



Capítulo 1- Introducción

1. ¿Qué es un Proyecto de Inversión?

Un Proyecto de Inversión (P.I.) es una propuesta para el aporte de capital para la producción de un bien o la prestación de un servicio. Consta de un conjunto de antecedentes técnicos, legales, económicos (incluyendo mercado) y financieros que permiten juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a esa iniciativa.

Los proyectos nacen, se evalúan y eventualmente se realizan en la medida que responden a una necesidad humana. Los recursos con que se dispone para la satisfacción de las necesidades del hombre son escasos y de uso optativo. Por lo tanto un proyecto debe ser una solución inteligente al problema de la resolución de las necesidades, que pueden ser de diversa índole: alimentación, salud, vivienda, recreación, comunicación, infraestructura, etc., y su evaluación debe determinar si la utilización de los recursos se hace en forma eficiente.

2. ¿Qué es la evaluación de un P.I.?

Es el análisis del conjunto de antecedentes donde se establecen las ventajas y desventajas de asignar recursos a una actividad u objetivo determinado. La información recopilada y analizada, y las premisas y supuestos a partir de los cuales se elaborarán los antecedentes, deben nacer de la realidad en la cual el proyecto está inserto. La evaluación se enmarca en una rutina metodológica que en general puede aplicarse a cualquier proyecto.

Un proyecto está asociado a múltiples circunstancias que al variar afectan su rentabilidad esperada. Cambios en la tecnología, en el contexto político, en el marco legal o en el marco financiero pueden transformar un proyecto rentable en no rentable o a la inversa.

3. ¿Qué se busca cuando se evalúa un Proyecto de Inversión?

Se busca evitar la realización de proyectos que no cumplan los objetivos para los que fueron concebidos ('eliminar los malos proyectos').

La calidad de la información disponible tiene para el que realiza el análisis un costo tanto financiero como de tiempo. Lo que se busca es obtener la mejor información que permita evitar la decisión de llevar a cabo un mal proyecto, ya sea porque no alcance los objetivos para los que fue diseñado, o se contradiga con la estrategia de la empresa.

4. ¿Quién lo analiza?

Lo debe analizar un equipo interdisciplinario pues los niveles decisorios son múltiples y variados.

En términos generales, los estudios que deben realizarse para evaluar un proyecto son: los de factibilidad comercial, técnica, legal, de gestión y financiera, si se trata de un inversionista privado, o económica, si se trata de evaluar el impacto en la estructura económica del país. Por lo cual el equipo estará formado fundamentalmente por un analista de mercado, un asesor técnico, un asesor legal y un asesor económico, que trabajaran en comunicación permanente. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determinara que el proyecto no se lleve a cabo.

5. Etapas de la evaluación de un Proyecto de Inversión.

El estudio de viabilidad puede enmarcarse en una cierta rutina metodológica que prácticamente puede adaptarse a cualquier proyecto. Busca contestar el interrogante de sí es o no conveniente realizar la inversión. Para ello se debe disponer de todos los elementos de juicio para tomar la decisión.

La profundidad del estudio que se realice dependerá de cada proyecto en particular y cada etapa se caracteriza por un mayor grado de detalle y análisis.

La evaluación de un P.I. consta de tres etapas:

- ↪ **Identificación de la idea:** surge como respuesta para satisfacer una necesidad.
- ↪ **Estudio de prefactibilidad:** lo elabora un especialista en el sector industrial a partir de información ya existente. Basa la investigación principalmente en información de fuentes secundarias, no demostrativa, para definir con la necesaria aproximación las principales variables referentes a mercado, tecnología y busca conocer los beneficios económicos y financieros resultantes de la ejecución del proyecto. Así por ejemplo el cálculo de las inversiones en obra física puede efectuarse con costos promedios de construcción del metro cuadrado.
En términos generales, se estiman las probables inversiones, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto; originando un proceso de selección de alternativas.
- ↪ **Estudio de factibilidad o P.I. propiamente dicho:** se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes primarias de información, buscando profundizar los puntos desarrollados en el estudio de prefactibilidad. En este estudio las variables cualitativas se reducen a su mínima expresión.
Esta etapa constituye el paso final de la evaluación de un proyecto. Por ello mas allá del simple estudio de viabilidad, esta la importancia de velar por la optimización de todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como, por ejemplo, el tamaño, la tecnología o la localización del proyecto, entre otros.

Al final de cada etapa se deberá estar en condiciones de tomar la decisión de continuar con la etapa siguiente, descartar el proyecto o postergarlo.

6. Enfoques de la Evaluación de un P.I.

Existen cuatro enfoques o puntos de vista diferentes para la evaluación de un P.I.:

↳ **El punto de vista de la inversión total.**

Este enfoque permite determinar la rentabilidad del proyecto, en sí mismo, mas allá del esquema de financiamiento que se emplee.

Considera los ingresos al proyecto los cuales se componen por los fondos autogenerados más los valores residuales de los activos del proyecto (físicos y de trabajo), y los egresos del proyecto que están compuestos por la inversión total (inversión en activo fijo, activo de trabajo e IVA de inversiones).

Designando con la letra A al beneficio neto del proyecto desde el punto de vista de la inversión total tendremos:

$$A = \text{Punto de vista de la inversion total} \\ = V. P \left[\text{Fondos autogenerados}^{(*)} + \text{Valores residuales} - \text{Inversiones} \right]$$

(*) Resultado neto después de impuestos + amortizaciones

donde V.P es el valor presente.

↳ **El punto de vista del inversor.**

El inversor examina la rentabilidad marginal del proyecto, o sea el incremento de ganancias netas que produce el proyecto con relación a lo que se podría ganar en ausencia del mismo.

Quien invertirá considera a los prestamos como fondos que entran al proyecto y al pago de intereses y amortizaciones de los préstamos como fondos que salen del mismo.

Designando con la letra B al beneficio neto desde este punto de vista será:

$$B = \text{Punto de vista del inversor} \\ = V. P \left[\begin{array}{l} A + \text{Prestamos} - \text{Pago de intereses y amortizaciones de los prestamos} \\ - \text{Diferencial de Impuesto a las Ganancias (por efecto de intereses).} \end{array} \right]$$

↳ **El punto de vista del Presupuesto del gobierno.**

Un proyecto podrá influir en un presupuesto fiscal por los subsidios y promociones que se le otorguen, y por los pagos de impuestos y tasas que genere.

Llamando C al retorno del proyecto desde este punto de vista será:

$$C = \text{Punto de vista del Presupuesto del gobierno} \\ = \text{Tasas e Impuestos Directos e Indirectos} - \text{Subsidios y Promociones Directos e Indirectos.}$$

↳ El punto de vista de la economía en su conjunto.

Para conocer la rentabilidad desde el punto de vista de la economía en su conjunto, el analista debe tomar precios económicos para valorar los ingresos y egresos. Estos precios económicos ya tienen incluidas las distorsiones generadas por impuestos y subsidios. Además el analista debe incluir las externalidades del proyecto, o sea los costos y beneficios que afectan a personas o regiones externas al proyecto, directa o indirectamente. Este punto de vista no considera los préstamos pues éstos representan sólo un flujo de fondos y no son recursos reales. En resumen el punto de vista de la economía considera el precio sombra (también llamados precio de cuenta, de eficiencia o de oportunidad) de los recursos empleados y el precio sombra de los beneficios obtenidos.

Llamando E al retorno del proyecto desde este punto de vista, tendremos:

$$E = \text{Punto de vista de la economía en su conjunto} \\ = V.P [\text{Beneficios Totales}_{VPE} - \text{Costos (de inversión y operación)}_{VPE}]$$

(VPE: Valuados a Precios Económicos)

7. Análisis distributivo.

En un análisis distributivo el evaluador mide el beneficio neto del proyecto, correspondiente a cada una de las diferentes partes afectadas directa o indirectamente por él neto de su costo de oportunidad. Este análisis se construye utilizando los principios del análisis de la economía en su conjunto.

El objetivo de este análisis es determinar que sector de la sociedad recibe los beneficios y cual acarrea los costos del proyecto.

8. Vida Útil del Proyecto y Tiempo de Análisis.

La vida útil de un P.I. es una característica intrínseca, propia y diferente de cada proyecto. Se define como el tiempo durante el cual mantienen vigencia y eficiencia todos los factores de instalación y funcionamiento originales del proyecto de inversión. Depende de variables propias como ser vida útil de sus activos operativos y su reemplazo, etc., o de condiciones de los mercados como ser disponibilidad de materia prima e insumos, cambios de los aranceles en las importaciones, demanda del bien a producir, ciclo de vida del bien, etc.

El tiempo de análisis es extrínseco, se fija en forma externa al proyecto por el banquero o inversor que desea analizar las bondades del proyecto y su capacidad de repago en un tiempo determinado.

9. Determinación de la fecha de inicio y de finalización de un P.I..

Evaluar un proyecto a un plazo fijo y predeterminado puede llevarnos a conclusiones erradas respecto del mismo. Es posible que la rentabilidad de un P.I. aumente si se retrasa un período de tiempo su puesta en marcha. Aún contando con los recursos necesarios, no todo proyecto debe implementarse de inmediato si aumentamos su rentabilidad postergando su iniciación.

De igual manera se puede concluir que un proyecto puede ser más rentable si se abandona antes de la fecha prevista para su conclusión. Es posible también que surja antes de su fecha de finalización prefijada una alternativa de inversión que haga recomendable el abandono de proyecto anterior.

10.Etapas del Estudio de Prefactibilidad.

El Estudio de Prefactibilidad se compone de cuatro etapas, interrelacionadas entre sí, éstas son:

- ◆ Estudio de Mercado
- ◆ Estudio de Ingeniería (dimensionamiento físico y localización)
- ◆ Estudio de Costos
- ◆ Estudio Económico - Financiero

10.1.Estudio de Mercado.

El estudio de mercado busca determinar la **demanda** del bien o servicio producir, el **precio** de venta, las **características** del mismo y la **estrategia comercial** a seguir.

Se basa en estudiar, a través de métodos cuantitativos y cualitativos, los mercados:

- ⇒ consumidor,
- ⇒ proveedor,
- ⇒ competidor y
- ⇒ distribuidor.

Los principales puntos a considerar en este análisis son:

◆ **Mercado consumidor:**

- ↵ Características del mercado objetivo (segmento al que apunta el bien o servicio producido por el proyecto).
- ↵ Necesidades a satisfacer.
- ↵ Demanda (actual y proyectada) del bien o servicio a producir.
- ↵ Mercado interno y/o externo.

◆ **Mercado proveedor:**

- ↵ Disponibilidad (actual y proyectada) de recursos (materia prima, mano de obra, etc.).
- ↵ ¿Puede la demanda de materia prima generada por el proyecto modificar los parámetros de la oferta (precio, etc.)?
- ↵ Poder de negociación con los proveedores

◆ **Mercado Competidor:**

- ↵ Oferta (actual y proyectada) del bien o servicio a producir.

- ↪ Situación actual de la competencia (estrategia comercial, precios, etc.). Éste análisis debe incluir la situación de sustitutos y potenciales competidores.
- ↪ Impacto del proyecto en la competencia. Se debe poner énfasis el análisis de la posible reacción de la competencia a la introducción del proyecto.
- ↪ Condiciones para la importación y exportación: barreras arancelarias, cupos, cuotas, etc.
- ◆ **Mercado Distribuidor:**
- ↪ Disponibilidad de canales de comercialización.
- ↪ Funcionamiento de los canales de comercialización (directo / indirecto).

Otras características importantes a tener en cuenta en el estudio de mercado son:

- ◆ **Estacionalidad**, la cual se puede apreciar a través de la variación de la demanda en las distintas épocas del año o de año a año. Ej.: en la industria de la gaseosa se puede apreciar como aumenta la demanda en el período Noviembre - Marzo.
- ◆ **Moda.**
- ◆ **Ciclo de vida del bien o servicio** (introducción, crecimiento, madurez, y declinación).

Entre principales herramientas utilizadas para estudiar los mercados se destacan los Modelos Econométricos, los cuales se utilizan para reconocer la relación entre el comportamiento de las principales variables y el mercado en estudio.

Es importante tener en cuenta el criterio personal para saber distinguir la información útil de la que no lo es, ya que esta varía según el proyecto a emprender. La calidad final del estudio realizado es directamente proporcional a la calidad de la información utilizada.

10.2. Ingeniería (Dimensionamiento Físico).

El estudio de ingeniería está relacionado con los aspectos técnicos del proyecto.

Tiene por objetivo proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y los costos de operación.

Se parte de información proveniente del estudio de Mercado, del estudio del Marco Regulatorio Legal, de las posibles alternativas de Localización, del estudio de tecnologías disponibles, de las posibilidades financieras y de la disponibilidad de recursos, entre otros.

Principalmente involucra la **selección de la tecnología** a utilizar, la **determinación del programa de producción**, la descripción del **proceso de elaboración**, el **balanceo de los equipos** que conforman el proceso productivo y la determinación del **layout**.

Uno de los resultados de este estudio será determinar la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. De aquí podrá

obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para el período de puesta en marcha como de explotación del proyecto.

En particular, derivarán del estudio de ingeniería las necesidades de equipos y maquinarias. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de la maquinaria podrá determinarse su disposición en planta (layout). Del layout, del estudio de los requerimientos de personal que los operen, así como de su movilidad, y del requerimiento de mercadería podrían definirse las necesidades de espacio y obras físicas.

La descripción del proceso productivo hará posible, además, conocer las materias primas y demás insumos que demandará el proceso.

El estudio culmina con el diagrama de ejecución en el cual a través de un cronograma se puede estimar el tiempo que requiere la instalación y construcción del proyecto. Para la realización del mismo se requiere los tiempos de construcción, de importación de maquinaria, instalación, puesta en marcha, etc. En este gráfico se indica el período de explotación y puesta en marcha.

Es necesario destacar que el estudio de Ingeniería del Proyecto, de la misma manera que las demás etapas que comprenden la evaluación de un proyecto, no se realiza de forma aislada al resto.

10.2.1. Localización.

La Localización resultante puede determinar el éxito o fracaso de un proyecto. La misma tiene un efecto condicionante sobre la tecnología a utilizar en el proyecto, tanto por las restricciones físicas como por la variabilidad de los costos de operación y capital de las distintas alternativas tecnológicas asociadas a cada posible ubicación.

Al estudiar la localización de un proyecto se puede concluir que hay más de una solución factible adecuada, y más todavía cuando el análisis se realiza a nivel de prefactibilidad. De igual manera la optima localización para el escenario actual puede no serlo en el futuro. Por lo tanto, la selección de la ubicación debe realizarse teniendo en cuenta su carácter definitivo, optando por aquella que permita obtener el máximo rendimiento del proyecto.

Para determinar el emplazamiento del proyecto primero se deberá realizar un estudio a nivel macro “macrolocalización” y luego a menor nivel una “microlocalización”.

◆ Macrolocalización.

Estudiando las políticas de promoción industrial, legislación existente, clima, disponibilidad de recursos y cercanía a los mercados se determina la región donde se ubicará la planta. Éste análisis se basa en poder distinguir el mercado condicionante.

Ej.: En el caso de la industria de manufacturas pesqueras, el proyecto se verá condicionado por el mercado proveedor, ya que la materia prima (pescado) debe estar fresco para ser procesado, por lo cual los costos del traslado de la materia prima son muy superiores a los del producto terminado.

◆ **Microlocalización.**

Una vez determinada la región se procede a un estudio mas detallado en el cual además de la ubicación del mercado se tienen en cuenta otros factores como ser: los canales de comercialización, disponibilidad de personal, infraestructura y servicios disponibles, disponibilidades de insumos, etc. Evaluando las ventajas y desventajas de las posibles localizaciones se determina el emplazamiento del proyecto; una útil herramienta para evaluar las distintas alternativas es la matriz de localización.

También hay que destacar los principales efectos del proyecto en su zona de influencia a corto y largo plazo.

10.3. Estudio de Costos (Dimensionamiento Económico).

A partir del dimensionamiento físico se determina el monto total a invertir para la realización del proyecto y los costos en que se deberá incurrir para su operación.

El estudio de costos es una de las etapas centrales de la evaluación de proyectos por el impacto que estos tiene sobre la rentabilidad del proyecto en conjunto y por la diversidad de los mismos. Para poder calcular los egresos se deberá estimar una situación futura incierta, sobre hipótesis de niveles de ventas, precios de materias primas y otros insumos, valor de mano de obra, etc.

Se utiliza el sistema de costeo por absorción, separando los costos en constantes y variables dado que esto permite un mejor entendimiento del proyecto.

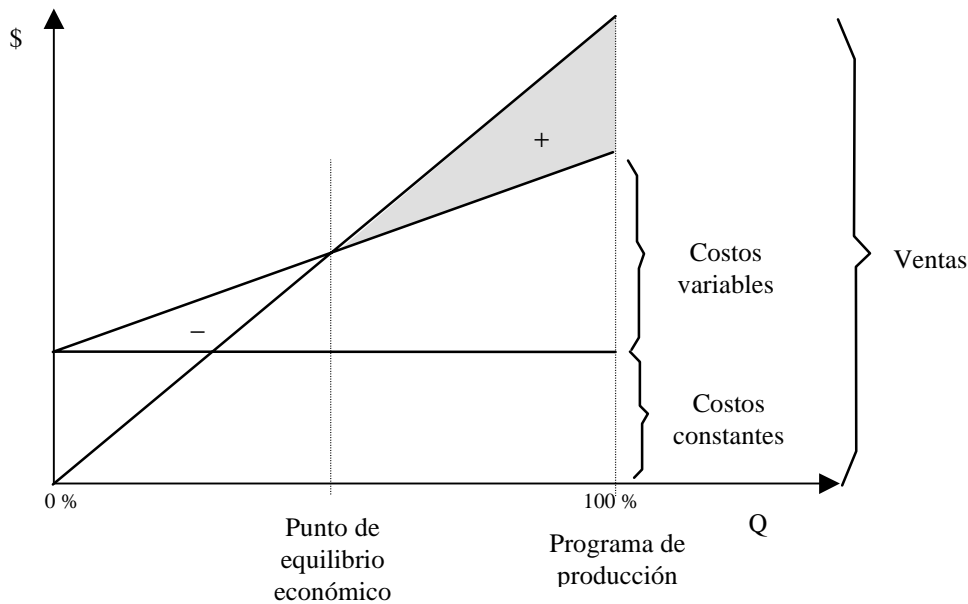
Los cuatro centros de costos entre los que generalmente se aloca los costos son:

- ⇒ producción,
- ⇒ administración,
- ⇒ comercialización y
- ⇒ finanzas.

Una vez determinado el costo total de lo vendido se procede a realizar el cuadro de resultados económico, determinado así la utilidad económica.

El estudio de costos finaliza con la determinación del punto de equilibrio económico. En conocimiento de los costos totales (constantes + variables) y ventas por cada programa se construye el diagrama de equilibrio apreciándose para cada nivel de cumplimiento del programa la evolución de los costos y ventas a través de sus respectivas líneas. En el punto de intersección de estas se tiene el “punto de equilibrio”

donde los costos y ventas se igualan determinando a la derecha del mismo la zona de utilidades y a la izquierda las perdidas.



En la práctica, para facilitar el análisis, muchas veces se incluyen en el Estudio de Costos los costos financieros del proyecto, pasando del dimensionamiento económico al económico - financiero.

10.4. Estudio Económico - Financiero.

El estudio económico - financiero se basa en la elaboración y análisis del cuadro de fuentes y usos. Las fuentes están dadas por los aportes de capital, los créditos comerciales y financieros, las ventas, los beneficios promocionales y los reintegros fiscales. Por el lado de los usos deberán tener en cuenta las inversiones en activo fijo, los incrementos de activo de trabajo, el costo total de lo vendido, el impuesto a las ganancias, la cancelación de deuda comercial y financiera, los honorarios al directorio, los dividendos en efectivo y el incremento del crédito fiscal.

El análisis económico (o del punto de vista de la inversión total) es aquel que estudia la bondad del proyecto en sí mismo sin importar la financiación. Para lograr este objetivo se confecciona un flujo suponiendo que todas las inversiones son erogadas en su totalidad por el inversor. El resultado final de este análisis se resume en dos indicadores que son el Valor Actual Neto (VAN) del Proyecto y la Tasa Interna de Retorno (TIR.).

Para analizar la bondad del proyecto desde el punto de vista del inversor se construye el flujo suponiendo que el inversor financia parte de sus inversiones con préstamos de terceros. El resultado del análisis se resume en un indicador que es la Tasa de Retorno del Capital (TOR).

11. Tipos de Proyectos de Inversión.

11.1. Clasificación de los P.I.

Hay distintas formas de clasificar a los P.I, según:

- ◆ **Origen:** proyectos nuevos, de ampliación, de modernización o reposición, de perfeccionamiento y de reactivación.
- ◆ **Tipo de bienes a producir:** bienes para consumidor final, de demanda intermedia, bienes de capital y servicios.
- ◆ **Dependencia:** independientes, sustitutos y complementarios.
- ◆ Posean o no **componentes interdependientes y separables.**
- ◆ Sean **mutuamente excluyentes** o no.
- ◆ **Riesgo:** alto, bajo o medio.
- ◆ **Plazo:** corto o largo.

11.1.1. Proyectos con componentes interdependientes y separables.

Muchas veces un programa de inversión contendrá varias inversiones interrelacionadas en un solo proyecto. El analista deberá preferentemente dividir el proyecto en sus componentes y examinar como los costos y beneficios incrementales de cada uno de ellos aumenta o disminuye el VAN del proyecto.

Un ejemplo de esto sería un proyecto para construir una represa que planea brindar energía hidroeléctrica, agua para irrigación y desarrollo turístico - recreacional.

El examen cuidadoso de los componentes de un proyecto integrado podrá evitar que un proyecto valioso sea descartado por ser evaluado como parte de un gran paquete poco rentable, o que un mal proyecto se lleve a cabo por formar parte de programa de inversiones atractivas en su conjunto.

11.1.2. Proyectos complementarios, sustitutivos e independientes.

La independencia, complementariedad y sustitutibilidad entre proyectos debe ser analizada desde dos lados: el de los costos y el de los beneficios.

El caso más interesante se da en la puja entre complementariedad por un lado y sustitutibilidad por el otro.

El principio básico es siempre el mismo: maximizar el VAN esperado.

A continuación se dan algunos ejemplos.

- ⇒ Proyectos sustitutos en los beneficios: los servicios que brindará la represa. El agua utilizada para riego no podrá ser utilizada para generar energía.
- ⇒ Proyectos complementarios en costos: la misma represa sirve para los tres proyectos (riego, generación de energía y turismo - recreación).
- ⇒ Proyectos complementarios en los beneficios: colmenas y plantaciones de frutales.

- ⇒ Proyectos independientes en los costos: las colmenas y los frutales.
- ⇒ Proyectos sustitutos en los costos: un puente sobre un río y una represa que se instale en el mismo sitio, sin capacidad para que vehículos circulen por encima de ella.
- ⇒ Proyectos independientes en los beneficios: el centro turístico de la represa y la generación de energía en condiciones normales de uso.

12.El Riesgo en un Proyecto.

Todo proyecto se basa en proyecciones de escenarios. Al no tener certeza sobre los flujos futuros que ocasionará cada inversión, se estará en una situación de riesgo o incertidumbre. Existe riesgo en aquellas situaciones en las cuales al menos una de las decisiones tiene más de un resultado posible donde la probabilidad asignada a cada resultado se conoce o se puede estimar. Contrariamente se estará frente a una situación de incertidumbre cuando esas probabilidades no se pueden conocer o estimar.

Toda toma de decisión lleva implícito un riesgo. Cuanto mayor riesgo sea el riesgo esperado, mayor será la rentabilidad que se le exigirá al proyecto para ser aceptado.

Existen dos tipos de riesgo el sistemático y el no sistemático. El riesgo sistemático depende de la economía en su conjunto es independiente del proyecto; en cambio el riesgo no sistemático depende del proyecto en si mismo por lo cual será responsabilidad del analista buscar la forma de diversificarlo.

El analista debe identificar, analizar e interpretar la variabilidad implícita en un proyecto. Intentará diversificar el riesgo y tratar de realocarlo entre las distintas partes intervinientes. Una forma eficaz de lograrlo es a través del diseño de contratos.

Se han desarrollado varios métodos para incluir el riesgo. Algunos incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas variables para que el proyecto siga siendo rentable (análisis de sensibilidad).



Bibliografía

- Cost-Benefit Analysis of Investment Decisions; G.P. Jenkins - A. C. Harberger.
- Criterios de Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Sapag Chain.
- Preparación y Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Sapag Chain.
- Manual Instructivo para Desarrollar el Formulario N2 de Proyectos de Medianas y Grandes Empresas; Ing. J. Grimoldi.
- Apuntes de Clase del Ing. J. Grimoldi.



Capítulo 1- Estudio de Mercado

1. La Importancia del Mercado

MUNDO DE AYER

MUNDO DE MAÑANA

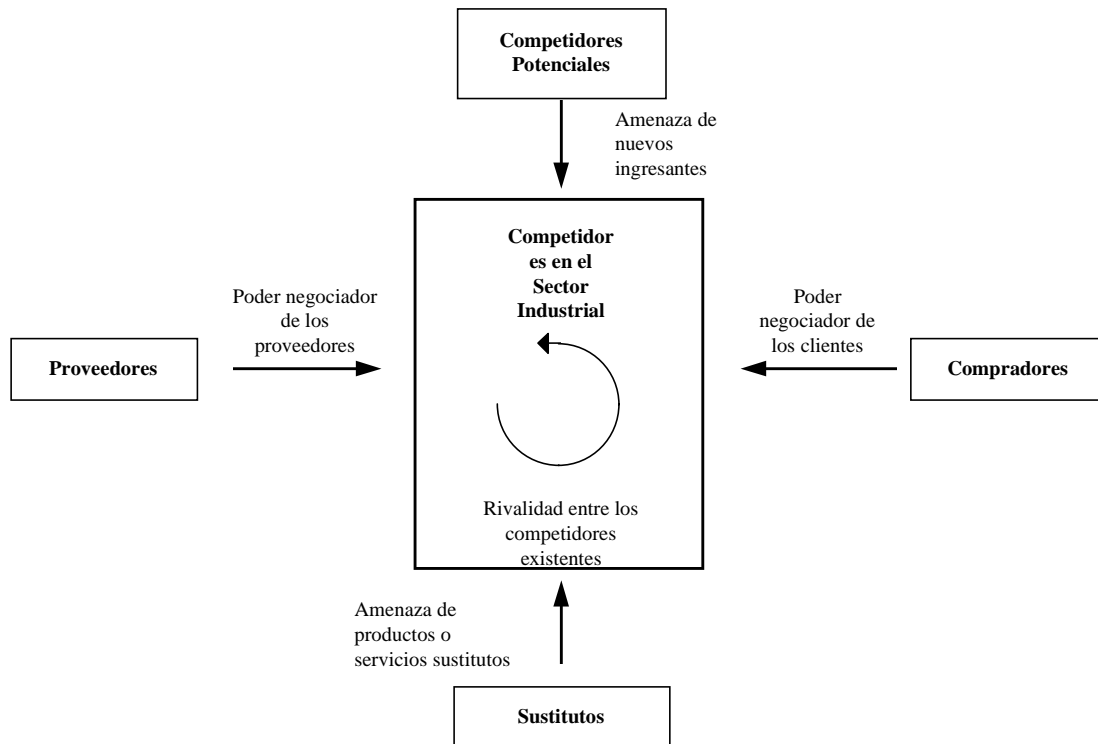
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ✓ Estable..... | ✓ Dinámico |
| ✓ Monopolios | ✓ Alta Competencia |
| ✓ Mercados Protegidos..... | ✓ Mercado libre y global |
| ✓ Poca Tecnología..... | ✓ Alta Tecnología |
| ✓ Producto: Rey..... | ✓ Cliente: Rey |

El mundo se encuentra en continuo cambio. Este dinamismo obliga a empresas y directivos a moverse y transformarse para no quedar olvidados en el pasado y ser superados por el tiempo y las nuevas exigencias. En este mundo de cambios nos encontramos en la transición, escapando del viejo mundo estable, monopolístico, con mercados protegidos y escasez de tecnología, donde quien decidía lo que debía producirse y cómo era el productor. El producto, bueno o malo, era el Rey del escenario. El consumidor no tenía poder para exigir, ya que las alternativas en los mercados monopolísticos y protegidos eran escasas.

