = (50.000) + \frac{(111.250)}{1.1} + \frac{(16.250)}{1.1^2} + \frac{31.250}{1.1^3} + \frac{150.000}{1.1^4}$$

$$VAN_{10\%} = (38.635,5)$$

Como se puede observar, el tamaño óptimo en este caso es la planta ALFA, ya que el VAN es mayor que cero, obteniéndose una rentabilidad de $15.276, lo que genera un aumento de la riqueza para el inversionista; en cambio, la planta BETA presenta un VAN negativo, lo cual produce que la riqueza del inversionista disminuya.

Realice ejercicios nº 20 al 22

CLASE 09

1.2.4 Optimización de la Localización del Proyecto

La localización es un factor importante en la rentabilidad de un proyecto, ya que origina un efecto condicionante sobre la tecnología utilizada en el proyecto, ya sea por las restricciones físicas que provoca, o bien, por los costos operacionales y de capital que generan las distintas alternativas asociadas a cada ubicación posible.

De acuerdo a lo anterior, se puede observar que un proyecto puede tener distintas ubicaciones; así también puede ser necesario establecer dos o más fábricas en lugares diferentes, lo cual provoca que cada proyecto sea evaluado en forma individual, a fin de determinar cuál es el más rentable y por ende, genera una mayor ganancia.

En general, en el estudio técnico de localización se deberán seguir dos etapas esenciales: la selección de una macrolocalización y dentro de ésta, la selección definitiva de una microlocalización.

La *Macrolocalización* corresponde al área general en donde se situará el proyecto; mientras que la *Microlocalización* es el lugar específico donde se ubica; por lo tanto, la microlocalización está inserta en la macrolocalización. Por ejemplo, suponga que usted desea instalar una tienda para mascotas en la VII región; la macrozona vendría definida por la ciudad en la cual se ubicaría la iniciativa, tal como Curicó, Talca, Cauquenes o Linares; en tanto que la microlocalización vendría dada por la dirección específica en donde estaría situada la tienda; por ejemplo, en calle 1 norte 5 y 6 oriente Nº 1020.

Para definir la macrozona en donde se ubicará el proyecto, deberán evaluarse diversas variables que probablemente sean diferentes a las analizadas en la microlocalización. Por ejemplo, se deberán analizar aspectos legales, tributarios, climáticos, tecnológicos, e incluso, de mercado.

Una vez que se ha determinado la macrolocalización, se tendrán que definir todas las ubicaciones posibles dentro de la macrozona identificada. En este caso, se deberán analizar las disponibilidades de terreno, edificaciones que existen en donde se localizará el proyecto, etc.

Finalmente, una vez que se han identificado todas las localizaciones probables, se deberá calcular la rentabilidad de cada alternativa, para ello se tendrán que calcular los ingresos y costos estimados de operación, a fin de determinar el flujo de caja proyectado.

Cabe destacar que el estudio de la microlocalización no corregirá los errores que se pudo haber cometido en la selección de la macrolocalización, sino que simplemente servirá para identificar cuál es la mejor alternativa de instalación dentro de la macrozona elegida.

En el cuadro que se muestra a continuación, se pueden visualizar los principales factores[7] que influyen en la determinación de la localización y por ende, en la rentabilidad de ésta.

a) La cercanía de las fuentes de materias primas y del mercado consumidor, así como la calidad de los accesos, por su efecto sobre los costos de transporte y de los sistemas de abastecimiento.
b) La disponibilidad de mano de obra y la cercanía de los mercados laborales calificados para utilizar la tecnología del proyecto.
c) La disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo, tales como electricidad, agua potable, comunicaciones, etc.
d) Las condiciones sociales y culturales para verificar, entre otros factores, la aceptabilidad que manifieste la comunidad hacia la instalación de la nueva empresa.
e) Las consideraciones legales y políticas que dan el marco de restricciones, como por ejemplo, cuando existen leyes sobre límites de contaminación, especificaciones para la construcción, franquicias tributarias, etc.
f) La topografía del suelo, el costo del terreno y su disponibilidad.
g) Posibilidad de desprenderse de desechos.

Realice ejercicio nº 23

1.3 Estudio Administrativo

Generalmente, el estudio administrativo es al que se le otorga menor relevancia, a pesar de que una vez en operación el proyecto, es uno de los aspectos que más influye en el flujo de caja proyectado de la iniciativa de inversión y por ende, en los resultados de la evaluación, dado que es aquí en donde se producen los desembolsos relativos a remuneraciones para los distintos niveles que conforman la estructura de la organización, las inversiones en oficinas, mobiliario y equipamiento computacional, los gastos generales originados por los procedimientos administrativos, etc.

Cada proyecto presentará características propias, las que influirán en la estructura que se diseñe; es así como algunos proyectos se organizarán por productos, por funciones, por zonas geográficas, matricialmente, etc., estando unos más burocratizados que otros. Por

[7] Sapag Chain, Nassir; *"Criterios de Evaluación de Proyectos: cómo medir la rentabilidad de las inversiones"*, Editorial McGraw Hill, Mexico, 1995, p.56.

ejemplo, en su momento, las diversas empresas que están operando en el mercado debieron ser objeto de una evaluación de proyectos (efectuada con mayor o menor profundidad), con el fin de determinar su conveniencia, debiéndose en dicho instante definir la estructura que presentaría la iniciativa de inversión, cuya elección depende del tipo de producto o servicio a entregar al mercado; es así como los bancos en general presentan una estructura departamental por cliente, las grandes multitiendas se organizan geográficamente y a su vez por producto, las universidades por producto, entre otras.

Estructura Organizacional

Define la forma de la organización, y consiste en la distribución formal de los empleos al interior de dicha organización.

- Estructura por producto; las actividades de la empresa se agrupan en base a las líneas de producto que ofrecen al mercado, en donde cada producto principal es colocado bajo la dirección de un gerente o directivo; por ejemplo, una universidad regional que cuenta con cinco escuelas; derecho, ingeniería, arquitectura, medicina, y educación, se organiza en base a la estructura por producto.

- Estructura por funciones; las actividades de la empresa se agrupan de acuerdo a las tareas específicas que se desarrollan en ella, estando cada departamento o sección a cargo del desarrollo de una función particular; por lo tanto, este tipo de organización puede ser empleado en cualquier tipo de organización, pudiendo sólo cambiar las funciones (a fin de reflejar el propósito y trabajo de la empresa); por ejemplo, cuando las actividades principales de la empresa son contabilidad, recursos humanos, finanzas, capacitación, producción, y de atención al cliente, se tratará de la estructura funcional.

- Estructura geográfica; es aquella en que las divisiones de una empresa se sitúan en distintas zonas o territorios geográficos debido a que sus clientes están dispersos en una enorme zona geográfica. Por ejemplo, una universidad con presencia a nivel nacional mediante diversas sedes puede organizarse en base a la zona geográfica en la cual se encuentra; zona norte, central sur, etc.

- Estructura por clientes; las actividades de la empresa se agrupan en base a las características particulares de los clientes que atiende, debido a que cada uno de ellos presenta necesidades y problemas especiales, los que pueden ser atendidos mejor al existir especialistas para cada uno de ellos; por ejemplo, mayoristas, minoristas.

- Estructura por proceso; las actividades de la empresa se dividen en base al flujo de productos o clientes; por ejemplo, una fábrica de muebles puede dividir sus actividades de acuerdo al siguiente flujo: sección de aserrado, de cepillado, de ensamblaje, de pulido y laqueado, y de productos terminados.

- Estructura matricial; las actividades de la empresa se agrupan en base a dos tipos de estructura, la funcional, y por producto (proyecto o programa); en otras palabras, sobre los departamentos o áreas funcionales se colocan una serie de gerentes responsables de productos, proyectos o programas.

Por lo tanto, cada una de las actividades que se necesiten para implementar y operar la iniciativa deberán ser programadas, coordinadas y controladas en alguna fase del proyecto, a fin de que se puedan prever las inversiones que se requieren y los costos operacionales que se producirán durante la vida del proyecto.

Como se puede observar, el diseño de la estructura organizacional influye en la rentabilidad del proyecto, por lo tanto, se tendrán que cuantificar todos los costos que origine.

Las estructuras organizacionales no sólo representan los niveles jerárquicos que tendrá un proyecto de inversión, sino que también establece la forma de dividir el trabajo, los cuadros de mando y delegación, y la departamentalización.

El diseño de la estructura necesita que se definan claramente la naturaleza y contenido de cada puesto de trabajo; de este modo, se podrán estimar las remuneraciones que deberán ser asignadas a cada uno de ellos; por ejemplo, es probable que un puesto de secretaria de gerencia tenga una remuneración mayor que el de una secretaria recepcionista, debido a que la primera tendrá mayores responsabilidades y funciones que la segunda.

Por lo tanto, será imprescindible conocer las características que tendrá cada puesto, lo que permitirá definir responsabilidades y deberes; de esta forma, se determinarán las habilidades que deberán poseer las personas que ocupen dichos puestos y, por ende, las remuneraciones pertinentes.

En cuanto a las inversiones, éstas se originarán por la necesidad de contar con un espacio físico o infraestructura para llevar a cabo las operaciones de la iniciativa; por ejemplo, estacionamientos, oficinas administrativas, áreas verdes, etc. Esto provoca que se requiera de una serie de recursos para la operación de la estructura; tales como: materiales de oficina, insumos, mano de obra directa, personal administrativo, etc.

Cada una de las decisiones asociadas a la estructura organizacional, deberá optimizarse; por lo tanto, las decisiones de tamaño, localización, procedimientos

administrativos, etc. deberán analizarse y evaluarse en forma simultánea, y considerar los costos administrativos provocados por diferentes diseños, a fin de identificar cuál es el más conveniente.

Generalmente, mientras más grande es el proyecto de inversión, mayor será el tamaño de la estructura requerida. Sin embargo, en este aspecto también se deberán considerar las economías de escala, ya que el personal requerido crece en forma proporcionalmente menor que el tamaño de la estructura.

Por Ejemplo

Si en un proyecto trabajan 100 personas y el tamaño de la estructura crece al doble (100%); probablemente no se necesitará la contratación de 100 personas, sino que bastará con contratar a 20 personas (20%).

El estudio organizacional deberá considerar una estructura diferente a la que se desea implementar realmente en el proyecto, debido a que un diseño distinto al planificado implicará otro nivel de costos e inversión.

CLASE 10

1.3.1 Factores Organizacionales Relevantes

Al preparar un proyecto se deberán considerar diversos factores organizacionales, debido a su incidencia en los resultados del proyecto, ellos son:

a) Participación de unidades externas al proyecto; se refiere a aquellos procedimientos utilizados por agentes externos al proyecto, tales como proveedores, distribuidores y consumidores, y que influyen en las operaciones e inversiones del proyecto en cuestión, debido a que requerirá de una unidad específica que satisfaga los requerimientos y procedimientos de las unidades externas. Por ejemplo, un proyecto podrá considerar una sala de ventas o una oficina de adquisiciones de materiales, a fin de atender prontamente los requerimientos de consumidores y proveedores, respectivamente.

Asimismo, existen ciertos procedimientos internos a la organización que requieren de la utilización de unidades externas en el proceso; por ejemplo, cuando se solicitan asesorías o la realización de auditorías externas.

b) Tamaño de la estructura organizacional; como se dijo anteriormente, mientras mayor sea el tamaño de la estructura del proyecto, mayores niveles jerárquicos y divisiones funcionales existirán; sin embargo, también existirá la presencia de economías de escala.

c) Tecnología administrativa; este factor permite identificar la cantidad de recursos humanos y materiales que se necesitarán para la operación del proyecto, ya que a través de ésta se puede identificar el flujo de actividades, por lo tanto, esto permitirá definir los procedimientos que deberán seguirse. Como se puede observar, el establecimiento de procedimientos por medio de la tecnología se asemeja a un manual de procedimientos; sin embargo, la principal diferencia es que se utiliza la tecnología computacional para realizarlo.

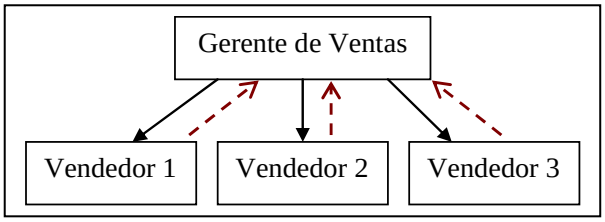
Es importante destacar que la tecnología administrativa es el complemento primordial del estudio organizacional, ya que al definirse el tamaño del proyecto, se podrán definir los procedimientos que deberán utilizarse en la operación del mismo.

d) Complejidad de las tareas administrativas; cuando existen demasiadas tareas y funciones diferentes en una organización, se establecerán mayores divisiones jerárquicas, lo que tenderá a incrementar los requerimientos de procesos de comunicación verticales, horizontales y cruzadas.

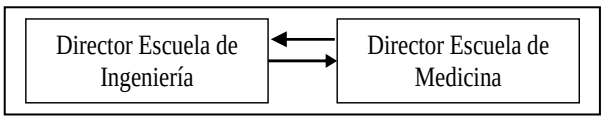
Comunicación

Corresponde a los flujos de comunicación que se generan al interior de la organización; los cuales están representados por los mensajes enviados por el emisor al receptor.

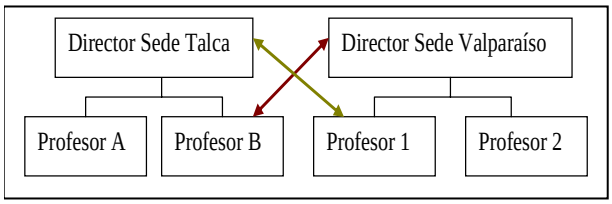
- Comunicación Vertical (ascendente o descendente); es aquella que fluye desde un nivel jerárquico a otro, pudiendo ser desde uno superior a otro inferior, o viceversa.



- Comunicación Horizontal; es aquella que fluye entre los miembros de un mismo grupo jerárquico.



- Comunicación Cruzada; es aquella que fluye entre miembros de distinto nivel jerárquico, quienes no presentan una relación de subordinación o dependencia directa entre sí.



1.3.2 Inversiones Organizacionales

El monto de las inversiones requeridas para los factores organizacionales se encuentra determinado básicamente por el diseño de la estructura organizativa. El tamaño que presente y las funciones necesarias que se deberán llevar a cabo en cada unidad, definirán las inversiones en equipamiento, infraestructura y capital de trabajo.

Es importante destacar que el estudio organizacional o administrativo no es el responsable de cuantificar el monto de las inversiones en infraestructura, sino que le corresponderá al estudio técnico, ya que a través de éste se podrán identificar las características específicas que deberán tener las edificaciones.

En la evaluación se deberán considerar las distintas alternativas existentes para la inversión en obra física, ya que no sólo se tendrá la opción de construir las instalaciones, sino que también se podrán arrendar o comprar.

En caso que la decisión sea la construcción de la obra, se deberá considerar el costo del terreno y la construcción de las instalaciones.

En caso que la decisión sea la compra de las instalaciones, se deberán considerar los costos de adquisición, acondicionamiento y remodelación.

En caso de arrendar el local, se deberán considerar los costos de acondicionamiento y gastos de iniciación.

De acuerdo a la inversión en infraestructura, maquinarias y terreno, será importante tener en cuenta cuáles de ellos son depreciables y qué tipo de depreciación se utilizará en las inversiones (lineal o acelerada). La importancia de la depreciación en la evaluación de un proyecto radica en que constituye un costo fijo (no efectivo) que representa una estimación de la pérdida de valor de un activo durante un período específico, generalmente un año. El activo (infraestructura, maquinarias, equipos, etc.) provee un servicio y la depreciación es un costo que refleja el desgaste del capital invertido en él. El costo de depreciación permite

crear un fondo donde se acumula un valor que permitirá reemplazar el activo cuando llegue al final de su vida útil[8].

Asimismo, es preciso indicar que existirá una diferencia entre el tipo de depreciación que se utilice en el cálculo, ya que la depreciación lineal al ser una función constante en el tiempo, provocará efectos continuos y homogéneos durante el período de vida útil del activo; esto significa que el activo se depreciará en la misma cantidad durante cada período; en cambio, la depreciación acelerada permitirá aumentar la cuota anual de depreciación de los activos, reduciendo a un tercio los años de vida útil de dichos bienes. Cada uno de estos conceptos será explicado, con mayor profundidad, en la próxima unidad.

También será importante definir las condiciones ambientales que tendrán las instalaciones del proyecto, ya que existirán diferencias entre unas y otras unidades; por ejemplo, en las oficinas administrativas o de atención al público los aspectos estéticos son muy importantes, en cambio, en las unidades productivas se pondrá mayor atención a los aspectos funcionales.

Además, es importante indicar que en el estudio organizacional se deberán considerar costos por concepto de reposición de equipos, sobre todo cuando el avance tecnológico ha dejado obsoleto a los actuales; así como también se tendrán que prever inversiones en automóviles para personal ejecutivo, sistemas de información y de comunicación, gastos administrativos, entre otros.

En el cuadro que se presenta a continuación, se muestran las principales inversiones que se deben tener en cuenta en los estudios organizacionales.

Cuadro Nº 15: Principales Inversiones Derivadas de la Organización

Ítem	Unidad de Medida
Infraestructura	M^2
Estacionamientos	M^2
Equipos computacionales	Unidades
Software	Unidades
Mobiliario	Unidades

[8] La vida útil representa el período de duración estimado de funcionamiento que puede tener un activo cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado.

1.3.3 Costos Operacionales de la Administración

La estructura organizacional diseñada desprenderá diversos costos, los cuales se relacionarán con la operación del proyecto de inversión, entre ellos se encuentran: las remuneraciones del personal administrativo, de servicio y ejecutivo, la depreciación de las máquinas, equipos, mobiliario e instalaciones físicas; en este aspecto hay que destacar que la depreciación, a pesar de no ser un gasto directo (costo efectivo), repercute en el flujo de caja proyectado, puesto que influye en la definición de los impuestos a las utilidades, ya que permite descontarla contablemente.

Lo anterior se debe a que como las máquinas y equipos pueden ser reemplazados antes de quedar obsoletos, si se venden, se podrá obtener una pérdida o ganancia por ellos, lo que tendrá incidencia en los impuestos a las utilidades por pagar.

El diseño de la estructura y la definición de cargos de cada unidad organizativa permitirá determinar los costos en remuneración que deberán ser pagados al personal administrativo, ejecutivo y de servicios; cada uno de los cuales deberá desempeñar una labor específica. La determinación de las funciones y responsabilidades de cada puesto permitirá establecer las remuneraciones de acuerdo a su importancia relativa.

Otros costos de deben considerarse durante el período de operación del proyecto son: las suscripciones a periódicos o revistas, gastos en servicios básicos (electricidad, agua, teléfono), arriendos, gastos de mantenimiento, patentes, viáticos, entre otros.

A continuación, se muestra un cuadro en donde se exponen los principales costos operacionales derivados de la organización del proyecto.

Cuadro Nº 16: Costos Operacionales de la Organización

Ítem	Costos Unitarios
Administrativos	Remuneraciones por año
Arriendos	Canon anual
Mantención	Valor anual
Gastos Generales	Monto anual

Realice ejercicios nº 24 al 26

CLASE 11

1.4 Estudio Legal

Todos los países cuentan con determinadas normativas, a fin de reglamentar los actos que se realizan a nivel nacional; dichas normas presentan distintas características, es así como algunas de ellas serán normas permisivas, mientras que otras serán prohibitivas e imperativas. Su estudio es importante, ya que las leyes que se encuentran vigentes pueden afectar al proyecto que se está evaluando, tanto positiva como negativamente, lo cual influirá en los flujos de caja de dicho proyecto, una vez que se haya implementado.

Por Ejemplo

Algunas actividades comerciales se encuentran sometidas al pago de impuestos específicos; tales como: los cigarrillos, las bebidas alcohólicas, la gasolina, etc., lo cual influye directamente en los flujos de fondos, ya que si éstos aumentan, la rentabilidad del proyecto será menor.

Asimismo, la legislación laboral afectará al proyecto, ya que éste para poder funcionar requerirá de la contratación de trabajadores, procedimiento que se deberá ajustar a la normativa existente; al igual que en el momento del despido. Es así como por ejemplo, al despedir a un trabajador, la empresa deberá considerar el gasto correspondiente a indemnizaciones por año de servicio o a desahucios de trabajadores; asimismo, si un proyecto desea ser intensivo en mano de obra femenina, deberán considerar el costo involucrado en salas cuna, ya que cuando el número de trabajadoras es igual o mayor a 20, las empresas deberán tener salas cunas anexas, independientes del lugar de trabajo, o bien, pagar los servicios externos de una sala cuna.

Como se puede observar, cada actividad que origine relaciones, requerirá de normas que regulen el comportamiento de los individuos participantes, a fin de evitar posibles abusos. Por lo tanto, dichas normas se encontrarán interactuando constantemente, de este modo, a cada individuo le corresponderá ejercer ciertos deberes y derechos; por ejemplo, cuando se establece un contrato de compraventa, el deber del vendedor es entregar la mercancía de acuerdo a las condiciones pactadas; y la obligación del comprador es pagar el monto establecido, en la forma y fechas acordadas.

De esta forma, el marco legal en el que se encuentran insertos los individuos, regulará las operaciones de los proyectos. Por lo tanto, los evaluadores deberán analizar las repercusiones que tienen las distintas leyes y normativas sobre las actividades del proyecto

que se pretende implementar, tanto en las etapas de ejecución, puesta en marcha y operación, ya que por muy rentable que sea un proyecto, si éste no se adecua a las exigencias establecidas, no podrá llevarse a cabo; ya que las autoridades podrán restringir e incluso prohibir su funcionamiento.

Por Ejemplo

Si un proyecto no cumple con la reglamentación exigida sobre niveles de emisión de gases contaminantes, las autoridades podrán prohibir su operación, hasta que se adecuen los procesos productivos; de esta forma, el proyecto a parte de tener que cancelar una multa, deberá detener su producción, lo que influirá directamente en los ingresos operacionales que se pueden reportar de la venta de dicha producción.