Hoy el camino está en la dirección de la alta competencia, en mercados libres y globalizados, en la alta tecnología, donde el poder se localiza en la información, y donde el Cliente pasa a ser el Rey del mercado. Es él quien decide qué producto comprar, y junto con su elección determina cuál empresa es rentable y cuál no.

Hoy en día la clave para que un proyecto sea rentable está en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades del cliente, y no en intentar forzar al cliente hacia el proyecto.

2. Presentación de los mercados - El Esquema de Porter -



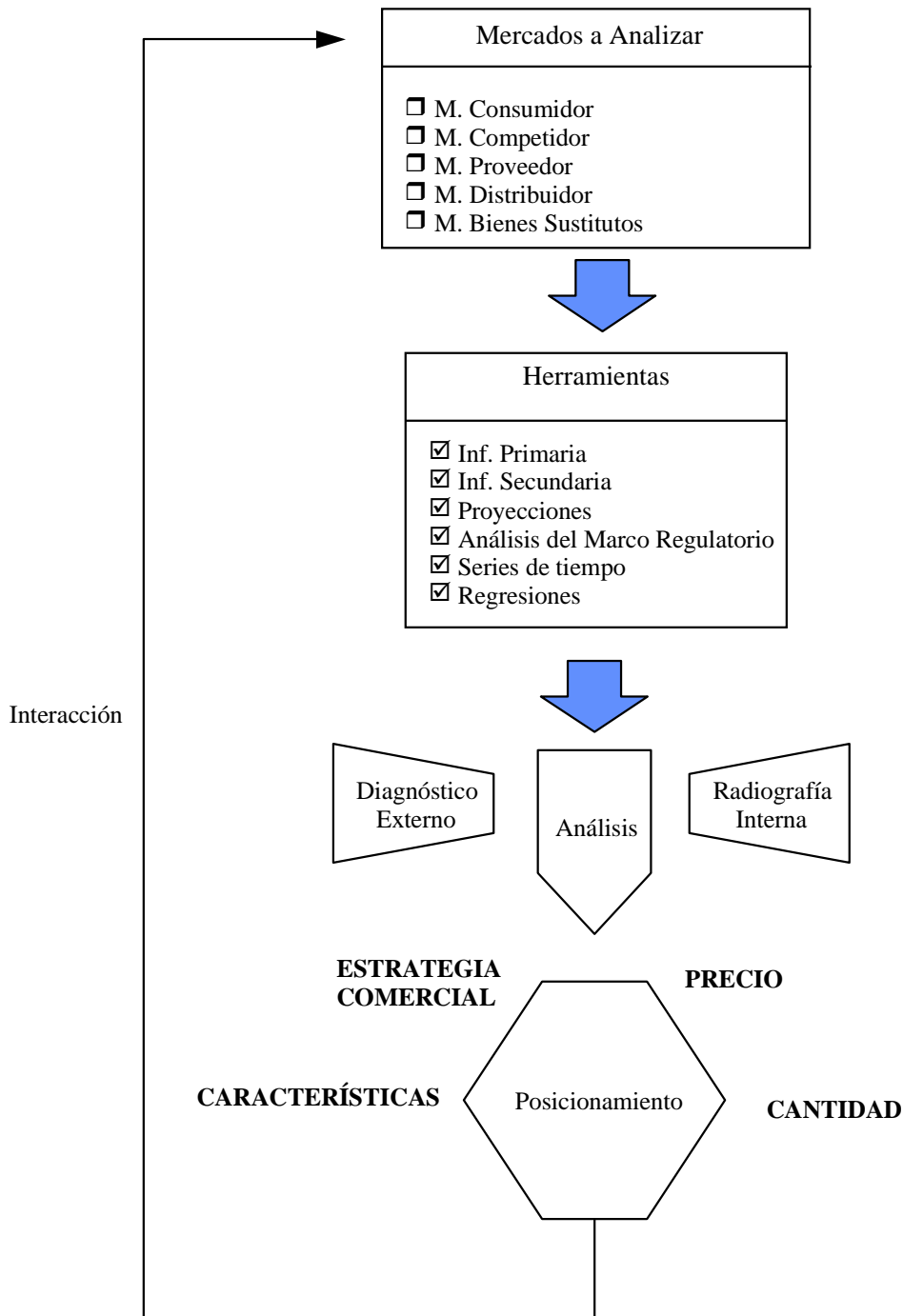
La situación de la competencia en un sector industrial depende, según el esquema de Porter, de cinco fuerzas competitivas básicas. Estas cinco fuerzas competitivas, -nuevos ingresantes, amenaza de sustitución, poder negociador de los compradores, poder negociador de los proveedores y la rivalidad entre los actuales competidores- reflejan el hecho de que la competencia en un sector industrial va más allá de los simples competidores. Los clientes, proveedores, sustitutos y competidores potenciales son todos "competidores" para las empresas en un sector industrial y pueden ser de mayor o menor importancia dependiendo de las circunstancias particulares.

Por ejemplo, hace 15 años las industrias alimenticias en la Argentina poseían un gran poder de negociación. Esto era así pues ellas decidían a quien y cuánto vender. Los supermercados no tenían opción de negociar. Con el correr del tiempo, el avance tecnológico hizo posible profundos cambios en la dinámica del supermercadismo. Introdujeron herramientas, como el código de barras, disposición estratégica de las góndolas, que hicieron posible la adquisición de información vital del consumidor, tales como hábitos de compra, costumbres, frecuencia, gustos. Con esta información, los supermercados encontraron la clave del negocio, "satisfacer al cliente", y se convirtieron en los protagonistas del mercado. Hoy ellos poseen el poder de negociación y las empresas deben aceptar sus condiciones.

La esencia de la formulación de una estrategia competitiva (y dentro de ella, una estrategia comercial) consiste en relacionar a una empresa con su medio ambiente. El objetivo de la estrategia competitiva es encontrar una posición, dentro del sector industrial establecido, en la cual pueda defenderse mejor la empresa contra estas fuerzas competitivas o inclinarlas a su favor.

3. Estudio de Mercado

Esquema básico del proceso de un Estudio de Mercado:



Este proceso fue diagramado de tal manera que sea de utilidad para su aplicación en cualquier tipo de Proyecto de Inversión. Todos los elementos del mismo deben ser tenidos en cuenta, aunque el analista decidirá según su criterio cuáles de estos elementos tendrán que ser analizados con mayor o menor profundidad según su proyecto.

El objetivo principal de un Estudio de Mercado es determinar cuatro elementos fundamentales en el proyecto:

- ⇒ **Precios** de los productos/servicios a introducir en el mercado,
- ⇒ **Cantidad** a vender,
- ⇒ **Características** de los productos/servicios,
- ⇒ **Estrategia Comercial** (Canales de comercialización/distribución).

Para determinar estos elementos es necesario saber cuál es el posicionamiento elegido para la empresa.

A su vez para determinar el posicionamiento contamos con dos herramientas: el Diagnóstico Externo y la Radiografía Interna.

El **Diagnóstico Externo** es un análisis de las oportunidades y amenazas del proyecto. Para ello se estudian los mercados involucrados en el negocio, su interacción y su equilibrio, teniendo en cuenta historia, situación actual y futuro proyectado. Este análisis y sus factores fundamentales serán descritos en el punto correspondiente.

La **Radiografía Interna** es un análisis de las fortalezas y debilidades del Proyecto. En éste punto se debe tener en cuenta la importancia de marcas ya existentes, canales de distribución y comercialización, conocimiento del negocio y de la tecnología involucrada (“know-how”), estructura de recursos humanos para afrontar el proyecto, etc.

Este análisis cambia rotundamente ya sea si el proyecto se desarrolla en una empresa existente o si involucra la fundación de una nueva empresa.

Para determinar las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades del proyecto se deben estudiar los siguientes mercados:

- ❖ Consumidor
- ❖ Competidor (incluye la distribución)
- ❖ Proveedor
- ❖ Bienes sustitutos
- ❖ Potenciales competidores

Dicho estudio se realiza a través de diversas herramientas como ser proyecciones, regresiones, etc., cuya descripción y aplicaciones serán vistas en el punto correspondiente.

El estudio de mercado es un proceso iterativo que implica una validación de los resultados obtenidos.

Los conceptos de mercado, oferta, demanda, equilibrio del mercado, elasticidad, bienes sustitutos y complementarios, consumo aparente y los efectos de introducción de un proyecto son explicados en el Anexo1.

4.Los Mercados del Proyecto

4.1.Generalidades

Un error en el que se incurre con frecuencia en los estudios de mercado es el de analizar solamente al mercado consumidor, sin tener en cuenta el impacto y la influencia sobre los resultados de un proyecto que tienen el resto de los mercados que interactúan con él. Para determinar un posicionamiento correcto del proyecto es fundamental tener también un conocimiento acabado de los mercados competidor, proveedor, de bienes sustitutos y de potenciales competidores.

Si hoy en día se hiciera un Estudio de Mercado de Televisión por Cable, solamente teniendo en cuenta el análisis del Mercado Consumidor, se obtendrían resultados muy alentadores, pero falsos. En efecto, el crecimiento de la penetración de la televisión por cable en el Gran Buenos Aires en los últimos 5 años ha sido enorme; y la afección actual del mercado impulsaría a ingresar en el negocio a cualquier inversor que observe sólo este lado de la realidad.

Sin embargo, si se realiza un estudio más amplio del negocio, analizando las grandes inversiones que grupos locales y extranjeros con experiencia en comunicaciones están realizando en el país y la necesidad de trabajar con proveedores extranjeros para montar la infraestructura, se llegará a la conclusión de que la Televisión por Cable es un negocio difícil y con altas barreras de entrada y salida.

A pesar de lo expuesto, es importante aclarar que el estudio a fondo del Mercado Consumidor es fundamental, ya que de éste dependen los ingresos del proyecto.

4.2.El Mercado Consumidor

Está formado tanto por los consumidores actuales como por los que potencialmente podrían incorporarse, demandando los productos o servicios del mercado competidor o del propio proyecto.

El estudio del Mercado Consumidor es de importancia fundamental. Es el estudio al que generalmente se le dedica mayor tiempo y al cual se asignan mayores recursos. Esto se debe a que las variables de este mercado tienen influencia directa sobre los ingresos de la empresa o del proyecto.

"La importancia que tiene (la determinación de la demanda) en la evaluación de un proyecto queda de manifiesto si se considera que la variable de mayor incidencia en el rechazo de solicitudes de otorgamiento de créditos por los bancos para financiar nuevas iniciativas de inversión la constituye la

poca confianza que estos tienen respecto a las posibilidades efectivas de éxito en los niveles de venta propuestos." (Criterios de Evaluación de Proyectos; Sapag Chain).

Como se mencionó anteriormente, los mercados son medios dinámicos, que pueden variar su equilibrio ante el ingreso de una nueva empresa en el medio. El Mercado Consumidor no es una excepción.

Un claro ejemplo donde la introducción de un nuevo producto afectó el equilibrio del Mercado Consumidor fue la aparición de un aceite comestible (Aceite Natura), fraccionado por una empresa que hasta ese momento se dedicaba a la comercialización del aceite a granel. La competencia subestimó la habilidad de éste para incursionar en ese mercado. Para su estrategia comercial lo posicionó como aceite natural "sin colesterol", aprovechando el desconocimiento de los consumidores que ningún aceite de origen vegetal (fitoesteroles) contiene el tipo de colesterol perjudicial para la salud (zooesteroles). Esto sumado a un atractivo envase, una excelente distribución y una fuerte campaña promocional, logró un "nuevo" producto en la mente de los consumidores, aceptable para los seguidores de corrientes naturistas, más sano que los "viejos" aceites vegetales para los habituales consumidores, con lo que amplió el tradicional mercado y tomó una gran participación, muy fuertemente ubicado por haber sido el primero. Los antiguos dueños del mercado tuvieron que replantear su situación y tomar medidas urgentes.

Los Mercados Consumidores se pueden clasificar según actitud de compra de la siguiente manera:

- ♦ Razonamiento: el consumidor analiza la compra midiendo costos y beneficios de manera racional. Hace una comparación entre las opciones y opta por la que le resulta más conveniente. Este tipo de compra es común en empresas cuando deben evaluar una compra de bienes de capital, intermedios o servicios. Por ejemplo, si una empresa debe contratar servicio de limpieza para sus oficinas, analizará las propuestas que ofrece el mercado de empresas de limpieza y optará por aquella que cumpla con el trabajo con los niveles de calidad requeridos a un costo mínimo. Otros casos semejantes son la compra de maquinaria para su instalación en una planta, la elección de un determinado proveedor de insumos para la fabricación, etc.

El trabajar en un mercado de demanda racional simplifica las estimaciones de demanda.

- ♦ Hábito: es el caso en el cual el consumidor compra por costumbre. Este tipo de consumidores se presentan en los casos de productos donde se da gran valor a la marca. Este es el caso de la avena. Los consumidores asocian este producto unívocamente con la marca Quaker. En el año 90' Nestlé intentó incursionar en este mercado. A pesar de los enormes esfuerzos publicitarios, no pudo romper con la asociación producto-marca. En estos casos la estimación de la demanda es más compleja ya que no es fácil determinar el esfuerzo a realizar para romper el hábito del consumidor.
- ♦ Impulso: En este tipo de compra el cliente se puede encontrar frente a un producto de necesidad primaria o secundaria, pero solamente se logrará una intención de compra si se logra llamar la atención el mismo. Para lograr esto no siempre el beneficio del producto o servicio es el factor

decisorio, sino la forma como la oferta es “comunicada” al potencial cliente. Se debe tener en cuenta el packaging (colores, forma, tipografía, etc.), la manera de exponerlo, como circulan los potenciales compradores y todo tipo de variable que afecte la accesibilidad al producto o servicio.

Antes de continuar es necesario realizar una clasificación de los proyectos según los bienes/servicios que produzcan. Estos pueden ser:

1. Bienes de Capital
2. Bienes de Consumo Intermedio
3. Bienes de Consumo Final (masivo, otros.)
4. Servicios

El estudio del Mercado Consumidor varía de un caso a otro, y debido a ello serán tratados separadamente.

4.2.1. Bienes de Capital.

Los bienes de capital son aquellos que se adquieren para la producción de otros productos/servicios.

Las ventas de este tipo de bienes es altamente dependiente de la evolución del sector industrial al cual proveen. Se deben tener en cuenta varios elementos del mismo:

- ⊗ Antigüedad de la maquinaria utilizada por las empresas del sector
- ⊗ Renovación de Tecnología
- ⊗ Crecimiento del Sector Industrial
- ⊗ Rentabilidad promedio de las empresas del mismo

Por ejemplo, la actual tendencia de las empresas argentinas con grandes cadenas de distribución a renovar la tecnología de sus depósitos, es una oportunidad importante para las productoras de robots inteligentes para centros de distribución.

La compra de este tipo de bienes es típicamente por razonamiento. Las herramientas que se utilizan para determinación de la demanda son generalmente estudios econométricos y regresiones.

4.2.2. Bienes de Consumo Intermedio.

Los bienes de consumo intermedio son aquellos que se utilizan como insumos en la producción de otros bienes.

Una de las características más comunes en este tipo de productos es que generalmente no se diferencian por sus características (“commodities”). La diferenciación se basa fundamentalmente en precio y servicio. Esto genera una falta de segmentación en la oferta.

4.2.3. Bienes de Consumo Final (masivos, otros).

Los bienes de consumo final son aquellos que llegan desde la empresa productora hasta las manos del consumidor final sin sufrir transformaciones.

En este tipo de mercados, un ejemplo claro lo componen los bienes de consumo masivo. Este tipo de mercados se estudian generalmente con herramientas como encuestas (información primaria) y estudios cualitativos.

4.2.4.Servicios.

Las empresas de servicios se pueden clasificar en dos tipos:

1. Las que brindan servicios a otras empresas
2. Las que brindan servicios a consumidores finales

Se puede citar como ejemplo del primer tipo el caso de una empresa distribuidora. Ésta presta el servicio de distribución a otras que no poseen cadena propia. En este tipo de compra el comportamiento es de razonamiento: se evalúan costos vs. beneficios.

En el caso de servicios a consumidores finales priman las características del servicio como medio de diferenciación.

Tanto en los servicios como en los productos el foco debe estar siempre en el agregado de valor, orientado a los usuarios del servicio. Esto nos podrá llevar a que un mismo servicio sea necesario presentarlo en distintas formas para distintos segmentos de mercado (micromarketing). Por ejemplo, si tomamos el servicio de limpieza de uniformes de trabajo, no serán iguales la exigencias de un hospital que las de una fábrica de rulemanes. En el caso del hospital no solo será imprescindible un nivel de acépcia muy alto sino que hasta podrá darse valor agregado al servicio, mediante el ofrecimiento de charlas al personal sobre la necesidad de mantener el máximo control sobre la limpieza personal en el establecimiento.

Este tipo de mercados se estudian generalmente con herramientas como encuestas (información primaria) y estudios cualitativos.

4.3.El Mercado Proveedor

El Mercado Proveedor es el conjunto de empresas que en el futuro proporcionaran insumos a la empresa que se crearía con el proyecto. Generalmente el Mercado Proveedor es compartido con la competencia.

Aunque resulte evidente que para el desarrollo del proyecto se debe analizar la disponibilidad de insumos, con frecuencia no se le da a este tema la importancia que posee.

Un ejemplo de proyecto que al instalarse modifica al mercado proveedor afectando de esa manera la rentabilidad esperada del mismo, es el de una curtiembre de cueros ovinos con asiento en La Pampa. Previo a la radicación de esta curtiembre, los productores tiraban casi la totalidad de los cueros tras la faena, por lo que los analistas le asignaron precio casi nulo a la materia prima (podría asignársele costo de transporte y otros). Una vez instalada la curtiembre los productores no estaban dispuestos a entregar

gratuitamente los cueros, sabiendo que esa industria dependía de ellos para la obtención de su materia prima y por lo tanto para su subsistencia, con lo que lograron un gran poder de negociación. Esto afectó sensiblemente la rentabilidad del proyecto.

Como se puede observar, el analista debe realizar un estudio sobre la disponibilidad actual de insumos y sus precios.

El Mercado Proveedor, como todos los mercados, es dinámico. Su equilibrio puede ser modificado debido al ingreso de una nueva empresa compradora. Por ejemplo, un aumento en la cantidad de insumos demandados puede generar un aumento del precio de los mismos. Esto provocará una disminución en los márgenes de las empresas y en sus rentabilidades.

Debe quedar claro que el estudio de los precios y las cantidades ofertadas por los proveedores se debe analizar, no sólo en la situación actual, sino bajo la influencia del proyecto en funcionamiento.

Resulta evidente que el tamaño del proyecto a instalar y su impacto en el equilibrio del mercado proveedor están íntimamente relacionados. No se comportará de igual manera un mercado en el cual aumente la demanda de insumos en un 1% que aquel en la que aumente un 30%.

Al análisis de precios y cantidades se le debe sumar el estudio de las condiciones de crédito, los plazos de entrega y cumplimiento de los mismos. A veces, en los proyectos altamente dependientes de los insumos y con pocos proveedores, es necesario realizar un estudio sobre la salud financiera de los mismos para evitar faltantes de insumos por quiebra. En el caso de trabajar con proveedores poco confiables, una posible solución para salvar este inconveniente es la “Integración hacia Atrás”. Esto es, adquirir o crear una empresa que sirva de proveedora a la empresa creada por el proyecto.

En el caso que se analice la posibilidad de trabajar con proveedores extranjeros, es importante analizar la influencia de la política de importaciones y el impacto en el proyecto de sus posibles variaciones.

4.4.Mercado Distribuidor.

Está formado por aquellas empresas intermediarias que entregan los productos/servicios de los productores a los consumidores.

En función del proyecto que se analice la distribución jugará o no un papel relevante. Por ejemplo para un proyecto de bienes de capital (maquinaria) la distribución no será vital y no requerirá un gran análisis. En cambio si el proyecto se trata de una nueva golosina, la distribución, en tiempo y forma, será una variable clave del negocio por lo que el análisis del mercado distribuidor será tan importante como el del mercado consumidor.

El impacto del mercado distribuidor sobre la rentabilidad de un proyecto llega a ser muy importante en determinados casos. Este mercado es de gran influencia en el caso de las empresas que producen bienes de consumo masivo y/o en el caso de bienes perecederos.

Se puede citar como ejemplo el caso de La Serenísima. Una de las principales fuentes de diferenciación de esta empresa es que sus productos llegan todos los días a todo el país, garantizando productos frescos y una cobertura nacional. Esta diferenciación ha hecho que La Serenísima se convierta en la empresa más importante de productos lácteos dentro de la Argentina.

Pero, por otro lado, los costos de mantener una estructura de distribución de esta magnitud son enormes y la elección de una correcta política de distribución es fundamental para la vida de la empresa.

Existen tres medios de llegar al cliente:

- ⊗ Distribución propia
- ⊗ Distribución por terceros
- ⊗ Distribución mixta

La elección de uno u otro medio dependerá de los costos asociados y del nivel de servicio esperado.

En el caso que se opte por utilizar distribución por terceros es fundamental la correcta selección de la empresa distribuidora. No hay que olvidar que el contacto con el cliente lo tiene el distribuidor, es la cara de la empresa, una mala selección de la misma puede atentar directamente contra la rentabilidad del negocio.

Según quien sea el cliente del proyecto, será el tipo de funcionamiento del canal de comercialización:

- ⊗ Distribución directa: el cliente es el consumidor final del producto.
- ⊗ Distribución indirecta: el cliente es un mayorista o comerciante del producto.

4.5.El Mercado Competidor

El Mercado Competidor está formado por el conjunto de empresas que en la actualidad satisfacen total o parcialmente las necesidades de los potenciales consumidores del proyecto. Estas empresas serán rivales de la empresa que creará el proyecto en la participación por el mercado consumidor.

Uno de los pocos elementos positivos que tiene la existencia de competencia para el proyecto es que puede ser utilizada como fuente de información para el análisis del proyecto. Si se tiene acceso a información de la competencia tales como balances, cuadros de resultados, informes de gestión, etc. se pueden obtener datos muy valiosos para el estudio.

Un concepto que es muy importante tener en cuenta es el de la "Competencia en Nichos". Debido a la segmentación propia del mercado consumidor, no todas las empresas involucradas en un mismo negocio compiten entre sí. Algunas de ellas se orientarán a un determinado segmento, en donde competirán por el mercado consumidor, mientras que otras lucharán en otro nicho.

Por ejemplo, si se realiza el estudio de la competencia de un vino fino, se debe tener en cuenta que éste no compite directamente con un vino de mesa. Esto se debe a que ambos apuntan a distintos segmentos del mercado.

Esto no quiere decir que no se deban analizar determinados segmentos del mercado competidor. Un buen Estudio del Mercado Competidor incluye la investigación de todos los segmentos para determinar cuál de ellos resulta más atractivo.

Uno de los elementos más delicados en el estudio de un mercado es la dificultad de prever la reacción de los distintos competidores ante la posible modificación del equilibrio en el mercado que genere el proyecto.

En el caso de que se compita con empresas extranjeras (ya sea en la Argentina o en un mercado externo) es fundamental el estudio de las políticas arancelarias para importaciones/exportaciones tanto de la Argentina como de los mercados en los que se pretenda incursionar.

4.5.1.Potenciales Competidores

La competencia potencial está formada por aquellas empresas con intenciones de ingresar en el negocio. El ingreso de esta nueva competencia está contenida por las barreras de entrada del negocio.

La influencia del ingreso de una nueva empresa en un negocio puede influir en el equilibrio del mercado competidor en diversas formas. Tanto precios, como cantidades y calidades pueden modificarse debido a la aparición de nueva competencia. Un caso claro de variación de equilibrio es el de la televisión por cable en la Argentina. El ingreso de poderosos grupos empresarios en este mercado en los últimos años, ha obligado a las empresas que anteriormente comandaban el negocio con precios altos y calidades intermedias a bajar sus precios y brindar señales de alta nitidez con mayor número de canales.

4.6.Mercado de Bienes sustitutos

Se debe estudiar el mercado de bienes sustitutos (actuales y potenciales). Los bienes sustitutos cobran importancia al modificarse el equilibrio del mercado, principalmente por efecto del precio.

Se deben estudiar los potenciales sustitutos ya que estos pueden ser más atractivos al consumidor, que el producto que se pretende introducir.

Un claro ejemplo se puede ver con los envases de PET. Si un estudio de mercado realizado en 1985 para la producción de envases de vidrio no tuvo en cuenta el impacto que tendría más tarde la fabricación de envases PET, seguramente la rentabilidad de este proyecto fue mucho menor que la esperada. Como este se pueden mencionar muchos casos en los que la competencia de los productos sustitutos es tan importante como la de los competidores del mismo ramo (Ej.: Maquinas de escribir vs. Computadoras, Cine vs. Video , Video vs. TV por cable, etc.).

4.7. Síntesis

En resumen, los principales puntos a considerar en el análisis de cada mercado son:

❖ **Mercado consumidor:**

- ↳ Características del segmento al que apunta el bien o servicio producido por el proyecto.
- ↳ Necesidades a satisfacer.
- ↳ Demanda (actual y proyectada) del bien o servicio a producir.
- ↳ Mercado interno y/o externo.

❖ **Mercado proveedor:**

- ↳ Disponibilidad (actual y proyectada) de recursos (materia prima, mano de obra, etc.).
- ↳ ¿Puede la demanda de materia prima generada por el proyecto modificar los parámetros de la oferta (precio, etc.) ?
- ↳ Poder de negociación con los proveedores

❖ **Mercado Distribuidor:**

- ↳ Como se sitúa la empresa dentro de la cadena.
- ↳ Tipo de distribución (propia, por terceros o mixta).
- ↳ Disponibilidad de canales de comercialización.
- ↳ Funcionamiento de los canales de comercialización (directo / indirecto).

❖ **Mercado Competidor:**

- ↳ Oferta (actual y proyectada) del bien o servicio a producir.
- ↳ Situación actual de la competencia (estrategia comercial, precios, etc.).
- ↳ Impacto del proyecto en la competencia.
- ↳ Posible reacción de la competencia a la introducción del proyecto.
- ↳ Condiciones para la importación y exportación: barreras arancelarias, cupos, cuotas, etc.
- ↳ Impacto de potenciales nuevos competidores en el proyecto.

❖ **Mercado de Bienes sustitutos:**

- ↳ Oferta (actual y proyectada).
- ↳ Situación actual de los competidores sustitutos (estrategia comercial, precios, etc.).
- ↳ Impacto del proyecto en los competidores sustitutos.
- ↳ Posible reacción de los competidores sustitutos a la introducción del proyecto.

5.Herramientas para el estudio de mercados

Una herramienta es aquel instrumento capaz de medir en magnitud o en atributo cualquier variable que sea *clave* para el proyecto a analizar.

La primer herramienta clave para un análisis eficaz, es el *criterio profesional* que debe aplicarse en cada paso del proceso de evaluación.

El primer paso a encarar en un estudio de mercado consiste en la determinación de aquellas variables claves para el proyecto, de manera de no invertir horas de trabajo en análisis que a posteriori no servirá.

Es muy importante la manera de analizar la información. Por ejemplo: Si uno desea estudiar el mercado de cervezas, cualquier analista estimará importante estudiar el consumo histórico de cervezas, pero la clave en la lectura de la información es conocer de qué manera ordenarla, cómo segmentarla. Una buena manera sería:

- ✧ Por edad
- ✧ Por sexo
- ✧ Por nivel socioeconómico
- ✧ Por época del año

Ordenar la información de la manera más adecuada es la mejor manera de realizar un análisis.

Las herramientas cumplen la función de ayudar a simplificar el estudio del mercado. A su vez el análisis puede ser separado en tres etapas:

- Análisis histórico
- Análisis de la situación presente
- Análisis de la situación proyectada

❖ Análisis histórico:

El análisis histórico pretende lograr dos objetivos específicos:

Reunir información de carácter estadístico, que pueda servir para proyectar esa situación a futuro.

Evaluar el resultado de algunas decisiones tomadas por otros agentes del mercado, para identificar los efectos positivos o negativos que se lograron. (La experiencia de otros puede evitar cometer los mismos errores que ellos cometieron y repetir o imitar las acciones que les produjeron beneficios).

❖ Situación presente:

El estudio de la situación presente es importante porque es la base de cualquier predicción, y define la relación causa-efecto analizada junto a la situación pasada.

❖ Situación proyectada:

La información histórica y presente analizada permite proyectar una situación *suponiendo el mantenimiento del comportamiento de las variables analizadas* que con la implementación del proyecto se deberían modificar. En la situación proyectada se debe diferenciar la situación futura sin el

proyecto y la situación futura con la participación de él, concluyendo así con la definición del mercado para él mismo.

5.1. Tipos de herramientas

Podemos clasificar las herramientas de diferentes maneras. Por ejemplo:

- ❑ ESTUDIOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS
- ❑ ESTUDIOS DESDE LA OFERTA Y DESDE LA DEMANDA
- ❑ ESTUDIOS CON INFORMACIÓN PRIMARIA Y CON INFORMACIÓN SECUNDARIA

5.1.1. Estudios cuantitativos y cualitativos:

Los estudios cuantitativos nos permiten, como su nombre lo indica, cuantificar el mercado, tomar una muestra representativa y poder proyectar sus resultados con un margen de error acotado.

Los estudios cualitativos, en cambio, permiten evaluar tendencias, saber los “por qué”, sin embargo sus resultados no son proyectables.

5.1.2. Estudios desde la oferta y desde la demanda:

Para que un estudio de mercado sea completo, es necesario realizar el análisis desde estos dos enfoques: Oferta y Demanda, que juntos dan una idea cabal del mercado. Por ejemplo, en el mismo caso tratado previamente (cervezas), por un lado es necesario determinar quienes son los oferentes, identificar su estrategia comercial, volúmenes de venta, precio, canales de distribución, promoción. Pero toda esta información debe ser cruzada con quién consume la cerveza, quién la demanda, de manera de tener una visión completa de cómo se comporta el mercado.

5.1.3. Estudios con información primaria y con información secundaria:

La información primaria, es todo tipo de información que uno recibe desde la fuente original, sin intermediarios. Por ejemplo desde una encuesta, la información es recogida tal cual se generó. En cambio la información secundaria, es todo tipo de información ya elaborada y procesada por un agente intermediario, por ejemplo información recogida desde una cámara, INDEC, etc..

Por lo general, cuando se analiza un mercado desde el lado de la oferta, la información que se dispone es secundaria, pues las empresas son más reacias a brindar información individualmente. En cambio, cuando se analiza el mercado desde la demanda es más usual trabajar con información primaria.

Hasta aquí se presentaron diversas herramientas útiles a la hora de realizar un estudio del mercado. A su vez el estudio del mercado puede ser analizado en tres etapas: Análisis histórico, Análisis de la situación presente y Análisis de la situación proyectada. Esta manera sistémica de estudiar el mercado pretende no pasar por alto ningún punto que pueda resultar importante en la determinación de las

variables "clave" para la continuación del estudio de factibilidad del proyecto. Recordemos que las variables "clave" son:

- ❑ Precio
- ❑ Cantidad
- ❑ Características
- ❑ Estrategia Comercial

5.2. Técnicas de análisis del mercado

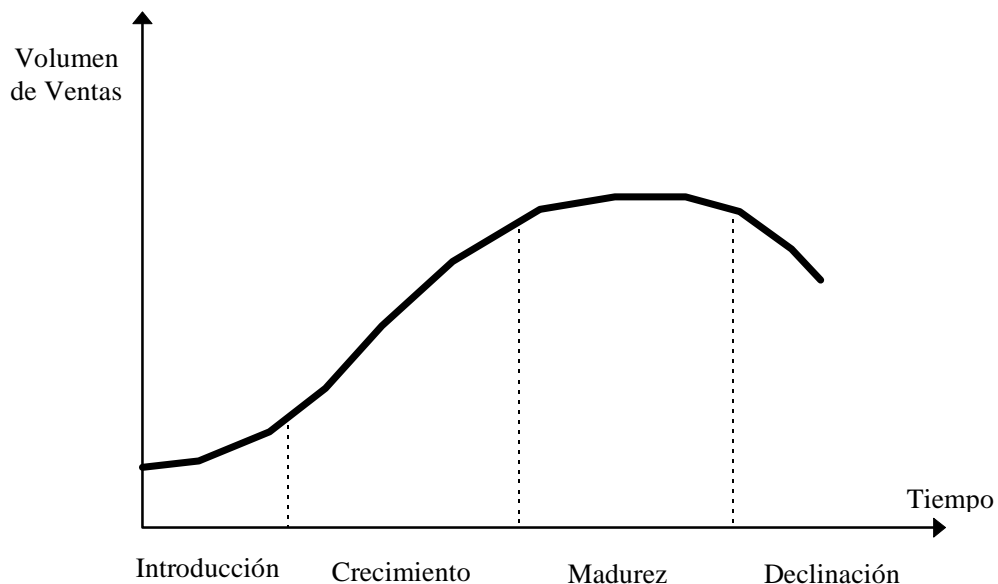
A continuación se explican algunas técnicas utilizadas en la ejecución de estudios de mercado.

5.2.1. Ciclo de vida del Producto

Al evaluar un producto, el comportamiento esperado de las ventas pasa a constituirse en una de las variables más importantes, pues determina el ingreso del proyecto. Sin ventas, no hay proyecto.

El concepto de ciclo de vida del producto ayuda a identificar parte de ese comportamiento esperado. En la mayoría de los casos se reconoce un comportamiento variable que responde a un proceso de cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y declinación.

En la etapa de introducción, las ventas se incrementan levemente, mientras se da a conocer el producto, la marca se prestigia, o la moda se impone. Si el producto se acepta se produce un rápido crecimiento en las ventas. Estas alcanzarán su etapa de madurez estabilizándose, para llegar luego a una etapa de declinación en la cual las ventas disminuyen rápidamente. El tiempo que demore este proceso y la forma de la curva dependerán de cada producto / servicio y de la estrategia de cada proyecto en particular.



5.2.2.Regresión (Método de los mínimos cuadrados)

La regresión es una herramienta que determina las causales explicativas de un determinado elemento del mercado objeto del análisis. Las causales explicativas se definen como variables independientes y el elemento del mercado objeto del análisis variable dependiente.

Existen dos modelos básicos de regresión:

- ⇒ Modelo de regresión simple o de dos variables
- ⇒ Modelo de regresión múltiple

5.2.2.1.Modelo de regresión simple:

Esta herramienta relaciona una variable dependiente (elemento del mercado objeto del análisis), con una variable independiente (variable causal), de esta manera si se tiene información proyectada de la variable independiente, se puede predecir el comportamiento de la variable dependiente dentro de un determinado margen de error, que se podrá estimar de varias maneras. Una de ellas es a través del coeficiente R^2 .

En el anexo 2 se presenta un ejemplo de aplicación de este modelo.

5.2.2.2.Modelo de regresión múltiple:

El modelo de regresión múltiple es utilizado generalmente debido a que la mayoría de las relaciones involucran más de una variable independiente con una variable dependiente. Por ejemplo, la demanda de un producto puede depender del precio del producto, el ingreso de la población, el precio de otros bienes sustitutos y posiblemente de otras variables. Por lo tanto una simple ecuación de regresión entre cantidad y precio sería incompleta y por tanto incorrecta. Esto es debido a que el efecto que las otras variables omitidas en el modelo producen, no es tenido en cuenta.

Los coeficientes estimados para cada variable independiente miden la relación existente entre esta y la variable dependiente, manteniendo constante la influencia de las demás variables independientes consideradas en el modelo. Si en el modelo se incluyen variables independientes incorrectas, y/o no se incluyen variables independientes que sí deben ser tenidas en cuenta, la ecuación de regresión llevaría a conclusiones erróneas.

5.2.3.Modelo econométrico

Un modelo econométrico se compone de la aplicación de varias ciencias: estadística, matemáticas y economía, con la función de medir relaciones entre variables económicas. A pesar de que frecuentemente su empleo es más complicado que otras técnicas de proyección, el pronóstico basado en un método econométrico tiene por lo menos dos ventajas comparado con otras técnicas.

En primer lugar, además de predecir, también explica el sentido de la relación entre las variables analizadas. Entender el comportamiento de la relación puede ser muy útil para evaluar los efectos que se

producen ante distintos escenarios. Por ejemplo, un estudio econométrico que estima el impacto de la publicidad en la demanda, puede ser muy útil en determinar qué estrategia comercial seguir.

En segundo lugar, un modelo econométrico estima la magnitud de la relación entre variables. En cambio, muchos pronósticos basados en métodos cualitativos sólo dan una idea de la relación entre dichas variables.

La formulación de un modelo econométrico involucra cuatro pasos:

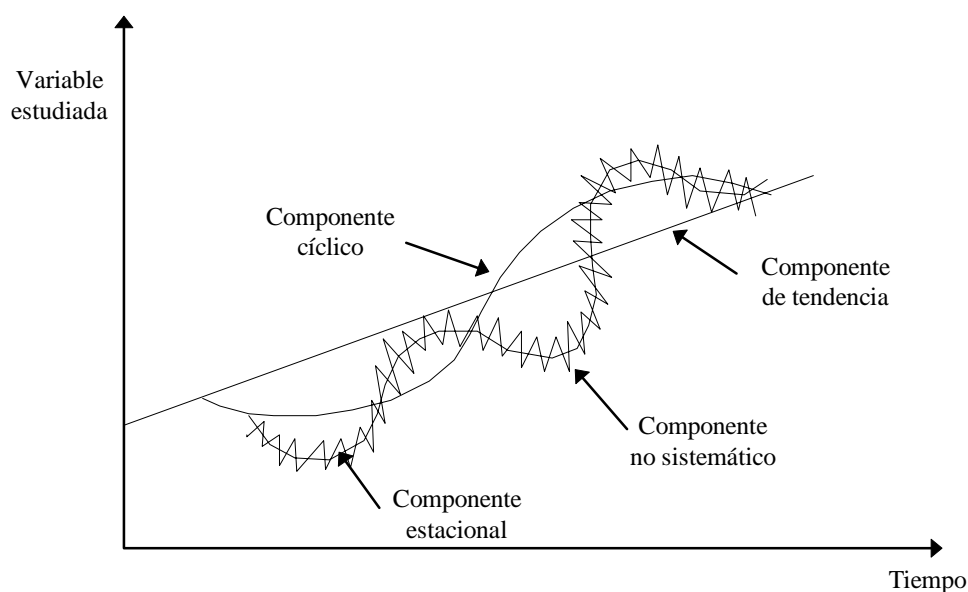
- 1) Desarrollo de un modelo teórico que determine fundamentalmente las variables que deberían estar incluidas y determinar si existe una teoría que explique la naturaleza y la magnitud de la relación de las variables involucradas.
- 2) Recolección de información de las variables involucradas.
- 3) Determinación de la forma de la ecuación (lineal, polinómica, exponencial, etc.)
- 4) Estimación de la ecuación y análisis de los resultados.

5.2.4. Modelos de Series de Tiempo:

Los modelos de series de tiempo requieren de la medición de valores de una variable en el tiempo a intervalos espaciados uniformemente. El objetivo de la identificación de la información histórica es determinar un patrón en su comportamiento, que posibilite la proyección futura de la variable deseada.

Los modelos de series de tiempo se emplean cuando el comportamiento futuro del mercado puede estimarse por lo sucedido en el pasado. Por esto mismo, cualquier cambio en las variables que caracterizaron al ambiente en el pasado, como el avance tecnológico, una recesión, la aparición de productos sustitutos y otros, hace que estos modelos pierdan validez. Para salvar este inconveniente suelen eliminarse los datos perturbadores de la serie.

En un análisis de series de tiempo pueden distinguirse cuatro componentes básicos que se refieren a una *tendencia*, a un *factor cíclico*, a *fluctuaciones estacionales* y a *variaciones no sistemáticas*.



Hasta aquí, hemos analizado diferentes herramientas útiles en la ejecución de un estudio de mercado. Recordemos que como primer herramienta a tener presente se encuentra el ***criterio profesional***. Cualquiera sea el método utilizado, la validez de los resultados dependerá en primer medida del criterio profesional del responsable que evaluará la calidad de los antecedentes considerados para el pronóstico y en función de esto determinará el método a emplear.

No debemos olvidar que los resultados que se obtienen de los métodos de proyección son sólo indicadores de referencia para una estimación definitiva que el responsable o grupo de responsables tomarán. La dificultad mayor en pronosticar comportamientos radica en la posibilidad de que eventos que nunca hayan ocurrido anteriormente, ocurran y no hayan sido considerados en el análisis.

6. Diagnóstico Externo

El diagnóstico externo es la conclusión que se obtiene al analizar las **oportunidades y amenazas** del entorno del proyecto, aplicando las herramientas previamente mencionadas sin considerar las fortalezas y debilidades internas.

Al estudiar las variables externas, las cuales no son controlables por la empresa, deben reconocerse cuatro factores: los económicos, socioculturales, tecnológicos y políticos-legales.

La evolución independiente de cada uno de ellos hace muy compleja la tarea de pronosticar su comportamiento y sus efectos sobre una determinada estrategia del proyecto, estrategia de los competidores, consumidores, proveedores e intermediarios.

Como **oportunidades** que se pueden encontrar actualmente podemos citar la exportación. El Mercosur ofrece hoy una buena oportunidad a quien la sepa aprovechar debido a los convenientes aranceles intra-mercursosur y extra-mercursosur. Otra buena oportunidad se puede encontrar en el sector energético debido al desarrollo industrial que ha tenido el mismo y a la integración energética en América Latina.

Como **amenazas** se pueden encontrar la competencia que genera el mismo Mercosur (ej.: Brasil con sus menores costos de mano de obra), el marco regulatorio, la recesión, incertidumbre política, etc. Recientemente se ha hecho escuchar el reclamo del sector automotriz sobre este hecho.

7. Radiografía Interna

Consiste en estudiar las **fortalezas y debilidades** del proyecto.

Hay que analizar las fortalezas y debilidades existentes y potenciales. Las **fortalezas** se basan en las ventajas comparativas que el proyecto posea respecto a su competencia debido a avances tecnológicos, liderazgo en costos, canales de comercialización y distribución, conocimiento del mercado, capacidad de

innovación (llegar primero, ej.: aceite Natura), una buena campaña de marketing (ej.: Quilmes), una marca reconocida (ej.: Coca-Cola), información, etc.

Hay que saber distinguir las fortalezas potenciales debido a que al introducir un proyecto al mercado las fortalezas aparentes del mismo pueden desvanecerse al reaccionar la competencia.

Las **debilidades** suelen estar en las fortalezas de la competencia como por ejemplo: la competencia llega antes con la idea, posee mayor nivel de producción teniendo economía de escala, posee mayor información del mercado, tiene una red de distribución ya establecida y en funcionamiento, posee mayor velocidad de respuesta; o bien la tecnología del proyecto es obsoleta, no se cuentan con los recursos necesarios para una buena penetración en el mercado, etc.

Una forma de aprovechar las fortalezas de un proyecto es a través de la realización de proyectos marginales que permitan una mayor utilización de las mismas. Un proyecto marginal es aquel en el cual se aprovecha la estructura existente. Esto suele ocurrir con empresas en marcha o sea que se hallan en funcionamiento.

Un proyecto marginal puede tener uno o varios de estos fines:

- ☞ aumentar la rentabilidad.
- ☞ aumentar los ingresos.
- ☞ reducir costos.
- ☞ mantener mercado.
- ☞ relanzamiento de un producto.

Se pueden citar varios ejemplos:

Ej.1- Los caramelos Media Hora se realizaron con el fin de aprovechar los desperdicios de las demás líneas de caramelos. Lo mismo se podría decir de la línea de trapos de piso Media Naranja, de Alpargatas, la cual se concibió para aprovechar los desperdicios de su línea de tela de jeans, zapatillas, línea hogar, etc.

Ej.2- Una empresa con una buena red de distribución, dedicada a la producción y comercialización de cerveza incursionó en el mercado del Agua Mineral con el fin de obtener mayor rentabilidad usando la cadena de distribución con la que contaba.

Ej.3- La venta de jeans que Alpargatas realiza en Estados Unidos se realiza con el fin de renovarse constantemente en lo que respecta a texturas y colores permaneciendo en un mercado hiper competitivo como es el norteamericano.

Al realizar el análisis con el proyecto es importante ver como impacta el mismo en los otros mercados que ataca la empresa. Es importante considerar en estos proyectos eventuales ventajas impositivas.

8.El Análisis.

El análisis de la información recopilada es el eje del estudio de mercado. Este proceso involucra la asimilación de los estudios realizados y tiene como conclusión el posicionamiento a ser adoptado por la empresa en el mercado. La correcta elección del posicionamiento, que concluye en las definiciones de **precio, cantidad, características y estrategia comercial**, será vital en el éxito del proyecto.

Si bien los estudios de condiciones externas e internas acotan al proyecto, las posibilidades y los grados de libertad para la toma de decisión que quedan son múltiples.

El proceso de análisis del diagnóstico externo y de la radiografía interna en búsqueda de un posicionamiento correcto no es matemático. En él es fundamental el criterio que el analista utilice.

9.Fijación del Precio del Producto

Toda empresa o proyecto debe enfrentar el reto de la fijación de precio para su producto o servicio. Históricamente el precio se establecía por negociación entre el comprador y el vendedor. En cambio hoy en día es determinado por las variables del mercado.

Entre las variables definidas por el estudio de mercado, la que representa ingresos es fundamentalmente el precio; el resto representa costos. Los errores más comunes en la fijación de precios son :

- ❖ la fijación de precios está orientada a los costos;
- ❖ el precio no se revisa con suficiente frecuencia como para aprovechar los cambios en el mercado;
- ❖ el precio se establece independientemente del resto de variables fijadas por el estudio de mercado;
- ❖ el precio no contempla variaciones para diferentes artículos y segmentos de mercado;
- ❖ se considera al precio como variable estática y no dinámica.

Los factores a considerar en la fijación y proyección de precios pueden separarse en internos y externos.

Dentro de los **factores internos** se deben nombrar: los objetivos de la empresa (supervivencia, maximización de utilidades, liderazgo, otros), la estrategia de posicionamiento de los productos, los costos de insumos (constantes y variables, según su comportamiento en diferentes niveles de producción, etc.) y consideraciones organizacionales (área que fija precios dependerá del tamaño de la empresa).

Por el otro lado tenemos los **factores externos** de los cuales cabe mencionar : tipo de mercado (competencia pura, competencia monopolista, competencia oligopólica o monopolio puro), balance oferta-demanda, percepción del consumidor del precio y el valor, precios y oferta de la competencia y otros factores como situación económica, gobierno, revendedores, moda, usos, etc.

Para la proyección del precio se debe tener en cuenta la tendencia de las variables involucradas.

Desde el punto de vista puramente económico, el precio es percibido como el determinante principal de la venta de un producto/servicio. La mayoría de los modelos económicos toman el precio como la variable central. Al considerar la oferta y demanda en un mercado se debe tener en cuenta los efectos que producirá el lanzamiento de nuestro producto sobre esos parámetros, considerados anteriormente en la descripción general de un mercado. Al tratarse de exportaciones por lo general la cantidad ofertada es despreciable frente al total, por lo que son despreciables también los efectos sobre el total del mercado internacional.

Al determinar las curvas de demanda hay que señalar el comportamiento diferente de los bienes de prestigio frente a los bienes comunes. Estos primeros llegan a experimentar una retracción en la demanda junto con la reducción su precio de venta por dejar de percibir el consumidor el valor que le asigna relacionado con su elevado precio.

Para la fijación del precio hay que distinguir también si tendrá el producto por destino el mercado interno o el externo. Al exportar, al llamado precio FOB (sigla del inglés que significa puesto sobre la cubierta del buque) que puede coincidir con el precio que tiene el producto para la venta en el mercado interno, se le debe agregar el costo del flete, que dependerá del tipo de transporte, del volumen y peso a transportar, del destino de la carga, etc., con lo que se tiene el precio C&F (que significa costo y flete). El siguiente costo adicional a considerar es el del seguro, que generalmente es un porcentaje sobre el precio C&F declarado, con lo que llegamos al precio CIF (que comprende costo, seguro y flete).

Preguntas claves que podríamos formular para la fijación del precio serían: **¿ cuáles son los precios de los competidores ? ; ¿ en qué etapa de su ciclo de vida se encuentra el producto / servicio ? ; ¿ cuál es nuestra política de posicionamiento ? ;** ¿qué objetivos se están intentando lograr a través del precio del producto ? (por ejemplo, penetración y crecimiento del mercado, testeo superficial del mercado o margen de ganancia máxima, rápida recuperación de la inversión, porcentaje de ganancia satisfactorio, promoción de la línea de producto); ¿ en qué se basa para fijar el precio del producto - la estructura de costos (por ejemplo alza de precio, precio-meta), la demanda que tiene el producto (por ejemplo, discriminación de precio, valor percibido) y/o la actividad competitiva ? ; ¿ hasta qué punto son sensibles al cambio de precio los consumidores o clientes ? ; ¿ hasta qué punto son sensibles los competidores al cambio de precio ?.

Un ejemplo de fijación de precio lo dan Volkswagen y Jaguar. El primero posiciona su automóvil sobre un precio razonable y la economía de uso. Jaguar en cambio lo posiciona esencialmente sobre la calidad y el rendimiento, su precio agrega prestigio.

Un ejemplo de fijación de precio por posicionamiento es el del Peugeot 405 fabricado por Sevel. En un primer momento se calculaban producir 200 unidades diarias, y el sector de Marketing había fijado su

precio alrededor de los 32.000 dólares para posicionarlo como automóvil de altas prestaciones y gran confort. En el período '95-'96 sólo se produjeron 70 unidades diarias, debido en primera instancia a la posibilidad de los compradores de importar el mismo modelo por precio sensiblemente menor. Sevel podría bajar el precio fijado por Marketing como estrategia comercial, ganando terreno a los importados y disminuyendo a la vez los costos que acarrea la disminución del nivel de actividad, a costa de disminuir el valor subjetivo que los consumidores le asignan al modelo por su precio elevado.

Un ejemplo de la variación de demanda de un bien considerado de prestigio es el caso de fijación de precio del Lexus en EE.UU., que tenía buenas ventas con un precio relativamente elevado. Al bajar el precio del automóvil, se notó juntamente una disminución en las ventas. Entonces se volvió a elevar el precio hasta equipararlo con los más altos del mercado, con lo que incrementó las ventas por encima del volumen máximo antes alcanzado.

10. Conclusiones del Estudio: El Posicionamiento

Una vez realizado el análisis de las fortalezas y debilidades del proyecto (Radiografía Interna) y comparando éstas con las oportunidades y amenazas de los mercados en los cuales se desenvolverá el proyecto (Diagnóstico Externo) se llega a la conclusión del Estudio: **El Posicionamiento**. Este debe ser la guía en base a la cual se tomen las decisiones sobre segmento, precio, volumen, servicio, etc., de tal manera de conservar una coherencia entre estos elementos.

Estrategias Genéricas de Porter: según Porter hay dos dimensiones fundamentales en el Posicionamiento:

1. El tipo de diferenciación: una empresa puede diferenciarse según:
 - Bajos costos
 - Otro tipo de diferenciación (características diferenciales, servicios, etc.)
2. El ancho del mercado que se abarque: Cuando se selecciona el mercado consumidor target de la empresa, éste puede estar formado por:
 - Un segmento del mercado (“target” segmento angosto)
 - La totalidad del mismo (“target” segmento ancho)

Es importante que el Posicionamiento que se elija genere una diferenciación clara del proyecto respecto a su competencia. No es posible pretender producir productos de alta calidad y venderlos a bajos precios.

Las conclusiones de todo Estudio de Mercado son:

1. **Precios** de los productos/servicios a introducir en el mercado
2. **Cantidad** a vender:

- ✓ volumen de ventas del proyecto y su evolución en el tiempo,
- ✓ penetración esperada del mercado,
- ✓ ampliación del mercado consumidor con la introducción de la empresa,
- ✓ penetración en las carteras de consumidores de las distintas empresas competidoras

3. Características de los mismos

- ✓ Calidad del producto/servicio,
- ✓ Servicios adicionales que lo acompañan,
- ✓ Características especiales (packaging, servicio a domicilio, etc.),
- ✓ Características diferenciales generadas por la publicidad.

4. Estrategia Comercial

- ✓ Cadena de distribución,
- ✓ Canales de Comercialización ,
- ✓ Estrategia de venta con los clientes.
- ✓ Estrategia de compra con los proveedores

Es fundamental que las **conclusiones** del Estudio de Mercado estén **cuantificadas**. Esto quiere decir, que los precios, penetraciones, niveles de servicio, etc. sean expresados en valores numéricos.

Por ejemplo, si se realiza el Estudio de una empresa telefónica se deben evitar expresiones como: "se logrará un alto nivel de servicio". Más bien estas frases deben ser remplazadas por: el nivel de servicio promedio será de 2 cortes/año, la señal auditiva tendrá un nivel mínimo en el teléfono del cliente de 5 dB (mV). Esto permitirá posteriormente la correcta elección de la tecnología a instalar en el dimensionamiento físico.

11. Aplicación de la Información Obtenida

Los resultados del estudio de mercado, **demanda** del bien o servicio a producir, **precio** de venta, **características** del mismo y **estrategia comercial** a seguir, son los datos básicos de los cuales se nutrirá el proyecto.