En la formulación y evaluación de proyectos se deberá analizar el marco legal en el que se encuentra inserto el proyecto, ya que es un condicionante para las actividades a desarrollar por éste. Asimismo, el evaluador deberá ser lo suficientemente crítico, como para analizar las diferentes organizaciones jurídicas, a fin de aplicar aquella que permita maximizar las utilidades del proyecto. Esto se debe a que una vez implementado el proyecto, se traducirá en la formación de una organización empresarial, que a parte de ser una unidad social, es un ente jurídico, ya que como se dijo anteriormente, en ella se desarrollarán contratos comerciales, laborales, de transporte, suministros, etc.; cada uno de los cuales generará pérdidas o ganancias, lo que influirá en los flujos proyectados del proyecto, y por lo tanto, en su rentabilidad; lo que finalmente pondrá en juego a la viabilidad del mismo.

Como se ha podido deducir, el conocimiento de la normativa vigente es de vital importancia, ya que permite identificar las modalidades de operación más adecuadas, es decir, aquellas que traerán consigo reducciones de costos e incremento de las utilidades. Es por ello que se deberán evaluar desde diferentes ángulos los marcos tributarios, civiles, comerciales, en el que se desarrolla un proyecto, ya que es posible que el gobierno fomente, a través de subsidios, ciertas actividades, o que aplique criterios impositivos más rigurosos a otros; por ejemplo, a ciertas externalidades negativas les aplica impuestos específicos.

Dado lo anterior, la evaluación de proyectos deberá tener en consideración el cuerpo legal por el cual se rige el país en donde se desenvolverá el proyecto, a fin de aplicar los criterios más apropiados para maximizar las utilidades de éste.

Asimismo, se deberá tener en cuenta que existen normativas que afectan a ciertos sectores específicos, ya sean comunas, municipios, regiones, etc., las cuales a pesar de encuadrarse dentro del marco legal que rige a escala nacional, difieren entre unas y otras; ya que establecen ordenanzas, decretos, resoluciones y otros instrumentos que regulan la organización social a nivel local. Por ejemplo, los proyectos que se implementen en las zonas

francas del país, deberán considerar factores diferentes de los que se aplican en el resto de las regiones, ya que esta área se encuentra libre del pago de impuestos y gravámenes.

Además es importante que el evaluador de proyectos considere la normativa establecida en los códigos de comercio, ya que en ellos se establecen las pautas que servirán de guía para regular los actos de comercio; así como también las costumbres mercantiles que se utilizan.

1.4.1 Modalidades de Organizaciones Legales

Una de las funciones más importantes del evaluador de proyectos será identificar qué tipo de organización jurídica es más adecuada para el proyecto de inversión; es decir, qué tipo de unidad económica debería desarrollar el proyecto. Su importancia radica en que cada país establece normas específicas para las distintas formas de organización empresarial, ya sean normas tributarias, laborales, contables, administrativas, entre otras.

Por lo tanto, una unidad económica podrá constituirse de diferentes formas, lo cual implica que cada una de dichas formas organizacionales presente distintos costos. Para seleccionar la forma de constitución más adecuada deberán analizarse las características que presenta el proyecto, su tamaño, el capital disponible, el número de socios involucrados y su situación, etc.; asimismo, se deberá estudiar cómo afecta la normativa tributaria y laboral al proyecto en cuestión, el cual pasará a conformar una entidad económica social.

En las economías mixtas[9], algunas de las formas de constitución social que pueden tomar las unidades económicas son: las sociedades anónimas, los empresarios individuales, las sociedades en comandita y la sociedad de personas de responsabilidad limitada. En el caso de empresarios individuales será sólo una persona natural quien actúe. En cambio, en el resto de las formas de organización jurídica, se les denominará persona jurídica.

Como se puede observar, el evaluador deberá identificar, cualitativa y cuantitativamente, frente a las distintas alternativas posibles de organización empresarial, las ventajas e inconvenientes que presenta una determinada forma de organización con respecto a otra.

Además, el evaluador a parte de evaluar qué forma de organización es más conveniente, deberá ser capaz de identificar aquellas actividades que se encuentran restringidas en el país, a fin de determinar la viabilidad de llevar a cabo un determinado proyecto. Es así como Chile, por ejemplo, restringe las actividades relacionadas con el juego de azar, los juegos artificiales, la explotación de ciertos mariscos en determinados períodos (como los locos), entre otras; asimismo, existen gobiernos dictatoriales que impiden la

[9] La economía mixta es un sistema de organización económica, el cual busca responder a los problemas de la economía mediante la actuación del mercado y la del sector público, siendo este último quien actúe como regulador del primero.

creación de nuevos medios de comunicación, tales como: periódicos, revistas o canales de televisión.

También, el evaluador deberá analizar aquellos aspectos relacionados con la localización de un proyecto, el financiamiento y el estudio técnico.

Con respecto a la localización del proyecto, se deberán considerar aquellos aspectos relacionados con el dominio de propiedad, hipotecas, litigios, prohibiciones, gravámenes, etc.; que pudiesen afectar directamente al terreno o a la propiedad adquirida para implantar el proyecto. Por ejemplo, si una propiedad es declarada monumento nacional, su demolición estará prohibida, por lo tanto, no podrá llevarse a cabo el proyecto en dicho terreno.

Algunos factores legales que influyen sobre esta variable son: los pagos de contribuciones y exenciones; en el caso de la compra de un terreno o propiedad, se deberán considerar los gastos notariales, inscripciones, transferencias, etc. Además, un aspecto relevante en el estudio legal son los relacionados con los derechos de propiedad, por ejemplo, la construcción de la actual carretera tuvo que considerar los derechos de propiedad, ya que el ensanche proyectado necesitaba la utilización de terrenos de terceros.

Con respecto al financiamiento, se puede decir que la normativa no sólo regula aquellas actividades relacionadas con la intermediación financiera, sino también las operaciones bancarias; por lo tanto, el evaluador deberá considerar aquellos aspectos relacionados con la normativa bancaria, las operaciones crediticias, comercio exterior, etc.

Con respecto al estudio técnico, éste puede involucrar tecnología que sea afectada por variables legales como la normativa tributaria; por ejemplo, en Chile, la legislación tributaria incentiva la innovación tecnológica; la cual consiste en rebajar un 4% de impuestos al valor de la compra de “máquinas nuevas”, con un tope de $14. 000.000.

Suponga que en el proyecto de inversión se requiere comprar una máquina nueva de $300.000.000; por medio de este incentivo, el empresario podrá rebajar un 4% de impuestos del valor total de compra:

$$300.000.000 \times 0.04 = 12.000.000$$

En este caso, el empresario podrá rebajar de la compra $12.000.000; es decir, se ahorrará en impuestos este valor.

En conclusión, el análisis de la normativa legal que afecta al proyecto deberá realizarse con antelación al proceso evaluador; esto se debe a que muchas veces con el sólo análisis del marco normativo legal aplicable al proyecto se podrá identificar si éste es viable, lo cual provocará que no sea necesario realizar la evaluación del proyecto en cuestión.

Asimismo, se debe recordar que los factores legales involucran diversos costos, los cuales deberán ser considerados en el proceso de formulación y evaluación de proyectos, a fin de incluirlos en los flujos de caja proyectados. De esta forma, el evaluador al preparar los antecedentes para evaluar el proyecto, podrá garantizar la máxima exactitud.

Realice ejercicios Nº 27 y 28

CLASE 12

1.5 Estudio de Impacto Ambiental

Al evaluar proyectos, se deberán tener en consideración los efectos indirectos que provoca sobre el ambiente, la implementación y operación del proyecto. En años recientes, apareció un nuevo enfoque que involucra el impacto ambiental que provoca el proyecto en la comunidad, ellas son las normas ISO 14.000; las cuales proporcionan un conjunto de procedimientos orientados a mejorar los procesos productivos, a fin de que los consumidores y la comunidad en que se desarrolla el proyecto tengan una mejora en su calidad de vida, producto del compromiso ambiental que deben involucrar las iniciativas de inversión. Lo anterior se relaciona con los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente.

Por lo tanto, el proyecto para cumplir con los requisitos ambientales y asumir un compromiso real frente al tema, deberá reducir al mínimo los efectos negativos, desarrollando procesos de mejoramiento ambiental continuo en todo el proceso de producción, es decir, desde que se reciben los insumos para la elaboración del producto hasta que éste se distribuye al cliente final. De esta forma, el evaluador de proyectos no sólo tendrá que preocuparse de analizar el proceso de producción del proyecto en sí, sino que también deberá considerar el proceso utilizado por el proveedor de insumos por la extracción, producción, transporte o embalaje de la materia prima, así como por el sistema de distribución del producto, su embalaje, transporte y uso.

Los proyectos que no consideran el probable impacto ambiental que ocasionan, podrán observar mayores costos futuros en sus procesos, debido a la menor competitividad que tendrá con respecto a otros proyectos que sí lo han considerado, esto se puede ver reflejado en la imagen que proyecte a la sociedad, lo cual puede provocar el rechazo de la comunidad por los productos producidos por el proyecto.

Por Ejemplo

El proyecto llevado a cabo por Luchetti en Perú, en donde la instalación de las plantas productoras se ubicaron en el lugar denominado Santuario de la Naturaleza en Lima, se puede observar la relevancia del estudio de impacto ambiental; como se observa en esta situación, las plantas productoras fueron clausuradas a través de una orden municipal, por el impacto ambiental que provocaban sus operaciones en una zona de reserva ecológica.

Como se puede observar, el estudio de impacto ambiental tiene gran relevancia, sobre todo hoy en día, donde los mercados se han hecho globales. Existen diversos tipos de estudios ambientales que pueden ser conducidos al evaluar proyectos de inversión, ellos son: estudios cualitativos, cualitativos numéricos, y cuantitativos.

Con respecto a los estudios cualitativos; este tipo de estudio utiliza criterios subjetivos para identificar y analizar los impactos ambientales que podría ocasionar la implementación del proyecto en la comunidad; por lo tanto, son estudios de viabilidad realizados a nivel de perfil, producto del tipo de información recopilada.

Con respecto a los estudios cualitativos numéricos; este tipo de estudio busca asociar factores de ponderación en escalas de valores numéricos a variables ambientales. De esta forma, se intentan cuantificar los diversos factores ambientales en los que puede tener incidencia el proyecto; por ejemplo, una planta de celulosa, puede considerar como factor numérico los costos asociados al tratamiento de los residuos tóxicos y como variable subjetiva, el ambiente limpio y sin contaminación, debiendo asignarle una calificación relativa a cada una de las variables cualitativas que se intente medir.

Con respecto a los métodos cuantitativos; en este caso, la información obtenida del estudio es más precisa, ya que identifica los beneficios y costos asociados a la implementación del proyecto. De esta forma, en los estudios cuantitativos se deberán identificar los costos asociados a los procedimientos de paliación parcial o total; así como los beneficios de los perjuicios evitados, incluyendo ambos efectos dentro de los flujos de caja proyectado de la iniciativa que está en evaluación.

Los estudios de impacto ambiental cuantitiativos pretenden minimizar los costos totales del proyecto; de acuerdo a ello, permitirán un determinado nivel de daño ambiental, los cuales no presentan un carácter permanente en muchos casos. Por lo tanto, para conocer el punto de equilibrio en donde el proyecto debe invertir para atenuar los efectos negativos que provoca en el ambiente, se deberá igualar el valor marginal del daño evitado al costo marginal del control de los daños.

Desde el punto de vista social, cuando se evalúe un proyecto, se deberán medir los costos y beneficios ambientales que genera la implementación del proyecto en la comunidad, el cual tiene en consideración los efectos indirectos, sean positivos o negativos, que produce en la sociedad, a lo que se denomina externalidades. De acuerdo a ello, muchos proyectos generan externalidades, las cuales influyen en el bienestar de la comunidad.

Por lo tanto, para determinar los costos y beneficios, el evaluador podrá utilizar distintos métodos que posibiliten la incorporación del factor monetario a la repercusión ambiental provocada por el proyecto, ellos son:

a) Método de valorización contingente; este método intenta identificar y valorar un conjunto de bienes y servicios que son generados por el proyecto, es decir, busca medir cuánto están dispuestos a pagar los individuos por obtener los beneficios entregados por la iniciativa de inversión. Por ejemplo, cuando se crea un parque, se buscará medir cuánto es lo que están dispuestos a pagar las personas por obtener los beneficios recreacionales que genera dicha área natural.

b) Método del costo evitado; este tipo de método establece que aquellos proyectos que generan externalidades, deberán ser capaces de asumir ciertos costos, con el objeto de subsanar el daño provocado. De acuerdo a ello, tendrá que considerar, dentro de los costos, el gasto de subsanar el daño causado, o bien, dentro de los beneficios, el costo que la inversión evitaría al resto de la comunidad.

c) Método de los precios hedónicos; como se sabe, los bienes se componen de una serie de características, de tal forma que su precio estará en función de los "precios" de las características individuales que presenten. Por lo tanto, este método pretende identificar los atributos de los bienes, los cuales podrían explicar los precios que están dispuestos a pagar por ellos las personas.

Por Ejemplo

Los valores de las casas podrán disminuir, cuanto más cerca se encuentren de un vertedero, o de una fuente de ruido, como un aeropuerto.

Otro ejemplo de precios hedónicos se puede observar en la siguiente situación: suponga que dos propiedades presentan los mismos atributos; sin embargo, una de ellas se encuentra ubicada en un área afectada por la contaminación del aire, mientras que la otra está situada en un sector no afectado. De acuerdo a ello, la diferencia en los precios de mercado de ambas propiedades, reflejará el valor que le asignarán los consumidores al atributo ambiental "aire limpio". Por lo tanto, se puede observar que los precios hedónicos dependen del efecto que tenga la calidad del aire en el valor de las propiedades.

Desde el punto de vista privado, el evaluador intentará identificar los costos y beneficios pertinentes al proyecto y que deberá enfrentar el inversionista para la implementación del mismo. De acuerdo a ello, si el evaluador prevé futuros desembolsos para corregir el daño provocado por la implementación y operación del proyecto, dichos costos deberán ser incorporados en los flujos de caja proyectados de la iniciativa evaluada.

Asimismo, la evaluación privada de proyectos deberá considerar los efectos ambientales directos; de acuerdo a ello, los costos que se tendrán que tener en cuenta son aquellos relacionados con el cumplimiento de las normas de control de las emanaciones de gases o contaminación de aguas; para eliminar, reciclar o biodegradar residuos sólidos que no pueden ser depositados en lugares bajo control y autorizados para tales fines; para acceder a materias primas que cumplan con las normas ambientales en cuanto a los residuos, reembalaje o transporte; para cumplir con las normas ambientales vinculadas a la comercialización del producto elaborado por el proyecto, como las restricciones de algunos países a aceptar la importación de productos en embalajes no reciclables o no biodegradables, etc.[10].

Realice ejercicio nº 29

1.6 Estudio Financiero

Luego de haber realizado todos los estudios anteriores (de mercado, legal, organizacional, técnico y de impacto ambiental) y éstos han brindado las inversiones, ingresos y costos pertinentes asociados al proyecto, a través del estudio financiero se podrá ordenar y sistematizar tal información, a fin de elaborar los cuadros de análisis (costos, ingresos, inversiones, etc.) y los antecedentes adicionales que servirán para la evaluación del proyecto; de este modo, se podrán elaborar los flujos de caja proyectados para evaluar el proyecto y determinar su rentabilidad.

Como se puede observar, el proceso de sistematización de la información corresponde a la identificación y ordenamiento de cada uno de los ítemes que impliquen salidas o entradas de dinero y que han sido identificados en los demás estudios. Sin embargo, se deberá tener presente que, en esta etapa, además de evaluarse la rentabilidad del proyecto de acuerdo a la información financiera entregada por el resto de los estudios, deberán determinarse aquellos elementos que son proporcionados sólo por el propio estudio financiero, tales como: condiciones y fuentes de financiamiento, monto a invertir en capital de trabajo, entre otros.

[10] Sapag Chain, Nassir & Sapag Chain, Reinaldo; *"Preparación y Evaluación de Proyectos"*, Editorial McGraw-Hill, Colombia, 1996, cuarta edición.

De acuerdo a los estudios anteriores, las inversiones en que se puede incurrir al realizar un proyecto antes de su puesta en marcha son: terrenos, obras físicas, maquinarias, equipos, salas de venta, oficinas y capital del trabajo, etc. Asimismo, se deberá considerar que mientras se encuentre en la etapa de operación, muchas inversiones deberán ser reemplazadas, debido al término de su vida útil, debiendo reinvertir dinero en éstas; así como también es probable que se proyecten ampliaciones en las instalaciones o adiciones de capital de trabajo. De acuerdo a ello, se deberán elaborar en forma individual calendarios de inversiones y reinversiones, tanto de las etapas previas a la puesta en marcha, como a la de operación. También los estudios deberán proporcionar información sobre el valor residual o de desecho de las inversiones realizadas; en este aspecto hay que tener en cuenta que el terreno no se deprecia, debido a que no sufre un proceso de desgaste por uso, por lo tanto, el valor residual sólo servirá para calcular la depreciación de aquellas inversiones que sí se desgastan.

Para poder evaluar un proyecto también se deberán tener en cuenta los ingresos operacionales, los cuales serán calculados en el estudio de mercado, mediante la proyección de la demanda y los cálculos de precios. Asimismo, se deberán considerar los ingresos no operacionales que se producirán en la etapa de operación del proyecto, debido a la venta de equipos de reemplazo, los que se determinarán en los estudios técnicos (equipos de fábrica), organizacional (equipos de oficinas) y de mercado (equipos de la organización de venta).

Como se dijo anteriormente, para evaluar la rentabilidad de un proyecto, aparte de calcular el monto de las inversiones e ingresos operacionales y no operacionales, se deberán definir los costos operativos. La mayoría de los estudios analizados en forma precedente entregan información de costos; sin embargo, en el estudio financiero se deberán calcular aquellos costos relativos a impuestos a las utilidades, ya que son desembolsos producidos por los resultados contables del proyecto, los que podrán diferir de los resultados efectivos obtenidos de la proyección de los estados contables del proyecto.

En el estudio financiero, para determinar la rentabilidad de un proyecto se deberá elaborar un flujo de caja, en él se tendrán que considerar todos los montos en inversiones, ingresos y costos para el período que durará el proyecto; una vez realizado el flujo de caja, el evaluador utilizará diversos criterios para medir la rentabilidad, los cuales son complementarios entre sí. Algunos de ellos son: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Período de Recuperación del Capital (PRC), entre otros; cada uno de los cuales será estudiado en mayor profundidad en la próxima unidad.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que un proyecto que se evalúe en un horizonte temporal fijo puede conducir a conclusiones erradas. Por lo tanto, será necesario evaluar la rentabilidad del mismo en el caso de que la puesta en marcha del proyecto se postergue; esto se debe a que no todos los proyectos rentables deben implementarse de inmediato, aunque existan los recursos necesarios para su ejecución y puesta en marcha, ya que muchas veces la rentabilidad se podrá maximizar al postergar su partida. Asimismo, también se deberá evaluar el caso contrario, es decir, la situación en donde el proyecto se abandona

antes de su fecha de finalización; incluso, es probable que a pesar de que algunos proyectos se hayan implementado, sea recomendable abandonarlos, al evaluar alguna alternativa de inversión que haga recomendable su abandono.

Realice ejercicio nº 30

RAMO: ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

iPLACEX
instituto profesional

UNIDAD III

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS PARA LA TOMA DE DECISIONES

CLASE 01

1. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

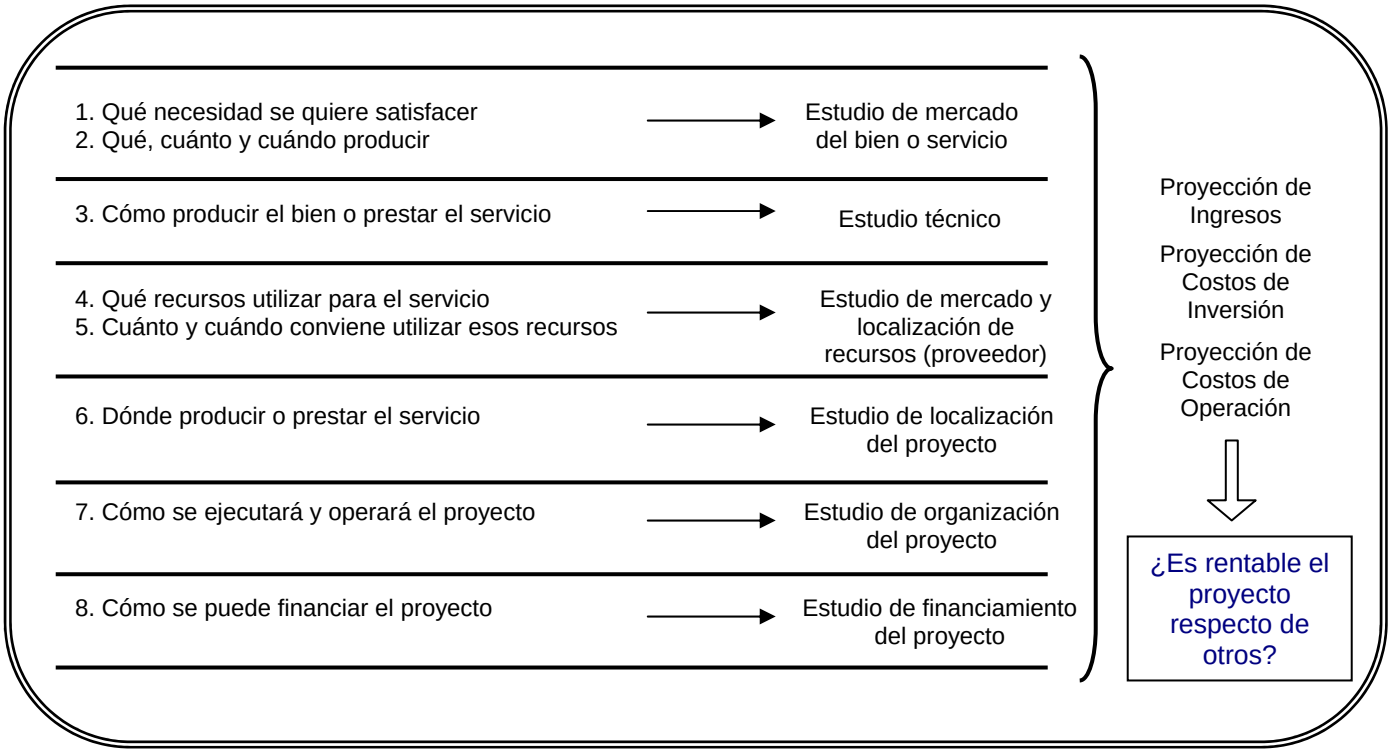
El flujo de caja proyectado representa las salidas y entradas de dinero que se producen durante un período determinado de tiempo; de acuerdo a ello, es uno de los elementos que presenta mayor utilidad en el estudio del proyecto, ya que por medio de éste se podrá identificar la rentabilidad asociada a la inversión.