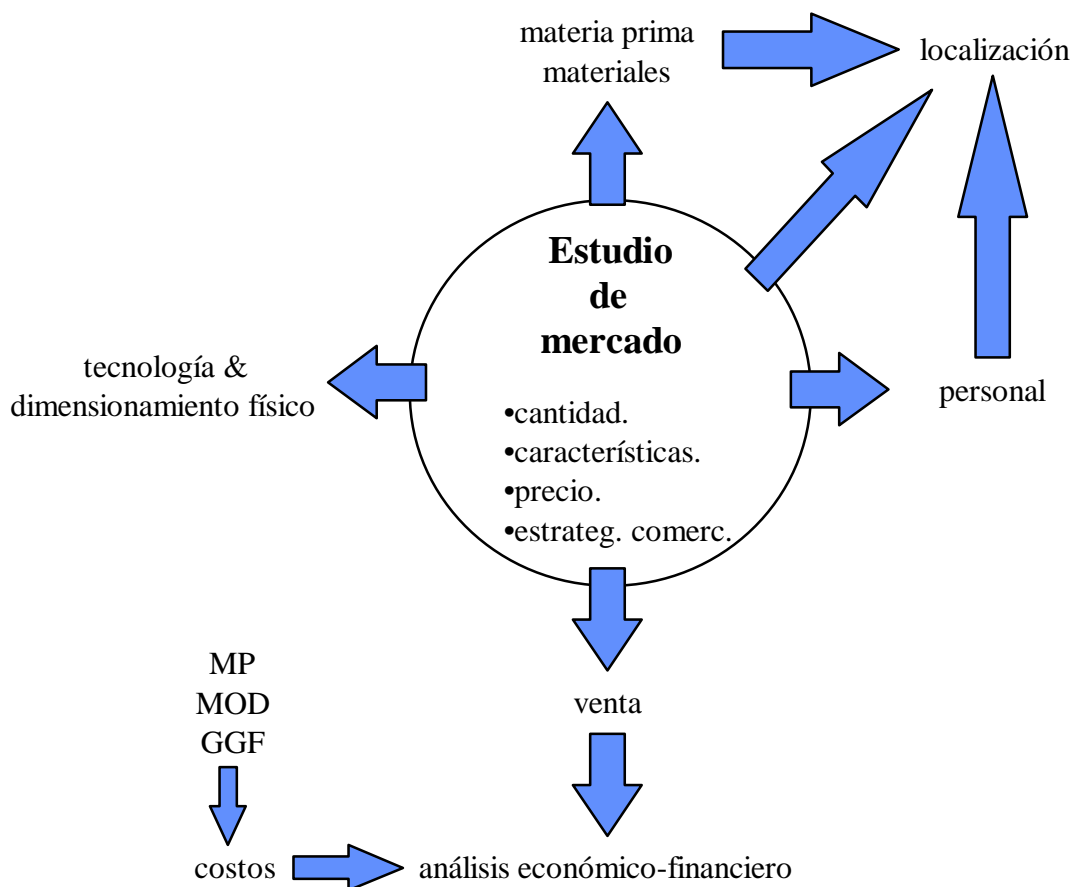
La **cantidad** a producir será un dato necesario al determinar los stocks de materia prima y materiales necesarios, la tecnología a adoptar, la capacidad productiva a instalar, la mano de obra requerida, los stocks de producto terminado y las ventas.

Las **características** del bien o servicio serán un dato necesario al determinar las características de la materia prima y materiales necesarios, la tecnología a adoptar y las características de la mano de obra requerida.

El **precio** de venta será un dato necesario al determinar los ingresos por las ventas y para realizar el análisis económico y financiero.

La **estrategia comercial** será uno de los datos a utilizar al determinar la localización y la selección de la cadena de distribución. También son datos de la localización la materia prima y mano de obra obtenidos de la cantidad y características requeridas.

A continuación se muestra como a partir de un buen estudio de mercado se estará en condiciones de continuar este análisis.



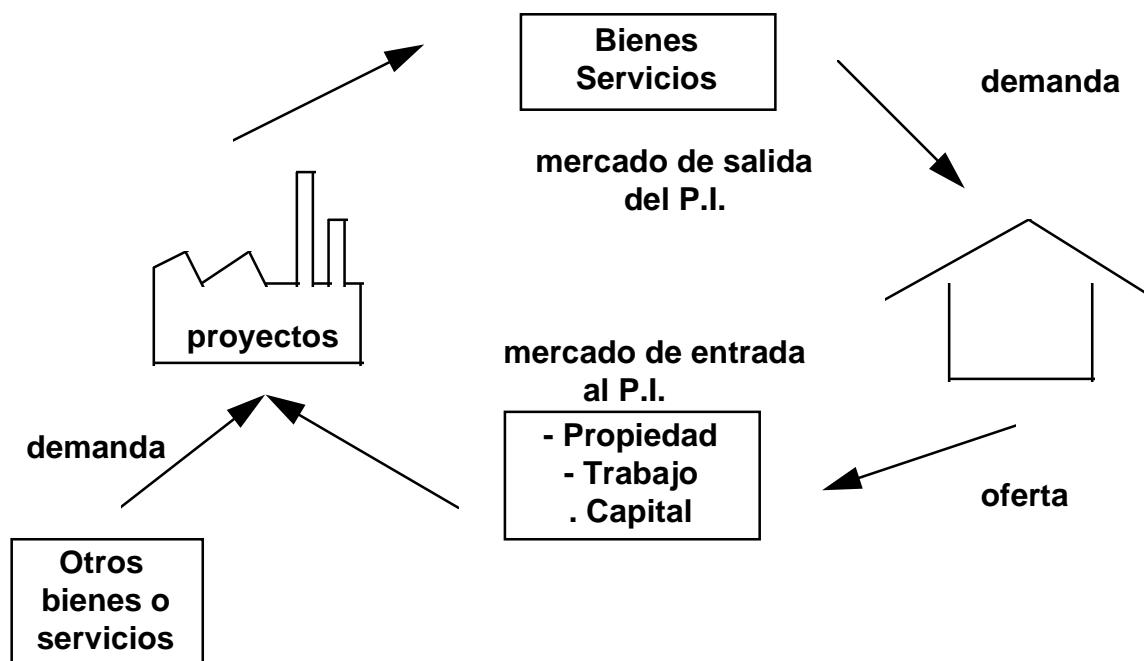
Bibliografía

- Criterios de Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Sapag Chain.
- Preparación y Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Sapag Chain.
- Estrategia Competitiva; M. Porter.
- Managerial Economics; H. C. Petersen - W.C. Lewis.
- Principles of Microeconomics; K. E. Case - R. C. Far.
- Mercadotécnica; R. Kotler.

- Manual Instructivo para Desarrollar el Formulario N2 de Proyectos de Medianas y Grandes Empresas; Ing. J. Grimoldi.
- Apuntes de Clase del Ing. J. Grimoldi.

Anexo1-Conceptos de Microeconomía.

¿Qué es un mercado? Un mercado es donde conviven la oferta y la demanda.

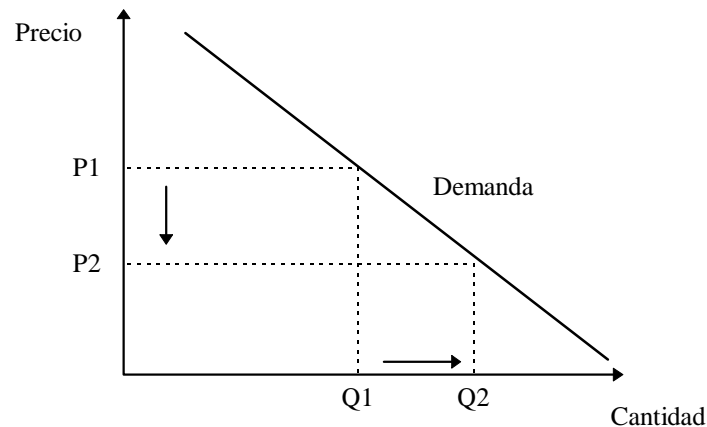


La demanda: la cantidad demandada de un bien o servicio (en unidades) es la cantidad del mismo que un individuo compraría para diferentes niveles de precios, en un plazo de tiempo determinado, si pudiera comprar todo lo que quisiera dada su restricción presupuestaria. La demanda total es la suma de las demandas individuales de cada individuo que componen el mercado en un período determinado.

¿De qué es función la demanda?: la demanda de un bien o servicio (en adelante "producto") es función de:

- el ingreso disponible (neto de impuestos) de los individuos
- la riqueza acumulada por los individuos
- el precio del producto en estudio
- el precio de otros productos disponibles en el mercado
- las preferencias y gustos de los individuos
- la expectativa de futuros ingresos, precios, etc.

El resultado de procesar las variables anteriores para un producto determinado da una curva de demanda en función del precio de la siguiente forma:



Es importante distinguir cambios en el precio, que producen movimientos de la cantidad de demanda a lo largo de la misma curva, de cambios en cualquiera de las otras variables (como ingreso) que llevan a determinar una nueva función (curva) precio-cantidad, dejando sin efecto la anterior.

Cambio en el precio del bien o servicio

⇓ lleva a

⇒ cambio en la cantidad demandada

⇓

⇒ movimiento sobre la misma curva de demanda.

Cambio en el ingreso, preferencias, otros bienes, expectativas.

⇓ lleva a

⇒ cambio en la demanda

⇓

⇒ desplazamiento de la curva de demanda.

La curva de demanda muestra la cantidad total de un producto que los individuos comprarían si pudieran comprar todo lo que quisieran a ese precio.

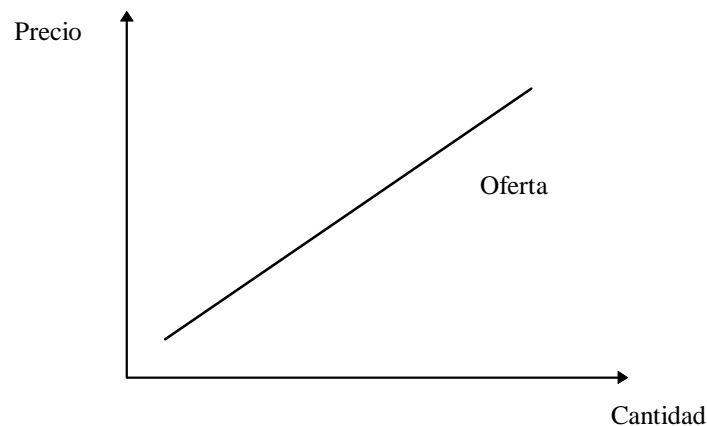
La oferta: es la cantidad que está dispuesta a ofrecer un productor, si pudiera vender toda su producción, a cada nivel de precio.

La decisión de la oferta es una decisión que toma la empresa para maximizar la rentabilidad del negocio.

La oferta total está determinada por las ofertas individuales en un plazo determinado de todas las empresas intervinientes en el mercado.

¿De qué es función la oferta?: asumiendo que el objetivo de la empresa es maximizar el beneficio producido por el negocio, la oferta de un bien o servicio es función de:

- El precio del producto
- El costo de producción
- El costo de los insumos
- La tecnología empleada
- El precio de los productos relacionados y sustitutos



La función de oferta muestra la relación entre cantidad de producto ofertada por el total de oferentes en un plazo determinado a cada nivel de precios.

Es de esperar que a mayores precios los productores estén dispuestos a aumentar su oferta.

Análogamente a los gráficos de demanda es importante distinguir cambios en el precio, que producen movimientos de la cantidad ofertada a lo largo de la misma curva, de cambios en cualquiera de las otras variables (como costos, tecnología, insumos, etc.) que llevan a determinar una nueva función (curva) precio-cantidad, dejando sin efecto la anterior.

Cambio en el precio del producto:

⇓

⇒ cambio en la cantidad ofertada

⇓

⇒ movimiento sobre la misma curva de oferta.

Cambio en el costo, tecnología, insumos, etc.

⇓

⇒ cambio en la oferta

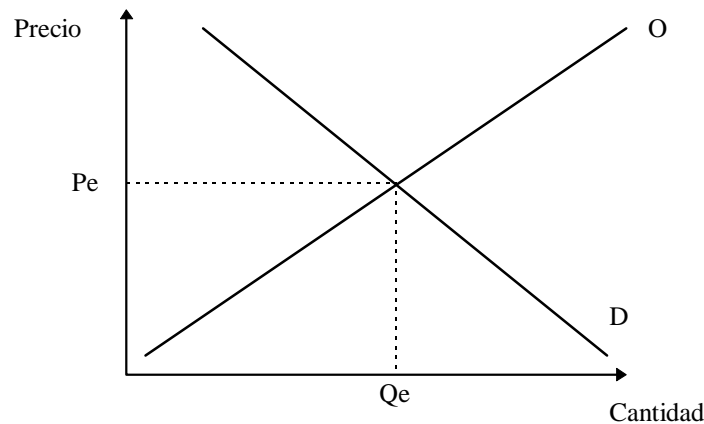
⇓

⇒ desplazamiento de la curva de oferta.

El equilibrio en el mercado y el precio

La operación de un mercado depende de la interacción entre oferentes y demandantes.

El equilibrio se alcanza cuando la cantidad ofertada iguala a la cantidad demandada.

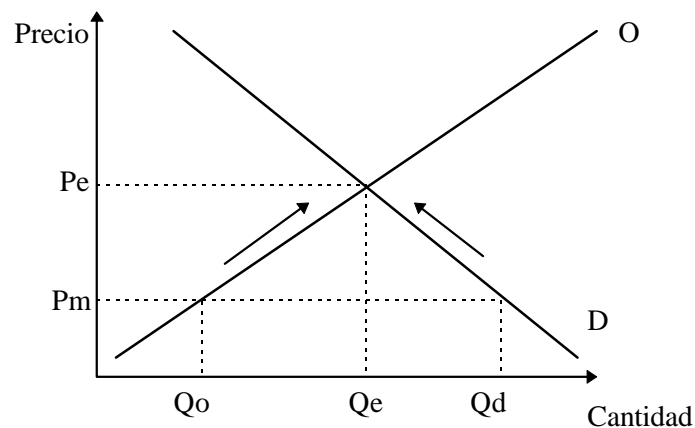


El precio de equilibrio queda determinado por la interacción de la oferta y la demanda.

Dos situaciones de no equilibrio

a) Exceso de demanda - demanda insatisfecha

Esta interacción ocurre cuando la demanda en el mercado excede a la oferta. Es decir, al precio de mercado los individuos demandan más de lo que la oferta está dispuesta a producir a ese precio. Esto genera una tendencia ascendente en el precio que hace que el mismo suba hasta alcanzar el equilibrio.



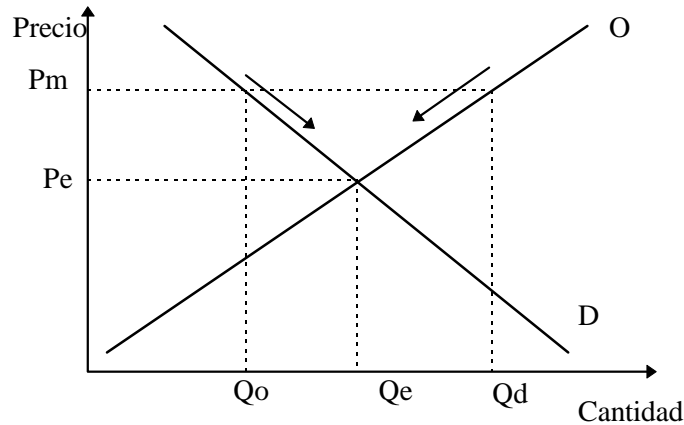
P_m : precio de mercado

Q_o : cantidad ofertada a P_m

Q_d : cantidad demanda a P_m

b) Exceso de oferta

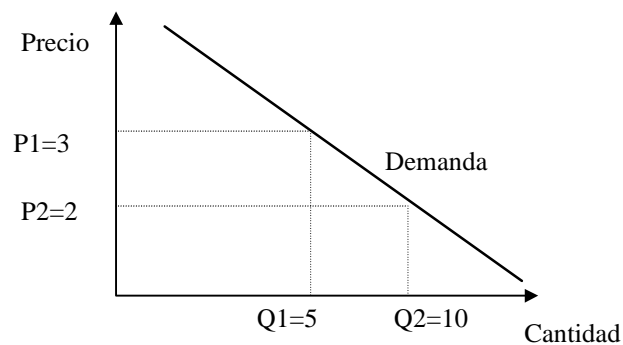
Ocurre cuando la oferta excede la demanda a un precio dado. Es decir al precio de mercado los demandantes requieren menos producto de lo que la oferta produce. Esto genera una tendencia descendente en el precio que hace que este baje hasta alcanzar el equilibrio.

**Elasticidad**

La elasticidad es la cuantificación de la **respuesta** en una variable cuando hay un cambio en otra. La elasticidad de A con respecto a B es el cambio porcentual en A dividido por el cambio porcentual en B.

Este concepto se utiliza para predecir el comportamiento de los mercados ante potenciales cambios y sirve para estimar la magnitud de dicho cambio.

Elasticidad de la demanda respecto del precio mide el cambio en la demanda debido a cambios en el precio del producto.



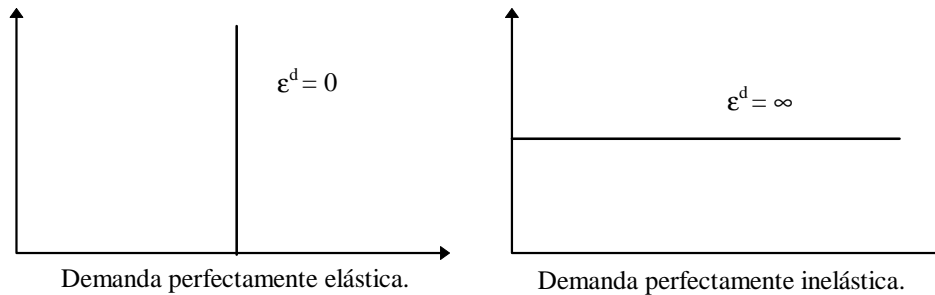
$$\epsilon^d = \frac{\% \Delta Q^D}{\% \Delta P}$$

$$\% \Delta Q = \frac{Q_2^D - Q_1^D}{Q_1^D} \times 100 = \frac{10 - 5}{5} \times 100 = 100\%$$

$$\% \Delta P = \frac{\Delta P_1}{P_1} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{2 - 3}{2} \times 100 = -50\%$$

$$\epsilon^d = \frac{100\%}{-50\%} = -2$$

La elasticidad de la demanda es siempre negativa debido a la relación negativa existente entre precio y cantidad.



Elasticidad respecto del cambio en el precio de otro producto: Mide la respuesta en la cantidad de demanda de un producto respecto de cambios en el precio de otro producto.

$$\text{Elasticidad precio - cruzada} = \frac{\% \Delta Q_y^D}{\% \Delta P_x} = \epsilon_{y,x}^d$$

Bienes sustitutos y complementarios

Sustitutos: productos para los cuales un incremento en el precio de uno hace crecer la demanda de otro.

$$\epsilon_{y,x}^d > 0$$

Complementarios: productos para los cuales un incremento en el precio de uno hace disminuir la demanda de otro.

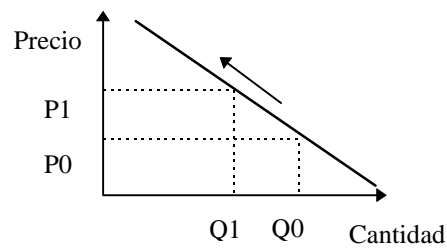
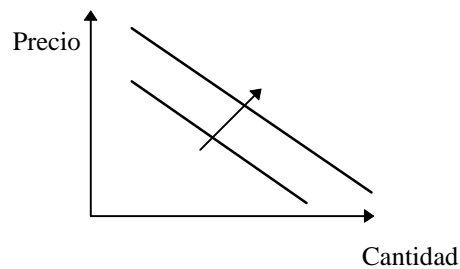
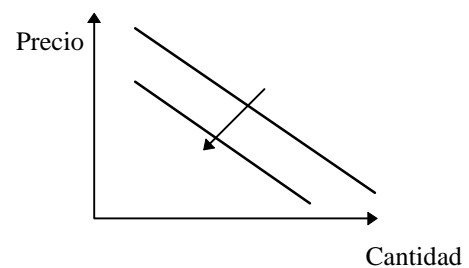
$$\epsilon_{y,x}^d < 0$$

Independientes: productos para los cuales un incremento en el precio de uno no tiene efectos sobre la demanda de otro.

$$\epsilon_{y,x}^d = 0$$

En la siguiente página se ve un ejemplo sobre como varían la curvas en el caso de un aumento de precio para bienes sustitutos y complementarios.

Autos Nacionales

Autos Importados
SUSTITUTOSNeumáticos
COMPLEMENTARIOS

Consumo Aparente

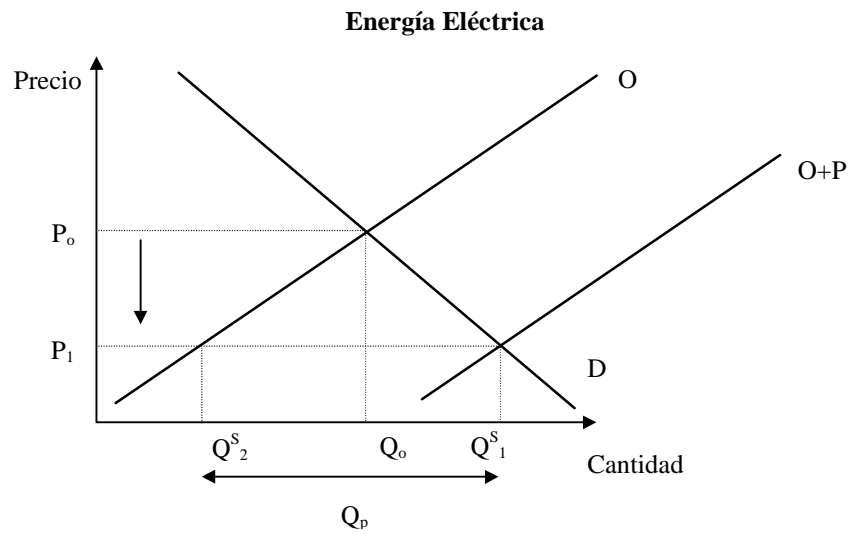
El consumo aparente mide la cantidad total consumida de un bien o servicio en un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta la exportación e importación del mismo, la producción y los stocks.

$$\text{Consumo aparente} = \text{producción} + \text{importación} - \text{exportación} \pm \Delta \text{stocks}$$

Como se ve en la fórmula, sirve para determinar el consumo en el mercado local basado en datos fácilmente obtenibles de la oferta del mismo. Estos datos generalmente se encuentran disponibles en las cámaras y asociaciones de productores.

Efecto de la introducción de un proyecto

Se intentará analizar el efecto en el mercado eléctrico debido a la inclusión de una nueva planta generadora en el sistema.



P_o : precio inicial

Q_o : cantidad inicial

P_1 : nuevo precio

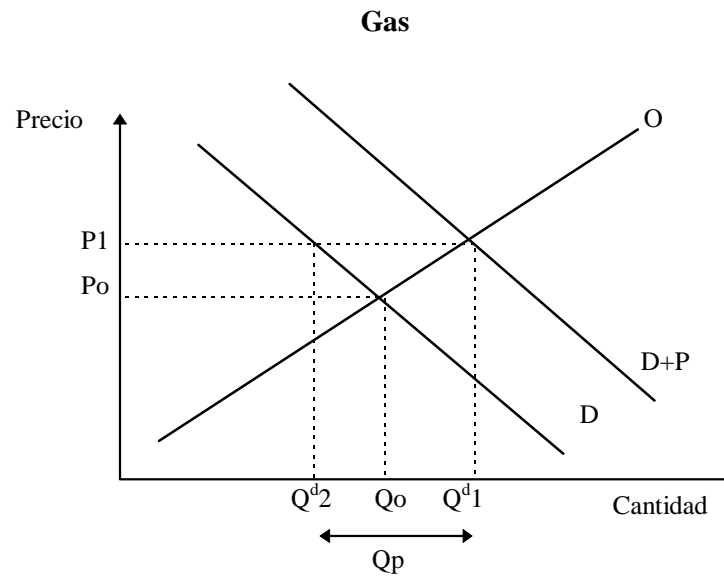
Q_1^s : nueva cantidad ofertada a P_1

Q_2^s : cantidad ofertada por los viejos participantes de la oferta a P_1 .

El proyecto generará una nueva cantidad Q_p , la nueva oferta total será $Q_1^s = Q_2^s + Q_p$ donde Q_2^s es la oferta de los "viejos" participantes del mercado, esto es decir que la introducción del nuevo proyecto incrementó la demanda disminuyendo el precio y a este nuevo precio los "viejos" productores están dispuestos a ofertar menos, es decir que parte de ellos quedarían fuera de mercado pues a los nuevos precios ya no serían competitivos.

¿Cuál es el efecto de este proyecto en la demanda de gas?

Asumamos que se trata de una planta de generación térmica que utiliza ya como que utiliza como combustible gas natural.



Q_1^d : nueva demanda con el proyecto

P_1 : nuevo precio de equilibrio con el proyecto

P_o : precio inicial en el proyecto

Q_2^d : nueva cantidad de gas demandado por los viejos demandantes

La introducción del proyecto producirá un aumento en la demanda de gas que ocasionará un aumento en el precio reduciendo la cantidad demandada por los viejos demandantes hasta Q_2^d y la nueva demanda total será $Q_1^d = Q_2^d + Q_p$ donde Q_p es la demanda del proyecto.

Anexo2-Modelo de aplicación- Regresión lineal simple.

Consideremos una empresa con un stock de capital fijo que ha rentado a largo plazo pagando \$100 por año. El otro costo asociado al proceso de producción es la mano de obra. La mano de obra es variable (producción por destajo), aumentando o disminuyendo según las necesidades de la empresa. El gerente de la empresa quiere conocer la relación entre los ingresos y egresos, o sea la función de costo:

$$Y = a + bX$$

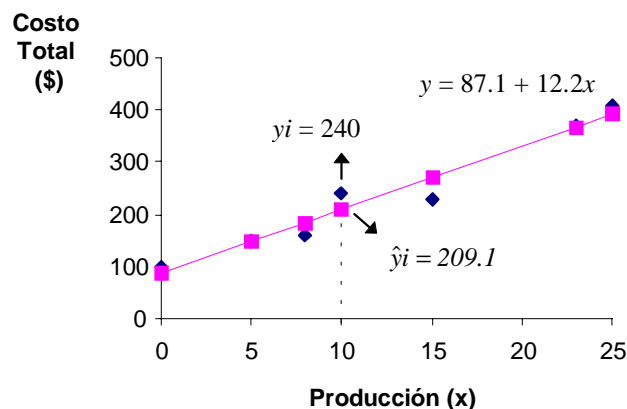
donde la variable dependiente Y es el costo total y la variable independiente X es la producción total. Recordemos que b es la pendiente de la recta y representa el costo marginal o el cambio en el costo total por unidad de producción adicional. En la siguiente tabla se ha recopilado información de siete años de producción.

| Años | Costo Total \$ (Y _i) | Producción total (X _i) |
|------|--------------------------------------|--|
| 1 | 100 | 0 |
| 2 | 150 | 5 |
| 3 | 160 | 8 |
| 4 | 240 | 10 |
| 5 | 230 | 15 |
| 6 | 370 | 23 |
| 7 | 410 | 25 |

En función de la información, la ecuación solución que determina el método de los mínimos cuadrados es la siguiente:

$$\hat{Y} = 87.1 + 12.2X$$

Esta ecuación se halla representada a continuación. Se observa que los puntos de la tabla se encuentran ubicados a distancias similares en ambos lados de la recta.



Las ecuaciones que calculan los estimadores \hat{a} de a y \hat{b} de b través de este método son las siguientes:

$$\hat{b} = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2}$$

y

$$\hat{a} = \bar{Y} - \hat{b}\bar{X}$$

donde \bar{Y} y \bar{X} son las medias muestrales de las variables Y y X

Una vez que se han estimado los parámetros, puede ser medida la fortaleza de la relación entre la variable dependiente y la independiente de varias maneras diferentes. Una manera es utilizar el coeficiente de correlación R^2 , con el objeto de medir que tan bien la ecuación explica los cambios en la variable dependiente.