Como se puede recordar, la información empleada para realizar la proyección del flujo de caja, se basará en los estudios de viabilidad realizados (de mercado, técnico, organizacional, legal y de impacto ambiental); los cuales permitirán identificar los costos e inversiones necesarias en los que se deberá incurrir para implementar el proyecto en cuestión; así como también los ingresos que generará durante el período de operación.

El estudio financiero permitirá identificar cuál de las alternativas viables optimiza la rentabilidad del proyecto, para lo cual se utilizarán diversos criterios de evaluación.

En la figura que se muestra a continuación, se puede observar a modo recordatorio, algunos de los estudios que se deberán realizar en la etapa de preinversión del proceso de proyectos.

Figura Nº 1: Etapa de Preinversión



1.1 Elementos que Componen el Flujo de Caja

Los elementos básicos que componen el flujo de caja son cuatro: las inversiones iniciales, los ingresos y egresos operacionales, el período en que se provocan tales entradas o salidas de caja, y el valor residual o de desecho del proyecto.

A continuación, se explicarán cada uno de los elementos que componen el flujo de caja de cualquier proyecto.

- Inversiones Iniciales

Las inversiones iniciales corresponden a aquellas adquisiciones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto; éstas se pueden dividir en tres grupos:

a) Inversiones en activos fijos; corresponden a todas aquellas adquisiciones que se efectúan en bienes materiales que se emplearán en el proceso productivo, o bien, que se utilizarán como apoyo para la operación normal de la iniciativa. Los activos fijos están compuestos por bienes muebles o inmuebles; por ejemplo, los bienes inmuebles pueden incluir la compra de terrenos y la adquisición o construcción de obras físicas (edificios, salas de venta, vías de acceso, oficinas administrativas, etc.); en cambio, los bienes inmuebles, tales como: la compra de vehículos, mobiliario, maquinarias y equipos, etc., se utilizarán para equipar las instalaciones del proyecto.

   En este caso, es importante considerar que los activos fijos estarán sujetos a depreciación, lo que influirá en el resultado de la evaluación; esto se debe a que la depreciación a pesar de no representar un desembolso de fondos efectivo, afecta el monto de los impuestos a pagar, y con ello el resultado de la evaluación.

   Además, es importante destacar que los terrenos no se depreciarán, sino por el contrario, probablemente aumenten su valor de mercado con el tiempo, debido al desarrollo urbano que se produce alrededor del proyecto; a pesar de lo anterior, en algunos casos el valor del terreno disminuirá, lo que puede suceder cuando el terreno disminuye su rendimiento potencial por su uso irracional, o bien, cuando se extingue la provisión de algún suministro en el sector donde se encuentra ubicado el proyecto.

b) Inversiones en activos nominales; son aquellos desembolsos realizados en activos intangibles necesarios para la operación y puesta en marcha del proyecto, tales como: patentes, licencias, gastos de capacitación, organización e imprevistos.

   Los gastos de patentes y licencias son aquellos derechos que permiten el funcionamiento del proyecto, tales como patentes municipales, licencias generales o autorizaciones notariales; así como también aquellos derechos que permiten la utilización de una marca, fórmula o proceso de producción.

Los gastos de capacitación son desembolsos que tienen como finalidad preparar al personal en la realización de sus funciones antes de la puesta en marcha del proyecto, lo cual permitirá desarrollar sus habilidades y conocimientos para el puesto que ocuparán.

Los gastos de organización son aquellos desembolsos originados por la implementación de sistemas de información y comunicación requeridos, gastos legales por concepto de constitución de la empresa, procedimientos administrativos, etc.

Los gastos de imprevistos es un ítem considerado para afrontar aquellos desembolsos que no han sido considerados en el estudio.

Cabe destacar que muchos gastos deberán realizarse antes de la puesta en marcha del proyecto, lo que permitirá su funcionamiento; por ejemplo, la publicidad, arriendo de local, pago de seguros y remuneraciones, etc., los cuales normalmente constituirán costos operativos; por lo tanto, hay que tener presente que cuando éstos se realicen antes de la puesta en marcha representarán inversiones en activo nominal, los que se denominarán "gastos de puesta en marcha".

Además, se debe considerar que las inversiones nominales son susceptibles de amortizar, lo cual afectará el flujo de caja proyectado, y por ende, el resultado de la evaluación. Lo anterior se origina producto de la disminución en la renta imponible que origina la amortización[1], lo que afectará el pago de impuestos.

c) Inversiones en capital de trabajo; son aquellos recursos que se requieren para la producción de los bienes o servicios. Para la puesta en marcha, normalmente el capital de trabajo se necesita con anticipación, por lo tanto, el capital de trabajo se recuperará cuando se activen los costos, es decir, una vez que se ha realizado el primer desembolso para el pago de los insumos de la operación normal del proyecto, la recuperación del capital de trabajo se producirá cuando se venda el producto terminado y queden disponibles los fondos para cancelar nuevos insumos.

De acuerdo a lo anterior, el capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados[2].

Como se puede observar, el capital de trabajo se encuentra relacionado con los niveles de producción; por lo tanto, si el nivel de producción aumenta, también lo hará el capital de trabajo en términos diferenciales.

---

[1] La amortización corresponde, en términos contables, a una anotación que permite imputar el montante de una inversión como gasto durante varios años, es decir, se reconoce como la pérdida de valor de un activo a lo largo de su vida física o económica. Por lo tanto, la amortización es la disminución gradual y proporcional de los activos durante un período dado.

[2] Sapag Chain, Nassir & Sapag Chain, Reinaldo; *"Preparación y Evaluación de Proyectos"*, Editorial McGraw-Hill, segunda edición.

Por Ejemplo

En una fábrica de zapatos, el capital de trabajo debe asegurar la disponibilidad de recursos suficientes para la adquisición de insumos (cuero, pegamento, accesorios, etc.) y cubrir los costos operacionales y de venta durante el período que dure el proceso de producción, más los días de demora en la recuperación de los fondos para ser empleados nuevamente en el proceso.

Por lo tanto, los recursos iniciales destinados a la compra de materias primas para el primer ciclo de producción, correspondientes a capital de trabajo, deberán considerarse como una inversión inicial de largo plazo, ya que es un elemento que forma parte constante de los activos corrientes requeridos para la operación normal del proyecto.

Por Ejemplo

Suponga que una empresa sin fines de lucro tiene un programa de producción equivalente a $200 (compra y vende $200 en productos), y tiene una política de venta de 50% al crédito a 30 días y 50% al contado.

Por la venta de los productos, se recibirá inmediatamente $ 100 (50% del total de las ventas, por pago al contado), encontrándose el resto en cuentas por cobrar al finalizar los 30 días de crédito; sin embargo, para poder producir para el próximo período necesariamente se requieren los $ 200, por lo que se necesitará de un desembolso de $100 adicional, dado que por la venta sólo se obtuvo el 50%.

Por lo tanto, si el monto de las cuentas por cobrar siempre es de $ 100 y el nivel de producción requiere de inventarios o caja por $ 200, los $ 300 resultantes tendrán el carácter de inversión permanente, la cual se recuperará al finalizar el período de vida útil del proyecto.

A continuación, se presenta un ejemplo numérico, a fin de visualizar claramente el cálculo del capital de trabajo.

Suponga que el nivel de ventas del primer año es de $ 1.000.000, los cuales presentan un aumento del 25 % durante cada uno de los períodos siguientes. Se sabe además que en cada período el proyecto requiere como capital de trabajo una suma igual al 40% de las ventas anuales.

De acuerdo a los datos anteriores, el proyecto tiene un horizonte de evaluación equivalente a cinco años; y el nivel de ventas anual para cada período es el siguiente:

Ítemes	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta	-	1.000.000	1.250.000	1.562.500	1.953.125	2.441.406

1.000.000 x 1.25 1.250.000 x 1.25 1.000.000 x 1.25 1.250.000 x 1.25

Continuación Ejemplo

Una vez determinado el nivel de ventas, se puede calcular la inversión inicial en capital de trabajo.

Se estima que el capital de trabajo corresponde al 40 % de las ventas, por lo tanto, la inversión inicial en capital de trabajo será de $ 400.000 ($ 1.000.000 x 0.4).

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		1.000.000	1.250.000	1.562.500	1.953.125	2.441.406
C. trab.	400.000	500.000	625.000	781.250	976.562	976.562
		- 400.000	- 500.000	- 625.000	- 781.250	- 0
		100.000	125.000	156.250	195.312	976.562

1.000.000 x 40%

El capital de trabajo calculado para el período cero, debe descontarse al del período siguiente, obteniéndose el capital de trabajo del período correspondiente.

El capital de trabajo se calcula multiplicando el 40% sobre el nivel de ventas del período siguiente. 2.441.406 x 40% = 976.562

Por lo tanto, como se puede observar el flujo correspondiente al capital de trabajo es el siguiente:

Ítemes	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capital de trabajo	(400.000)	(100.000)	(125.000)	(156.250)	(195.312)	976.562

En el último período el capital de trabajo es positivo, ya que representa la recuperación de éste, dado que no se requerirá para la producción de un próximo período.
Se calcula sumando los flujos resultantes anteriores, es decir: 400.000+100.000+125.000+156.250+195.312

Realice ejercicios nº 1 al 6

- Ingresos y Egresos Operacionales

Estos elementos corresponden a los flujos de entradas y salidas de dinero que se producen durante el período de funcionamiento del proyecto. En este aspecto hay que tener presente que los flujos por concepto de ingresos pueden ser diferentes si se considera una venta al contado y una venta a crédito, esto se debe a que el período en que se recibirán dichos ingresos diferirá en cada caso, lo cual influirá en la evaluación que se realice.

Por lo tanto, en la evaluación de proyectos se deberá considerar que la evaluación de proyectos podrá basarse en los métodos contables, los cuales utilizan el criterio devengado; o bien, los métodos efectivos, los que se basan en los flujos reales acontecidos.

Por Ejemplo

En el caso de una venta, de acuerdo al criterio devengado, se registrará en el período el monto total reportado, sin tomar en cuenta si ésta se realizó al contado o al crédito. En cambio, el método efectivo o real, sólo considerará aquellos ingresos efectivos recibidos, y si la venta fue a crédito, se deberá registrar en el período que corresponda el ingreso percibido por dicha venta.

Sin embargo, hay que tener presente que las diferencias presentadas por ambos criterios es mínima cuando los flujos de caja son anuales, ya que las cuentas devengadas durante un mes, generalmente se hacen efectivas durante el período anual.

- Período en que se Generan los Ingresos y Egresos de Operación

Un flujo de caja está compuesto por diferentes períodos, los cuales representan el momento de ocurrencia de los ingresos y egresos de caja. Generalmente, cada período se encuentra reflejado anualmente, y en ellos se puede visualizar la suma de ingresos y egresos acontecidos en cada período.

Por lo tanto, si el proyecto tuviese una duración de cinco años, el flujo de caja proyectado estará compuesto por siete columnas, cinco de ellas indicarán el período de ingresos o egresos de dinero, desde el primer hasta el quinto año, otra columna corresponderá al período cero, es decir, el momento en el cual se realizan las inversiones iniciales; y la última de ellas indicará el detalle de ingresos y egresos efectuados durante el período de duración del proyecto.

Cuadro Nº 1: Estructura del Flujo de Caja Proyectado

Ítemes	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por venta						
Costos						
Depreciación						
Utilidad antes de impuesto						
Impuesto						
Utilidad después de impuesto						
Depreciación						
Costo capital de trabajo						
Ingresos no operacionales						
Inversión / reinversión						

- Valor Residual o de Desecho del Proyecto

El valor residual del proyecto corresponde al valor que tendrá el proyecto al final del período de evaluación del mismo, lo cual representa el ingreso que se percibiría por la venta de éste. En este aspecto, hay que considerar que la vida útil del proyecto no es lo mismo que el período de evaluación del mismo, ya que generalmente este último será menor que el período de vida útil del proyecto.

Por lo tanto, la relevancia que presenta el análisis del valor residual del proyecto se debe a que la evaluación de la iniciativa de inversión se realiza en base al flujo de caja que se espera percibir producto del desembolso inicial efectuado, en un plazo que puede ser diferente a la vida útil real del proyecto.

Por Ejemplo

Se evalúa la compra de un camión, con el fin de arrendarlo durante un período de cinco años; tiempo que es significativamente menor a la vida útil real del camión. El valor de adquisición asciende a $12.000.000, lo cual corresponde a la inversión inicial.

Si por el arriendo del camión, durante los cinco años, se espera recibir un monto actualizado de $ 8.000.000 (valor en moneda de hoy), se podría decir que existiría una pérdida de $ 4.000.000 (Ingresos – desembolso inicial).

Sin embargo, si al final del quinto año aún se tiene el camión, el cual se estima que tendrá un valor de mercado, en moneda de hoy, de $ 5.000.000, lo cual constituiría un ingreso por concepto de su venta. Entonces, la utilidad que se obtendría por la compra del camión sería $ 1.000.000.

Inversión Inicial	(12.000.000)
Ingreso por arriendo	8.000.000
Ingreso por venta	5.000.000
Utilidad	1.000.000

Continuación Ejemplo

A continuación se verá otro ejemplo, a fin de identificar la forma en que se actualizan los valores futuros.

Suponga que se evalúa la compra de un local comercial para entregarlo en arriendo, cuya inversión corresponde a $ 5.500.000; se estima que el período de arriendo será de ocho años y los ingresos anuales serán equivalentes a $ 1.200.000. Asimismo, se estima que el valor residual del local será igual a $ 3.000.000; y la tasa de descuento relevante es de un 10% (costo de oportunidad de la inversión).

La utilidad/pérdida en valor actual del proyecto sería el siguiente:

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversión	(5.500)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso arriendo	-	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Valor residual	-	-	-	-	-	-	-	-	3.000
Flujo de caja	(5.500)	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	4.200

Luego de conocer el monto de los ingresos anuales, se deberán llevar cada uno de ellos a valor presente, es decir, deberá determinarse el valor que tendrán en el momento 0. Para ello se debe utilizar la tasa de descuento relevante (10%).

$$VAN = (5.500) + \frac{1.200}{1.1} + \frac{1.200}{1.1^2} + \frac{1.200}{1.1^3} + \frac{1.200}{1.1^4} + \frac{1.200}{1.1^5} + \frac{1.200}{1.1^6} + \frac{1.200}{1.1^7} + \frac{4.200}{1.1^8}$$

$$VAN = (5.500) + 7.801.434$$

$$VAN = 2.301.434$$

Por lo tanto, el aumento en la riqueza del inversionista por la compra del local comercial, en moneda de hoy es de $2.301.434.

Realice ejercicio nº 7

CLASE 02

1.2 Costos Incurridos por el Proyecto

Como se dijo anteriormente y se analizó en la unidad anterior, a través de los estudios de viabilidad (técnico, de mercado y organizacional) realizados, se podrán identificar los costos en que incurre el proyecto, los cuales compondrán el flujo de caja proyectado.

Algunos egresos que no se han determinado en otros estudios y que influyen en el flujo de caja deberán cuantificarse, como son los impuestos y los gastos financieros; a su vez, la determinación de los impuestos requerirá el cálculo de la depreciación, ya que a pesar de que ésta no representa un desembolso efectivo de dinero, tiene una repercusión directa en los impuestos que se deben pagar, ya que la pérdida de valor por concepto del desgaste que presentan algunos activos[3], deberá verse reflejado en el flujo de caja.

Al evaluar un proyecto se deberán considerar todos los costos que pueden afectar el flujo de caja proyectado, y por ende, el resultado del proyecto; para ello, se pueden clasificar los costos de acuerdo a la finalidad del gasto, en: costos operacionales, gastos de administración y ventas, financieros, otros gastos, etc.

Los costos operacionales corresponden a aquellos desembolsos relacionados con la fabricación o elaboración del producto o servicio; los cuales pueden ser directos o indirectos.

- Los costos directos, incluyen las materias primas y la mano de obra directa, en este último ítem deberán considerarse las remuneraciones, indemnizaciones, previsión social, gratificación, etc.

- Los costos indirectos, también denominados como “gastos de fabricación”, son aquellos que no se relacionan directamente con el proceso productivo, pero que influyen en éste, por ejemplo, remuneraciones de choferes, jefes de producción, personal de limpieza, personal de reparación y mantenimiento, etc.; materiales indirectos, tales como: lubricantes, útiles de aseo, repuestos, etc. y los gastos indirectos, entre los que se encuentran los gastos de servicios básicos, como energía y comunicación, así como también, los gastos en seguros, arriendos, depreciación de maquinarias y plantas de fabricación, etc.

Los gastos de administración y ventas están constituidos por los gastos de venta, como las comisiones otorgadas a los vendedores, sueldos, gratificaciones, etc., dentro de éste ítem también se encuentran los gastos generales y de administración, como los útiles de oficina, arriendos de oficinas, depreciación de instalaciones administrativas y equipos de oficina, etc.

Los gastos financieros corresponden al costo del financiamiento (gastos por concepto de intereses), en caso que el proyecto sea financiado a través de préstamos.

Dentro de los costos también se debe considerar un ítem para aquellos sucesos que caen en la categoría de inesperados, a lo que se denomina “otros gastos”, los cuales incluyen las estimaciones por cuentas incobrables y los imprevistos, ítemes a los que generalmente se les asigna un determinado porcentaje sobre el total, ya sea sobre las ventas, la inversión o sobre los costos operacionales de cada variable, según corresponda.

[3] Algunos de los activos que se ven afectados por la depreciación son los equipos, maquinarias, instalaciones físicas, herramientas, etc.

Por Ejemplo

Se puede estimar que del total de las ventas a realizar, un 5% de los clientes no cancelará lo adeudado, producto de los créditos otorgados (ventas al crédito). Asimismo, en el ítem de imprevistos, puede que la estimación de los costos de materiales haya sido inferior a lo que efectivamente se deberá incurrir; por lo tanto, se puede estimar que los costos de materiales tendrán una variación positiva de 7%, lo que caerá en la categoría de imprevistos.

Cabe destacar que, en los gastos de imprevistos, un elemento que influye indirectamente sobre éstos es el desgaste que sufren los equipos y las instalaciones físicas (depreciación). Como se puede recordar, el capital de trabajo y los terrenos no se encuentran sujetos a depreciación.

1.2.1 Efectos de la Depreciación en el Pago de Impuestos

Como se ha explicado anteriormente, la depreciación constituye un gasto por el desgaste que presentan las inversiones en maquinarias, equipos y obras físicas, producto de su uso; de acuerdo a ello, tales activos presentan una pérdida de valor a través del tiempo. Por lo tanto, dicho gasto no constituye un flujo efectivo de fondos (salida real de dinero), sino que es un gasto indirecto producto del menor valor que presentarán los activos por el desgaste que sufren a través del tiempo.

Anteriormente se ha dicho que la depreciación influye en los impuestos por pagar, por lo tanto, este elemento constituye una importante herramienta para obtener ventajas tributarias en las iniciativas de inversión. A continuación, se explicará el por qué de ello.

Cuando se adquiere un activo, el desembolso se realiza al momento de su compra; se sabe que el activo sufre un proceso de desgaste (denominado depreciación), el cual no constituye un gasto real, sino que es un gasto contable que permite compensar, a través de una disminución en el pago de impuestos, las ganancias producidas por el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, mientras mayor sea el gasto por depreciación, menor será el ingreso tributable, por lo tanto, menor será el monto de los impuestos a cancelar por las utilidades que reporta el proyecto; caso contrario, mientras menor sea el gasto por depreciación, mayor será el monto de los ingresos sujetos a impuestos, y por ende, mayor será la cantidad de impuestos a pagar.

Para calcular la depreciación anual (por período de tiempo), existen diversos métodos[4], sin embargo, los más comunes son: el método de depreciación lineal y el método de depreciación acelerada.

Sin embargo, se debe tener presente que sea cual sea el método a aplicar, siempre se hará sobre la base de la depreciación lineal, ya que cualquiera de ellos no pierden su calidad de sistema lineal, por lo tanto, el valor a depreciar siempre resultará de $D = Va - Vr$.

Donde D corresponde al valor de la depreciación, Va es el valor de adquisición del activo, y Vr constituye el valor de desecho o residual de dicho activo.

Por lo tanto, el método de depreciación lineal se calculará como el valor de la inversión inicial menos el valor residual del activo, dividido por el período de vida útil que presentará el activo (n).

$$Dep \quad Lineal \quad = \frac{Va \ - Vr}{n}$$

De acuerdo a este método, la depreciación que presentará el activo será en partidas iguales.

Por Ejemplo

Suponga que se compró una nueva máquina, cuyo valor fue $ 250.000, cuya vida útil está programada para 8 años. Al final del período de vida útil esta máquina tendrá un valor residual igual a $ 50.000.

De acuerdo a los datos anteriores, la depreciación será la siguiente:

$$Dep \ \ Lineal \ = \frac{250.000 \ - 50.000}{8}$$

$$Dep \ \ Lineal \ = 25.000$$

La depreciación total será de $ 200.000, ya que durante los ocho años de vida útil, la máquina tendrá una pérdida de valor por concepto de desgaste igual a este monto.

Como se puede observar, la depreciación anual será igual a $ 25.000, y la depreciación acumulada al final del octavo año será igual a $ 200.000, valor que interesaba depreciar.