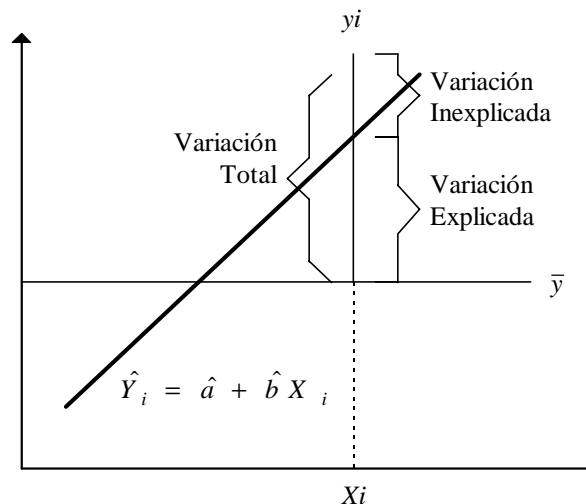
La variación total se define como: $\sum (Y_i - \bar{Y})^2$

A su vez esta variación puede ser separada en dos componentes: Variación total explicada y variación total no explicada por el modelo. Si $\hat{Y}_i = \hat{a} + \hat{b}X_i$, la variación total explicada se define como: $\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$.

La palabra "explicada" significa que la desviación de Y_i de su media \bar{Y} es el resultado de los cambios en X_i .

La variación no explicada es la diferencia entre Y_i e \hat{Y}_i . Y la variación total no explicada es la suma de los cuadrados de las diferencias puntuales.

$$\text{Variación total no explicada} = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$



El coeficiente de correlación R^2 mide la proporción de la variación total de la variable dependiente que es explicada por la ecuación de regresión. Esto es:

$$R^2 = \frac{\text{var. total. explicada}}{\text{var. total}} = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

El valor de R^2 varía de 0 a 1. Si la ecuación de regresión no explica ninguna variación de Y (no existe relación entre la variable independiente y la variable dependiente), R^2 será cero. Si la ecuación explica toda la variación (var.total = var. total explicada), el coeficiente R^2 será uno.

En el caso del ejemplo presentado, la siguiente información determina un $R^2 = 0.954$. Este valor significa que más del 95 por ciento de la variación total del costo de mano de obra es explicada por los cambios en la producción total. Por lo tanto la ecuación “parecería ajustar la información base bastante bien”.

| Y_i | Variación Total $(Y_i - \bar{Y})^2$ | \hat{Y}_i | Variación explicada $(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$ | Variación no explicada $(Y_i - \hat{Y}_i)^2$ |
|-------|--|-------------|--|---|
| 100 | 18.808 | 87,1 | 22.511 | 166,3 |
| 150 | 7.594 | 148,2 | 7.917 | 3,4 |
| 160 | 5.951 | 184,8 | 2.739 | 615,2 |
| 240 | 8 | 209,2 | 779 | 946,9 |
| 230 | 51 | 270,3 | 1.099 | 1.623,2 |
| 370 | 17.651 | 368,0 | 17.120 | 4,1 |
| 410 | 29.880 | 392,4 | 24.108 | 309,4 |
| | $\sum (Y_i - \bar{Y})^2 = 79.942$ | | $\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = 76.273$ | $\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 3.668,4$ |

$$R^2 = \frac{\text{var. total. explicada}}{\text{var. total}} = \frac{76.273}{79.942} = 0,954$$

La ecuación de regresión como predictor:

La ecuación de regresión puede ser utilizada para predecir o estimar el valor de la variable dependiente dado el valor de la variable independiente.

La función de costo total estimada en el punto anterior:

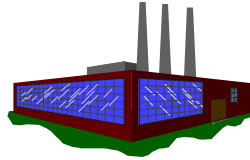
$$\hat{Y} = 87.1 + 12.2X$$

puede ser utilizada para estimar el costo total de una determinada producción, por ejemplo 20, sustituyendo $X=20$ y resolviendo para \hat{Y} . Esto es:

$$\hat{Y} = 87.1 + 12.2(20) = 331.1$$

Esto significa que el costo estimado de producir 20 unidades es \$331.10.

Volviendo al primer gráfico del presente capítulo, observamos que los puntos de producción-costo reales no yacen en la recta de regresión, pero sí se dispersan por arriba o debajo de ella. Esto significa que un valor predecido por la ecuación de regresión estará sujeto de error. Uno no deberá esperar que el valor estimado sea 100% exacto.



Capítulo 1- Estudio de Ingeniería

1. Resumen Ejecutivo

El estudio de ingeniería está relacionado con los aspectos técnicos del proyecto.

Para comenzar este estudio, se necesita disponer de cierta información. Esta información proviene del estudio de mercado, del estudio del marco regulatorio legal, de las posibles alternativas de localización, del estudio de tecnologías disponibles, de las posibilidades financieras, de la disponibilidad de personal idóneo y del estudio del impacto ambiental.

Es necesario destacar que el estudio de Ingeniería del Proyecto, de la misma manera que las demás etapas que comprenden la elaboración de un proyecto, no se realiza de forma aislada al resto sino que necesitará constante intercambio de información e interacción con las otras etapas.

Uno de los resultados de este estudio será determinar la **función de producción óptima** para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado.

Para determinar la **función de producción óptima** deberán analizarse las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el tiempo los montos de *inversiones*, los *costos* y los *ingresos de operación* asociados a cada una de las alternativas de producción para luego realizar el estudio económico.

En particular, derivarán del estudio de ingeniería **las necesidades de equipos y maquinarias**. Del análisis de las **características y especificaciones técnicas de la maquinaria** podrá determinarse su disposición en planta (layout).

Del layout, del estudio de los **requerimientos de personal** que los operen, así como de su movilidad, y del **requerimiento de mercadería** se definen las **necesidades de espacio y obras físicas**. El espacio requerido por la mercadería incluye los **depósitos** necesarios para **materia primas y elaborados**, los almacenes para materiales y los espacios requeridos dentro del área de producción para los **semielaborados**.

El cálculo de los costos de operación de mano de obra, insumos diversos, mantenimiento y otros se obtendrá en el estudio de costos basado en los requerimientos determinados en unidades físicas en el estudio de ingeniería y dependiendo del proceso productivo seleccionado.

La cantidad y calidad de las maquinarias, equipos, herramientas, mobiliario de planta, vehículos y otras inversiones se caracterizarán normalmente por el proceso productivo elegido. En algunos casos la disponibilidad de los equipos se obtiene no por su compra, sino por su alquiler (de acuerdo a lo que sea más conveniente), con lo cual, en lugar de afectar el ítem de inversiones, influirá en el de costos.

Las necesidades de inversión en obra física se determinan principalmente en función de la distribución de los equipos productivos en el espacio físico y de las necesidades de espacio para la mercadería. La distribución en planta debe buscar evitar flujos innecesarios de materiales, productos en proceso o terminados, personal, etc. En el caso del análisis de un proyecto nuevo será preciso además considerar posibles ampliaciones futuras en la capacidad de producción (espacio y diseño destructora). En algunos casos es aconsejable disponer desde un principio de la obra física necesaria, aún cuando se mantenga ociosa por algún tiempo.

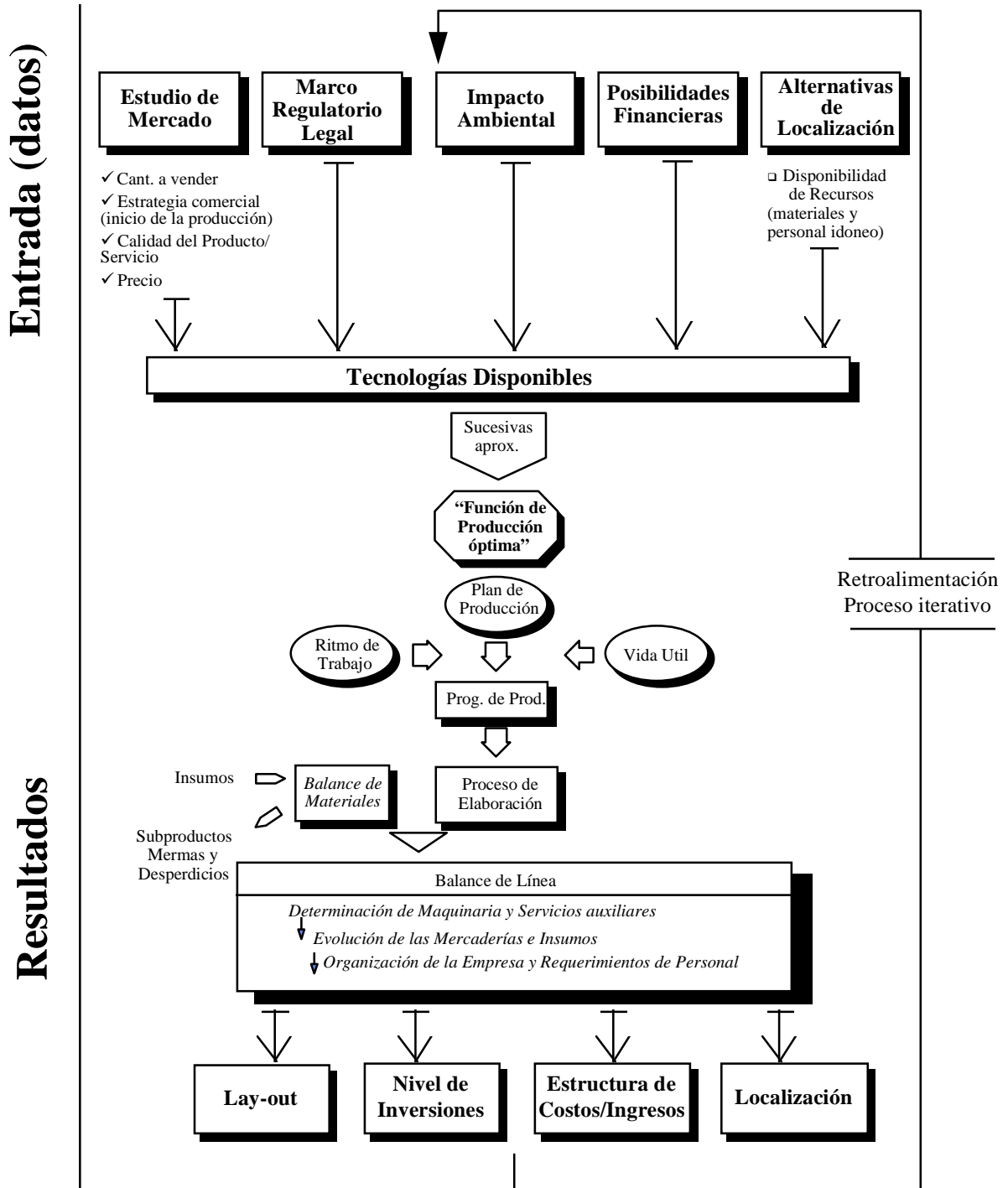
Es importante tener presente que para distintos volúmenes de producción pueden existir alternativas óptimas distintas, lo que obliga a considerar los efectos en forma integral.

Debe quedar claro que el proceso iterativo en la ejecución de un proyecto es inevitable, puesto que para alcanzar la optimización en la utilización de todos los recursos (tantos físicos como humanos), muchas veces es necesario volver hacia atrás y redefinir variables. Por ejemplo, el estudio financiero comprende la última etapa en la elaboración de un proyecto. Pero podrá convertirse en determinante en la selección del *proceso productivo*, puesto que si en él se definiera la imposibilidad de obtener los recursos económicos suficientes para la adquisición de la tecnología más adecuada será necesario volver al estudio de Ingeniería y redefinir la tecnología a utilizar en función de los fondos disponibles.

Anteriormente se explicó que la tecnología influía directamente sobre la estructura de costos e ingresos del proyecto. Es necesario aclarar el punto Ingresos. Si bien los ingresos se determinan en el estudio de Mercado, pues por un lado se determina la cantidad del producto o servicio a vender, las condiciones de venta (descuento, financiamiento, etc.) y entre las características del producto o servicio se determina el precio, en muchos casos el estudio técnico proporciona información económica relativa a ingresos de operación adicionales. Un caso puede ser aquél en el cual los equipos y maquinarias deben reemplazarse y al ser dados de baja permiten su venta. En otros casos, los ingresos se incrementan por la venta de subproductos y desperdicios, como, por ejemplo, el desecho derivado de la elaboración de envases de hojalata, que se vende como chatarra.

La finalidad del estudio de Ingeniería (a nivel de prefactibilidad), dentro del programa de elaboración del proyecto, es suministrar la información técnica necesaria para realizar la evaluación económica - financiera del proyecto y no tiene el alcance requerido para su construcción o instalación. A través de esta etapa será factible determinar la cuantía de inversiones a realizar, y la estructura de costos e ingresos del proyecto.

A continuación se esquematizará el estudio de Ingeniería, intentando de esta manera clarificar cuales son las variables necesarias para su ejecución, y cuales variables son las que se determinan.



2. Procesos y tecnologías disponibles.

Para realizar un estudio de ingeniería es necesario comenzar con una investigación de los procesos y tecnologías disponibles.

El estudio de ingeniería no se realiza en forma aislada al resto sino que por el contrario se debe realizar conforme con el estudio de mercado, el estudio legal, localización y el monto financiero aproximado con el que se desee trabajar. En el estudio de mercado se determinan las características del producto, la cantidad a producir a través del tiempo, la estacionalidad, el abastecimiento de materias primas y la estrategia comercial, etc., que deberán tenerse en cuenta al seleccionar el proceso productivo para elaborar los bienes y/o las actividades a realizar para prestar los servicios. El estudio legal podrá señalar ciertas restricciones a la localización y tecnologías a utilizar por el proyecto, que podrían de alguna manera condicionar el tipo de proceso productivo. Por ejemplo, en la fabricación de bebidas gaseosas es fundamental la calidad del agua a emplear. Si ésta no cumple con todas las exigencias requeridas en las localizaciones optativas permitidas, el proyecto deberá incorporar los equipos necesarios para su purificación. En el estudio financiero, por otra parte, podrá ser determinante en la selección del proceso/actividades, ya que si en el se definiera la imposibilidad de obtener los recursos económicos necesarios para la adquisición de la tecnología/metodología más adecuada.

Una vez analizados los posibles procesos existentes se adoptará el más apropiado en función de las ventajas y desventajas que presenten. De la selección del proceso productivo óptimo derivarán las necesidades de equipos, maquinarias e instalaciones, recursos humanos(cantidad y características) y volumen de la inversión a realizar.

2.1. Selección de la Tecnología.

Definido el o los productos (o servicios) y el programa de producción correspondiente, puede iniciarse la selección del proceso productivo.

VARIABLES A CONSIDERAR EN LA SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA:

- ◆ Económicas
- ◆ Flexibilidad
- ◆ Elasticidad
- ◆ Obtención de elementos de mantenimiento
- ◆ Disponibilidad de los insumos
- ◆ Disponibilidad de la Mano de Obra

Es importante diferenciar proceso productivo de la tecnología si bien están íntimamente relacionados. **Proceso productivo** es la sucesión de operaciones necesarias para obtener el producto definido y **tecnología** se llama a los medios requeridos para llevar a cabo las distintas operaciones.

Para la selección del proceso se deberán tener en cuenta :

- ◆ el empleo de procesos que no implique dependencia tecnológica
- ◆ empleo de materias primas y suministros preferentemente estandarizados
- ◆ que el resultado sea productos terminados y semielaborados normalizados
- ◆ comparación entre inversión/beneficio entre los procesos

Como resultado del estudio de ingeniería se debe informar cómo se elaboran los bienes o servicios a producir, los medios de producción y los insumos o suministros necesarios para alcanzar el plan de producción y ventas.

Se debe brindar información sobre cuales son en la actualidad las tecnologías disponibles para la elaboración, la tecnología o metodología elegida y las razones que llevaron a dicha elección.

Algunos autores parten, para la selección de la tecnología, de un supuesto simplificador que dice que los ingresos serán iguales para cualquier alternativa tecnológica. Los hermanos Sapag Chain a partir de esa hipótesis proponen elegir la alternativa que tenga el menor valor actualizado de los costos. Se presenta entonces una puja entre tecnología de grandes inversiones y bajos costos operativos con otras de menor inversión pero mayores costos de operación. El valor actual de los costos variará significativamente según la tasa de descuento utilizada (que se asumirá igual a los fines de comparar tecnologías). Generalmente las alternativas que requieren una mayor inversión en bienes de capital tienen menores costos operativos lo que permite un menor período de repago; sin embargo el riesgo de obsolescencia del equipamiento es mayor por tratarse de una mayor inversión. Las tecnologías que requieren menor inversión suelen ser de mano de obra intensiva, prolongando el período de repago debido a los mayores costos asociados.

Al comparar distintas tecnologías deberá comparárselas para distintos niveles de producción pues suele suceder que los costos de producción no varían linealmente al volumen. Por presentar cada una distinta estructura de costos, un cambio en el volumen producido puede lograr que una tecnología pase a ser menos costosa que la que lo era con el nivel de actividad anterior.

Otros dos factores de capital importancia en la elección de alternativas tecnológicas son:

- 1) que las distintas alternativas tecnológicas podrían significar cambios en las características del producto o servicio y, en consecuencia, en el precio;
- 2) que existen costos indirectos relevantes como los impuestos y el costo del capital.

Por lo antes mencionado se comprende que si a distintas tecnologías corresponden distintas características de producto o servicio, por lo que corresponden distintos precios, corresponderán distintos ingresos con lo que el primer supuesto de igualdad de ingresos deja de ser válido. El criterio a seguir es que la tecnología elegida será no la de menor costo sino la de mayor rentabilidad.

Las variables de selección de tecnología hasta aquí descritas son de carácter netamente económico. Cabe considerar los elementos de orden cualitativo son tan relevantes como los económicos a los fines de

elegir la mejor tecnología para el proyecto. Los más comunes son la flexibilidad de la tecnología (capacidad de ser empleada en la producción de bienes alternativos), la elasticidad de la tecnología (compatibilidad del rango productivo con el plan de producción y posibilidad de expansión), el acceso a repuestos y mantenimiento, los antecedentes de uso de dicha tecnología, el espacio y volumen físico requerido, el grado de automatización, etc.

Existen otros factores que si bien no están directamente vinculados a la tecnología pueden modificar la elección de la misma. Éstos son:

- ◆ Disponibilidad y calidad de los insumos: el hecho que las materias primas se obtengan con mayor o menor calidad influye en la tecnología a emplear, algunas tecnologías requieren calidades de materias primas que no son obtenibles en el mercado local.
- ◆ Disponibilidad de mano de obra: el manejo de algunas tecnologías requiere mano de obra altamente especializada que a veces no se encuentra en la región. Es importante destacar que muchos proyectos han fracasado por no tener en cuenta este factor.

De los factores hasta aquí mencionados podemos distinguir dos clases:

- ❖ unos que son deterministas (“pasa no pasa”):
 - disponibilidad y calidad de los insumos,
 - disponibilidad de mano de obra y
 - disponibilidad de repuestos y servicio de mantenimiento.
- ❖ otros que en función del tipo de proyecto son deseables:
 - flexibilidad de la tecnología,
 - elasticidad de la tecnología,
 - espacio y volumen físico,
 - grado de automatización y
 - factores económicos.

Esta distinción entre determinantes y deseables activa el primer filtro para descartar opciones tecnológicas no practicables lo cual implica un ahorro de tiempo al analista. Una vez determinadas las tecnologías que cumplen los factores determinantes, para comparar entre dichas alternativas, se asigna un valor ponderado a cada uno de los factores, tanto los factores deseables como determinantes, y se opta por la alternativa que se ajusta mejor a los requerimientos.

En función de la variedad de las variables intervinientes en la elección es adecuado la utilización del sistema de ponderación de variables.

El resultado de este análisis permitirá adoptar la tecnología más apropiada en función de los productos a elaborar, las materias primas y materiales disponibles y las inversiones estimadas para determinada escala de producción, en armonía con las demás características del proyecto.

Puede llegarse al caso en que el tecnólogo advierta que la tecnología propuesta puede mejorar notablemente la a calidad de los productos y reducir los costos de producción y/o comercialización en relación con la oferta existente en el mercado, en cuyo caso, aunque no exista demanda insatisfecha el proyecto lograra una muy buena penetración en el mercado desplazando una parte de la oferta actual.

2.2. Elección del tamaño

El tamaño del proyecto tendrá una incidencia directa sobre las inversiones, costos y nivel de operación, osea sobre ingresos por ventas y por lo tanto sobre la rentabilidad del proyecto.

Factores:

La determinación del tamaño surgirá del análisis conjunto de los siguientes factores:

- ◆ Demanda del producto.
- ◆ Disponibilidad de Insumos.
- ◆ Localización.
- ◆ Plan estratégico comercial proyectado.

Dada una demanda esperada se pueden identificar tres situaciones básicas:

1. La demanda esperada sea sensiblemente menor que la menor de las unidades de producción disponibles.
2. La demanda total sea igual a la capacidad mínima de las capacidades disponibles.
3. La demanda total sea superior a la mayor de las unidades de producción disponibles.

Para definir el tamaño se debe tener en cuenta tanto la demanda inicial esperada como su proyección a futuro, a fin de que el tamaño atienda no solo la situación coyuntural de corto plazo sino que sea óptimo frente al dinamismo de la demanda.

El nivel óptimo de operación no será siempre el que maximice las ventas. Es necesario evaluar la alternativa de definir un tamaño con capacidad ociosa inicial lo cual posibilite responder a los aumentos de demanda futura contra una alternativa que considere un tamaño que se ajuste mediante ampliaciones sucesivas a los aumentos de demanda con el tiempo. Esta última se denomina 'proyecto en etapas'.

La disponibilidad de insumos se relaciona con la localización de la/s plantas. La lejanía de los insumos representa mayores costos de distribución. Puede plantearse la opción de una planta central versus varias plantas regionales para atender la demanda.

Mientras la primera opción significa un mayor tamaño y generalmente mayor costo de transporte, nos permite acceder a ahorros por economías de escala (inversiones en máquinas; distribución de gastos de producción, administrativos y ventas; integración de proceso; etc.).

Muchas veces el tamaño se determina en función de la estrategia comercial ya sea: creando barreras de entrada a los competidores para lo cual se debe mantener una capacidad de oferta mayor a la demanda proyectada, o por el contrario centrarse en un segmento de mercado que logre maximizar la rentabilidad

del proyecto con el riesgo implícito de la posible entrada de un competidor debido a la demanda insatisfecha.

3. Definición del Bien o Servicio. Productos Representativos.

En este punto se deberá definir con precisión los bienes y servicios a producir juntamente con los subproductos.

De la variedad de bienes producidos, en caso de no ser un producto único, se podría tomar un producto promedio o producto representativo para su estudio que simplificaría el análisis, aún siendo este un producto ficticio, irreal. Esto no es aconsejable en todos los casos pues puede ser que un producto esté soportando económicamente a otro y en el análisis conjunto no lo podríamos detectar.

4. Etapas: Componentes del Análisis de un Estudio de Ingeniería

A continuación se presenta un ejemplo para asentar los conceptos teóricos. Este es el caso del dimensionamiento e instalación de una línea de producción de hamburguesas. La tecnología adoptada en este caso es una de las varias existentes.

4.1. Proceso de Fabricación

Básicamente el proceso de fabricación de hamburguesas está formado por los siguientes pasos:

La materia prima (carne) se recibe en la planta y se almacena en cámara frigorífica. Luego, para dar comienzo a la producción, se saca el cuarto de res de la cámara y se lo traslada hacia la mesa de depostes, donde se le extraen los huesos y toda la grasa visible. Esta operación se realiza manualmente.

A continuación se procesa la carne en la picadora. Una vez picada la carne, se le agrega una mezcla integral en forma de polvo en una proporción de 6,55 kg. por cada 100 kg. de carne, compuesto de condimento entre otras cosas. Dicho integral funciona como antioxidante y preservador del color.

Luego sigue el mezclado, donde se amasa la materia prima en proceso. Este es un proceso batch, es decir que se carga la mezcladora, se mezcla durante diez minutos y se descarga.

A continuación siguen los procesos de embutido y formado, los cuales se realizan en línea. La embutidora realiza la operación de dosificación y la formadora da forma y tamaño final a la hamburguesa. En esta última operación es en donde se termina la hamburguesa.

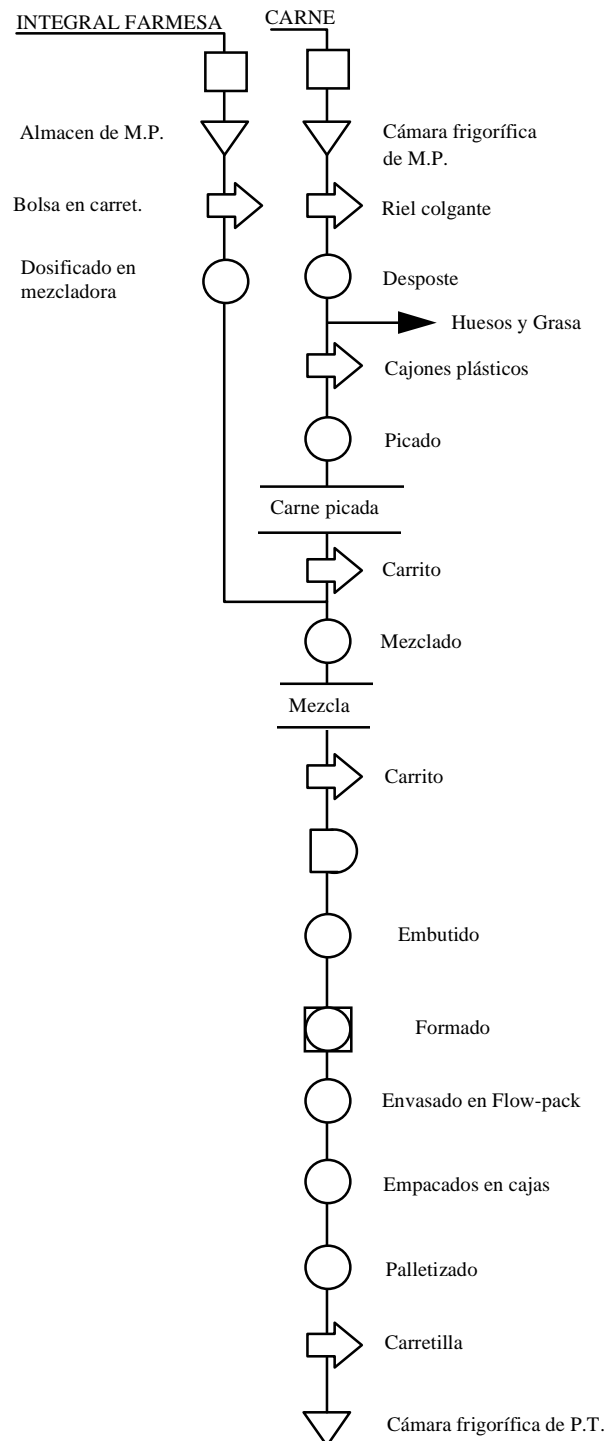
Las hamburguesas ya formadas siguen por una cinta hasta la empaquetadoras que las coloca de a dos unidades en envases tipo flow pack de polipropileno. Luego cada envase sigue hasta una mesa donde se los introduce de a dos (4 hamburguesas) en una caja de cartón previamente armada. Esta es una operación manual.

4.2. Diagrama de Proceso

La descripción esquemática del proceso de elaboración se realiza mediante un diagrama de flujo utilizando símbolos que han sido desarrollados a tal fin.