[4] Otros métodos que permiten calcular la depreciación son: suma de los dígitos, doble tasa sobre saldo creciente y unidades de producción; sin embargo, hay que tener presente que cada país, a través de instituciones competentes, establece sus propios sistemas de depreciación, en donde se define para cada activo, la forma de depreciación. En Chile, los métodos comúnmente utilizados son: la depreciación lineal y la acelerada.

El método de la depreciación acelerada, se calcula de la misma forma que la depreciación lineal, sin embargo, difiere en el número de años de vida útil del activo, ya que este valor se encuentra dividido por tres, aproximado al entero mayor (en caso de resultar un valor con decimales).

$$Dep \quad Acelerada \quad = \frac{Va \; - Vr}{\frac{n}{3}}$$

Como se puede observar, a través de este método, el período de tiempo contemplado de vida útil del activo disminuye, lo cual permite que el valor total de depreciación se distribuya en un período menor de tiempo.

Por Ejemplo

Siguiendo el ejemplo anterior, en donde la máquina comprada tenía un valor de $ 250.000, cuya vida útil es de 8 años y su valor residual es igual a $ 50.000.

De acuerdo al método de depreciación acelerada, la depreciación será la siguiente:

$$Dep \quad Acelerada \quad = \frac{250.000 \; - 50.000}{\frac{8}{3}}$$

$$Dep \quad Acelerada \quad = 66.667$$

El período total de depreciación será menor que en el caso de la depreciación lineal ($2.67 \approx 3$), lo que permitirá distribuir en un menor número de años, el valor total de depreciación.

Como se puede observar, la depreciación anual será igual a $ 66.667, durante los tres años de vida que presenta la máquina (8/3 aprox.); la depreciación acumulada al final del tercer año será igual a $ 200.000, valor que interesaba depreciar.

Como se puede observar, en términos prácticos, siempre será más conveniente utilizar la depreciación acelerada, ya que permitirá pagar una cantidad menor de impuestos en los primeros años de vida del proyecto, lo que permite que la utilidad neta del proyecto se vea aumentada durante dicho período, la cual al actualizarla (llevar el valor de la utilidad al momento cero, moneda de hoy), representará un mayor nivel de riqueza para el inversionista.

En el ejemplo que se muestra a continuación, se puede visualizar la comparación entre el número de períodos que presenta la depreciación lineal y la acelerada. Para ello se utilizarán los datos del ejemplo presentado anteriormente.

Por Ejemplo

Suponga que los ingresos durante cada uno de los años de evaluación del proyecto serán de S200.000. Además, los costos en que incurre el proyecto para el mismo período son iguales a $ 50.000.

Para efectos comparativos, se asumirá que en ambas situaciones (proyecto con depreciación lineal y con depreciación acelerada), el horizonte de evaluación del proyecto es de 8 años.

Por lo tanto, de acuerdo al ejemplo anterior y a los antecedentes dados anteriormente, la depreciación lineal presenta el siguiente flujo de caja:

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversión	(250.000)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos	-	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Costos	-	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)
Ingreso no operacional (valor residual)	-	-	-	-	-	-	-	-	50.000
Depreciación	-	(25.000)	(25.000)	(25.000)	(25.000)	(25.000)	(25.000)	(25.000)	(25.000)
Utilidad antes de impuesto	(250.000)	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000

De acuerdo con la depreciación acelerada, el flujo de caja será el siguiente:

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversión	(250.000)	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos	-	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Costos	-	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)	(50.000)
Valor residual	-	-	-	50.000	-	-	-	-	-
Depreciación	-	(66.667)	(66.667)	(66.667)	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuesto	(250.000)	83.333	83.333	133.333	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000

Como se puede observar, suponiendo que un proyecto tiene una vida útil de ocho años, por medio de la depreciación acelerada, se podrán pagar menos impuestos durante los primeros años del proyecto, ya que la utilidad antes de impuestos será menor, debido a los mayores costos incurridos por el proyecto (mayor desgaste del equipamiento).

Como se dijo anteriormente, los activos nominales (activos intangibles de una empresa) son amortizables. De acuerdo a ello, la amortización tendrá un tratamiento similar al utilizado en la depreciación. A pesar que los desembolsos en activos intangibles se efectúan antes de la puesta en marcha del proyecto, generalmente los gastos incurridos se distribuyen en varios períodos, a fin de obtener beneficios tributarios (menor pago de

impuestos sobre las utilidades). Por lo tanto, la amortización también deberá incluirse en el flujo de caja proyectado, de tal forma de reflejar los beneficios obtenidos.

Realice ejercicios nº 8 y 9

CLASE 03

1.3 Ingresos Generados por el Proyecto

Existen diversas fuentes de ingresos que se deben considerar en la evaluación de un proyecto; a pesar de que los ingresos por la venta del producto fabricado por la iniciativa es el más relevante, también se encuentran aquellos derivados de la venta de equipos, maquinarias, herramientas, etc. que han cumplido su período de vida útil (activos de reemplazo), así como también están los ingresos por concepto de arrendamiento de bodegas, venta de subproductos, prestaciones de servicios complementarios, entre otros.

Al evaluar un proyecto se debe considerar el momento en que se hacen efectivos los ingresos por venta, ya que dicho período puede diferir del momento en que se realizó la venta, caso que se origina cuando se practican ventas a crédito. De acuerdo a ello, por medio del estudio de mercado se podrán identificar las condiciones de venta que utilizará el proyecto, los descuentos considerados por volumen o pronto pago, así como el precio que tendrá el producto ofrecido. Por lo tanto, el elemento de la mezcla de marketing que interesará será el precio.

Como se dijo anteriormente, el valor de salvamento o residual de los activos es otra fuente de ingresos que presentará el proyecto; por lo tanto, es muy importante que éste sea calculado, para ello existen diferentes métodos, a saber: valor en libros de los activos, valor de mercado de los activos y el valor actual de los beneficios netos futuros.

A continuación, se explicarán globalmente cada uno de los métodos para el cálculo del valor de salvamento de los activos del proyecto.

a) Valor en libros de los activos; consiste en determinar el valor contable que tendrá cada activo. En este caso, el valor libros será aquél que se encuentre registrado en los libros contables. Para el cálculo del valor en libros se deberá utilizar la siguiente expresión:

$$Valor\ Libros = Valor\ Adquisición - Dep.\ Acumulada$$

Sin embargo, hay que tener presente que la depreciación sólo deberá considerarse en el cálculo del valor en libros de los activos cuando se encuentre contabilizado, esto se debe a que, por ejemplo, si se compra un computador al inicio del año 00, cuyo valor de compra fue

de $ 20.000, y en septiembre del mismo año se calcula el valor en libros de dicho activo, éste será equivalente al valor de adquisición del mismo, ya que la depreciación se contabiliza al final del ejercicio comercial (31 de diciembre).

Por lo tanto, el valor en libros del computador será:

$$Valor\ Libros = Valor\ Adquisición - Dep.\ Acumulada$$
$$Valor\ Libros = 20.000 - 0$$
$$Valor\ Libros = 20.000$$

Se debe tener presente que contablemente, para calcular la depreciación, se asume un valor residual igual a cero.

Asimismo, se debe tener en cuenta que los terrenos no se deprecian, por lo tanto, el valor en libros será equivalente al valor de adquisición. Al igual que el capital de trabajo, se supone que éste se recupera en su totalidad.

Como se estudio en la unidad anterior, al final de la vida útil de los activos, éstos deberán reemplazarse, debiendo el proyecto incurrir en una reinversión en equipos de reemplazo. Sin embargo, dicho reemplazo podrá o no incluirse en el último período. En caso de incluir el desembolso por reemplazo de equipos, en dicho período, el valor en libros del nuevo equipo será igual a su valor de adquisición, ya que al ser un equipo recién comprado el activo tendrá una depreciación igual a cero.

Cabe destacar que cuando se considera un desembolso, por concepto de reemplazo, al final del período de vida útil del activo, y el ingreso por la venta del activo (en el mismo período) es de igual monto, el efecto que se produce es nulo, no influyendo en la composición final del flujo de caja. Lo mismo sucede cuando no se considera la reinversión en equipo de reemplazo, si el desembolso no es registrado en el flujo de caja, tampoco deberá ser considerado el ingreso por venta que tendrá dicho activo de reemplazo.

Por Ejemplo

Suponga que a inicios del año 00 se adquiere un camión de reparto en $ 12.000.000, cuya vida útil será de cuatro años. Además, se sabe que el tipo de depreciación que se utilizará es la lineal y que el proyecto tiene un horizonte de evaluación igual a diez años.

De acuerdo a lo anterior, la depreciación anual será:

$$Dep\ \ Lineal = \frac{Va - Vr}{n} \Rightarrow Dep\ Lineal = \frac{12.000.000 - 0}{4} = 3.000.000$$

Para el cálculo de la depreciación, contablemente se asume un valor residual igual a cero.

Continuación Ejemplo

Entonces, la depreciación acumulada será la siguiente

Depreciación final año 1: 3.000.000 } 6.000.000
Depreciación final año 2: 3.000.000 } 9.000.000
Depreciación final año 3: 3.000.000 } 12.000.000
Depreciación final año 4: 3.000.000

Por lo tanto, el valor en libros del camión repartidos para finales del segundo año será el siguiente:

$$Valor\ Libros = Valor\ Adquisición - Dep.\ Acumulada$$
$$Valor\ Libros = 12.000.000 - 6.000.000 \Rightarrow 6.000.000$$

El valor en libros del camión repartidos para el tercer y cuarto año es de $ 3.000.000 y $ 1, respectivamente.

Contablemente siempre se debe reflejar un valor, ya que puede ser vendido como chatarra (es un valor simbólico).

Como se puede observar, el horizonte de evaluación del proyecto es de diez años, por lo tanto, se deberá reinvertir en un camión repartidor a fines del cuarto y octavo año. Entonces,

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	(12.000)										
Valor de salvamento					1				1		6.000
Reinversión					(12.000)				(12.000)		

Sin embargo, el último camión comprado sólo cumple dos años de uso, por lo tanto, el valor en libros al final del período de evaluación es de $ 6.000.000.

b) Valor de mercado de los activos; este método consiste en calcular el valor que tendrá el activo al momento de su liquidación (venta). En este caso, se deberá determinar la desvaloración que sufre el activo en un período dado de tiempo.

Por Ejemplo

Suponga que un proyecto tiene un horizonte de evaluación equivalente a cinco años. La adquisición del equipo computacional asciende a $ 500.000, cuya vida útil es igual a dos años.

Como se puede observar, el equipo computacional deberá ser reemplazado durante el período de evaluación del proyecto dos veces, al final del segundo y cuarto período; sin embargo, el equipo computacional al término de evaluación del proyecto sólo tendrá un año de uso (y por ende, de desgaste), lo cual no significará que el valor de mercado sea un 50% inferior a su valor de adquisición (debido a que su vida útil es de dos años).

Por lo tanto, según este método se deberá identificar cuánto se desvaloriza un activo similar después de un año de uso.

La ventaja que presenta este método es que permite considerar el aumento de valor que sufren algunos activos, por ejemplo, el valor del terreno puede aumentar a través del tiempo, producto del desarrollo que se ha provocado alrededor de éste. Así como también se puede considerar la pérdida de valor por la obsolescencia que presentan ciertos activos tecnológicos.

Asimismo, al aplicar este método para calcular el valor de salvamento de los activos se deberá tener en consideración los efectos tributarios que puede provocar en el proyecto, lo que deberá verse reflejado en el flujo de caja. Esto se debe a que cuando el valor de mercado es superior al valor en libros del activo, se produce una utilidad contable; o bien, en caso contrario, una pérdida contable, lo que influirá en los impuestos por pagar.

Cuando el valor de mercado es superior al valor en libros, se producirá una utilidad, por lo que el pago de impuestos será mayor. En cambio, cuando el valor de mercado es inferior al valor en libros, se producirá una pérdida contable, lo que permitirá reducir la carga impositiva. Por lo tanto, para efectos tributarios, la pérdida contable será beneficiosa para el proyecto, dado que el pago de impuestos será menor.

De acuerdo a lo anterior, la utilidad / pérdida contable vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$Utilidad\ /\ Pérdida = Valor\ Mercado - Valor\ Libros$$

Y, $T = t \times U$; donde T corresponde al ahorro de impuestos o el mayor impuesto que arrojará el aplicar una tasa impositiva igual a “t” sobre la utilidad o pérdida contable.

Por Ejemplo

Se sabe que el valor de mercado de un computador es igual a $ 150.000; y su valor en libros es equivalente a $ 100.000; de su diferencia se obtendrá una utilidad contable igual a $ 50.000, dado que el valor que pagarán por él en el mercado será superior al que se encuentra contabilizado.

$$Utilidad = Valor\ Mercado - Valor\ Libros$$
$$Utilidad = 150.000 - 100.000 = 50.000$$

Suponiendo que el impuesto a las utilidades es de 17%, lo que se deberá cancelar por concepto de impuestos será: $ 8.500.

T = t x U
T = 50.000 x 0.17

Por lo tanto, a los ingresos obtenidos por la venta del computador ($ 50.000), se deberán restar los tributos a cancelar por la utilidad contable percibida ($ 8.500), lo cual genera un valor de liquidación neto de $ 41.500.

c) Valor actual de los beneficios netos futuros; este método presume que el proyecto global puede ser vendido, lo cual implica que podrá seguir operando después del período de evaluación que se ha estimado para el proyecto inicial. Por lo tanto, el inversionista que desee comprarlo, deberá pagar un precio que le permita, además de pagar la inversión realizada (compra del proyecto como un todo), obtener la rentabilidad deseada.

De acuerdo a lo anterior, el precio al que se podrá vender el proyecto será aquel que esté dispuesto a pagar el inversionista. Por lo tanto, el flujo de beneficios netos se deberá estimar desde el siguiente período al considerado en la evaluación original del proyecto.

Por Ejemplo

Si el horizonte del proyecto original es de cinco años, el flujo de beneficios netos que deberá estimar quien compre el proyecto comenzará desde el período sexto, momento en que iniciará la operación de éste; de acuerdo a ello, el período quinto del proyecto original, será el momento cero para el comprador del proyecto.

Para calcular el valor que tendrá el proyecto, se puede suponer que uno de los períodos del flujo de caja evaluado en el proyecto original, se mantendrá constante, de modo tal de perpetuarlo. De esta forma, el inversionista podrá identificar si el valor actual neto es mayor o igual que cero, si es así, le convendrá comprar el proyecto.

Por lo tanto, según lo dicho anteriormente, se deberá cumplir la siguiente relación:

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 \geq 0$$

Donde:

BN = Beneficio neto del período t
i = tasa de descuento relevante
t = Período de evaluación
I_0 = Inversión inicial

Según lo anterior, tanto el beneficio neto como el período son datos conocidos, y la tasa de descuento relevante exigida por el comprador podrá calcularse de acuerdo al promedio histórico del mercado.

Por lo tanto, el inversionista (comprador del proyecto), el precio máximo que estará dispuesto a pagar por el proyecto será I_0, ya que a ese precio el valor actual neto será igual a cero.

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{BN_t}{(1+i)^t} = I_0$$

Por Ejemplo

Suponga que un proyecto tiene un período de vida útil de cuatro años, el cual presenta los siguientes datos:

Tasa de descuento relevante: 10%

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión	(500)				
Ingresos por venta		1.000	1.200	1.500	1.500
Costos		(700)	(600)	(600)	(500)

Se sabe que el comprador del proyecto desea evaluar la rentabilidad de de dicho proyecto a tres años.

De acuerdo a lo anterior, el precio que estará dispuesto a pagar el comprador por el proyecto será el siguiente.

En primer lugar, se deberá seleccionar un período dado para utilizarlo en el período de evaluación; en este caso, se estima que los costos e ingresos serán equivalentes a los del cuarto período del proyecto original.

Continuación Ejemplo

Por lo tanto, para el comprador del proyecto el cuarto año equivaldría al período cero; por lo tanto, los beneficios netos deberán descontarse a la tasa de descuento relevante (10%).

Para el inversionista (comprador), el período cuatro corresponderá al momento 0. Por lo tanto, los flujos futuros deberán actualizarse hasta este período.

Ítem	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingresos por venta		1.500	1.500	1.500
Costos		(500)	(500)	(500)
Beneficios netos		1.000	1.000	1.000

Para conocer el valor actual de los beneficios netos futuros (año 5, 6 y 7), se deberán llevar a valor presente del comprador, es decir, al cuarto año del proyecto original. Es decir,

$$VA = I_0 = \frac{1.000}{1.1} + \frac{1.000}{1.1^2} + \frac{1.000}{1.1^3}$$

$$VA = I_0 = 2.487$$

Por lo tanto, el valor de salvamento del proyecto original será $ 2.487, cuyo valor se situará en el cuarto período.

Como se dijo anteriormente, una forma simple de determinar el valor de salvamento es perpetuar uno de los flujos de caja, a fin de identificar cuál será el precio que se debería cobrar por el proyecto completo. Para ello se debería utilizar la siguiente fórmula:

$$\boxed{VS = \frac{BN_k}{i}}$$

Donde,

VS = Valor de salvamento
BN = Beneficio neto del año normal k; corresponde a la utilidad después de impuestos.
I = Tasa de descuento

Como se puede observar, la fórmula anterior representa la utilidad neta de impuestos actualizada como una perpetuidad.

Por Ejemplo

Suponga que un proyecto tiene un período de vida útil de cuatro años, el cual presenta los siguientes datos:

Tasa de descuento relevante: 10%

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión	(500)				
Ingresos por venta		1.000	1.200	1.500	1.500
Costos		(700)	(600)	(600)	(500)
Depreciación		(50)	(50)	(50)	(50)
Utilidad antes de impuestos		250	550	850	950
Impuesto (10%)		(25)	(55)	(85)	(95)
Utilidad neta		225	495	765	855

Para calcular el precio que estará dispuesto a pagar el comprador por el proyecto o el valor de salvamento del mismo se deberán perpetuar los beneficios netos.

Para ello, se selecciona el último flujo del proyecto, y se lleva a perpetuidad el beneficio neto, es decir, los $ 855; a la tasa de descuento del 10%.

$$VS = \frac{855}{0.1} = 8.550$$

Por lo tanto, el valor de salvamento del proyecto será $ 8.550, cuyo valor se situará en el cuarto período.

En conclusión, el precio máximo que se podrá pedir por el proyecto como un todo (valor de salvamento del proyecto) al finalizar su vida útil, será el valor actual de los beneficios netos, descontados a una tasa de i %.

Realice ejercicios nº 10 al 14

CLASE 04

1.4 Construcción del Flujo de Caja Proyectado

Para construir el flujo de caja proyectado se deberán considerar los ingresos y los costos analizados anteriormente, para un horizonte de tiempo determinado.

Generalmente, el horizonte de evaluación dependerá de las características propias de cada proyecto; sin embargo, normalmente se asume un período de evaluación igual a diez años. Por lo tanto, si los proyectos se evalúan a cinco, ocho o doce años, el flujo de caja deberá elaborarse con tales números de períodos.

Aquellos beneficios que se puedan obtener después del horizonte de evaluación del proyecto, deberán registrarse en el último período del flujo de caja, los que corresponderán a los valores de desecho, también denominados residuales o de salvamento.

Asimismo, se debe tener presente que cuando se desean comparar proyectos con diferente vida útil, una posibilidad consiste en evaluarlos según el plazo del que presenta menor vida útil. Así, el valor de salvamento de los proyectos que presentan un mayor período de evaluación, corresponderá a los beneficios estimados de su mayor vida útil.

1.4.1 Estructura del Flujo de Caja Proyectado

Como se estudió anteriormente, el flujo de caja presenta una estructura general, la cual debe considerar los efectos tributarios. En el cuadro que se muestra a continuación, se puede visualizar la estructura general que deberá tener el flujo de caja proyectado.

Cuadro Nº 2: Estructura General del Flujo de Caja Proyectado Puro

Ítemes	M 1	M 2	M 3	M 4	M X
+ Ingresos afectos a impuestos					
- Egresos afectos a impuestos					
- Gastos no desembolsables					
= Utilidad antes de impuesto					
- Impuesto					
= Utilidad después de impuesto					
+ Ajustes por gastos no desembolsables					
- Egresos no afectos a impuestos					
+ Beneficios no afectos a impuestos					
= Flujo de caja					

Los ingresos y egresos afectos a impuestos corresponden a todos aquellos flujos que aumentan o disminuyen la utilidad contable de la empresa; por ejemplo, costos de fabricación, ingresos por ventas internas y externas, costos de administración y ventas, etc.

Los ingresos afectos a impuestos están constituidos por los ingresos que se esperan percibir durante el período de evaluación del proyecto, los cuales se calculan multiplicando el precio de cada unidad por la cantidad que se estima producir y vender anualmente; además, se debe considerar el ingreso no operacional correspondiente a la venta del equipo de reemplazo.

Los egresos afectos a impuestos vienen dados por los costos variables de fabricación, los cuales se obtienen de la multiplicación del número de unidades producidas por el costo de fabricación unitario; también se encuentran en este ítem los costos fijos de producción, las comisiones por venta y los gastos fijos de administración y ventas.

Los gastos no desembolsables corresponden a aquellos gastos que no constituyen un flujo efectivo de fondos, debido a que representan un desgaste por la utilización de los activos, sean fijos o nominales; por ejemplo, la depreciación y la amortización. En el caso de la depreciación, el desgaste se produce por el uso de los activos fijos, mientras que la amortización[5] se origina por el desgaste por uso de los activos nominales (o intangibles). La importancia de este tipo de gasto es que permite deducir impuestos sobre la utilidad.

Como se puede observar, los gastos no desembolsables se utilizan para aprovechar el efecto tributario que se origina sobre la utilidad (menor pago de impuestos); por lo tanto, luego de haber calculado el pago de impuestos, se deberán sumar nuevamente en el flujo de caja, a fin de dejar nulo en el flujo final el efecto producido por los gastos no desembolsables, ya que no constituyen un egreso efectivo de caja; de esta forma, sólo quedará reflejado el efecto tributario (en el flujo de caja se encuentra reflejado en el ítem ajustes por gastos no desembolsables).

Los egresos no afectos a impuestos corresponden a aquellas inversiones y reinversiones que se han realizado para llevar a cabo el proyecto. Estas se sitúan después del pago de impuestos debido a que no generan un aumento o disminución en la riqueza del proyecto, ya que sólo constituyen el cambio de un activo por otro (caja por equipos); o bien, el cambio de un activo por un pasivo (deuda por equipos). Además, como se puede recordar, la pérdida de valor de las inversiones se produce por la utilización de los activos, lo que se encuentra reflejado en la depreciación, lo cual se incluye en los gastos no desembolsables.

Los beneficios no afectos a impuestos se producen por la recuperación del capital de trabajo y el valor de salvamento del proyecto.

---

[5] Se debe tener presente que este tipo de amortización es diferente de aquella utilizada por los préstamos. La amortización de los préstamos es una disminución gradual o extinción gradual de cualquier deuda durante un período de tiempo. La amortización de un préstamo se da cuando el prestatario paga al prestamista un reembolso de dinero prestado en un cierto plazo con tasas de interés estipuladas.

Por Ejemplo

Suponga que un proyecto espera producir y vender 20.000 sillas anuales a un valor de $300 cada una durante los tres primeros años del proyecto; durante los dos años restantes el valor de cada silla aumentará a $ 320. Asimismo, las proyecciones de ventas a partir del cuarto año del proyecto se estiman que aumentarán en un 40%.

Por medio del estudio técnico se pudo determinar la tecnología que debería optimizar el proyecto, para un nivel de producción de 20.000 unidades; por lo tanto, la inversión a efectuar es la siguiente:

Instalaciones físicas	$ 1.200.000
Terreno	$ 500.000
Máquinas	$ 300.000
Total	$ 2.000.000

Una de las máquinas, cuyo valor es de $ 200.000 tiene una vida útil de tres años, la cual podrá venderse en $ 80.000.

El incremento de las ventas estimadas para el cuarto año requerirá el aumento de la producción, lo cual demandará la realización de inversión adicional en equipos e instalaciones físicas de:

Instalaciones físicas	$ 400.000
Máquinas	$ 90.000
Total	$ 490.000

Los costos anuales para un volumen de producción de hasta 25.000 unidades anuales son los siguientes:

Mano de obra	$ 25
Materiales	$ 30
Costos indirectos	$ 10

Para volúmenes de producción mayores a 25.000 unidades, los materiales serán importados a un costo unitario de $ 32.

Se estiman que los costos fijos de fabricación serán de $ 250.000, sin incluir depreciación. La ampliación de la capacidad de la planta provocará que los costos fijos aumenten a 290.000.

Se sabe que los gastos de administración y ventas serán de $ 300.000 anuales; y al momento de incrementar la producción aumentarán en $ 350.000. Los gastos de venta variables corresponden a un 1.5 % sobre las ventas.

La legislación permite depreciar linealmente las obras físicas y la maquinaria en cinco años. En el caso de los activos nominales se amortizarán linealmente en cinco años. Además, se sabe que los gastos de puesta en marcha corresponden a $ 60.000, dentro de los cuales se incorpora el costo del estudio de viabilidad, que asciende a $ 20.000.

Continuación Ejemplo

La tasa de impuesto a las utilidades es de un 17 % y la tasa de descuento relevante corresponde a un 12%.

De acuerdo a los datos anteriores, se procederá a construir el flujo de caja del proyecto, para un horizonte de evaluación de cinco años (dado que es el período de vida útil del proyecto).

a) Ingresos afectos a impuestos

En primer lugar se deben calcular los ingresos por venta que tendrá el proyecto durante el período de evaluación:

Nivel de Ventas x Precio
20.000 x 300

Nivel de Ventas x Precio
28.000 x 320

Aumento de producción 40%:
20.000 x 1.4 = 28.000

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		6.000.000	6.000.000	6.000.000	8.960.000	8.960.000
Venta de activo				80.000		

Venta de máquina a fines del tercer año.

b) Egresos afectos a impuestos

En segundo lugar, se deben calcular los costos de producción y de administración y ventas incurridos por el proyecto.

Los costos variables son:
Mano de obra $ 25
Materiales $ 30
Costos indirectos $ 10
} $ 65 x 20.000

A partir del cuarto año la producción aumenta a 28.000; por lo tanto los costos variables son:
Mano de obra $ 25
Materiales $ 32
Costos indirectos $ 10
} $ 67 x 28.000

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos variables		- 1.300.000	- 1.300.000	- 1.300.000	- 1.8760.000	- 1. 876.000
Costos fijos prod.		- 250.000	- 250.000	- 250.000	- 290.000	- 290.000
Comisión ventas		- 90.000	- 90.000	- 90.000	- 134.400	- 134.400

Nivel de ingreso x Porcentaje de comisión
6.000.000 x 1.5% = 90.000

Nivel de ingreso x Porcentaje de comisión
8.960.000 x 1.5% = 134.400

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de administración y ventas		- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 350.000	- 350.000

Continuación Ejemplo

c) Gastos no desembolsables:

En tercer lugar se deben calcular los gastos por concepto de depreciación y amortización de los activos.

A continuación, se calculará la depreciación de los equipos e instalaciones, para lo cual se utilizará la depreciación lineal a 6 años:

Ítem	1	2	3	4	5
Instalación física inicial	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Ampliación obra física				80.000	80.000
Máquina inicial (a)	40.000	40.000	40.000		
Máquina inicial (b)	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Máquina reemplazo				40.000	40.000
Máquina ampliación				18.000	18.000
Depreciación total	300.000	300.000	300.000	398.000	398.000

Para el cálculo de la depreciación se asume un valor residual igual a cero.

Por ejemplo: Máquina vida útil 3 años:

Dep = $\frac{200.000}{5}$

Dep = 40.000

Con respecto a los gastos de amortización de los intangibles, éstos se calculan de la misma forma que la depreciación; incluido el costo del estudio de viabilidad, a saber:

Ítem	1	2	3	4	5
amortización	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000

La amortización se calcula de la siguiente forma: $\frac{\text{Activo nominal – valor residual}}{\text{Período vida útil}}$

Amortización = $\frac{60.000}{5}$ = 12.000

Con respecto al valor libros, éste debe ser calculado a través de la siguiente expresión: $Valor\ Libros = Valor\ Adquisición - Dep.\ Acumulada$. Se sabe que el valor de adquisición de la máquina es de $ 200.000; y la depreciación anual es de $ 40.000. Entonces, al término del tercer año, la depreciación se habrá acumulado a $ 120.000. Por lo tanto, el valor libros será de $ 80.000.

Ítem	1	2	3	4	5
Valor libros			80.000		

d) Cálculo de impuestos

Una vez calculado los datos anteriores, se podrá determinar la utilidad antes de impuesto, a la cual deberá aplicarse el impuesto a las utilidades de un 17 %; lo que arrojará la utilidad neta (utilidad después de impuestos).

Continuación Ejemplo

Para el cálculo de impuestos se deberá realizar el flujo de caja antes de impuestos, el cual se construye por medio de la unión de los datos anteriormente calculados. Luego, se deberán ingresar al flujo de caja los gastos no desembolsables, a fin de dejar nulo el efecto que producen sobre los desembolsos efectivos del flujo.

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		6.000.000	6.000.000	6.000.000	8.960.000	8.960.000
Venta de activo				80.000		
Costos variables		- 1.300.000	- 1.300.000	- 1.300.000	- 1.876.000	- 1. 876.000
Costos fijos prod.		- 250.000	- 250.000	- 250.000	- 290.000	- 290.000
Comisión ventas		- 90.000	- 90.000	- 90.000	- 134.400	- 134.400
Gtos. adm. y vta.		- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 350.000	- 350.000
Depreciación		- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 398.000	- 398.000
Amortización		- 12.000	- 12.000	- 12.000	- 12.000	- 12.000
Valor libros		0	0	- 80.000	0	0
Utilidad antes de impuesto		3.748.000	3.748.000	3.748.000	5.899.600	5.899.600
Impuesto (17%)		- 637.160	- 637.160	- 637.160	- 1.002.932	- 1.002.932
Utilidad neta		3.110.840	3.110.840	3.110.840	4.896.668	4.896.668
Depreciación		300.000	300.000	300.000	398.000	398.000
Amortización		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Valor libros		0	0	80.000	0	0
Inversión inicial	- 2.040.000	0	0	0	0	0
Inversión reemplazo		0	0	- 200.000	0	0
Inversión ampliación		0	0	- 490.000	0	0
Valor desecho		0	0	0	0	40.805.567
Flujo de caja	-2.040.000	3.422.840	3.422.840	2.812.840	5.306.668	46.112.235

Recuerde que la amortización, el valor libros y la depreciación se consideran como gasto para aprovechar los beneficios tributarios y con ello pagar menos impuestos.

La inversión inicial corresponde a la adquisición de:
Instalaciones físicas 1.200.000
Terreno 500.000
Máquinas 300.000
A lo cual se suma la inversión en activo intangible (40.000), descontando el gasto del estudio de viabilidad, ya que es un costo que no influye en la decisión de hacer o no el proyecto.

El valor de desecho se calcula por medio del criterio del valor actual de los beneficios netos futuros; como sigue: $\frac{Beneficio\ \ Neto\ (último\ \ período\ )}{i}$; a través de esta fórmula se llevan a perpetuidad los beneficios obtenidos por el proyecto. Entonces, $\frac{4.896.668}{0.12} = 40.805.567$

Realice ejercicio nº 15

CLASE 05

1.4.2 Estructura del Flujo de Caja del Inversionista

Este tipo de flujo de caja permite incorporar en la evaluación el efecto que presenta un préstamo para financiar parte o la totalidad del proyecto.

El primer paso que se debe realizar es definir cuál es el monto que se pretende financiar con capital propio; y luego, por diferencia, se obtendrá el monto que se financiará con capital prestado (por medio de préstamos).

Luego, se deberá calcular la amortización y el costo del préstamo (intereses), los cuales deberán descontarse del flujo de fondos para cada período.

Existen dos métodos para determinar el flujo de caja del inversionista, sin embargo, hay que tener presente que ambos llegan al mismo resultado.

a) En el primer caso, se incorporan los intereses del préstamo como un egreso afecto a impuestos y la amortización se considera como un egreso no afecto a impuesto, ya que ésta sólo constituye una devolución del capital solicitado.

La estructura que presenta esta modalidad de flujo de caja es el siguiente:

Cuadro Nº 3: Flujo de Caja del Inversionista

Ítemes	M 1	M 2	M 3	M 4	M X
+ Ingresos afectos a impuestos					
- Egresos afectos a impuestos					
- Gastos no desembolsables					
- Gastos financieros (intereses)					
= Utilidad antes de impuesto					
- Impuesto					
= Utilidad (neta) después de impuesto					
+ Ajustes por gastos no desembolsables					
- Egresos no afectos a impuestos					
+ Beneficios no afectos a impuestos					
+ Prestamos					
- Amortización de la deuda					
= Flujo de caja					

Por Ejemplo

Suponga que para el ejemplo anterior, el inversionista solicitará un préstamo inicial equivalente a $ 1.500.000 a una tasa de interés real del 8 %, el cual deberá ser pagado en cinco años en cuotas iguales.

En primer lugar, se deberá determinar la cuota anual a pagar; luego deberá calcularse el monto de intereses y la amortización que se deberá cancelar en cada período. Para determinar el monto de la cuota debe utilizarse la siguiente ecuación:

$$C = P\left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right)$$

Donde:
C = Valor de la cuota
P = Monto del préstamo
i = tasa de interés
n = número de cuotas

Siguiendo con el ejemplo para calcular el monto de la cuota anual, se deberán reemplazar los datos en la ecuación dada, como sigue:

$$C = 1.500.000\left(\frac{0.08(1+0.08)^5}{(1+0.08)^5 - 1}\right)$$

$$C = 375.685$$

Luego de tener el monto de la cuota, se deberá calcular el monto de intereses que se deberá cancelar en cada período y la amortización del préstamo.

Período	Cuota	Interés (8%)	Amortización	Saldo deuda
1	375.685	120.000	255.685	1.500.000
2	375.685	99.545	276.140	1.244.315
3	375.685	77.454	298.231	968.175
4	375.685	53.596	322.089	669.944
5	375.685	27.828	347.857	347.855

El saldo de la deuda del segundo período corresponde a la diferencia entre el saldo de la deuda y la amortización del período anterior.

1.500.000 – 255.685
1.244.315

Para calcular el monto del interés del segundo período se debe multiplicar el saldo de la deuda por la tasa de interés.

1.244.315 x 8% = 99.545

La amortización del segundo período es la diferencia entre el monto del interés y el monto de la cuota del mismo período.

375.685 – 99.545 = 276.140

Continuación Ejemplo

Luego de calcular el monto de las cuotas, los intereses y la amortización de cada período se deberán ingresar los valores al flujo de caja.

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		6.000.000	6.000.000	6.000.000	8.960.000	8.960.000
Venta de activo				80.000		
Costos variables		- 1.300.000	- 1.300.000	- 1.300.000	- 1.876.000	- 1. 876.000
Costos fijos prod.		- 250.000	- 250.000	- 250.000	- 290.000	- 290.000
Comisión ventas		- 90.000	- 90.000	- 90.000	- 134.400	- 134.400
Gtos. adm. y vta.		- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 350.000	- 350.000
Depreciación		- 300.000	- 300.000	- 300.000	- 398.000	- 398.000
Amortización intang.		- 12.000	- 12.000	- 12.000	- 12.000	- 12.000
Valor libros		0	0	- 80.000	0	0
Gastos financieros		- 120.000	- 99.545	- 77.454	- 53.596	- 27.828
Utilidad antes de impuesto		3.628.000	3.648.455	3.670.546	5.846.004	5.871.772
Impuesto (17%)		- 616.760	- 620.237	- 623.993	- 993.821	- 998.201
Utilidad neta		3.011.240	3.028.218	3.046.553	4.852.183	4.873.571
Depreciación		300.000	300.000	300.000	398.000	398.000
Amortización intang.		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Valor libros		0	0	80.000	0	0
Inversión inicial	- 2.040.000	0	0	0	0	0
Inversión reemplazo		0	0	- 200.000	0	0
Inversión ampliación		0	0	- 490.000	0	0
Préstamo	1.500.000	0	0	0	0	0
Amortización deuda		- 255.685	- 276.140	- 298.231	- 322.089	- 347.857
Valor desecho		0	0	0	0	40.805.567
Flujo de caja	- 540.000	3.067.555	3.064.078	2.450.322	4.940.094	45.741.281

Utilizando financiamiento en el proyecto, la inversión neta en el período cero se reduce desde $ 2.040.000 a $ 540.000, por lo tanto, el inversionista al invertir esta cantidad, tendrá los retornos netos de deuda en el resultado del flujo de caja para cada período (última fila).

b) En el segundo caso, el flujo de caja se denomina “flujo de caja adaptado”; esto se debe a que se considera el flujo de caja proyectado puro y se le resta el efecto del préstamo. Según este método, la estructura del flujo de caja queda como sigue.

Cuadro Nº 4: Flujo de Caja Adaptado

Ítemes	M 1	M 2	M 3	M 4	M X
+ Ingresos afectos a impuestos					
- Egresos afectos a impuestos					
- Gastos no desembolsables					
= Utilidad antes de impuesto					
- Impuesto					
= Utilidad (neta) después de impuesto					
+ Ajustes por gastos no desembolsables					
- Egresos no afectos a impuestos					
+ Beneficios no afectos a impuestos					
= Flujo de caja del proyecto puro					
- Amortización					
- Gastos financieros					
+ Ahorro tributario por gastos financieros					
= Flujo de caja					

En este caso, el registro del ahorro tributario por concepto de gastos financieros se origina porque este ítem puede considerarse como un gasto contable antes del pago de impuesto, lo que permitiría disminuir la utilidad, y por ende, al calcular el impuesto sobre la utilidad, el monto a pagar por este concepto sería menor. Por lo tanto, se produciría un ahorro tributario.

Para calcular el ahorro de impuestos se debe multiplicar la tasa impositiva con el monto de los intereses a pagar cada período. Esto se debe a que el monto de impuestos se calcula sobre la utilidad; y si antes ésta disminuía en el monto de los intereses, entonces lo que se ahorra de impuestos corresponde a la cantidad de gastos financieros por la tasa de impuestos.

CLASE 06

2. TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento corresponde al porcentaje utilizado para calcular el valor actual de los flujos futuros de caja. Por lo tanto, es una tasa que permite evaluar un proyecto. De esta forma, su importancia radica en que por medio de su cálculo se puede estimar una tasa adecuada para el proyecto que se evalúa, ya que al utilizar una tasa de descuento inapropiada el resultado de la evaluación puede ser errónea.

Así, cuando se calcula el valor actual neto de un proyecto por medio de diferentes tasas de descuento, el VAN cambiará. Por lo tanto, cuando se comparan dos proyectos distintos, el valor actual neto también cambiará según la tasa de descuento que se utilice.

Por Ejemplo

Suponga que el flujo de caja neto para un proyecto cualquiera es el siguiente:

Ítemes	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja neto	(100.000)	70.000	70.000	70.000	(35.000)	60.000

Además, se desea conocer el valor actual neto que presentará el proyecto al evaluarlo con respecto a las siguientes tasas de descuento: 10%, 12%, 15% y 20%.

$$VAN_{10\%} = (100.000) + \frac{70.000}{1.1} + \frac{70.000}{1.1^2} + \frac{70.000}{1.1^3} + \frac{(35.000)}{1.1^4} + \frac{60.000}{1.1^5}$$

$$VAN_{10\%} = 87.430$$

$$VAN_{12\%} = (100.000) + \frac{70.000}{1.12} + \frac{70.000}{1.12^2} + \frac{70.000}{1.12^3} + \frac{(35.000)}{1.12^4} + \frac{60.000}{1.12^5}$$

$$VAN_{12\%} = 79.931$$

$$VAN_{15\%} = (100.000) + \frac{70.000}{1.15} + \frac{70.000}{1.15^2} + \frac{70.000}{1.15^3} + \frac{(35.000)}{1.15^4} + \frac{60.000}{1.15^5}$$

$$VAN_{15\%} = 69.645$$

$$VAN_{20\%} = (100.000) + \frac{70.000}{1.2} + \frac{70.000}{1.2^2} + \frac{70.000}{1.2^3} + \frac{(35.000)}{1.2^4} + \frac{60.000}{1.2^5}$$

$$VAN_{20\%} = 54.688$$

Como se puede observar, para cada tasa de descuento, resulta un VAN diferente. Asimismo, a medida que la tasa aumenta, el VAN se hace más pequeño.

Como se puede recordar de la unidad anterior, el costo de oportunidad del proyecto viene dado por la determinación de la tasa de descuento relevante (tasa de interés), la cual presenta gran relevancia en la evaluación del proyecto, ya que el cálculo apropiado de ésta, representará el valor de la mejor alternativa desechada.

Por Ejemplo

Un inversionista desea invertir $ 5.000.000 en un proyecto de locomoción colectiva. Además, la mejor alternativa que presenta este inversionista es la de depositar el dinero en un banco, a una tasa de interés del 6%. De acuerdo a ello, la tasa de descuento relevante para la evaluación del proyecto de locomoción colectiva será el 6% que entrega el banco.

Generalmente, los evaluadores realizan una amplia profundidad en los estudios de viabilidad, a fin de determinar las inversiones, costos e ingresos pertinentes del proyecto, sin embargo, la estimación que realizan para el cálculo de la tasa de descuento presenta poca profundidad.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Como se ha estudiado anteriormente, la evaluación de proyectos permite identificar la rentabilidad que se encuentra asociada a un proyecto dado. Por lo tanto, por medio de su evaluación se podrá decidir si un proyecto es conveniente o no, lo que llevará a su aceptación o rechazo.

Así, la evaluación de un proyecto es la etapa más importante para determinar la conveniencia de su ejecución. Por lo tanto, como se puede recordar, todo “proyecto privado” deberá evaluarse desde el punto de vista económico y financiero. En la evaluación económica se deberá determinar la rentabilidad que el proyecto tiene para el inversionista; no importando el origen del financiamiento (capital propio o prestado). En la evaluación financiera se deberá identificar la capacidad de pago del proyecto, es decir, la rentabilidad que presenta el proyecto para el financista. De esta forma, en este tipo de evaluación lo que será relevante es el origen de los recursos, ya que se deberá incluir el monto del préstamo, la amortización de la deuda y el costo de la deuda (intereses).

Cuando se evalúan dos proyectos en forma simultánea y éstos son mutuamente excluyentes, es decir, se puede realizar uno u otro, pero no ambos, o bien, cuando existen restricciones de capital, por medio de la evaluación se podrá asignar un ordenamiento de acuerdo al proyecto que presente mayor rentabilidad.

En general, las técnicas utilizadas para evaluar la rentabilidad de diferentes proyectos son las mismas; sin embargo, se debe tener presente que cuando se realizan comparaciones entre proyectos se necesitan consideraciones particulares para la interpretación de los resultados.

A continuación, se analizarán los principales métodos de evaluación de proyectos; entre los que se encuentran el criterio del valor capitalizado, el valor actual neto (VAN), la

tasa interna de retorno (TIR), el período de recuperación del capital (PRC) y el valor anual neto equivalente.

3.1 Criterio del Valor Capitalizado

La capitalización de los flujos consiste en llevar a valor futuro los flujos de caja. Por lo tanto, los proyectos serán rentables cuando la capitalización de dichos flujos, a la tasa de descuento pertinente, sea mayor o igual a cero al finalizar la vida útil del proyecto.