Este diagrama describe todas las tareas (operaciones, transportes, almacenamiento, demoras e inspecciones) que se realizan sobre el bien / servicio en cuestión en orden cronológico e indicando las.

En el esquema de proceso se puede observar el camino que siguen durante el proceso la carne y el integral antes y después de mezclarse y las operaciones y transformaciones que sufren a lo largo de la línea de producción.



Encontramos almacenamientos al inicio del proceso (stock de materia prima) y al final del mismo (stock de producto terminado), y los debidos transportes entre operaciones.

Las operaciones (desposte, picado, etc.) fueron descritas con mas detalle en el punto anterior. A continuación se puede observar el detalle de las capacidades de las maquinas operativas y las duraciones de los procesos.

| Máquina | Capacidad teórica | Características |
|------------|---|--|
| Picadora | 360 kg/hora | Proceso Continuo |
| Mezcladora | 120 kg de capacidad (Equivale a: 120kg/0,33hs=360kg/hora) | Proceso Batch (20 min.): • 5 min. de carga • 10 min. de mezcla • 5 min. de descarga |
| Embutidora | 360 kg/hora | Proceso Continuo |
| Formadora* | 360 kg/hora 3440 un/hora | Proceso Continuo |
| Empacadora | 3440 un/hora 1720 flow pack/hora | Proceso Continuo |

Peso hamburguesa: 0,10465 kg/hamburguesa

Existen dos tipos de inspección en este proceso. Una es la que se le realiza a la materia prima al recibirse del proveedor (carne, integral). La otra es la que se efectúa a la salida del formado sobre el producto básico ya terminado. Estas inspecciones tienen dos fases:

Inspección visual de la totalidad de los productos

Inspección y análisis de muestras aleatorias

Se puede apreciar en el diagrama de proceso la salida de desperdicios no recuperables (huesos y grasa) luego del desposte y el ingreso a la línea principal del agregado integral. Estos ingresos/egresos se tendrán en cuenta mas tarde en el calculo del balance de producción.

4.3. Planes de venta y producción en las distintas etapas

En base a los volúmenes de ventas obtenidos del Estudio de Mercado y a los stocks promedio requeridos se calcula el Plan de Producción en cada año (en Toneladas de hamburguesas por año):

| | Unidades | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ventas | Toneladas | 913 | 1.376 | 1.947 | 2.525 | 2.530 |
| Stocks Prom. | Toneladas | 7 | 11 | 15 | 20 | 20 |
| Δ Stocks | Toneladas | 7 | 4 | 4 | 5 | 0 |
| Producción | Toneladas | 920 | 1.380 | 1.951 | 2.530 | 2.530 |

Dado que la vida útil de las hamburguesas frescas es de 7 días, se considera un stock promedio de 2 días de venta con el fin de reducir al mínimo el tiempo de permanencia del producto terminado en

depósito e incrementar el tiempo disponible para la distribución y venta del mismo. Por lo tanto el cálculo del stock se obtiene de:

$$\text{Stock} = \frac{\text{Ventas Anuales}}{\text{Días Habiles Anuales}} * 2 \text{ dias}$$

Para este cálculo se tomaron 250 días hábiles al año (no se produce los fines de semana y se descuentan 10 días hábiles por vacaciones).

La producción anual será:

$$\text{Produccion} = \text{Ventas} + \Delta\text{Stocks}$$

Se puede observar que el proyecto entra en régimen en el año 4, pasando por tres etapas previas. Esto brinda la posibilidad de realizar la instalación de las líneas de producción en forma progresiva a medida que sea necesario.

Para cada una de estas etapas se deberán realizar los cálculos correspondientes al Balance de Producción, la Determinación de la cantidad de máquinas operativas necesarias y personal, las Capacidades de las secciones, etc. A modo de ejemplo se realizarán dichos cálculos para el estado de régimen (año 4 en adelante).

4.4. Ritmo de Trabajo

Cada sector industrial tiene normalmente un ritmo de trabajo que lo caracteriza. El tiempo se puede medir en horas, turnos, días, semanas, meses y años según el tipo de actividad industrial.

En nuestro caso, la línea trabajará 1 turno diario de 8 hs (de lunes a viernes). Tomando como base un promedio de 21 días por mes, esto equivale a 168 horas/mes ó 1.932 horas/año (incluyendo vacaciones).

$$\text{Dias habiles mensuales} = \frac{365 \text{ dias/año} * \frac{5}{7} - 10 \text{ feriados/año} * \frac{5}{7}}{12 \text{ meses}} \cong 21 \text{ dias / mes}$$

$$\text{Horas al mes} = 21 \text{ días/mes} * 8 \text{ hs/día} = 168 \text{ hs/mes}$$

$$\text{Horas al año} = 168 \text{ hs/mes} * 11,5 \text{ meses/año} = 1.932 \text{ hs/año} \quad (*)$$

(*) Se tomó 11,5 meses al año por considerar dos semanas de vacaciones.

4.5. Producción por unidad de tiempo

La producción por unidad de tiempo se calcula como el cociente entre el plan de producción anual y el ritmo de trabajo expresado en horas/año.

En este caso:

$$\text{Prod. por unidad de tiempo} = \frac{2530 \text{ ton / año}}{1.932 \text{ hs / año}} = 1,31 \frac{\text{tons}}{\text{hora}}$$

Plan Ritmo Programa

4.6. Balance de Producción

El balance deberá comenzar por la última sección operativa en la que saldrá la producción por unidad de tiempo que se obtendrá de acuerdo al plan de producción del proyecto. En función de esta producción y de las mermas y desperdicios que se produzcan en esta sección se determinará la alimentación requerida en dicha sección, que a su vez es la producción de la sección operativa anterior y así se continúa el proceso hasta llegar a la alimentación requerida por el Proyecto.

$$\text{Programa mensual} = 1,31 \text{ ton/hora} * 168 \text{ horas/mes} = 220 \text{ ton/ mes}$$

| Sección Operativa | Alimentación (kg/mes) | Agrego (kg/mes) | Mermas & Desp. | | Producción (kg/mes) |
|-------------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------------|
| | | | Rec. | No rec. | |
| Desposte | 344.127 | - | - | 137.651 | 206.476 |
| Picado | 206.476 | - | - | - | 206.476 |
| Mezclado | 206.476 | 13.524 | - | - | 220.000 |
| Embutido | 220.000 | - | - | - | 220.000 |
| Formado | 220.000 | - | - | - | 220.000 |
| Empacado | 220.000 | - | - | - | 220.000 |
| Encajado | 220.000 | - | - | - | 220.000 |
| Totales | 344.127 | 13.524 | - | 137.651 | 220.000 |

Comenzando de atrás para adelante y, como se puede observar en el diagrama de flujo, el proceso no cuenta con agregados ni mermas en las operaciones de encajado, empacado, formado y embutido, por lo cual la alimentación de entrada en cada etapa es igual a su salida. Esto equivale a decir que si se quiere obtener una producción final de 220.000 kg/mes (2.115.384 hamburguesas/mes) se debe alimentar cada una de estas secciones con 220.000 kg/mes de semielaborado.

En el proceso de mezclado se produce el agregado del integral equivalente a 6,55 kg por cada 100 kg de carne. Con lo cual se necesita una alimentación de:

$$\text{Integral} = \frac{220.000 \text{ kg mezcla} / \text{mes} * 6,55 \text{ kg integral}}{106,55 \text{ kg mezcla}} = 13.524 \text{ kg int.} / \text{mes}$$

$$\text{Alimentación carne picada} = 220.000 \text{ kg/mes} - 13.524 \text{ kg/mes} = 206.476 \text{ kg/mes}$$

En el picado, al igual que las últimas cuatro operaciones, el semielaborado no sufre modificaciones en su masa, o sea que la alimentación debe ser igual a la salida de 206.476 kg/mes.

En cambio la operación de desposte genera mermas/despersiones debido al desechado de los huesos y la grasa no recuperable en el proceso. Este desperdicio equivale al 40% de la carne que se desposta. Debido a esto, para tener una salida de 206.476 kg/mes, donde los desperdicios son del (40 %), o sea :

$$\text{Desperdicios} = \frac{206.476 \text{ kg/mes} * 40 \%}{100 \% - 40 \%} = 137.651 \text{ kg/mes}$$

Se necesita una alimentación de Res de :

$$\text{Res} = 206.476 \text{ kg./mes} + 137.651 \text{ kg./mes} = 344.127 \text{ kg./mes}$$

El porcentaje de desperdicio real de todo el proceso en función de la producción es:

$$\text{Desperdicio real} = \frac{137.651 \text{ kg/mes}}{220.000 \text{ kg/mes}} * 100 = 62.57 \%$$

4.7. Capacidad real y teórica de las Máquinas

La capacidad de producción real surge de afectar la capacidad teórica (provista por el fabricante y adaptada por el técnico), por el coeficiente operativo que corresponde a cada sección. Esta capacidad de producción real estará expresada en la misma unidad de tiempo que la capacidad teórica. El coeficiente operativo que corresponde a cada unidad es función de la tecnología que se halla seleccionado, del proceso de producción que se lleve a cabo, de la calidad de los insumos que se empleen y de la experiencia de los operadores.

| Sección Operativa | Capacidad Teórica horaria | Hs. activa al mes | Capacidad Teórica Mensual | Rend. Operativo | Cap.Real Mensual |
|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| Picado | 360 kg | 168 | 60.480 kg | 95% | 57.456 kg |
| Mezclado | 360 kg | 168 | 60.480 kg | 95% | 57.456 kg |
| Embutido | 360 kg | 168 | 60.480 kg | 95% | 57.456 kg |
| Formado | 3.440 u | 168 | 557.920 u | 95% | 549.024 u |
| Empacado * | 1.720 fp | 168 | 288.960 fp | 95% | 274.512 fp |

*Cada flow pack contiene 2 hamburguesas.

En el caso de análisis el rendimiento operativo se tomo del 95% debido a la tecnología adoptada y a las características de las maquinas a instalar.

Por ejemplo, si se afecta la capacidad teórica de la picadora (60.480 kg/mes) por el rendimiento operativo de dicha maquina se obtiene una capacidad real de:

$$\text{Cap. Real} = 60.480 \text{ kg/mes} * 0,95 = 57.456 \text{ kg/mes}$$

4.8. Determinación de la cantidad de máquinas operativas - Grado de Aprovechamiento

La cantidad de máquinas operativas surge del cociente entre la producción requerida en la unidad de tiempo en cada sección y la capacidad real de cada máquina operativa llevada a la misma unidad de tiempo. El resultado generalmente es un número con una componente decimal, en cuyo caso, como las máquinas son indivisibles, se tomará el número entero inmediato superior.

La capacidad real de cada sección operativa es el producto de la capacidad real de cada máquina operativa por el número de máquinas requeridas en dicha sección.

En base a la capacidad real de cada sección y el balance de producción será posible determinar el volumen de producción que originan dichas capacidades en la última sección. **La sección que por su capacidad productiva origine el menor volumen de producción en la última sección será el ‘cuello de botella’ del equipo. Para determinar la capacidad real del equipo habría que determinar el volumen de producción en la última cuando se trabaje al máximo de la capacidad del cuello de botella.**

El grado de aprovechamiento de cada sección operativa se calcula como el cociente entre la producción requerida en cada sección y la capacidad real de la misma.

Si el grado de aprovechamiento de las secciones es parejo se calificará al equipo de “equilibrado”; además se pretende que dicho nivel de aprovechamiento sea lo más elevado posible.

| Sección Operativa | Prog.mens. de Prod. | Cap. Real Mensual (por máq.) | Cant. Máq. Necesarias | Cap. Real Secciones Operativas | Grado de Aprovechamiento |
|-------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Picado | 206.476kg | 57.456 kg | (3,6) 4 | 229.824 kg | 90% |
| Mezclado | 220.000 kg | 57.456 kg | (3,8) 4 | 229.824 kg | 95% |
| Embutido | 220.000 kg | 57.456 kg | (3,8) 4 | 229.824 kg | 95% |
| Formado | 2.115.384 u | 549.024 u | (3,9) 4 | 2.196.096 u | 96% |
| Empacado | 1.057.692fp | 274.512 fp | (3,9) 4 | 1.098.048fp | 96% |

Tomando como un ejemplo el mezclado el cálculo es el siguiente:

$$Maq. necesarias = \frac{Prog. prod.}{Cap. real} = \frac{220.0000 \text{ kg/mes}}{57.456 \text{ kg/mes}} = 3,8 \text{ mezcladoras}$$

Por lo tanto se requerirán 4 mezcladoras para el proceso.

$$\begin{aligned} Cap. real secciones &= Cap. real por maq. * cant. maq. \\ &= 57.456 \text{ kg/mes.maq.} * 4 \text{ maq.} \\ &= 229.824 \text{ kg/mes} \end{aligned}$$

$$Grado de aprovechamiento = \frac{Prod. requerida}{Capacidad Real} \times 100 = \frac{220.000 \text{ kg/mes}}{229.824 \text{ kg/mes}} \times 100 = 95,73 \%$$

4.9. Capacidad real de la mano de obra

La determinación de la capacidad real de la mano de obra, la determinación de la cantidad de operarios y su grado de aprovechamiento se basa en los mismos cálculos que en el caso de la maquinaria, explicado en los puntos anteriores.

| Sección Operativa | Capacidad Teórica Operativa | Horas Efectivas | Capacidad Teórica Mensual | Suplem. 30% (*) | Capacidad Real Mensual |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|------------------------|
| Desposte | 172 kg/h | 168 | 28.896 kg | 132 kg/h | 22.228 kg |
| Empacado | 240 caj/h | 168 | 40.320 caj | 185 caj/h | 31.015 caj |

(*) Ver manual de la OIT.

La diferencia con el cálculo de la maquinaria consiste en que, en el caso de la mano de obra, la capacidad teórica se ve afectada de un suplemento, el cual considera que la capacidad real esta dada a ritmo normal de trabajo y no al óptimo.

$$Capacidad\ real = \frac{Capacidad\ teorica}{100\ \% + suplemento}$$

4.10. Determinación de la cantidad de operarios - Grado de Aprovechamiento

| Sección Operativa | Prog.mens . de Prod. | Cap. Real Mensual (por op.) | Cant. Op. necesarias | Cap. Real Secciones Operativas | Grado de Aprovechamiento |
|-------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Desposte | 344.127 kg | 22.228 kg | (15,5) 16 | 355.648 kg | 97% |
| Empacado* | 528.846 caj | 31.015 caj | (17,1) 18 | 558.270 caj | 95% |

* Una caja contiene 2 flow pack con 4 hamburguesas.

Además se puede observar de los cuadros anteriores que el cuello de botella de la línea de producción se encuentra en la operación de desposte. Y la capacidad real del equipo es de 2.186.209 hamburguesas.

4.11. Etapas de Instalación de Líneas

El hecho de que el proyecto entra en régimen en el año 5, pasando por tres etapas previas, brinda la posibilidad de realizar la instalación de las líneas de producción en forma progresiva a medida que sea necesario.

En función a los planes de producción de cada año y a las capacidades de las líneas de producción, las etapas de la instalación serán:

| | Unidades | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Plan de Producción | Toneladas | 920 | 1.380 | 1.951 | 2.525 | 2.530 |
| Capacidad por línea * | Toneladas | 657 | 657 | 657 | 657 | 657 |
| No.de líneas necesarias | - | (1,4) 2 | (2,1) 3 | (2,98) 3 | (3,9) 4 | (3,9) 4 |
| Capacidad total | Toneladas | 1.314 | 1.971 | 1.971 | 2.628 | 2.628 |
| % utilización | % | 70% | 70% | 99% | 96% | 96% |

Como se mencionó anteriormente, la capacidad de la línea está dada en función de la capacidad de la sección cuello de botella, en este caso las secciones de formado y empaçado. La **capacidad de la línea es la producción de la última sección** cuando el cuello de botella trabaja a su capacidad.

El cálculo de la determinación del número de líneas a instalar en cada etapa es análogo al cálculo que se realizó en la determinación del No. máquinas en cada sección operativa.

4.12. Programa de Evolución del Proyecto.

El programa de evolución del proyecto se extiende en el “periodo de análisis”. Para este proyecto es de 10 años.

| | Unidad | Año 1 | Año 2 (1) | Año 3 | Año 4 (2) | Años 5 al 10 |
|---------------------------------|---------------|--------------|------------------|--------------|------------------|---------------------|
| Ventas | Ton. | 913 | 1,376 | 1,947 | 2,525 | 2,530 |
| Stocks Prom. | Ton. | 7 | 11 | 15 | 20 | 20 |
| Producción | Ton. | 920 | 1.380 | 1.951 | 2.530 | 2.530 |
| Desperd. No recuperab. | Ton. | 583,5 | 864 | 1.220,7 | 1.587,8 | 1.583 |
| En curso y semielab. | Ton. | 28,78 | 43,17 | 61,04 | 79,15 | 79,15 |
| Consumo de materia prima | Ton. | 1.532,33 | 2.258,42 | 3.189,6 | 4.135,94 | 4.113,02 |
| Stock de materia prima | Ton. | 12,26 | 18,07 | 25,52 | 33,09 | 32,90 |
| Compra de materia prima | Ton. | 1.544,59 | 2.264,23 | 3.197,05 | 4.143,51 | 4.112,84 |

Los volúmenes de stocks corresponden a los promedios anuales.

(1) - (2) En los años 2 y 4 se agrega una línea paralela de producción .

En el año 1 el consumo de materia prima esta destinado a la producción y a la formación de mercadería en curso y semielaborada. En los primeros 2 meses de puesta en marcha, se produce porcentualmente un 20% más de desperdicios no recuperable, o sea un 75%. También en estos dos meses la producción es un 30% menor al resto de los meses, el primer mes varía de 0-20% y el segundo de 20-100%.

El consumo de materia prima para realizar la producción será:

$$\text{Produccion} = 920 \text{ Ton} = \text{Produccion mensual} * 0,7 + \text{Produccion mensual} * 9,5$$

$$\text{Produccion mensual} = \frac{920 \text{ ton}}{10,2}$$

$$\text{en la puesta en marcha} : \frac{920}{10,2} \text{ ton} * 0,7 * 1,75 = 110,54 \text{ ton}$$

$$\text{en los restantes 9,5 meses} : \frac{920}{10,2} \text{ ton/mes} * 9,5 \text{ meses} * 1,63 = 1393 \text{ ton}$$

$$\text{total de materia prima para produccion} = (110,54 + 1393) \text{ ton} = 1503,54 \text{ ton}$$

$$\text{volumen de prod. anual} = 920 \text{ ton}$$

$$\text{desperdicio no recuperable} = (1503,54 - 920) \text{ ton} = 583,54 \text{ ton.}$$

Se consideran 11,5 meses al año por descontar 15 días de vacaciones.

Considerando que el ciclo de elaboración demanda 5 días a ritmo normal. El consumo de materia prima en mercadería en proceso será:

$$\text{alimentacion requerida para la elaboracion} = \frac{125 \text{ ton/mes} * 11,5 \text{ meses/año} * 5 \text{ dias}}{250 \text{ dias}} = 28,78 \text{ ton/año}$$

$$\text{producto elaborado} = \frac{28,78 \text{ ton/año}}{1,63} = 17,7 \text{ ton/año}$$

$$\text{desperdicio no recuperable} = 17,7 \text{ ton/año} * 0,63 = 11,08 \text{ ton/año}$$

$$\text{total de merc. en curso y semielaborada} = (17,7 + 11,08) \text{ ton/año} = 28,78 \text{ ton/año}$$

Se puede observar que el consumo específico de materias primas y materiales durante el periodo de puesta en marcha es lógicamente superior a los normales y consecuentemente las mermas y desperdicios son proporcionalmente mayores en ese periodo.

En los años 2 y 4, al agregarse una línea paralela de las mismas características que las ya existentes, se incrementa la cantidad de material en curso y semielaborado proporcionalmente.

La evolución de los desperdicios y mermas se puede seguir mejor en el siguiente cuadro:

| | Unidad | Año 1 | Año 2 (1) | Año 3 | Año 4 (2) | Años 5 al 10 |
|----------------------------------|--------|--------|-----------|---------|-----------|--------------|
| Desperd. No recuperab. | Ton. | 583,5 | 864 | 1.220,7 | 1.587,8 | 1.583 |
| Producción | Ton. | 920 | 1.380 | 1.951 | 2.525 | 2.530 |
| Cociente Desperd./Produc. | Ton. | 63,43% | 62,61% | 62,57% | 62,76% | 62,57% |

Se observa que el valor de desperdicio/mermas en proporción de la producción para el primero, segundo y tercer año, es relativamente mayor que el de los siguientes años debido al periodo de puesta en marcha de las máquinas operativas instaladas durante los mismos.

Cuando se alcanza el régimen, año 5, el consumo de materia está destinado en su totalidad a la producción.

Con el fin de preservar la calidad del producto se trabaja con bajos stocks de materia prima, 2 días, o sea:

$$stock = \frac{consumo \text{ ton/año} * 2 \text{ dias}}{250 \text{ dias}}$$

La compra de materia prima se determina como:

$$Compra = Consumo + \Delta Stock$$

$$\begin{aligned} \text{alimentacion requerida para la elaboracion} &= \frac{344 \text{ ton/mes} * 11,5 \text{ meses/año} * 5 \text{ dias}}{340 \text{ dias}} \\ &= 16,56 \text{ ton/año} \end{aligned}$$

$$\text{producto elaborado} = \frac{16,56 \text{ ton/año}}{1,63} = 10,16 \text{ ton/año}$$

$$\text{desperdicio no recuperable} = 10,16 \text{ ton/año} * 0,63 = 6,4 \text{ ton/año}$$

$$\text{total de merc. en curso y semielaborada} = (10,16 + 6,4) \text{ ton/año} = 16,56 \text{ ton/año}$$

Una vez alcanzado el estado de régimen las compras son iguales a los consumos y la producción a las ventas; los stocks permanecerán constantes.

Ahora se cuenta con la información necesaria para empezar a dimensionar los depósitos de materias primas y materiales.

4.13.Cronograma de ejecución.

Es el conjunto de eventos necesarios hasta alcanzar la puesta en marcha del proyecto, ordenados en el tiempo.

| Año : | -1 | | | | | | 1 | | | | | | 2 | | | | | | 3 | | | | | | 4 | | | | | | 5 | | | | | |
|------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bimestre : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Desarrollo del Proyecto | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adjudicación de los Créditos | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de Equipos (2 líneas) | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de Instalaciones | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesta en Marcha | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Producción | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de nuevos Equipos (1 línea) | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de nuevos Equipos | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesta en Marcha | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Producción | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Compra de nuevos Equipos (1 línea) | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montaje de nuevos Equipos | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesta en Marcha | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Producción | [Shaded] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Teniendo en cuenta la tecnología seleccionada, el proceso de elaboración, la capacidad a instalar, el flujo de los productos en la planta, las condiciones óptimas para realizar cada operación y los requerimientos de servicios auxiliares se deberá realizar el “lay-out” de la planta a instalar.

El “lay-out” es la disposición de los distintos equipos máquinas y áreas especiales (ej.: almacenamientos) en la planta considerando cada una de las características descriptas. Este proceso busca equilibrar todos los elementos (productivos o no productivos, directos o indirectos) requeridos por la unidad productiva, optimizando de esta forma el proceso productivo.

Deberá tenerse en cuenta un correcto flujo de los materiales siguiendo en la medida de lo posible sistemas de fácil implementación y control que no posean retrocesos y/o cruces de flujos que puedan entorpecer el proceso productivo. Deberán también evitarse recorridos innecesarios tanto de personal como de productos y/o materiales.

Para la ejecución de un correcto ‘lay-out’ es importante considerar que las medidas que se toma son en su mayoría irreversibles; y si éstas no son las adecuadas, en un corto plazo se convertirán en un costo adicional.

A esta altura es importante destacar que los edificios se diseñan para albergar a un proceso productivo (personal, equipos, insumos, etc.) y no a la inversa; es decir adaptar el proceso a las construcciones.

Es aconsejable desarrollar el ‘lay-out’ desde las unidades básicas de producción hasta llegar a la distribución de la planta y la posterior selección del terreno en la localización determinada. Es decir de menor a mayor, de adentro hacia afuera.

5.1. Metodología para la elaboración del “lay-out”:

1. Definición de las restricciones y/o condicionamientos:

Consiste en determinar aquellos condicionantes que surgen a raíz de la tecnología y del proceso seleccionado. Si se trata de una ampliación o construcción sobre un terreno existente se deberán considerar las características y dimensiones de los edificios y terrenos disponibles.

2. Definición del tipo de ‘lay-out’ a emplear:

Esta elección está relacionada al proceso seleccionado y a las características del bien o servicio a producir.

Entre las configuraciones más comunes se destacan:

Posición fija: el producto permanece estático y concurren hacia él todos los procesos productivos, recursos e insumos. Ej.: Astilleros.

Por proceso: es la configuración en la que los equipos que realizan tareas similares se agrupan en sector constituyendo un área productiva. El producto se desplaza de una a otra área productiva. Ej.: Taller de Matricería.

Por línea: es la configuración en la cual se agrupan todas las operaciones que se realizan sobre un determinado producto. Estas operaciones están ordenadas de acuerdo al proceso productivo necesario para la obtención del mencionado producto. El producto fluye a través de la línea de producción. Ej.: Ind. Automotriz, Hilanderías, etc.

3. Flexibilidad:

Es un importante concepto a tener en cuenta cuando se diseña un proceso productivo, mientras la distribución por línea de producción es muy poco flexible, la distribución por proceso permite tener mayor flexibilidad y de esta forma poder realizar varios productos en un mismo 'lay-out'. Dependiendo del tipo de producto/s a elaborar dependerá que se seleccione una u otra distribución de los procesos productivos.

4. Información requerida:

Tecnología y proceso de producción seleccionados. El Balance de línea proveerá la siguiente información: número de máquinas y o equipos a emplear, volúmenes necesarios de stocks de materia prima, producción en proceso y producto terminado, requerimientos de personal. La selección de la tecnología indicará las dimensiones de los equipos y las necesidades de servicios auxiliares de los mismos. El proceso de producción proveerá la información correspondiente a las condiciones en las cuales deberá desarrollarse las distintas operaciones, etc.

5. Desarrollo:

Se inicia en la mínima unidad productiva, ya sea un puesto de trabajo determinado o un sector de operaciones, donde se prestará especial atención a:

- ◆ distribución física de las maquinarias y/o equipos.
- ◆ movimientos de personal y suministros.
- ◆ circulación del producto.
- ◆ condiciones ambientales y/o de trabajo específicas.
- ◆ relación con otras unidades productivas

Este proceso se realiza iterativamente las veces que sea necesario hasta obtener el 'lay-out' de todo el proceso productivo.

A los fines de llegar al resultado final se utiliza métodos tales como matrices de ubicación, que resaltan la importancia de que dos o más procesos se hallen próximos entre sí, o de que se hallen lo más alejados posible; diagrama de hilos que permiten comparar los recorridos de los insumos y productos bajo distintas alternativas de 'lay-out'.

El proceso de elaboración de 'lay-out' es un proceso iterativo en donde se busca equilibrar los requerimientos técnicos con los económicos de manera de optimizar el proceso productivo.

6. Organización del personal

Cada proyecto deberá tener una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución. Diversas teorías se han desarrollado para definir el diseño organizacional del proyecto.

La teoría clásica de la organización se basa en los principios de la organización propuestos por Henri Fayol: a) el principio de la división del trabajo para lograr la especialización; b) el principio de la unidad de dirección que postula la agrupación de actividades que tengan el mismo objetivo bajo la dirección de un solo administrador; c) el principio de la centralización, que establece el equilibrio entre centralización y descentralización y d) el de la autoridad y responsabilidad.