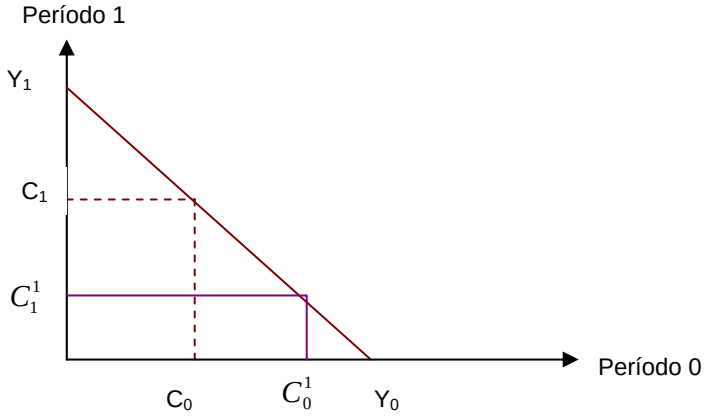
En otras palabras, el proyecto sólo será aceptado cuando la riqueza que se acumula al final del período de vida útil del proyecto es mayor que la que se obtendría, al cabo del mismo período, invirtiendo las sumas correspondientes en la alternativa que rinde el interés utilizado para capitalizar el flujo de ingresos netos generados por el proyecto en cuestión[6].

De acuerdo a lo anterior, la toma de decisiones considera diversos factores que afectan la rentabilidad de la inversión, a saber: el monto de los flujos de caja, el valor del dinero en el tiempo y la oportunidad de los movimientos de esos valores[7].

El valor de dinero en el tiempo, se deben considerar los flujos capitalizados y los flujos descontados, es decir, el valor que tendrá el dinero en el futuro y el valor que tendrá en el presente (hoy), respectivamente.

Por Ejemplo

Suponga que un individuo tiene un ingreso de Y_0 en el período cero, y un ingreso Y_1 en el siguiente período. De acuerdo a ello, esta persona puede consumir hoy (período cero) una cantidad de C_0, y en el siguiente período una cantidad de C_1 (véalo en el siguiente gráfico).



[6] Fontaine, Ernesto; *"Evaluación Social de Proyectos"*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Chile, 1993, onceava edición.
[7] Sapag Chain, Nassir & Sapag Chain, Reinaldo; *"Preparación y Evaluación de Proyectos"*, Editorial McGraw-Hill, segunda edición.

Continuación Ejemplo

Sin embargo, de acuerdo al nivel de ingresos que presenta el individuo (representado por la recta Y_0Y_1), en el momento actual (período cero) también podrá consumir una mayor cantidad de C_0, caso en el cual deberá solicitar préstamos, a cuenta de futuros ingresos (es decir, en el período siguiente, deberá consumir menos para poder pagar el préstamo solicitado en el período cero), esto se encuentra representado en el gráfico por el punto C_0^1 en el período cero y C_1^1 en el período uno.

Algebraicamente, esto se encuentra representado por la siguiente ecuación:

$$\left(C_0^1 - C_0\right)(1+i) = \left(C_1^1 - C_1\right)$$

La ecuación anterior indica que el monto del préstamo solicitado en el período actual al llevarlo a valor futuro (período 1), deberá ser equivalente a la cantidad que se deja de consumir en el período uno, a fin de cancelar el préstamo solicitado.

La ecuación anterior puede expresarse como sigue:

$$C_0^1 = C_0 + \frac{\left(C_1^1 - C_1\right)}{(1+i)}$$

Con respecto a la ecuación anterior, esta indica que el consumo actual (con préstamo), será igual al consumo C_0 más el valor actualizado de la cantidad que se deja de consumir en el período siguiente.

Por lo tanto, el nivel máximo de consumo actual se encuentra limitado por el punto Y_0 del gráfico. Lo cual queda como sigue:

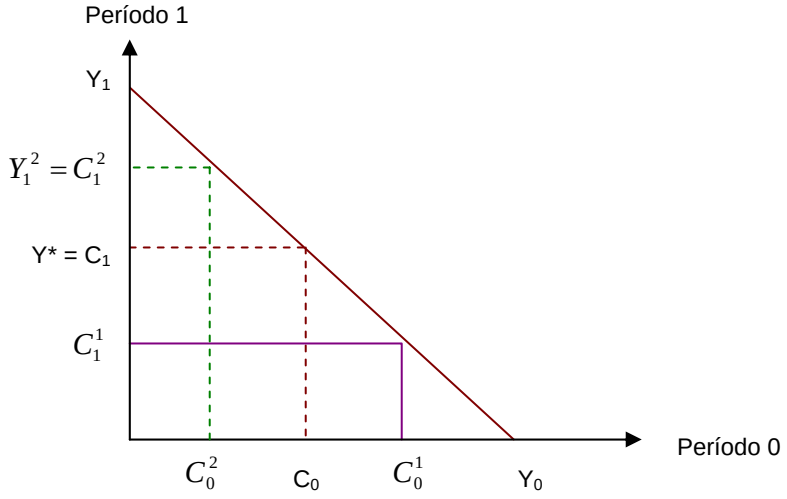
$$Y_0 = \frac{C_1}{(1+i)} + C_0$$

Esto indica que el máximo nivel de consumo que se podrá realizar en el período actual, será el consumo de equilibrio del período cero (C_0) y el consumo del período uno C_1, traído a valor presente.

Por otro lado, de acuerdo al nivel de ingresos que presenta el individuo en el período cero, éste podrá tener un consumo menor a C_0, caso en el cual se encontrará ahorrando o invirtiendo en alguna oportunidad que genere un interés de i %, a fin de tener un mayor nivel de ingreso en el período uno y así aumentar su consumo durante el mismo. De esta forma, el ingreso Y* podrá aumentar a Y_1^2.

Continuación Ejemplo

El menor consumo actual se encuentra representado por C_0^2 en el siguiente gráfico y el mayor consumo futuro está representado por C_1^2.



Algebraicamente, lo anterior se encuentra representado por la siguiente ecuación:

$$Y_1^2 = \left(C_0 - C_0^2\right)(1+i) + Y^*$$

Según la ecuación, el mayor ingreso futuro será equivalente al valor futuro del consumo que se dejó de realizar en el período cero más el consumo futuro (Y*).

De esta forma, se espera que por el menor consumo presente, se obtenga una mayor recompensa en el futuro dada por i. Por lo tanto, la cantidad que se dejó de consumir en el presente será menor que el mayor ingreso que se obtiene en el siguiente período. Es decir:

$$C_0 - C_0^2 < Y_1^2 - Y^*$$

Como se puede observar, la recta Y_0Y_1 representa todas las combinaciones de consumo presente y futuro equivalentes en términos de valor de dinero en el tiempo.

Por lo tanto, el proceso de capitalizar los flujos de caja es el opuesto a descontar los flujos futuros. De acuerdo a ello, para obtener el valor capitalizado de un valor (ingreso o gasto), se deberá utilizar la siguiente fórmula:

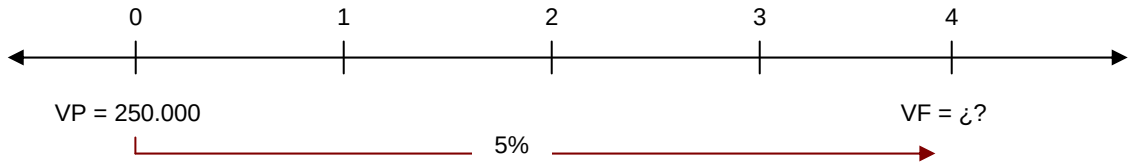
$$\boxed{VF = VP\,(1+i)^n}$$

Donde:
VF = valor futuro de los flujos de caja.
VP = el monto de un valor, sean ingresos o egresos.
i = tasa de capitalización relevante, tasa de interés.
n = número de períodos.

Por Ejemplo

Suponga que un inversionista invierte $ 250.000 a una tasa del 5% anual, la ganancia obtenida por la inversión será retirada a fines del cuarto año. Identifique el valor capitalizado de la inversión.

Para favorecer la comprensión del tema, en primer lugar se desarrollará un diagrama del tiempo, a fin de visualizar lo que se espera obtener.



Luego de tener el diagrama del tiempo, se puede calcular el valor futuro o capitalizado de la inversión:

$$VF = VP\ (1 + i)^n$$

$$VF = 250.000\,(1 + 0.05)^4$$

$$VF = 303.877$$

Por lo tanto, el valor capitalizado será de $ 303.877.

Realice ejercicio nº 16

CLASE 07

3.1.1 Valor Futuro de Anualidades

Suponga ahora que un individuo anualmente deposita cierta cantidad de dinero, para conocer el valor futuro que tendrá cada uno de dichos depósitos se deberá utilizar la siguiente expresión:

$$\boxed{VF = A(1+i)^0 + A(1+i)^1 + A(1+i)^2 + \ldots\ldots + A(1+i)^{n-1}}$$

Como se puede observar, en este caso se está tratando de una anualidad, la que estará representada por la letra “A”.

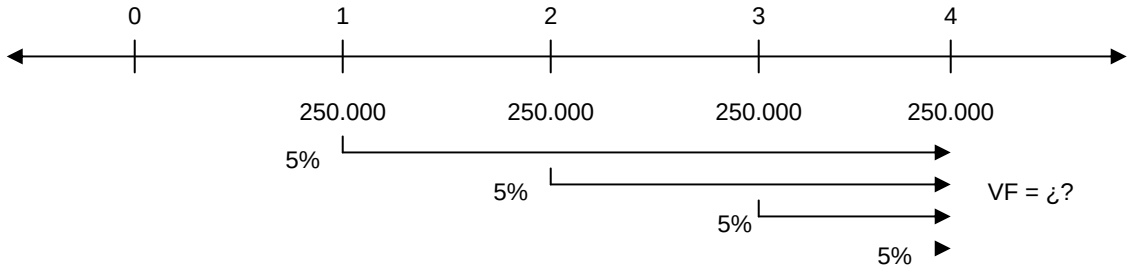
Cuando la anualidad presenta cuotas constantes y continuas, la expresión anterior se puede resumir en la siguiente:

$$VF = A\left[\sum_{t=0}^{n-1}(1+i)^t\right]$$ Caso Anualidades Vencidas

Por Ejemplo

Suponga que un individuo realiza depósitos al finalizar cada año de $ 250.000, el período de tiempo que realiza dichos depósitos es de cuatro años. Identifique el valor capitalizado de los flujos al finalizar el cuarto año, a una tasa de interés del 5%.

En primer lugar, se realizará un diagrama del tiempo para identificar cuándo se generan las anualidades al finalizar el período de evaluación.



Para determinar el valor futuro que presentarán las anualidades vencidas, al final el período se puede seguir el siguiente procedimiento:

Período	Inversión	Valor de Capitalización	Valor Futuro
0	-	-	-
1	250.000	$(1+0.05)^3$	289.406
2	250.000	$(1+0.05)^2$	275.625
3	250.000	$(1+0.05)^1$	262.500
4	250.000	$(1+0.05)^0$	250.000
Total			1.077.531

En este caso, *la anualidad se encuentra vencida*, es decir, es al final del año cero cuando se realiza el primer depósito, por lo tanto, el interés que reditúe el monto invertido deberá considerarse a partir del año 1. En el período cuatro sólo se deberán tomar en consideración el monto que se invirtió, ya que como se realiza el depósito al final del cuarto año, el interés que generaría este período sería en el año 5.

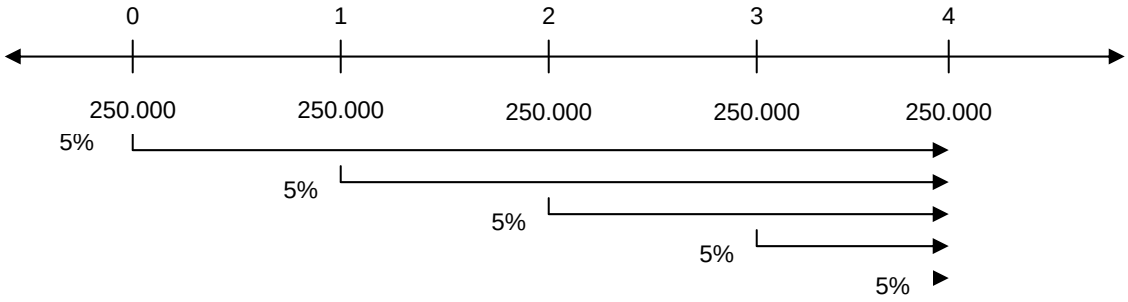
Por lo tanto, el valor capitalizado de los flujos depositados es de $ 1.077.531.

El ejemplo que se presentó anteriormente, utilizó anualidades vencidas; sin embargo, las anualidades también podrán ser anticipadas, cuando esto sucede, se deberá agregar un período al horizonte de tiempo que se analiza. Véalo a través del siguiente ejemplo.

Por Ejemplo

Siguiendo el ejemplo anterior; suponga que el individuo realiza depósitos al iniciar cada año, por un monto de $ 250.000. ¿Cuánto será el valor futuro de los depósitos al iniciar el cuarto período, a una tasa de interés del 5%?

Para verlo de una forma más gráfica, vea el siguiente diagrama del tiempo. Como se puede observar, al iniciar cada período el individuo deposita $ 250.000, los cuales estarán sujetos al interés respectivo, de acuerdo al período en el que se encuentran.



De acuerdo a lo anterior, el valor capitalizado de las anualidades anticipadas será el siguiente al iniciar el cuarto período:

Período	Inversión	Valor de Capitalización	Valor Futuro
0	250.000	$(1+0.05)^4$	303.877
1	250.000	$(1+0.05)^3$	289.406
2	250.000	$(1+0.05)^2$	275.625
3	250.000	$(1+0.05)^1$	262.500
4	250.000	$(1+0.05)^0$	250.000
Total			1.381.408

Como se puede observar, en el caso de las anualidades anticipadas, se debe agregar un período; esto se debe a que el monto invertido en el momento actual (período cero), al inicio del período, producirá un aumento en la inversión al finalizar el período en análisis. Además, se debe hacer notar que al inicio del cuarto año sólo se deberá considerar el monto invertido ($ 250.000), ya que no alcanzará a redituar el interés correspondiente (el cual sería obtenido al finalizar el cuarto año).

3.1.2 Cálculo de la Anualidad Conociendo el Valor Futuro

En caso de que se desee calcular el valor de la cuota anual que se deberá depositar, a una tasa de interés específica, para obtener al final de una determinada cantidad de períodos un monto deseado, se deberá reordenar la ecuación de valor futuro para el cálculo de anualidades. Es decir:

$$VF = A\left[\sum_{t=0}^{n-1}(1+i)^t\right]$$

Luego, al reordenar la expresión anterior, se obtiene la siguiente ecuación:

$$A = \frac{VF}{\left[\sum_{t=0}^{n-1}(1+i)^t\right]}$$

Por Ejemplo

Un individuo desea conocer el monto anual que deberá depositar para obtener al final de cinco años, una cantidad equivalente a $ 350.000. Si la tasa de interés pertinente es de 5%, calcule cuál es el monto de la cuota que deberá depositar dicho individuo.

Para resolver el encabezado del problema, se deberá utilizar la expresión dada anteriormente; por lo tanto, el valor de la cuota anual que deberá depositar el individuo para tener al final del quinto año un monto de $ 350.000, a un 5% de interés será de:

$$A = \frac{350\ .000}{\left[\sum_{t=0}^{5-1}(1.05)^4\right]}$$

Es decir:

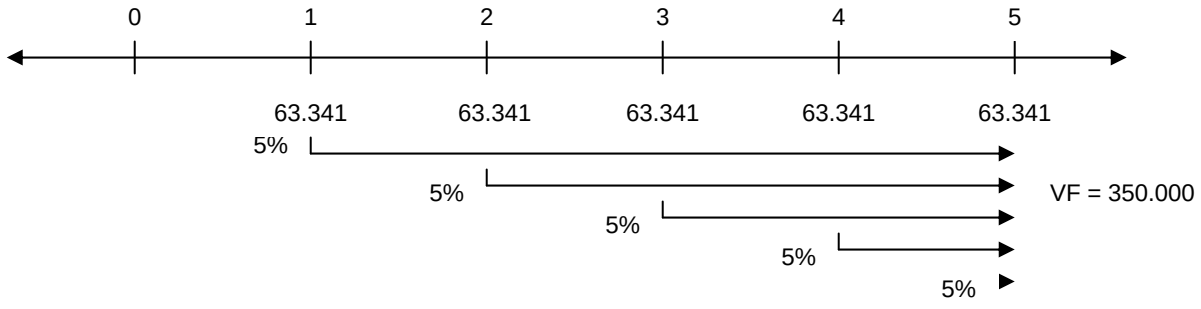
$$A = \frac{350\ .000}{(1.05)^0 + (1.05)^1 + (1.05)^2 + (1.05)^3 + (1.05)^4} = \frac{350\ .000}{5.526}$$

$$A = 63\ .341$$

Por lo tanto, el individuo anualmente deberá depositar $ 63.341, lo cual le permitirá obtener al cabo de cinco años la suma de $ 350.000.

Continuación Ejemplo

Observación: para comprobar el resultado de la cuota, se puede llevar a valor futuro cada cuota. Vea el siguiente diagrama del tiempo.



CLASE 08

3.2 Criterio del Valor Actual Neto (VAN)

Antes de explicar el criterio del valor actual neto, se realizará un pequeño recordatorio del concepto de valor actual.

Anteriormente se dijo que el valor capitalizado era lo inverso al proceso de descontar los flujos, o lo que es lo mismo, a la actualización de los flujos de fondos. Por lo tanto, si el valor futuro se encuentra definido por la expresión:

$$VF = VP\ (1 + i)^n$$

Entonces, el valor actual, correspondiente al valor presente de los flujos se encontrará determinado por la siguiente expresión:

$$\boxed{VP = \frac{VF}{(1 + i)^n}}$$

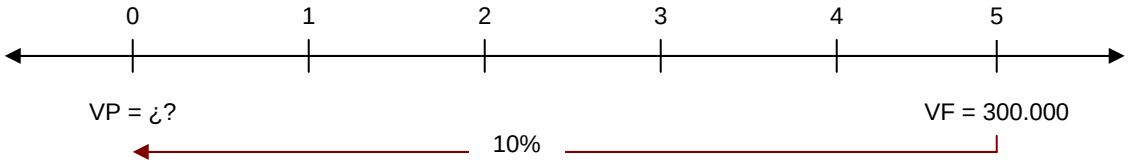
Donde:
VP = Valor presente o actual del o los flujos.
VF = el monto de un valor, sean ingresos o egresos.
i = tasa de descuento relevante, tasa de interés.
n = número de períodos.

Por lo tanto, el valor actual consiste en llevar los flujos futuros al momento actual. Para identificar de qué se trata este concepto vea el siguiente ejemplo.

Por Ejemplo

Suponga que al término de cinco años se desea tener $ 300.000, si la tasa de interés es de $10%, ¿cuál es el valor que se debe depositar para obtener dicho monto?

Para conocer el monto que se debe depositar para tener $ 300.000 al final del período, se deberá descontar el monto a la tasa de interés dada.



Al visualizar el diagrama del tiempo, se puede identificar claramente lo que se intenta realizar con el valor futuro. Luego, para el cálculo del valor presente se debe considerar la siguiente expresión:

$$VP = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Al reemplazar los datos se obtendrá que el valor que se deberá depositar es el siguiente:

$$VP = \frac{300.000}{(1.1)^5}$$

$$VP = 186.276$$

Realice ejercicios nº 17 al 21

3.2.1 Valor Presente de Anualidades

Suponga ahora que un individuo depositará anualmente cierto monto de dinero; para conocer el valor presente que tendrá cada uno de dichos montos, a una tasa de interés dada, se deberá utilizar la siguiente expresión:

$$\boxed{VP = \frac{A}{(1+i)^1} + \frac{A}{(1+i)^2} + \frac{A}{(1+i)^3} + \ldots\ldots + \frac{A}{(1+i)^n}}$$

Como se puede observar, en este caso lo que se desea expresar es la suma de las anualidades en moneda equivalente al período cero.

Cuando las anualidades son constantes a través del tiempo, la ecuación anterior puede expresarse de la siguiente forma:

$$VP = A\left[\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t}\right]$$

Sin embargo, cuando las anualidades presentan muchos períodos y éstas son constantes y continuas en el tiempo, para simplificar su cálculo, se puede emplear la siguiente expresión de valor presente.

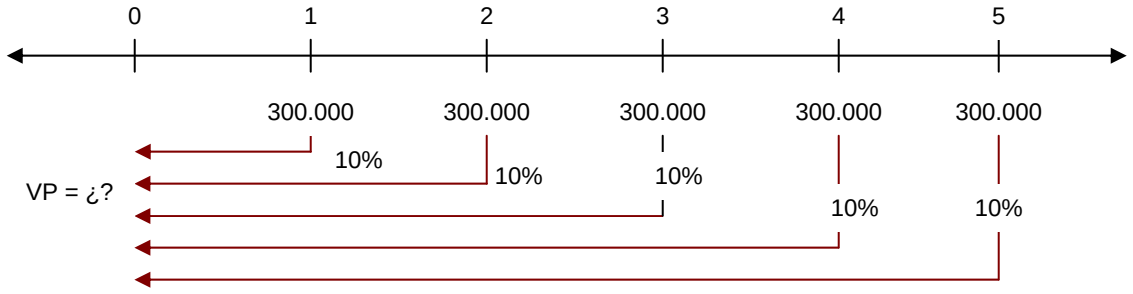
$$VP = A\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]$$

A continuación, se resolverá un ejemplo por medio de ambas fórmulas, a fin de comprobar que ambas llegan al mismo resultado.

Por Ejemplo

Suponga que un individuo desea depositar anualmente, durante cinco años, la suma de $ 300.000, si la tasa de interés es de $10%, ¿cuál es el valor presente?

En primer lugar, se realizará un diagrama del tiempo, a fin de visualizar lo que se debe realizar para el cálculo.



Continuación Ejemplo

Al utilizar la primera expresión, el valor presente de las anualidades, a una tasa de 10% será la siguiente:

$$VP = \frac{300.000}{(1.1)^1} + \frac{300.000}{(1.1)^2} + \frac{300.000}{(1.1)^3} + \frac{300.000}{(1.1)^4} + \frac{300.000}{(1.1)^5}$$

$$VP = 1.137.236$$

Por lo tanto, el valor presente de los depósitos que desea realizar el individuo es de $ 1.137.236.

Ahora, al utilizar la segunda expresión, el valor presente deberá resultar ser el mismo que el calculado anteriormente:

$$VP = A\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]$$

$$VP = 300.000\left[\frac{1}{0.1} - \frac{1}{0.1(1.1)^5}\right]$$

$$VP = 1.137.236$$

Como se puede observar, a través de ambas expresiones se llega al mismo resultado, sin embargo, se debe tener presente que esta última expresión sólo deberá ser utilizada cuando los flujos sean iguales y continuos.

3.2.2 Cálculo de la Anualidad Conociendo el Valor Presente

Si se deseara conocer el valor de la anualidad o “cuota anual” que se recibirá por un depósito o inversión realizada en el momento actual, a una tasa de interés dada, se deberá reordenar la expresión de valor presente para el cálculo de anualidades. Es decir:

$$VP = A\left[\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t}\right] \text{, o bien, } VP = A\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]$$

Expresión (1) Expresión (2)

Luego, reordenando cada una de las expresiones se obtiene lo siguiente:

$$A = \frac{VP}{\left[\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t}\right]} \qquad \text{Expresión (1)}$$

O bien, lo que es lo mismo:

$$A = \frac{VP}{\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]} \qquad \text{Expresión (2)}$$

Igual que en el ejemplo anterior, a continuación, se resolverá un problema por medio de ambas expresiones, a fin de comprobar que ambas llegan al mismo resultado.

Por Ejemplo

Se sabe que una acción entregará dividendos anuales durante cinco años, cuyo valor presente será de $ 2.106 UF. Determine el monto de los dividendos que entregará anualmente la empresa. Se sabe que la tasa de interés es de 6% anual.

En primer lugar, se calculará el valor del dividendo (cuota) por medio de la expresión (1).

$$A = \frac{2.106}{\left[\sum_{t=1}^{5} \frac{1}{(1.06)^5}\right]}$$

Lo cual puede expresarse de la siguiente forma:

$$A = \frac{2.106}{\frac{1}{(1.06)^1} + \frac{1}{(1.06)^2} + \frac{1}{(1.06)^3} + \frac{1}{(1.06)^4} + \frac{1}{(1.06)^5}} = \frac{2.106}{4.212} = 500$$

Como se puede observar, por medio de la expresión (1), los dividendos anuales que entregará la acción serán de 500 UF.

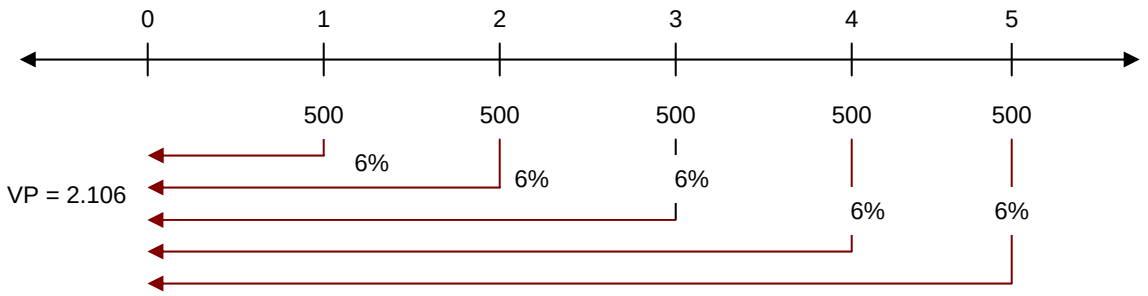
Ahora, se calculará el valor del dividendo a través de la expresión (2):

$$A = \frac{2.106}{\left[\frac{1}{0.06} - \frac{1}{0.06\,(1.06)^5}\right]} = \frac{2.106}{4.212} = 500$$

Por Ejemplo

Como se puede observar, a través de ambas expresiones se llega al mismo resultado; por lo tanto, el monto de los dividendos que redituará la acción a un interés del 6% será de 500 UF.

Observación: si se desea comprobar el resultado de las cuotas, se deberán llevar dichos flujos a valor presente; para ello, vea el siguiente diagrama del tiempo.



3.2.3 Valor Actual Neto (VAN)

Como se dijo anteriormente, la expresión que permite obtener el valor actual de los flujos de fondos, ya sean de costos o ingresos, es la siguiente:

$$VP = \sum_{t=1}^{n} \frac{F}{(1+i)^t}$$

Donde:
VP = valor presente o valor actual.
F = flujo de fondos, sean ingresos o egresos.
t = período de tiempo.
i = tasa de descuento relevante (tasa de interés que refleja el costo del capital).

Así, como se puede observar a través de esta expresión, se puede obtener el valor actual de un flujo de costos, o bien, de un flujo de ingresos. Es decir:

$$VA = VP = \sum_{t=1}^{n} \frac{Y_t}{(1+i)^t} \quad , \quad \text{o bien,} \quad VA = VP = \sum_{t=1}^{n} \frac{E_t}{(1+i)^t}$$

Teniendo presente lo anterior, se puede plantear la expresión del valor actual neto, el cual se puede calcular de la siguiente forma:

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

Donde:
Y = flujos de ingresos.
E = flujo de egresos o costos.
t = período de evaluación.
i = tasa de descuento relevante.
I_0 = inversión inicial en el momento cero.

El VAN puede resumirse en la siguiente fórmula:

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

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

Donde BN_t representa el flujo de beneficios netos, es decir, los ingresos menos los egresos de cada período. Por lo tanto, los beneficios netos podrán tomar valores positivos o negativos.

Como se puede observar, la inversión inicial realizada se expresa en forma negativa, esto se debe a que representa un desembolso de dinero. De esta forma, lo que se espera es que los flujos netos de caja (ingresos – egresos) sean positivos, a fin de que el proyecto recupere la inversión inicial realizada y además, sea capaz de generar un determinado stock de riqueza.

De acuerdo al planteamiento que presenta el criterio del VAN, si la evaluación de un proyecto genera un valor actual neto igual o superior a cero, dicho proyecto deberá aceptarse; caso contrario, si el VAN resultante es negativo, el proyecto deberá rechazarse.

$$VAN > 0 \Rightarrow Se\ acepta\ el\ proyecto$$
$$VAN = 0 \Rightarrow Se\ acepta\ el\ proyecto$$
$$VAN < 0 \Rightarrow Se\ rechaza\ el\ proyecto$$

Cuando el VAN de un proyecto es igual a cero, indica que dicho proyecto proporciona igual utilidad que la mejor alternativa de inversión desechada; esto se debe a que la tasa de descuento empleada para descontar los flujos de fondos del proyecto representa el costo de oportunidad de la mejor alternativa desechada. Por lo tanto, al resultar un VAN igual a cero, el proyecto estará recuperando todos los desembolsos realizados para llevarlo a cabo (costos, gastos e inversiones), además de generar la ganancia exigida por el inversionista (la cual se encuentra implícita en la tasa de descuento).

Según lo anterior, si en la evaluación económica privada el VAN generado por un proyecto es positivo, el proyecto será rentable para el inversionista, ya que los ingresos en moneda actual son mayores que los egresos (incluyendo la inversión). Además, cuando en la evaluación financiera privada el VAN es mayor que cero, esto indicará que el proyecto es capaz de pagar la deuda y los intereses que genera, siendo rentable para el financista.

Por Ejemplo

Suponga que para poder llevar a cabo un proyecto se debe realizar una inversión inicial de $ 20.000; además, se ha estimado que el proyecto generará los siguientes ingresos:

Período	1	2	3	4	5
Ingresos	50.000	40.000	60.000	60.000	60.000

También se han previsto los costos en que se deberá incurrir para el período de evaluación de dicho proyecto, los cuales son:

Período	1	2	3	4	5
Costos	40.000	50.000	50.000	50.000	40.000

La tasa de descuento relevante para este proyecto es de 8%.

El cuadro que refleja los beneficios netos del proyecto es el siguiente. A partir de él se podrá calcular el valor actual neto de los flujos de dinero.

Período	0	1	2	3	4	5
Beneficios netos de dinero	(20.000)	10.000	(10.000)	10.000	10.000	20.000

Por lo tanto, el VAN que presenta el proyecto es el siguiente:

$$VAN_{8\%} = \frac{10.000}{1.08^{1}} + \frac{-10.000}{1.08^{2}} + \frac{10.000}{1.08^{3}} + \frac{10.000}{1.08^{4}} + \frac{20.000}{1.08^{5}} - 20.000$$

$$VAN = 9.586$$

Como se puede observar, el VAN del proyecto es mayor que cero, por lo tanto, es conveniente su ejecución, debido a que además de cubrir todos los egresos en que incurrirá el proyecto, genera riqueza para el inversionista.

Realice ejercicios nº 22 al 24

CLASE 09

3.3 Criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

El método de evaluación de la tasa interna de retorno representa la tasa de rendimiento que presenta el proyecto, es decir, es una tasa única de rendimiento que indica que los ingresos generados por el proyecto son exactamente iguales a los egresos incurridos en éste, ambos expresados en moneda actual.

Por lo tanto, la TIR es aquella tasa que iguala el VAN del proyecto a cero. De acuerdo a ello, es una tasa límite para el VAN, ya que un proyecto al presentar un valor actual neto igual o superior a cero, su ejecución y puesta en marcha será aceptada.

De esta forma, la tasa interna de retorno puede calcularse a través de la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0$$

O, lo que es lo mismo:

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{BN_t}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0$$

$$I_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{BN_t}{(1+TIR)^t}$$

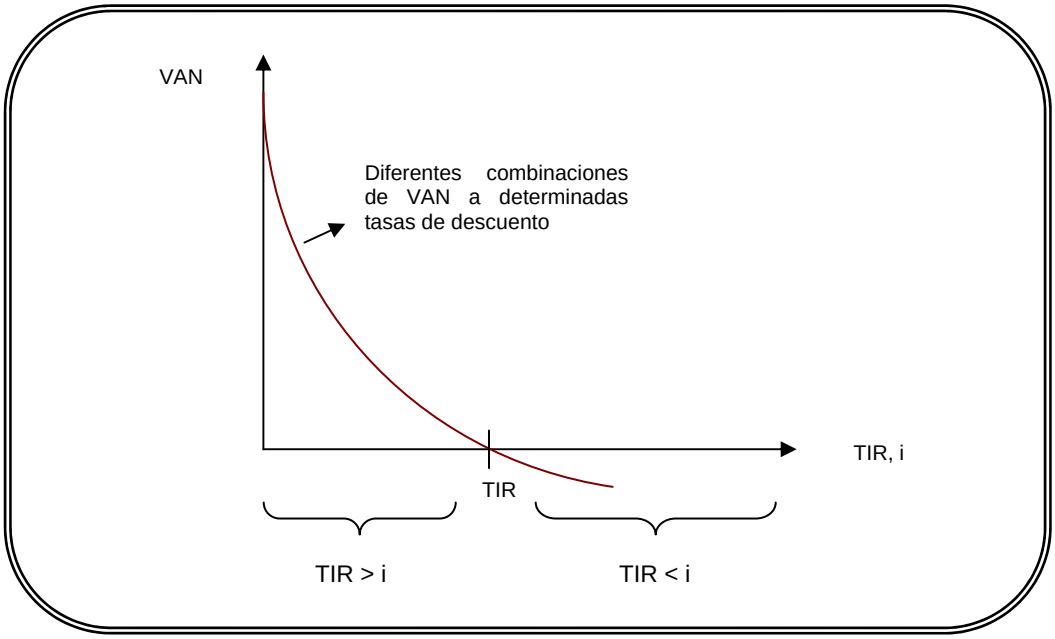
Donde:

BN = beneficios netos de dinero (ingresos – egresos).
I_0 = Inversión inicial.
t = período de tiempo.
TIR = tasa interna de retorno

Como se puede observar, el cálculo de la TIR, permite identificar cuál es la tasa de rendimiento que hará que los flujos de fondos actualizados del proyecto tengan un VAN = 0. Por lo tanto, este criterio es similar a hacer el VAN = 0.

La siguiente figura muestra la relación del VAN, la TIR y de la tasa de descuento relevante para la empresa.

Figura Nº 2: Relación TIR – VAN – Tasa de Descuento Relevante



Como se puede visualizar en el gráfico anterior, el criterio que se debe utilizar para determinar cuándo es conveniente llevar a cabo un proyecto es el siguiente: se debe comparar la tasa interna de retorno con la tasa de descuento relevante del proyecto (tasa de costo del capital); si la TIR es igual o mayor que la tasa de descuento, el proyecto debe aceptarse; en cambio, si la TIR es menor que la tasa de descuento, debe rechazarse el proyecto.

Entonces,

$$TIR \geq i \Rightarrow Se\ acepta\ el\ proyecto$$
$$TIR < i \Rightarrow Se\ rechaza\ el\ proyecto$$

Cuando la TIR resulta ser igual a la tasa de descuento relevante, el criterio de decisión se basará en los mismos aspectos utilizados como reglas de decisión para el VAN, es decir, se aceptará el proyecto cuando el VAN sea cero o superior.

Por Ejemplo

Un proyecto inmobiliario requiere de una inversión de 25.000; se sabe que los flujos netos de caja estimados son los siguientes:

Período	1	2	3	4	5
Flujos de caja netos	20.000	25.000	10.000	10.000	20.000

Si la tasa de costo del capital es de un 15%. Determine la tasa interna de retorno, que hará que el VAN del proyecto sea igual a cero, e indique si el proyecto es conveniente o no.

$$0 = \frac{-25.000}{(1+TIR)^0} + \frac{20.000}{(1+TIR)^1} + \frac{25.000}{(1+TIR)^2} + \frac{10.000}{(1+TIR)^3} + \frac{10.000}{(1+TIR)^4} + \frac{20.000}{(1+TIR)^5}$$

$$TIR = 70.2\%$$

Como se puede observar, la TIR resultó ser mayor que la tasa de descuento relevante (15%); entonces, de acuerdo a este criterio, el proyecto es conveniente.

Dado lo complejo que es despejar la TIR, para su cálculo debe utilizarse una calculadora financiera.

Indicaciones para el uso de calculadora financiera:

1. Antes de ingresar los datos, es necesario que las memorias "CFj" y "Nj" se encuentren borradas. Para ello debe pulsar el botón "Shift" y luego "AC".
2. Las teclas "CFj" y "Nj" se utilizan para ingresar los datos correspondientes (el monto de inversión (CFj_0) debe ingresarse como un monto negativo).
3. Cada vez que se presiona "CFj", se incrementa el número CF, desde CF_0 a CF_{14}.
4. Para obtener el cálculo de la TIR, una vez ingresados todos los flujos de fondos (CFj), se deberá presionar la tecla IRR (la calculadora se demora un cierto período de tiempo en entregar el resultado).

3.3.1 Fallas de la TIR

En ciertas ocasiones, los proyectos presentan más de una tasa interna de retorno, esto se origina cuando los proyectos se comportan de una forma anormal, es decir, tienen una inversión negativa en el período cero, y los flujos siguientes presentan más de un cambio de signo entre uno y otro.

Por Ejemplo

Suponga que un proyecto tiene los siguientes flujos de dinero en el tiempo:

Período	0	1	2	3	4
Flujos de caja netos	- 20.000	25.000	10.000	- 10.000	20.000

Cambio de signo de (-) a (+) | Cambio de signo de (+) a (-) | Cambio de signo de (-) a (+)

Como se puede observar, en este caso, el proyecto presenta tres cambios de signo, por lo tanto, el número máximo de tasas internas de retorno que tendrá el proyecto serán tres. Sin embargo, se debe tener presente que el número de cambios de signos no es condicionante del número de TIR calculables, ya que un proyecto de tres períodos a pesar de presentar dos cambios de signo, puede tener sólo una tasa interna de retorno, esto se origina cuando el último flujo es muy pequeño. Para ello, vea la siguiente demostración.

Período	0	1	2
Flujos de caja netos	- 10.000	16.000	-1

En este caso, a pesar que el flujo del proyecto presenta dos cambios de signo, el proyecto tiene una sola TIR, la cual es de 60% (raíz imaginaria).

Para comprobar lo anterior, se calculará la TIR a través de la ecuación de segundo grado:

$$-10.000 + \frac{16.000}{1+TIR} - \frac{1}{(1+TIR)^2} = 0$$

Multiplicando la expresión por $(1+TIR)^2$, quedaría:

$$-10.000\,\underbrace{(1+TIR)^2}_{X} + 16.000\,\underbrace{(1+TIR)}_{X} - 1 = 0$$

Entonces, la expresión anterior queda expresada con la forma de una ecuación de segundo grado; para resolverla se debe tener presente la siguiente fórmula:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

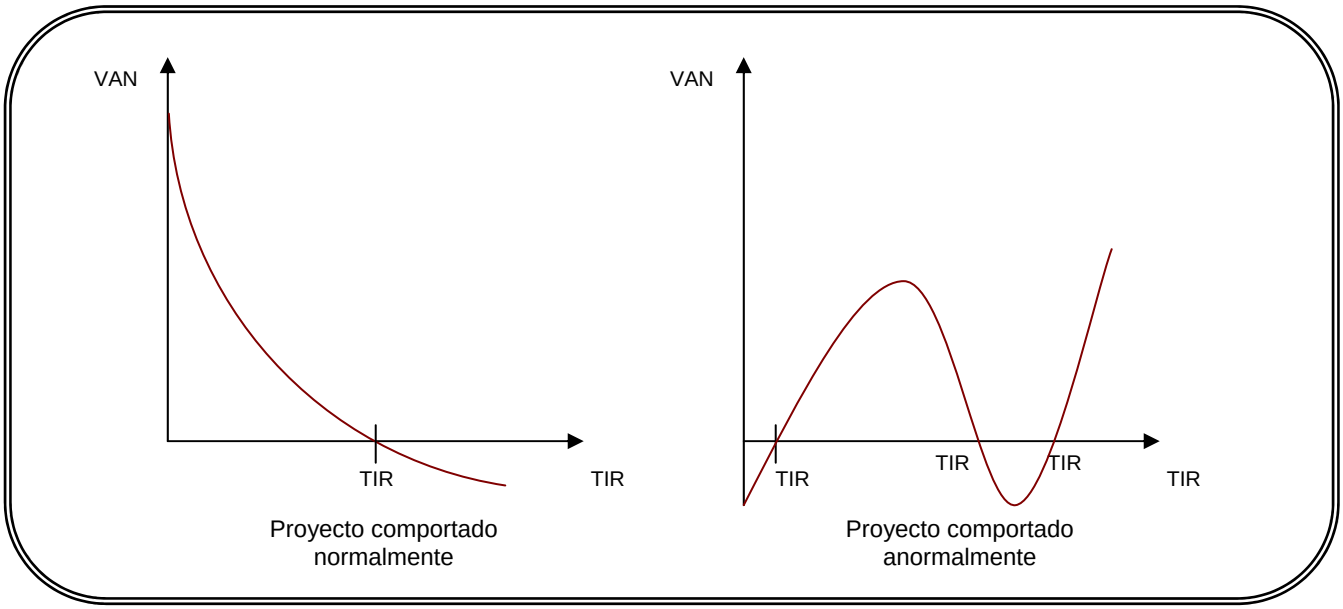
$$X = \frac{16.000 \pm \sqrt{(-16.000)^2 - 4(10.000)(-1)}}{2(-10.000)}$$

$$X = -0.6$$

Por lo tanto, existen dos tipos de proyectos, los que se comportan normalmente y los que se comportan en forma anormal. Cuando tienen un comportamiento normal, la inversión inicial será negativa y los flujos futuros serán positivos, caso en el cual los flujos del proyecto presentarán una sola TIR; en cambio, cuando los flujos del proyecto se comportan en forma anormal, su estructura presentará más de un cambio de signo, caso en el cual podrá existir más de una tasa interna de retorno para el proyecto.

En la figura que se presenta a continuación, se muestra la estructura que presentan los flujos de un proyecto comportado normal y anormalmente.

Figura Nº 3: Estructura de los Flujos de Proyectos



Como se ha podido observar, el criterio de la TIR puede llevar a conclusiones erróneas con respecto a la aceptación o rechazo de un proyecto, ya que ciertos proyectos al tener múltiples soluciones pueden conducir a la aceptación de un proyecto no rentable. Por lo tanto, cuando los flujos de proyectos presentan una estructura anormal y existan más de una tasa interna de retorno, el criterio de la TIR no será la adecuada. De acuerdo a ello, el criterio de decisión deberá ser proporcionado por el VAN.

En el ejemplo que se muestra a continuación, se puede observar cómo los flujos de un proyecto pueden brindar más de una tasa interna de retorno.

Por Ejemplo

Suponga que la inversión inicial de un proyecto es de 600; y se ha estimado que los flujos de caja neto para el primer y segundo período son 1.000 y - 400. Determine la tasa interna de retorno que presenta el proyecto.

$$-600 + \frac{1.000}{1+TIR} - \frac{400}{(1+TIR)^2} = 0$$

Multiplicando la expresión por $(1+TIR)^2$, quedaría:

$$-600\underbrace{(1+TIR)^2}_{x} + 1.000\underbrace{(1+TIR)}_{x} - 400 = 0$$

Entonces, la expresión anterior queda expresada con la forma de una ecuación de segundo grado; de acuerdo a ello, la expresión queda:

$$X = \frac{-1.000 \pm \sqrt{(1.000)^2 - 4(-600)(-400)}}{2(-600)}$$

$$X_1 = 66.7\% \qquad X_2 = 100\%$$

Así, los flujos del proyecto presentan dos tasas internas de retorno: 66,7% y 100%.

Realice ejercicio nº 25

CLASE 10

3.3.2 Tasa Interna de Retorno v/s Valor Actual Neto

Como se ha estudiado anteriormente, el criterio del VAN establece que un proyecto será conveniente cuando el valor actual de los flujos de fondos sean iguales o mayores que cero $(VAN \geq 0)$; en cambio el criterio de la TIR establece que un proyecto será conveniente cuando la tasa interna de retorno sea mayor o igual a la tasa de descuento relevante (tasa de costo del capital).

De acuerdo a ello, algunas veces ambos criterios pueden conducir a resultados contradictorios; esto sucede cuando se evalúa más de un proyecto con el fin de jerarquizarlos, dado que existe racionamiento de capital o los proyectos son mutuamente excluyentes (es decir, se puede hacer uno u otro, pero no ambos).