La teoría de la organización burocrática, de Max Weber, que señala que la organización debe adoptar ciertas estrategias de diseño para racionalizar las actividades colectivas. Entre estas se destacan la división del trabajo, la coordinación de las tareas y la delegación de autoridad y el manejo impersonal y formalista del funcionario.

La tendencia actual, sin embargo, es que el diseño organizacional se haga de acuerdo con la situación.

Existen dos tipos de organización la formal y la informal. La organización formal de una empresa representa el orden jerárquico oficial que consta en documentos mientras la organización informal estudia las relaciones sociales entre los individuos. El estudio organizacional determina la organización formal.

La estructura de la organización funcional divide las unidades de modo que cada una cuente con un conjunto diferente de deberes y responsabilidades. Hay diferentes tipos de estructuras: la organización por producto, la organización territorial, la organización orientada al cliente, la organización matricial y las estructuras múltiples que son una combinación de los distintos tipos antes mencionados.

Los efectos económicos de la estructura organizativa se manifiestan tanto en las inversiones como en los costos de operación. Las primeras se determinarán por el tamaño de la infraestructura física requerida para oficinas, salas de espera, etcétera y por los requerimientos de equipamiento. Los costos de operación, por otra parte, dependerán de los procedimientos administrativos, planta de personal y otros.

El costo de la mano de obra constituye uno de los principales ítems de los costos de operación. La magnitud del mismo dependerá de la especialización del personal requerido, el grado de automatización del proceso, de la situación del mercado laboral, de las leyes laborales, del número de turnos requeridos, etc.

Toda estructura se puede definir en términos de su tamaño, tecnología administrativa y complejidad de la operación. Conociendo esto se podrá estimar el dimensionamiento físico requerido para la operación, las necesidades de equipamiento de las oficinas, las características del recurso humano que desempeñara las funciones y los requerimientos de materiales, entre otras cosas. La cuantificación de estos elementos en términos monetarios y su proyección en el tiempo son los objetivos que busca el estudio organizacional.

El cálculo de la remuneración deberá basarse en los precios actuales de mercado y sus variaciones futuras. Para su cálculo deberá considerarse no el ingreso que percibirá el trabajador, sino el egreso que significara para la empresa, que incluye, además del sueldo, las leyes sociales, los bonos de alimentación y movilización, gratificaciones, horas extras, etc. Se deberá informar en el caso del personal de planta las horas por año a trabajar, el jornal nominal, los premios y beneficios establecidos, y para el resto del personal se indicaran los sueldos mensuales y cargas sociales.

Es imprescindible que el análisis organizacional guarde una correlación con las demás variables del proyecto. Por ejemplo, en el dimensionamiento de espacios se deberá trabajar en conjunto con el equipo técnico para que éste pueda incorporar los requerimientos de materiales en su estudio. Otro ejemplo se puede ver en la determinación de los requerimientos de personal de las áreas comercial y administrativa el cual deberá estar relacionado con el estudio de mercado (canales de distribución, fuerza de ventas, etc.).

Los factores que influyen principalmente en la forma que adopte la estructura se agrupan en cuatro áreas decisionales específicas: participación de unidades externas al proyecto, tamaño de la estructura organizativa, tecnología administrativa y complejidad de las tareas administrativas. Casi todos los proyectos de inversión presentan dos tipos de participaciones posibles de entidades externas; la primera se refiere a las relaciones con proveedores y clientes, la segunda generalmente se manifiestan en forma de auditorías externas, contratistas de obras, agencias financieras, empresas consultoras y otras que permiten operar con una estructura fija menor.

La estructura debe tener un grado de flexibilidad tal que permita su adecuación a las variaciones del medio.

La forma que adopta la estructura organizativa determinara en gran parte el monto de las inversiones a realizar, ya que su dimensionamiento y la definición de las funciones que le corresponden a cada unidad son la base para definir las características de la obra, equipamiento de oficinas e incluso una parte del capital de trabajo.

Por otra parte, la mayoría de los costos de operación que se deducen del análisis organizacional provienen del estudio de los procedimientos administrativos que se definan para el proyecto.

El personal se puede separar en dos tipos: el personal de planta y el administrativo - comercial. El primero se puede clasificar en la mano de obra directa y la indirecta.

Se deberá hacer un balance de personal de planta del cual se obtendrá el costo de la mano de obra por período para un nivel de producción establecido. En los proyectos que estimen variaciones en el nivel de producción, debido a la existencia de estacionalidades en las ventas o por proyecciones del crecimiento de la demanda habrá que realizar un balance para cada nivel de producción.

La estructura organizativa elegida se presentara a través de un organigrama. En cada sector del mismo se indicara el tipo y cantidad de personal requerido en función del trabajo total y la carga normal por persona. En el caso de industrias estacionarias se consignara el personal a ocupar en las distintas épocas del año.

Antes de iniciar la organización de la empresa se deberá disponer de un convenio laboral del sector industrial al que pertenece la misma.

7.Marco Legal

Las actividades que desarrolla el hombre en sociedad requieren de normas que regulen los derechos y deberes de sus miembros. Toda actividad empresarial y los proyectos que de ella se originan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán.

El estudio de factibilidad de un proyecto de inversión debe darle especial importancia al análisis y conocimiento de las leyes que regirán la acción del proyecto, tanto en su etapa de origen como en su implementación y puesta en marcha. Ningún proyecto, por muy rentable que sea, podrá llevarse a cabo si no encuadra en el marco legal correspondiente.

La legislación es distinta en cada país y depende de su desarrollo, tecnología, cultura, tradiciones, etc.

Siempre existen en los países normas de carácter general, sin perjuicio de las legislación de tipo federal, regional, local, municipal, etc. Así, por ejemplo, varios países disponen de zonas francas o libres de impuestos y gravámenes. El analista legal deberá conocer el marco normativo general y específico, de manera tal de poder disponer de los recursos necesarios para la correcta evaluación del proyecto.

Los aspectos legales abarcan también la forma de organización que adopte la empresa. Cada país define distintos tipos de organización de las empresas y también establece normas tributarias, administrativas, contables, fiscalizadoras, etc., que afectan de una manera u otra a la empresa encargada de la implementación del proyecto.

El marco de referencia legal del proyecto deberá definirse antes de realizar la evaluación, de forma de poder determinar la viabilidad del proyecto. Asimismo, se deberá medir los desembolsos que impliquen las distintas alternativas de organización legal de la empresa.

Entre las formas legales más representativas de la organización empresarial en países de economía privada o mixta, se distinguen la propiedad particular, la sociedad de personas de responsabilidad limitada, la sociedad anónima y la organización corporativa comunitaria. Se deberán analizar las ventajas de cada alternativa.

Finalmente, deberán tenerse en cuenta los distintos factores legales que pueden afectar al proyecto en sus distintas etapas. Tanto en la localización, como en el estudio técnico, el financiamiento, la administración, la organización, etc., deberían considerarse los aspectos que la legislación le puede imponer al proyecto y como ellos afectan el flujo de egresos.

8. Medio Ambiente^()*

El medio ambiente es un sistema complejo e integrado, dotado de un equilibrio especial, que se ha alterado por el impacto producidos por agentes nuevos y poderosos, dando lugar a una serie de sucesos de gran difusión en el mundo: la ruptura de la capa de ozono, el efecto invernadero, la desaparición de las distintas especies, las lluvias ácidas y los fuertes ciclones en las regiones regionales.

Es necesario velar por la conservación del medio ambiente sin descuidar la economía por ello la importancia de su consideración al encarar un proyecto.

Al decidir la localización del proyecto es muy importante averiguar sobre las normas de radicación industrial vigentes en la zona. Hay que buscar zonas industriales o que permitan la instalación de la planta en cuestión.

La ley ambiental 11.459 de la Provincia de Buenos Aires tiene por objetivo asegurar la generación, manipuleo, transporte y disposición final ambientalmente sustentable de los residuos patógenos. Indica si debe hacerse o no una evaluación del impacto ambiental según el grado de contaminación que implique el proyecto. Si bien esta ley todavía no se encuentra reglamentada conviene tenerla en cuenta dado que la misma rige tanto para futuras instalaciones, ampliaciones o modificaciones de empresas en marcha.

8.1. Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental puede ser definido en forma simple, como un conjunto de análisis sobre los efectos (impactos) que tiene una determinado proyecto sobre el ambiente (natural y construido o aun cultural), que se realiza con el objetivo de tener un elemento más, a la hora de decidir acerca de la conveniencia o la mejor forma de llevar a cabo el proyecto.

El estudio de impacto ambiental tiene el alcance y el contenido que determina específicamente cada legislación. Independientemente de las leyes vigentes en la zona es aconsejable realizar un estudio de impacto ambiental para evitar futuros problemas.

El proceso del estudio de impacto ambiental debe permitir relevar e integrar la mayor cantidad de información relevante sobre el proyecto en análisis, evaluar las consecuencias ambientales de la acción propuesta, explorar alternativas y identificar medidas de eliminación o mitigación de los impactos ambientales indeseables.

^(*) Colaboración especial de Dr. H. Payá

El estudio de impacto ambiental debe colaborar para encauzar el desarrollo económico - social en términos de sustentabilidad y muchas veces ahorrar recursos y optimizar la inversión.

Como primer medida hay que ver si existen leyes sobre evaluación de impacto ambiental en la provincia donde se localizará el proyecto. A nivel nacional hay un manual de estudios de impacto ambiental de la Secretaria de Energía.

Los pasos de un Estudio de Impacto Ambiental se pueden sintetizar en los siguientes:

a) Descripción del proyecto: Sus objetivos y justificación, incluyendo beneficios socioeconómicos y ambientales esperados; localización, área de influencia y relación con la infraestructura existente en la zona; principales componentes y consecuencias en la etapa pre - constructiva, constructiva y operativa; tecnología, procesos, insumos, productos, subproductos, vibraciones, olores, ruidos, emisiones y desechos en cada una de ellas; medidas de protección ambiental; y alternativas de ejecución del proyecto.

b) Descripción de la situación ambiental existente: Características ambientales generales del área de influencia, componentes biofísicas y socioeconómicos y sus interrelaciones.

c) Marco normativo: Se describen las normas ambientales aplicables al proyecto. Ningún proyecto puede prescindir de un analista legal, el cual entre otros temas deberá asesorar al resto del equipo para prevenir futuras acciones judiciales en contra del proyecto. Si bien este punto no parece muy relevante, es muy importante, ya que en la actualidad la gente esta comenzando a tomar conciencia sobre la importancia del medio ambiente y muchas empresas están en serias dificultades debido a los vecinos y a la prensa que llevan a la empresa a juicio no siempre teniendo razón.

d) Posibles impactos ambientales: Se identifican los posibles impactos ambientales para cada alternativa propuesta, sean directos o indirectos, simples o acumulativos: interpretándolos en términos de duración y de intensidad; y se valoran positiva o negativamente, en forma cuantitativa o cualitativa. Los impactos pueden verse sobre el agua, aire, nivel de tráfico, nivel de ruido, impactos visuales, costas, bosques, etc.

e) Medidas preventivas y mitigatorias: En el caso que el proyecto atenté contra el medio ambiente se deberán plantear medidas preventivas (ej. si se contamina el aire se deberá optar por las tecnologías apropiadas para reducir los efectos nocivos de la misma), reductoras y correctivas necesarias y de mitigación (si el proyecto hace peligrar la vida de árboles se toma como medida la plantación de cierto número de árboles por año), con el fin de reparar los posibles daños que ocasione el mismo. Se deberán valorar los impactos negativos inevitables y la eficacia de las medidas de mitigación.

f) Plan de monitoreo y control: Si corresponde se diseña y propone un plan de vigilancia de las condiciones ambientales y de la implementación de las medidas preventivas y mitigatorias, en las diferentes etapas del proyecto.

g) Resumen: Se deberá presentar un documento de síntesis en el que resumirá en términos comprensibles las características generales del proyecto y sus alternativas; las conclusiones acerca de los posibles impactos ambientales y la viabilidad de las actuaciones propuestas; los inconvenientes con

normas aplicables; y, un detalle de las medidas preventivas y correctivas y del plan de monitoreo propuestos.

Finalmente, el organismo competente habrá de adoptar una resolución. La misma podría comprender: el rechazo del proyecto, la autorización de la ejecución del mismo o la habilitación de la ejecución del proyecto bajo determinadas condiciones (ciertas alternativas se descartan, se establecen medidas de prevención, reducción o mitigación, etc.).

Es muy importante diseñar el proyecto de manera que cumpla con las exigencias ambientales, de esta manera se evitarían muchas complicaciones posteriores. Los tres ítems más importantes a tener en cuenta son el agua, el aire y los residuos. Según el tipo de efluentes que posea el proyecto se deberá contemplar la construcción de una planta de tratamiento de efluentes (decreto 674/89 y 776/92). Para el caso de los residuos peligrosos se puede acudir a realizar plantas de tratamiento las cuales modifican las características físicas, la composición química o la actividad biológica de cualquier residuo; o a las plantas de disposición final que son lugares especialmente acondicionados para depósito permanente de residuos peligrosos, ej. rellenos de seguridad (ley 24.051 cap. VI).

8.2.Desarrollo sostenible

En 1972 se realizó en Estocolmo la primera reunión mundial sobre medio ambiente, la Conferencia sobre el Medio Humano. La Organización de las Naciones Unidas estableció, en 1983, la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. En 1987 la denominada Comisión Brundtland, en honor a su presidenta, exhortó al inicio de una nueva era de desarrollo económico racional desde el punto de vista ecológico. Declaró que la humanidad contaba con la actitud para lograr un desarrollo sostenible, lo cual se trata del "uso de los recursos para satisfacer cada vez más las necesidades de la población sin comprometer la preservación de esos recursos para las generaciones futuras".

En 1992 se celebró en Río de Janeiro la Cumbre para la Tierra, la Conferencia sobre Medio Ambiente y el Desarrollo en la que se trazaron los principios para alcanzar un desarrollo sostenible. Se concertaron dos acuerdos internacionales y se formularon dos declaraciones de principios y un vasto programa de acción sobre desarrollo mundial sostenible, denominado programa 21, consistía en un conjunto de normas tendientes al logro de un desarrollo sostenible desde el punto de vista social, económico y ecológico.

Todas las naciones deben proponerse llegar a una nueva forma de desarrollo que realice la conjunción del proceso de producción con la conservación de los recursos y el mejoramiento del medio ambiente. El desarrollo sostenible exige cambios en las políticas nacionales e internacionales.

El desarrollo sostenible es una política a largo plazo. Este desarrollo significa reconocer que si deseamos tener acceso continuo a los recursos que posibilitan la vida, y si hemos de expandir los

beneficios del progreso industrial, tenemos que estar conscientes de las implicaciones y limitaciones que supone tomar este derrotero. Los problemas de la pobreza y el subdesarrollo no pueden resolverse a menos que forjemos una nueva era de crecimiento en la que los países en desarrollo desempeñen una función más preponderante y cosechen mayores beneficios. No puede proseguir indefinidamente el progreso a largo plazo de los países industriales ni en desarrollo, sino se tienen en cuenta los fundamentos ecológicos del desarrollo. Si se destruyen o se dañan los recursos naturales, el desarrollo económico, social y político se estancará, y por último, empezará a decaer.

El desarrollo sostenible contiene dos conceptos claves el de las necesidades y la idea de las limitaciones que imponen la tecnología y la sociedad a las capacidades del medio ambiente para satisfacer las necesidades de las personas.

El desarrollo sostenible supone que se satisfaga las necesidades fundamentales de todos y que se amplíen las posibilidades de que todos puedan colmar sus aspiraciones a una vida mejor; pero también implica la aceptación de que los niveles de consumo deben ceñirse a los límites de las posibilidades ecológicas y a los que todos pueden aspirar.



Bibliografía

- Criterios de Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Spag Chain.
- Preparación y Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Spag Chain.
- Manual Instructivo para Desarrollar el Formulario N2 de Proyectos de Medianas y Grandes Empresas; Ing. J. Grimoldi.
- Apuntes de Clase del Ing. J. Grimoldi.
- Apuntes de clase de Organización de la Producción II.
- Administración; David R. Hampton.
- La Psicología Social de la Industria; J. A. C. Brown.
- Evaluación del Impacto Ambiental; Marcelo J. Cousillas.
- Provincia de Buenos Aires, Ley 11.459 y Decreto Reglamentario.
- Decreto 674.
- Decreto 776/92.
- Ley 24.051.
- Glosario sobre Ecología y Medio Ambiente; Ing. Estela Trucco Padin de Mariscotti.



Capítulo 1- Localización

1. La Importancia de una adecuada localización

La localización es muy importante dado que su influencia económica podría hacer variar el resultado de la evaluación, comprometiendo en el largo plazo una inversión en un marco de carácter de difícil y costosa alteración. Por ello su análisis debe hacerse en forma integrada con las demás etapas del proyecto.:

Al estudiar la localización de un proyecto se puede concluir que hay más de una solución factible adecuada, y mas todavía cuando el análisis se realiza a nivel de prefactibilidad. De igual manera la optima localización para el escenario actual puede no serlo en el futuro. Por lo tanto la selección de la ubicación debe realizarse teniendo en cuenta su carácter definitivo.

La localización condiciona la tecnología a utilizar ya sea por restricciones físicas como por la variabilidad de los costos de operación y capital de las distintas alternativas tecnológicas asociadas a cada ubicación posible.

Sin embargo el estudio de localización no puede ser meramente un análisis técnico sino su objetivo es más general que la ubicación por sí misma; es elegir aquella, que permita las mayores ganancias entre las alternativas que se consideren factibles, considerando factores técnicos, tributarios, sociales, etc. No hay que olvidar que siempre existirá la variable subjetiva, no cuantificable, que afectan la decisión, por ejemplo, las motivaciones del personal.

El estudio de localización consta de dos etapas: la macrolocalización y la microlocalización. La macrolocalización permitir acotar el número de soluciones posibles, determinado la región optima. La microlocalización determina el emplazamiento definitivo del proyecto, partiendo de la región determinada en la macrolocalización. Así la macrolocalización considera muchos factores distintos a los utilizados en la microlocalización (ejemplo, políticas impositivas, clima).

La localización generalmente se determina en paralelo al estudio de ingeniería. Sin embargo, existen casos en los cuales el mercado se circunscribe a la localización, por lo cual la misma se deberá determinar en paralelo al estudio de mercado; como ejemplos se pueden citar las empresas distribuidoras de gas y las empresas de TV por cable entre otros.

2. Macrolocalización

2.1. Análisis de factores de localización

Para determinar la localización hay varios factores a tener en cuenta, como ser:

- Medios y costos del transporte;
- Disponibilidad y costo de mano de obra idónea;
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento;
- Factores ambientales;
- Cercanía del mercado;
- Costo y disponibilidad de terrenos;
- Topografía de suelos;
- Posibilidad de tratar desechos;
- Existencia de una infraestructura industrial adecuada;
- Comunicación;
- Disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo;
- Condiciones sociales y culturales; y
- Consideraciones legales y políticas.

Los últimos tres factores no se encuentran relacionados directamente con el proceso productivo.

2.1.1. Medios y costos del transporte, cercanía de las fuentes de abastecimiento y del mercado.

La cercanía a las fuentes de materias primas como la cercanía al mercado influyen del costo del transporte.

Cuando el proceso redunde en una reducción significativa de peso o volumen, o cuando se elaboran o envasan artículos perecederos la localización dependerá de la fuente de materias primas.

Tal es, por ejemplo, el caso de las fábricas de caldos concentrados, que tienen como insumo grandes volúmenes de verduras, aves, etcétera. Dado la cuantía que asume la materia prima, generalmente no es rentable su transporte al lugar de consumo; sobre todo teniendo en cuenta el volumen que ocupan los cúbicos o sobres. Por otro lado no hay que olvidar que en este segundo caso se lleva un producto que, salvo el embalaje, es al ciento por ciento vendible. Cuando se trata, en cambio de materia prima, se transportan también desperdicios, agua y tierra.

En cambio cuando el volumen de materia prima a transportar es menor al del producto terminado, o el costo del transporte de este último sea mayor, o piezas para ensamblar un producto final, la localización tiende al mercado. Como ejemplo se puede nombrar el caso de las industrias de gaseosas en donde el volumen del producto final (botella) es superior al de las materias primas (concentrado, agua, fructosa, preformas de PET).

Muchas veces no es tan clara esta clasificación.

Al estudiar el transporte también hay que analizar en este punto el acceso, en cuanto al tiempo y demora, a la cantidad de maniobras necesarias para llegar a destino, a la congestión del tránsito, al paso por calles centrales de ciudad o la posibilidad de demoras por características de la ruta (rutas deterioradas, aludes, etc.).

2.1.2. Factores ambientales.

Este es un factor a tener en cuenta dado que hay zonas que debido a sus condiciones climáticas extremas impiden el establecimiento de ciertas industrias.

2.1.3. Posibilidad de tratar desechos.

Es necesario estudiar que posibilidades existen en la zona para el tratamiento de desechos (plantas de tratamiento, rellenos de seguridad, etc.).

2.1.4. Costo y disponibilidad de terrenos y topografía de suelos.

La disponibilidad y costo de los terrenos en las dimensiones requeridas para servir las necesidades actuales y las expectativas de crecimiento futuro de la empresa es otro factor relevante a tener en cuenta.

Debido a que todavía no está determinada la localización solo se puede pensar para cada zona las características generales de los terrenos, vientos predominantes en la zona, si la zona es sísmica o no, temperatura.

2.1.5. Disponibilidad y costo de mano de obra idónea.

Generalmente es un factor predominante en la elección de la ubicación, más aun cuando la tecnología que se emplee sea intensiva en mano de obra.

Habitualmente no es necesario que exista mano de obra hábil para la industria específica cuyo proyecto de radicación se estudia. Si bien esto es lo más deseable, lo que realmente interesa es disponer de una capacidad potencial de mano de obra que pueda adaptarse rápidamente.

A veces diferencias significativas en los niveles de remuneraciones entre alternativas de localización pueden hacer que la consideración de este factor sea netamente económico.

2.1.6. Existencia de una infraestructura industrial adecuada.

Este es un factor importante a tomar en cuenta en el análisis de la localización, sobre todo, en aquellas industrias dedicadas a la producción electromecánica, tales como fabricas de automóviles, motores eléctricos, industria naval, etcétera, las cuales necesitan a menudo el concurso de talleres y fabricas instaladas en la zona, que realizan la producción de piezas y conjuntos del elemento final o terminal.

Si no contamos con industrias proveedoras, puede surgir la necesidad de realizar una gran inversión para la fabricación de una sola pieza.

2.1.7. Comunicación.

Hoy en día los canales de telecomunicación son muy importantes. La cercanía a la fibra óptica es una gran ventaja, un ejemplo se puede encontrar en la labor de ventas, la cual se reduce en tiempos y dificultad al estar el vendedor comunicado, mediante modem/fax, con la Cede Central en todo momento y lugar. Esto permite tener la gerencia de ventas separada de la fabrica.

2.1.8. Disponibilidad y confiabilidad de los sistemas de apoyo.

Incluye los servicios de agua y electricidad, combustibles, protección contra incendios, comunicación rápida y segura y otros.

Para algunas industrias el consumo de agua es considerable, lo cual trae aparejado el hecho de que la radicación debe hacerse en zonas costeras de un gran río, o en una región de fácil disponibilidad de agua. Tal es el caso, por ejemplo, de usinas nucleares, las cuales utilizan un gran volumen de agua para condensación.

No solo hay que tener en cuenta la abundancia o escasez de agua, sino también considerar su calidad. Muchas aguas poseen exceso de sales disueltas, por lo que hay que someterlas a un proceso previo de desmineralización; otras aguas tienen una gran cantidad de arena en suspensión que obstruye los filtros y obliga a un tratamiento previo mediante productos químicos; a veces el agua disponible está muy contaminada con residuos industriales o con petróleo. Los costos de tratamiento antes y/o después de incorporarse al proceso deben ser considerados en el proyecto.

La disponibilidad y costo de la energía eléctrica es otro factor muy importante. Conviene estudiar los regímenes tarifarios de cada zona, origen de la producción de energía, estado de instalaciones generadoras, estadística de cortes, etc. En cada zona además convendrá también analizar la potencia disponible, la tensión, y el lugar de donde es posible tomar energía.

En general las fábricas utilizan gasoil o dieseloil como combustible líquido, y gas como combustible gaseoso. Los combustibles líquidos son utilizados en usinas y su faltante puede ocasionar la parada de la línea o un proceso productivo. En el caso del gas es necesario conocer además de las disponibilidades, cercanía a un anillo de gas industrial o inversiones necesarias para llegar a la estación reductora de la planta, si el gas provisto es odorizado o no.

2.1.9. Condiciones sociales y culturales.

Se estudian las variables demográficas como tamaño, distribución, edad y cambios migratorios, como así también aspectos como la actitud hacia la nueva industria, disponibilidad, calidad y confiabilidad en los trabajadores en potencia, tradiciones y costumbres que pueden inferir con las modalidades conocidas de realizar negocios.

Si la localización se realiza en una ciudad industrial grande, se tendrán como ventajas un contacto con todo tipo de proveedores y una actividad bancaria muy importante.

También hay que analizar si existe actividad universitaria.

2.1.10. Consideraciones legales y políticas. Estructura impositiva.

Dan el marco de restricciones y oportunidades al análisis, tales como leyes de niveles de contaminación, especificaciones de construcción, franquicias tributarias o agilidad en la obtención de permisos para nuevas instalaciones.

Muchos países utilizan la incentivación tributaria para el desarrollo de determinadas zonas geográficas de interés geopolítico. Por esto es necesario el estudio de las políticas de descentralización existentes y de las ventajas legales y tributarias de las localizaciones optativas, así como de las restricciones o prohibiciones que pudieran existir en la instalación de ciertas industrias en determinadas zonas.

2.2. Métodos para evaluación de factores no cuantificables.

Las principales técnicas subjetivas utilizadas para emplazar la planta consideran solo factores cualitativos no cuantitativos, que tienen mayor validez en la selección de la macrozona que de la ubicación específica. Los tres métodos que se destacan son los denominados de antecedentes industriales, factor preferencial y factor dominante.

El método de antecedentes industriales supone que si en una zona se instala una planta de una industria similar, esta será adecuada para el proyecto.

No más subjetivo es el criterio del factor preferencial que basa la selección en la preferencia personal de quien debe decidir.

El criterio del factor dominante, más que una técnica, es un concepto, puesto que no otorga alternativas a la localización. Es el caso de la minería o el petróleo, donde la fuente de los minerales condiciona la ubicación. La alternativa de instalarse en la fuente es no instalarse.

3. Microlocalización.

Habiéndose definido la zona o región en la cual se radicará la industria, es necesario hacer un análisis para determinar el lugar exacto donde se construirán las instalaciones fabriles.

Aquí se repiten en cierta medida los factores que se tuvieron en cuenta al elegir la zona o región de la ubicación industrial.

En efecto desde el punto de vista del transporte, por ejemplo, ya no interesa su estudio en cuanto al costo, sino teniendo en cuenta el grado de acceso de las diferentes ubicaciones, con respecto a las rutas principales, ferrocarriles, aeropuertos, etcétera.

Es necesario prever, si el movimiento de camiones es intenso, y si éstos son de gran capacidad, que el predio elegido permita el fácil acceso de los vehículos. Es importante en este caso verificar que no sea

necesario atravesar vías férreas a nivel, ya que es hecho, aparte de ser potencialmente riesgoso, es una causa de demora.