Por lo tanto, cuando se evalúa un proyecto y el único fin es identificar si debe ser aceptado o rechazado, ambas técnicas arrojarán los mismos resultados. En cambio, si se evalúan diferentes proyectos con el fin de establecer un orden de prioridad entre ellos, ambas técnicas pueden conducir a resultados opuestos.

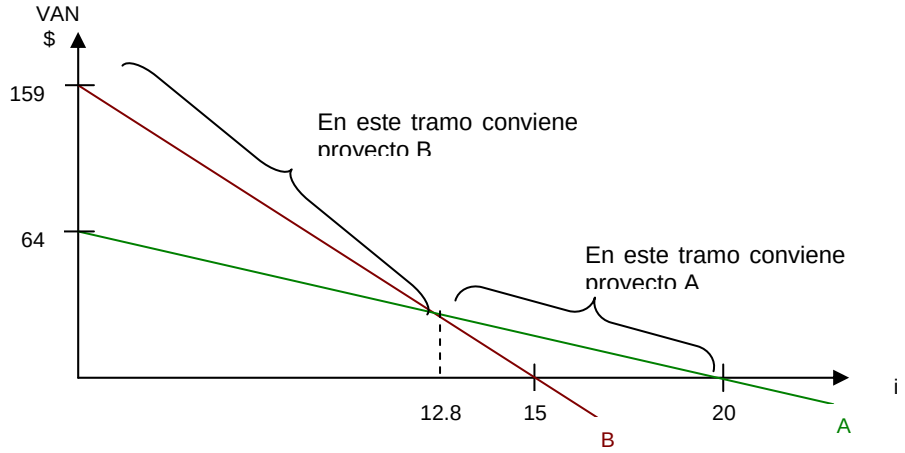
Por Ejemplo

Suponga que se están evaluando dos proyectos, los cuales presentan los siguientes flujos de fondos e inversiones. Identifique cuál de ellos es más conveniente.

Período	0	1	2	TIR	$VAN_{0\%}$
Proyecto A	- 200	120	144	20%	64
Proyecto B	- 600	230	529	15%	159

Como se puede observar, el proyecto A presenta una tasa interna de retorno del 20% y el proyecto B tiene una TIR del 15%. De esto podría concluirse que el proyecto A debería ser aceptado.

Sin embargo, si se evalúan los proyectos de acuerdo al criterio del VAN, los resultados dependerán de la tasa de descuento relevante. Para visualizar esto, se han graficado los datos de ambos proyectos en la siguiente figura.



Como se puede observar, la tasa de descuento que intersecta a ambos proyectos es de 12.8%. Mientras la tasa de descuento sea mayor a 12.8%, ambos criterios coincidirán en aceptar el proyecto A. Sin embargo, si la tasa de costo del capital es inferior a 12.8%, ambos criterios serán contradictorios, ya que el proyecto B presentará mayor VAN, mientras que el proyecto A presenta una tasa interna de retorno mayor a la tasa de descuento que el proyecto B.

Como se ha podido observar, ambos criterios pueden ser contradictorios, esto se origina por los supuestos establecidos por cada uno de ellos. La TIR supone que los flujos

que genera el proyecto son reinvertidos a la tasa de rendimiento del proyecto; en cambio, el criterio del valor actual neto supone que los flujos son reinvertidos a la tasa de descuento relevante.

Se debe tener presente que el VAN proporciona una unidad de medida concreta sobre la contribución que tiene un proyecto a incrementar el valor de la empresa, por lo que deberá ser este criterio el que prime en la evaluación[8].

Realice ejercicios nº 26 y 27

3.4 Criterio del Período de Recuperación del Capital (PRC)

El criterio de recuperación del capital invertido consiste en identificar el número de períodos requeridos para recuperar la inversión inicial; dicho resultado deberá compararse con el período de recuperación "ideal o aceptable" por la empresa.

Para determinar el período de recuperación de capital se deberán llevar al valor presente (momento 0) cada uno de los flujos generados por el proyecto y su suma acumulada tendrá que lograr recuperar el monto invertido; de esta forma, el período en que se logra rescatar dicha inversión representará el período en que se obtiene su recuperación total.

Por Ejemplo

Suponga que los flujos anuales que presenta un proyecto son los siguientes:

Período	1	2	3	4	5
Proyecto A	2.000	4.000	5.000	5.000	3.000

Además, se sabe que la inversión inicial es de 10.000 y la tasa de descuento relevante es de 10%.

Para calcular el período de recuperación del capital se debe llevar, en primer lugar, a valor presente cada uno de los flujos:

Período	Flujo anual	Flujo actualizado	Flujo acumulado
1	2.000	1.818,18	1.818,18
2	4.000	3.305,79	5.123,97
3	5.000	3.756,57	8.880,54
4	5.000	3.415,07	12.295,61
5	3.000	1.862,76	14.158,37

El proyecto recupera la inversión en un plazo cercano a los cuatro años.

[8] Sapag Chain, Nassir & Sapag Chain, Reinaldo; *"Preparación y Evaluación de Proyectos"*, Editorial McGraw-Hill, segunda edición.

Por lo tanto, como se puede observar, el criterio del período de recuperación del capital busca determinar cuán rápido se recupera la inversión inicial realizada para llevar a cabo el proyecto.

Realice ejercicios nº 28 y 29

CLASE 11

3.5 Criterio del Valor Anual Neto Equivalente (VANE)

Generalmente, este criterio se utiliza para comparar proyectos con vidas útiles diferentes, los cuales presentan distintos beneficios asociados; o bien, si incurren en diferentes costos (caso en que el criterio se denominará costo anual equivalente).

Para poder determinar el VANE, se deberá determinar en primer lugar el VAN del proyecto, y luego se deberá calcular su equivalencia como flujo constante. Esto se puede expresar de la siguiente forma:

$$VANE = \frac{VAN}{\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t}} \quad ; \text{ o bien } , \quad VANE = \frac{VAN}{\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^t}\right)}$$

Donde:
VAN = valor actual neto.
i = tasa de descuento relevante del proyecto.
t = período de vida del proyecto.

Por Ejemplo

Suponga que se desea implementar un proyecto inmobiliario, el cual requiere de una inversión inicial de 15.000. Sus ingresos y costos estimados son los siguientes:

Período	1	2	3	4	5
Ingresos totales	15.000	20.000	20.000	23.000	23.000
Egresos totales	(5.000)	(10.000)	(15.000)	(15.000)	(20.000)
Flujo de caja	10.000	10.000	5.000	8.000	3.000

Además, se sabe que la tasa de descuento relevante es de 12%.

Continuación Ejemplo

Para calcular el valor anual neto equivalente, en primer lugar se deberá calcular el VAN del proyecto:

$$VAN = -15.000 + \frac{10.000}{(1.12)^1} + \frac{10.000}{(1.12)^2} + \frac{5.000}{(1.12)^3} + \frac{8.000}{(1.12)^4} + \frac{3.000}{(1.12)^5}$$

$$VAN = 12.246$$

Luego de calcular el VAN, se debe determinar su equivalencia como flujo constante; es decir:

$$VANE = \frac{12.246}{\frac{1}{1.12^1} + \frac{1}{1.12^2} + \frac{1}{1.12^3} + \frac{1}{1.12^4} + \frac{1}{1.12^5}} = \frac{12.246}{3,605}$$

$$\boxed{VANE = 3.397}$$

Como se puede observar en el ejemplo anterior, el valor anual neto equivalente del proyecto inmobiliario es $ 3.397, por lo tanto, cualquier proyecto que presente un VANE superior a éste hará rechazar el proyecto y cualquier proyecto que tenga un VANE inferior al calculado hará aceptar el proyecto inmobiliario.

Como se dijo anteriormente, al igual que el criterio del valor anual neto equivalente, el criterio del costo anual equivalente permite realizar una comparación entre proyectos con diferente vida útil, de modo tal de identificar cuál de ellos presenta el menor costo. Por lo tanto, el criterio de decisión que fundamenta este criterio es seleccionar aquel proyecto que presenta menor costo anual equivalente.

La expresión que debe utilizarse es la siguiente:

$$CAE = \frac{CAN}{\sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+i)^t}} \quad ; \quad \text{o bien} \quad , \quad CAE = \frac{CAN}{\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^t}\right)}$$

Donde:

CAN = costo actual neto.
i = tasa de descuento relevante del proyecto
t = período de vida del proyecto.

Por Ejemplo

Un gimnasio necesita una máquina para hacer ejercicio urgente; para ello presenta dos opciones: la primera de ellas es utilizar una máquina antigua cuyo costo de mantención anual es de $ 300, la cual tendrá una vida útil de 8 años. La segunda opción consiste en comprar una máquina nueva, cuya inversión inicial ascendería a $ 80, el costo de mantención anual sería de $ 60; esto le permitiría tener una vida útil igual a 15 años. La tasa de descuento relevante para evaluar ambos proyectos es de 10%.

Para resolver el problema, en primer lugar se debe calcular el costo actual neto de cada alternativa.

Proyecto 1: Máquina Antigua

$$CAN = \frac{300}{(1.1)^1} + \frac{300}{(1.1)^2} + \frac{300}{(1.1)^3} + \frac{300}{(1.1)^4} + \frac{300}{(1.1)^5} + \frac{300}{(1.1)^6} + \frac{300}{(1.1)^7} + \frac{300}{(1.1)^8} = 1.600$$

Proyecto 1: Máquina Nueva

$$CAN = 80 + \frac{60}{1.1^1} + \frac{60}{1.1^2} + \frac{60}{1.1^3} + \frac{60}{1.1^4} + ... + \frac{60}{1.1^{14}} + \frac{60}{1.1^{15}} = 536,36$$

Luego de calcular el costo actual neto de cada proyecto, se debe determinar el costo actual equivalente, debido a que como cada proyecto tiene vidas útiles diferentes no se puede realizar la comparación a través del costo actual neto. Para ello, se debe determinar su equivalencia como flujo constante, o sea:

Proyecto 1: Máquina Antigua

$$CAE = \frac{1.600}{\frac{1}{1.1} + \frac{1}{1.1^2} + \frac{1}{1.1^3} + \frac{1}{1.1^4} + \frac{1}{1.1^5} + \frac{1}{1.1^6} + \frac{1}{1.1^7} + \frac{1}{1.1^8}} = \frac{1.600}{5,34}$$

$$CAE = 299,63$$

Proyecto 2: Máquina Nueva

$$CAE = \frac{536,36}{\frac{1}{1.1} + \frac{1}{1.1^2} + \frac{1}{1.1^3} + \frac{1}{1.1^4} + ... + \frac{1}{1.1^{14}} + \frac{1}{1.1^{15}}} = \frac{536,36}{7,61}$$

$$CAE = 70,48$$

Como se puede observar, el proyecto más conveniente es comprar la máquina nueva, ya que es menor el costo de la cuota anual.

Por lo tanto, este método del costo anual equivalente consiste en expresar todos los costos del proyecto en términos de una cuota anual, cuyo valor actualizado es igual al valor actual de los costos del proyecto.

Otro método propuesto para evaluar proyectos de distinta vida útil es la de repetir los flujos de ambos proyectos la cantidad de veces necesarias, hasta el punto en que se igualen las vidas útiles de cada proyecto.

Por Ejemplo

Suponga que se pretenden evaluar dos proyectos que presentan distinta vida útil; tanto el proyecto A como el proyecto B requieren de una inversión inicial de 1.000. Las estimaciones de los flujos de ambos proyectos son:

Período	1	2	3	4	5	6
Proyecto A	500	500	500			
Proyecto B	300	300	300	300	300	300

Para una tasa de descuento del 9%, determine cuál de los dos proyectos es más conveniente realizar.

En primer lugar, se debe determinar el valor actual neto de cada proyecto (VAN).

Proyecto A

$$VAN_A = -1000 + \frac{500}{(1.09)^1} + \frac{500}{(1.09)^2} + \frac{500}{(1.09)^3} = 265,65$$

Proyecto B

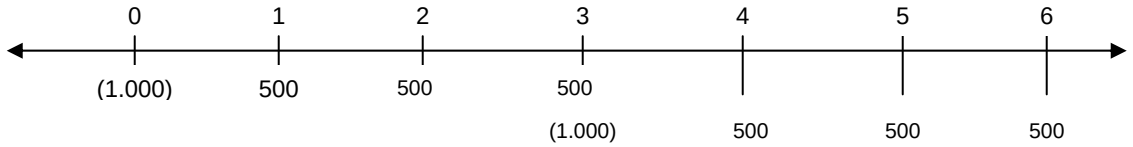
$$VAN_B = -1000 + \frac{300}{(1.09)^1} + \frac{300}{(1.09)^2} + \frac{300}{(1.09)^3} + \frac{300}{(1.09)^4} + \frac{300}{(1.09)^5} + \frac{300}{(1.09)^6} = 345,77$$

Como se puede observar, de acuerdo al criterio del VAN el proyecto que se debería aceptar es el proyecto B, sin embargo, ambos proyectos al tener vidas útiles diferentes, hacen a este criterio inadecuado.

Por lo tanto, lo que se deberá realizar es repetir los flujos del proyecto A, de modo que finalice en el mismo momento que el proyecto B (a los seis años). Luego de ello, se deberá calcular el VAN del proyecto A, ya que es éste el que iguala sus flujos al período de vida del proyecto B.

Continuación Ejemplo

Proyecto A: se lleva a los seis años.



$$VAN_A = -1000 + \frac{500}{(1.09)^1} + \frac{500}{(1.09)^2} + \frac{-500}{(1.09)^3} + \frac{500}{(1.09)^4} + \frac{500}{(1.09)^5} + \frac{500}{(1.09)^6} = 470,77$$

Proyecto B: anteriormente ya se calculó el VAN del proyecto B, el cual resultó ser de $ 345,77.

Por lo tanto, como se puede observar, el proyecto que es más conveniente realizar es el proyecto A, puesto que aporta un mayor nivel de riqueza anual al inversionista.

$$VAN_A > VAN_B$$

Observación: si compara los proyectos anteriores por medio del criterio del VANE, se llegará al mismo resultado, es decir, el proyecto A conviene realizar.

Realice ejercicio nº 30

CLASE 12

4. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE DECISIÓN

A continuación, se expondrán tres situaciones diferentes, a fin de identificar los tipos de decisiones que deben tomarse en cada una de ellas.

- Comprar o Arrendar Equipos

Un individuo desea emprender un pequeño proyecto de locomoción colectiva, para ello se le presentan dos alternativas diferentes. Una de ellas consiste en comprar un auto a un valor de $ 30.000, cuya vida útil sería de cinco años, período en el cuál se obtendría un ingreso por la venta del vehículo de $ 15.000. La segunda alternativa consiste en arrendar un vehículo durante cinco años por anticipado, cuyo costo anual sería de $5.000. Suponiendo

que la tasa de descuento relevante de los proyectos es de 13%. Determine cuál de ambas alternativas es más conveniente.

Solución:

Como se puede observar, ambos proyectos presentan una vida útil de cinco años, por lo tanto, se deberá utilizar el criterio del costo actual neto para resolver el problema de decisión.

Proyecto 1:

$$CAN = 30.000 + \frac{-15.000}{(1.13)^5} = 21.858,6$$

Proyecto 2:

En este caso, al ser un pago anticipado, se deberá comenzar a analizar el proyecto desde el momento cero; por lo tanto, el último período que se deberá llevar a valor presente será el cuarto.

$$CAN = \frac{5.000}{(1.13)^0} + \frac{5.000}{(1.13)^1} + \frac{5.000}{(1.13)^2} + \frac{5.000}{(1.13)^3} + \frac{5.000}{(1.13)^4} = 19.872,4$$

Como se puede observar, la alternativa más conveniente es arrendar el vehículo, ya que presenta un menor costo actual.

- Ranking de Proyectos

Una empresa tiene el siguiente conjunto de proyectos disponibles para desarrollar (todos en millones de dólares).

Proyecto	Inversión Inicial	VAN	TIR (%)
A	10	5	17.8
B	5	5	11.7
C	90	10	12.6
D	60	15	14.1
E	75	15	10.8
F	15	3	18.0

a) Los proyectos son mutuamente excluyentes, y solo se dispone de US$ 120 millones para invertir. Explique el conjunto de proyectos que se deberían seleccionar.

b) Los proyectos no se excluyen mutuamente y no existen restricciones de capital. Explique el conjunto de proyectos que se deberían seleccionar.

Solución:

a) Como los proyectos son mutuamente excluyentes, sólo se podrá seleccionar un proyecto; aún cuando los recursos disponibles permitan la ejecución de dos o más.

Por lo tanto, de acuerdo al criterio del valor actual neto los proyectos más convenientes serían el "D" y el "E", puesto que presentan un mayor VAN (15); por lo tanto, el criterio que deberá concluir la decisión es la TIR; de acuerdo a ello, el proyecto que convendría realizar es el proyecto D, puesto que la tasa de rendimiento del proyecto es mayor.

b) En este caso, los proyectos no se excluyen mutuamente y no existen restricciones de capital; por lo tanto, se debe realizar un ranking de proyectos desde el más conveniente al menos conveniente.

Anteriormente ya se determinó que los proyectos más convenientes eran el D y el E; por lo tanto, sólo queda definir el orden de los cuatro restantes. En el cuadro que se muestra a continuación, se puede visualizar el ranking de proyectos.

Proyecto	Inversión Inicial	VAN	TIR (%)
D	60	15	14.1
E	75	15	10.8
C	90	10	12.6
A	10	5	17.8
B	5	5	11.7
F	15	3	18.0

- Comparación de Proyectos de Distinta Vida Útil

Usted está evaluando distintos tipos de construcciones para establecimientos escolares. En el caso de utilizar elementos de la zona, el valor de construcción resulta ser de 5.000 UF, cuya vida útil comprenderá 10 años. Si a este tipo de construcción se le realiza una mantención anual de 20 UF por año, la vida útil se ampliará a 20 años. En cambio, si se emplean materiales como el concreto, el costo resultaría ser de 8.000 UF con un costo de mantenimiento de 1 UF anual a perpetuidad.

Si su costo de oportunidad fuera del 12% anual y no hubiese impuestos, cuál decisión tomaría.

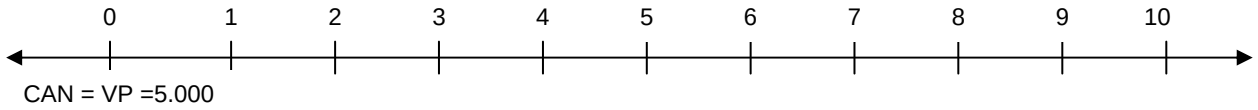
Solución:

Como se puede observar, existen tres alternativas de proyectos, los cuales deben ser evaluados a una tasa del 12%:

Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Inversión = 5.000 UF Mantención = 0 Vida útil = 10 años	Inversión = 5.000 UF Mantención = 20 UF anual Vida útil = 20 años	Inversión = 8.000 UF Mantención = 1 UF anual Vida útil = Perpetuidad

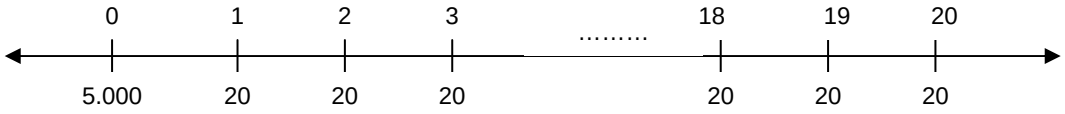
Para determinar qué proyecto se debe seleccionar; se deberá calcular el costo anual neto de cada proyecto; y luego, se deberá calcular la anualidad que tendrá cada proyecto; en este caso, se deberá utilizar el criterio del CAE, lo que permitirá determinar el costo anual que tendrá cada proyecto.

Proyecto 1:



$$CAE = \frac{CAN}{\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]} = \frac{5.000}{\left[\frac{1}{0.12} - \frac{1}{0.12\,(1.12)^{10}}\right]} = \frac{5.000}{5,65} = 885$$

Proyecto 2:



En primer lugar, se deberá calcular el costo anual neto, es decir, el costo anual se deberá llevar a valor presente:

$$CAN = A\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right] + II$$

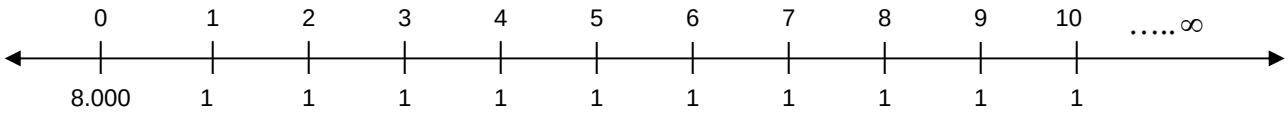
$$CAN = 20\left[\frac{1}{0.12} - \frac{1}{0.12\,(1.12)^{20}}\right] + 5.000$$

$$CAN = 149 + 5.000 = 5.149$$

Luego, se deberá calcular el costo anual equivalente.

$$CAE = \frac{CAN}{\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]} = \frac{5.149}{\left[\frac{1}{0.12} - \frac{1}{0.12\,(1.12)^{20}}\right]} = \frac{5.149}{7,47} = 689$$

Proyecto 3:



En primer lugar, se deberá calcular el costo actual neto para perpetuidad, es decir:

$$CAN = A\left[\frac{1}{i}\right] + II$$

$$CAN = 1\left[\frac{1}{0.12}\right] + 8.000$$

$$CAN = 8.008,33$$

Luego, se deberá calcular el costo anual equivalente.

$$CAE = \frac{CAN}{\left[\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right]} = \frac{8.008,33}{\left[\frac{1}{0.12} - \underbrace{\cancel{\frac{1}{0.12\,(1.12)^{\infty}}}}_{\text{El denominador, al tender a infinito, puesto que el proyecto tendrá una duración perpetua, provocará que la expresión tienda a cero.}}\right]} = \frac{8.008,33}{\frac{1}{0.12}} = \frac{8.008,33}{8.33} = 961$$

Por lo tanto, el proyecto más conveniente es el proyecto 2, puesto que es el que presenta un menor costo anual.

$$Costo\ \ Anual_{\Pr oyecto\ 2} < Costo\ \ Anual_{\Pr oyecto\ 1} < Costo\ \ Anual_{\Pr oyecto\ 3}$$