Por otro lado, no hay que olvidar que probablemente los acoplados permanecerán un cierto lapso en la planta mientras son descargados, lo cual indica la necesidad de prever espacios al efecto.

Desde este punto de vista, la ubicación más favorable es en lugares un poco alejados, y lo más cerca posible de las rutas principales. Hoy en día este inconveniente se ve disminuido gracias a las avenidas de circunvalación, las cuales ponen en muy rápida comunicación al emplazamiento fabril con la ruta que se necesita tomar.

Aparte de éste, hay muchos otros aspectos a considerar, tales como: cercanía de la red de energía eléctrica; provisión de agua y desagües industriales; cercanía de gasoductos; necesidad de estar alejado de zonas densamente pobladas, debido a problemas de contaminación ambiental; peligro de incendios; producción de humo, ruidos y olores; distancia que deben recorrer los trabajadores.

Respecto a la provisión de agua no hay que olvidar que el agua puede ser captada de pozos en el sitio, de canales de Aguas Argentinas, de acueductos cercanos, etcétera, y que en cualquiera de estos casos hay costos inherentes a la captación, conducción, tratamiento previo, enfriamiento o tratamiento para posterior reutilización, y tratamiento y conducción del agua servida.

En el caso de que las distancias a recorrer por los trabajadores sean grandes esto acarrea algunos inconvenientes, como ser, mayores costos y cansancio para los obreros y empleados, obligación de implantar por parte de la empresa un transporte, necesidad de construir un comedor en planta, etcétera.

4. Matriz de decisión.

Consiste en un elemento que mediante la comparación de los factores preponderantes de las posibles alternativas de localización ayuda a optar por la óptima ubicación.

La matriz se separa en dos partes. La primera compara los objetivos fundamentales u obligatorios, basta con que la ubicación analizada no cumpla con alguna de ellas para que sea descartada. La segunda parte contiene los objetivos deseables, los mismos se ordenan según el orden de importancia y se le asigna a cada uno un puntaje del 1 al 10 (cuanto más importante sea el factor mayor puntaje le corresponde).

Luego se estudia como cumple cada alternativa con cada uno de los factores deseables y se le asigna un puntaje según su cumplimiento, cuanto más se acerque al valor óptimo mayor será el puntaje. Ponderando estos valores según su importancia y sumando los mismos se obtiene la ubicación, que corresponde a la de mayor valor resultante.

A continuación se da un ejemplo gráfico para su mayor comprensión.

| NECESIDADES | | | ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION | | | | | | |
|--------------|------------------------|----|------------------------------|----|-----|----|------------|----|----|
| | | | A | | | B | | C | |
| OBLIGATORIAS | • Gas | | si | | | si | | si | |
| | • Cercanía del mercado | | si | | | si | | si | |
| | • Tratam. efluentes | | si | | | no | | si | |
| | • | | | | | | | | |
| DESEABLES | • Energía | 10 | 100 % | 10 | 100 | | 80 % | 8 | 80 |
| | • Cercanía a accesos | 9 | 10 km | 2 | 18 | | 5 km | 4 | 36 |
| | • Telefonía | 8 | 0 | | | | 10 | 10 | 80 |
| | • | 7 | | | | | | | |
| | | | 118 | | | | 196 | | |

En este ejemplo la alternativa más conveniente es la alternativa C. Se puede observar que la alternativa B se descarta ya que no cumple una de las necesidades obligatorias.

5. Información requerida.

Una vez determinada la ubicación definitiva se deberá informar las características de la infraestructura de la misma y la ubicación de la planta dentro de la localidad.

También se informará el tipo y cantidad de personal que se contratará en la zona y en otros lugares, como así las posibilidades de obtener personal durante la construcción y funcionamiento de la planta. Se deberá informar, si corresponde, sobre los planes de capacitación proyectados. Si es necesario la construcción de viviendas para el personal se deberá informar sobre las características de las mismas.

Se informará sobre las disponibilidades de insumos (materias primas, energía eléctrica, combustibles y agua) en calidad y cantidad, y la forma como se realizará el abastecimiento.

Se adjuntarán además todos aquellos factores que resulten relevantes al proyecto en análisis.

Se deberán estudiar los efectos de la instalación y funcionamiento del proyecto en la localidad, a corto y largo plazo.

6. Ejemplo de localización

A continuación se desarrolla un ejemplo hipotético para el análisis de ubicación de un proyecto industrial dedicado a la instalación de una planta de fundición de hierro y aluminio.

6.1. Macrolocalización.

Los factores relevantes en la macrolocalización de este tipo de proyecto, son:

- Costo de transporte de materias primas y productos terminados,
- Disponibilidad de mano de obra,
- Disponibilidad de agua,
- Disponibilidad de combustibles,
- Desgravaciones,

- Disponibilidad y costo de la energía eléctrica, y
- Infraestructura existente.

A través de la matriz se puede determinar la localización más conveniente.

| NECESIDADES | | | ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION | | | | | | | |
|--------------|----------------------|----|------------------------------|----|-----|----|------------|----|-----|--|
| | | | A | | | B | C | | | |
| OBLIGATORIAS | • Energía eléctrica | | si | | | no | si | | | |
| DESEABLES | • Desgravaciones | 30 | 15 años | 10 | 300 | | no tiene | 1 | 3 | |
| | • Costo de E.E | 20 | bajo | 8 | 160 | | medio | 5 | 100 | |
| | • Mano de obra | 18 | muy buena | 8 | 144 | | excelente | 10 | 180 | |
| | • Costo de transpor. | 15 | medio | 5 | 75 | | bajo | 10 | 150 | |
| | • Agua | 10 | muy buena | 8 | 80 | | excelente | 10 | 100 | |
| | • Infraestructura | 5 | muy buena | 8 | 80 | | excelente | 10 | 100 | |
| | • Combustibles | 2 | buena | 6 | 12 | | excelente | 10 | 100 | |
| 100 | | | 851 | | | | 733 | | | |

De lo anterior se puede ver que la mejor ubicación es A.

La alternativa B se descarta debido a que no cuenta con energía eléctrica.

Entre las alternativas A, una ciudad importante desde el punto de vista industrial y comercial, ubicada en el interior del país; y la B, que corresponde a una ciudad muy importante, y que es un gran consumidor de dichos bienes; se elige por la alternativa A en gran parte por sus ventajas impositivas.

Para mayor comprensión de la matriz se resumen a continuación las principales características de las ubicaciones A y C.

CIUDAD A:

- *Población:* 212.000 habitantes.
- *Ubicación geográfica:* Situada cerca de una zona montañosa con abundancia de agua y energía eléctrica a precio reducido, generada por centrales hidráulicas, con capacidad disponible para uso industrial presente y futuro.
- *Medios de transporte:* Excelente conexión ferroviaria y caminos de vinculación, pavimentados, con el resto del país.
- *Actividad cultural:* Excelente. Intensa actividad universitaria y escuelas técnicas.
- *Desgravaciones tributarias:* Existen grandes facilidades en la excensión de impuestos durante quince años, para empresas que se radiquen en la zona.

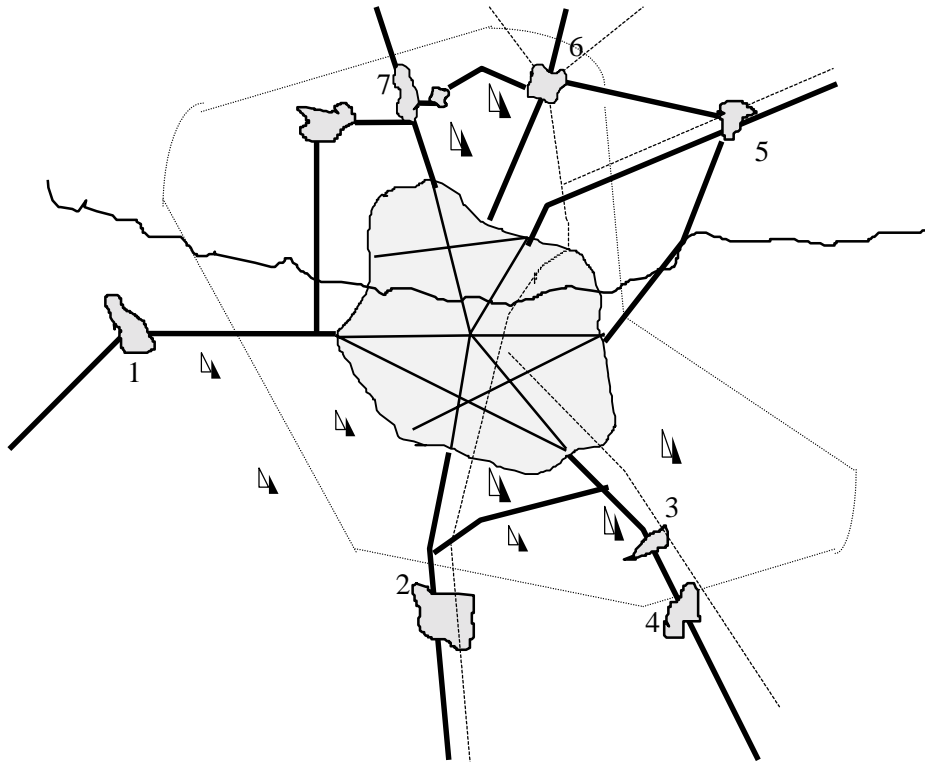
CIUDAD C:

- *Población:* 2.175.000 habitantes.
- *Ubicación geográfica:* Situada en una llanura a orillas de un río caudaloso, pero no navegable. Energía eléctrica obtenida con centrales térmicas, con capacidad disponible para uso industrial presente y futuro. Puerto marítimo ubicado a 250 kilómetros, y unido a la ciudad por autopista.
- *Medios de transporte:* Excelente.
- *Actividad cultural:* Excelente. Posee tres universidades y numerosas escuelas técnicas.

- *Desgravaciones tributarias:* No existen.

6.2.Microlocalización.

A continuación se puede ver un mapa de la ciudad A y sus alrededores:



Como se puede apreciar la región está vinculada por carreteras con el norte, el noroeste, el sudoeste, el sur y el oeste del país.

Los vecindarios constituyen una parte importante de la población conjunta de la ciudad A y su zona de influencia. En el siguiente cuadro se registran las distancias hasta los límites de A y la población de cada uno de los núcleos urbanos.

| Núcleo urbano | Distancia a la ciudad A (km.) | Población |
|---------------|-------------------------------|-----------|
| 1 | 35 | 15.000 |
| 2 | 40 | 25.000 |
| 3 | 5 | 3.000 |
| 4 | 7 | 2.500 |
| 5 | 40 | 6.000 |
| 6 | 12 | 2.500 |
| 7 | 8 | 15.000 |

Total de la población de la zona de influencia de la ciudad A = 69.000 habitantes (24.5%).

Son comunidades que no tienen en su mayoría vida propia (excepto 1 y 7), y en consecuencia dependen de A para las oportunidades de trabajo, diversiones, etcétera.

Por otro lado, en función de que A es una ciudad industrial, las fábricas están instaladas en su periferia, lo cual ha sido indicado en el mapa.

El lugar más favorable para la radicación industrial parece ser la zona donde se han instalado la mayoría de las fábricas, es decir, al sur de la ciudad.

Como se vio al estudiar la macrolocalización la región cuenta con el agua suficiente para abastecer las necesidades del proyecto. Puede admitirse que la disponibilidad de agua es uniforme en toda la región, porque el líquido es traído desde las montañas cercanas, al oeste de la ciudad, por medio de un acueducto, y distribuido luego por la red de aguas corrientes para el caso urbano, y por canales en la zona rural suburbana. Por esta razón no es un factor relevante al estudiar la microlocalización.

En lo que se refiere a la provisión de combustibles líquidos, la ciudad es abastecida mediante camiones y vagones tanques, por lo cual éste tampoco es un factor decisivo en la microlocalización.

Algo similar puede decirse con respecto a la energía eléctrica, que como se vio anteriormente, es de origen hídrico en su mayor parte. Por la zona sur corre una línea de 132 kV que la abastece, desde la localidad 1 hasta la 3. Un ramal proporciona el fluido a las industrias de la zona norte hasta el camino que va de A a 6. Por lo tanto, la única zona no servida es el sector nordeste de la ciudad, entre el camino de A a 6 y el río.

Existe servicio domiciliario de gas en la ciudad A, que es derivado de un gasoducto que pasa a 75 kilómetros de esta ciudad. Las industrias radicadas tanto la sur como en el norte, están abastecidas por medio de un gasoducto industrial.

Los factores a analizar en la elección de la ubicación serán:

- Densidad de población,
- Proximidad a la ciudad A,
- Disponibilidad de terreno,
- Costo del terreno,
- Características del suelo,
- Impacto ambiental,
- Posibilidad de evacuación de efluentes,
- Acceso al mercado,
- Comunicación,
- Grado de accesibilidad del personal, y
- Servicios.

A continuación se desarrollarán cada uno de estos factores.

- *Densidad de población:* Este es un factor importante.

Una de las ventajas de la zona norte es que posee mayor densidad de población que la zona sur. Se puede observar que el núcleo urbano 7 es un conjunto de poblaciones que albergan 15.000 habitantes, está también el pueblo 6 con 2.500 habitantes.

La densidad de población de cada localidad j será:

$$p_j = \frac{P_j}{\sum P_j}$$

donde: P_j = población de la localidad j .

- *Proximidad a la ciudad A*: Este es un factor importante.

Si observamos el cuadro de distancias se puede apreciar que los pueblos de la zona norte se encuentran más cerca de A.

- *Disponibilidad de terreno*: Este también es un factor importante debido a que este tipo de industria necesita 47 hectáreas. La zona norte presenta inconvenientes al respecto debido a la mayor densidad de población, lo cual, unido a la red ferroviaria y caminera existente, que no es utilizada para movimiento urbano de pasajeros, hace que no se disponga de grandes terrenos.
- *Costo del terreno*: Por lo visto anteriormente los terrenos de la zona sur son más económicos.
- *Características del suelo*: Un estudio de suelos revela mejores condiciones en la zona sur. Por otro lado, el río que atraviesa la ciudad, muy caudaloso en épocas pretéritas, ha dejado un valle al norte de la zona norte, siendo ésta, en consecuencia, una zona más baja que en el sur.
- *Impacto ambiental*: Este es un factor importante que influye a la contaminación del aire. Los vientos predominantes son del sector norte, lo cual traería aparejado que los humos industriales pasen sobre la ciudad, en caso de instalarse la industria al norte de ella.
- *Posibilidad de evacuación de efluentes*: Este factor se mide en función de la cercanía al río. Por lo tanto la zona norte presenta una ventaja al respecto debido su vecindad al río.
- *Acceso al mercado*: Al respecto la zona sur se ve beneficiada debido a que tiene acceso más directo a los grandes mercados del país, que se encuentran hacia el sudoeste.
- *Comunicación*: Es más fluida la comunicación entre las localidades del norte, mediante el camino que une 1 con 5, que en la zona sur. En esta última falta una red caminera que conecte en forma directa toda la zona. En efecto, obsérvese que fuera del camino de 32 km. que une 3 con 2, no existe ninguna vinculación directa con 5, 6 y 7, ni con 1. A pesar de ello este no es un hecho muy significativo ya que esta falta de comunicación será salvada en el futuro, dado que se prevé construir un camino de cintura que rodea la ciudad, según el trayecto indicado por línea de trazos.
- *Grado de accesibilidad del personal*: Este es el factor más importante a evaluar. El lugar seleccionado debe ser tal, que permita, utilizando medios adecuados de transporte, y teniendo en cuenta las mínimas distancias a recorrer, un rápido desplazamiento a y desde la fábrica.

La accesibilidad de la localidad i hacia la localidad j será:

$$a_{ij} = \frac{P_i}{d_{ij}}$$

donde P_i = población de la localidad y ,

d_{ij} = distancia ponderada entre las poblaciones i y j .

- *Servicios*: El instalarse cerca de otras fábricas permite reducir costos al respecto, ya que suele ser más económico iniciar negociaciones con las fábricas vecinas, para aprovechar los servicios comunes, antes que construirlos de exprofeso.

Una vez analizados cada uno de los factores decisivos estamos en condiciones de optar por la mejor ubicación con ayuda de la matriz de localización.

En la tabla de la página siguiente podemos observar que la mejor ubicación se encuentra en la localidad 3.

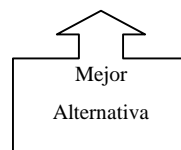


Bibliografía

- Preparación y Evaluación de Proyectos; N. Sapag Chain - R. Spag Chain.
- Manual Instructivo para Desarrollar el Formulario N2 de Proyectos de Medianas y Grandes Empresas; Ing. J. Grimoldi.
- Preparación Técnica, Evaluación Económica y Presentación de Proyectos; N. J. Munier.

Matriz de Localización

| NECESIDADES | | ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------------------------|-----|------------|---------|----|------------|---------|----|-------------------|---------|----|------------|---------|-----|------------|---------|----|------------|---------|----|------------|--|--|--|---|--|
| | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | 4 | | | | 5 | | | | 6 | | | | 7 | |
| Densidad de población | 16 | 0,0533 | 6 | 96 | 0,0889 | 10 | 160 | 0,0106 | 1 | 16 | 0,0088 | 1 | 16 | 0,0213 | 2 | 32 | 0,0088 | 1 | 16 | 0,0533 | 6 | 96 | | | | | |
| Grado de accesibilidad del person. | 16 | 22.045 | 4.5 | 72 | 31.032 | 6 | 102 | 48.530 | 10 | 160 | 36.052 | 7 | 112 | 12.448 | 2.5 | 40 | 22.617 | 5 | 80 | 42.987 | 9 | 144 | | | | | |
| Proximidad a ciudad A | 10 | 35 km | 2 | 20 | 40 km | 1 | 10 | 5 km | 10 | 100 | 7 km | 8 | 80 | 40 km | 1 | 10 | 12 km | 7 | 70 | 8 km | 8 | 88 | | | | | |
| Disponibilidad de terreno | 10 | difícil | 5 | 50 | si | 9 | 90 | si | 10 | 100 | si | 10 | 100 | difícil | 2 | 20 | difícil | 1 | 10 | difícil | 1 | 10 | | | | | |
| Acceso al mercado | 9 | regular | 4 | 36 | excel. | 10 | 90 | excel. | 10 | 90 | excel. | 10 | 90 | bueno | 6 | 54 | bueno | 6 | 54 | regular | 4 | 36 | | | | | |
| Características del suelo | 8 | buena | 6 | 48 | excel. | 10 | 80 | excel. | 10 | 80 | excel. | 10 | 80 | buena | 6 | 48 | regular | 4 | 32 | regular | 4 | 32 | | | | | |
| Impacto ambiental | 8 | bajo | 8 | 64 | m. bajo | 10 | 80 | m. bajo | 10 | 80 | m. bajo | 10 | 80 | reduci. | 5 | 40 | elevad | 2 | 16 | elevad | 2 | 16 | | | | | |
| Posibilidad de evacuar de efluentes | 8 | elevad | 10 | 80 | baja | 2 | 16 | baja | 2 | 16 | baja | 2 | 16 | elevad | 10 | 80 | buena | 8 | 64 | elevad | 10 | 80 | | | | | |
| Servicios | 7 | regular | 4 | 28 | regular | 4 | 28 | excel. | 10 | 70 | m. bue | 9 | 63 | mala | 2 | 14 | buena | 8 | 56 | buena | 8 | 56 | | | | | |
| Costo del terreno | 6 | alto | 4 | 24 | medio | 7 | 42 | bajo | 10 | 60 | bajo | 10 | 60 | m. alto | 2 | 12 | m. alto | 2 | 12 | m. alto | 2 | 12 | | | | | |
| Comunicación | 2 | buena | 8 | 16 | mala | 3 | 6 | mala | 3 | 6 | m.mala | 2 | 4 | excel. | 10 | 20 | excel. | 10 | 20 | buena | 8 | 16 | | | | | |
| | 100 | | | 534 | | | 704 | | | <u>778</u> | | | 701 | | | 370 | | | 430 | | | 586 | | | | | |



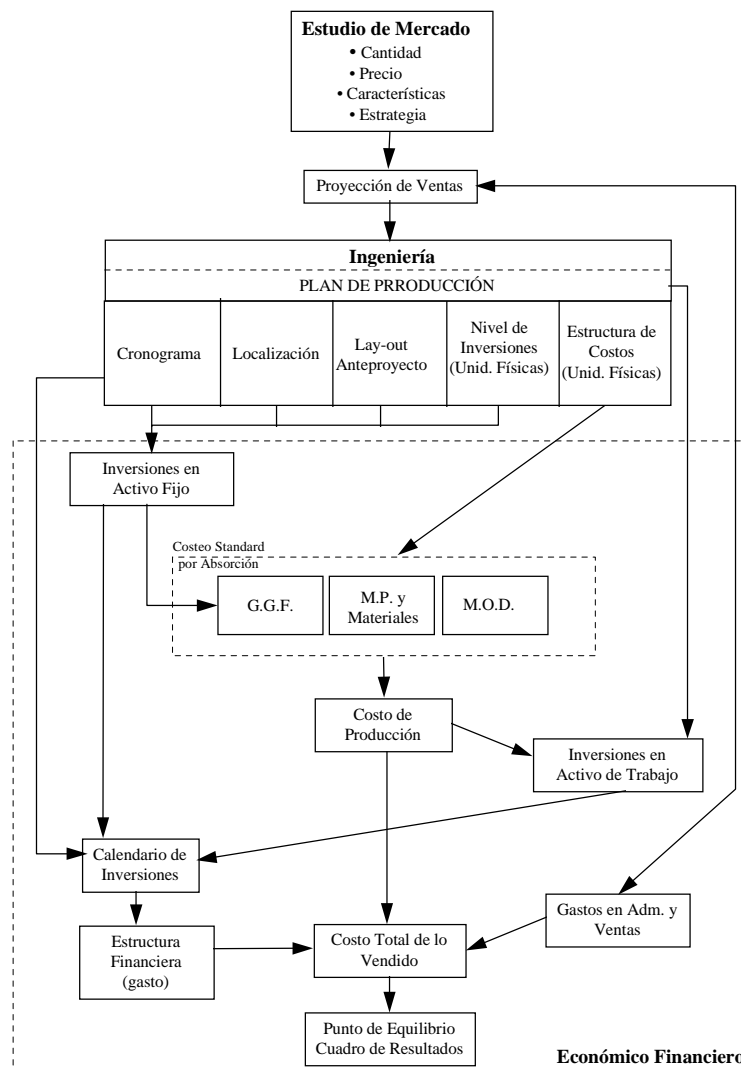


Capítulo 1- Económico - Financiero (parte I)

1. Resumen Ejecutivo

El estudio de costos es una de las etapas centrales de la evaluación de proyectos por el impacto que estos tiene sobre la rentabilidad del proyecto en conjunto y por la diversidad de los mismos. Para poder calcular los egresos se deberá estimar una situación futura incierta, sobre hipótesis de niveles de ventas, precios de materias primas y otros insumos, valor de mano de obra, y muchos otros rubros que se detallan en las siguientes páginas.

A continuación un diagrama muestra como se relacionan el estudio de mercado, ingeniería y localización con el estudio de costos.



2. Diferencia entre inversión, gasto y costo

Se entiende por **inversión** a las erogaciones que forman los activos. La empresa reintegra estas erogaciones a través del tiempo por medio de las amortizaciones y valores disponibles al final de la vida útil del proyecto.

Los **gastos** están constituidos por aquellas erogaciones que se recuperan con la venta de la producción; por excepción se activan algunos a cargos diferidos.

El gasto pasa a ser un **costo** cuando se asimila a producción o ventas.

3. Inversión en Activo Fijo

El total de inversiones que se necesitará realizar para el proyecto puede separarse en:

- Inversiones de Activo Fijo
- Inversiones de Activo de Trabajo

En este punto analizaremos el primer tipo de inversiones, las **Inversiones de Activo Fijo**, ya que su análisis es necesario para determinar la estructura de costos del proyecto (a través de las amortizaciones).

Éstas comprenden el conjunto de inversiones que se deben realizar en un proyecto para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a realizar la producción industrial.

Son todos los desembolsos que se realizan hasta tener la empresa y su personal capacitados para iniciar las actividades industriales a través de toda su estructura y hacer frente al exceso de algunos gastos durante la puesta en marcha y los que posteriormente se realizan frente a una variación del tamaño o una renovación de bienes de uso.

Las inversiones en los distintos rubros del Activo Fijo e Inversiones Asimilables, que se detallan más adelante, deben determinarse en base a sus **valores contado y normales**, siempre **discriminando el IVA**, desafectando el interés y mencionando el plazo cuando la oferta del proveedor incluya financiación. Todos esos valores deben ser válidos para una fecha que se establecerá como **fecha de referencia**.

Las inversiones en Activo Fijo pueden separarse en:

- **Bienes de Uso:** son los bienes tangibles, que se deprecian (salvo excepciones) a través del tiempo y uso.
- **Rubros asimilables:** son gastos a realizar durante el período de instalación y puesta en marcha, que habrá que asimilar a inversiones para recuperar luego a través de amortizaciones.
- **IVA sobre inversiones:** este impuesto constituirá inicialmente un crédito fiscal que se recuperará a través del IVA percibido por las ventas.

A continuación se presenta una tabla a modo de ejemplo, de la manera en que debiesen presentarse las inversiones en Activo Fijo. Se deberá realizar una tabla para cada año en que se incurra en una inversión.

| Fecha: | Cambio divisa: | | |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Rubro | Gasto Interno (\$) | Gasto Externo (divisa origen) | Gasto Total (\$) |
| <u>Bienes de Uso</u> | | | |
| Terrenos, sus mejoras, ... | | | |
| Obras civiles, ... | | | |
| ... | | | |
| Total Bienes de Uso | | | |
| <u>Cargos Diferidos</u> | | | |
| Investigación y estudios | | | |
| Constitución y org. de ... | | | |
| ... | | | |
| Total Cargos Diferidos | | | |
| Total Activo Fijo sin IVA | | | |
| <u>IVA</u> | | | |
| Total activo Fijo con IVA | | | |

3.1. Bienes de Uso

El conjunto de **Bienes de Uso** en los que habrá que realizar las inversiones son:

- Terrenos, sus mejoras y otros recursos naturales: incluyen el costo de los terrenos, mejoras que se le deban efectuar, como ser nivelación, desmalezado, etc., los recursos naturales, y los gastos conexos a la búsqueda, medición, tasación, compra y escrituración. Se debe considerar que el valor del terreno, según el tipo de proyecto, puede depreciarse, valorizarse o mantenerse en el tiempo. Por ejemplo, en un proyecto industrial no se deprecia el terreno mientras que en uno agrario puede valorizarse y en un proyecto minero se deprecia el mismo. El valor del terreno dependerá entre otros factores de la localización del mismo; en el estudio de localización, generalmente, se debió haber obtenido un valor estimado.
- Obras civiles (edificios), complementarias e infraestructura: incluye las inversiones en edificios, construcciones como desagües pluviales y cloacales, iluminación, etc. e infraestructura como pilotaje, fundaciones, caminos, playas de estacionamiento y de maniobras, viviendas para personal, áreas de esparcimiento, etc. De utilizarse edificios que la empresa ya posee, no deberá considerarse su valor como inversión, si en cambio toda remodelación que se efectúe sobre el mismo. Generalmente los valores se determinarán a base de costos de referencia.
- Instalaciones industriales: deben considerarse dentro de este rubro inversiones en computación, consultorios, primeros auxilios, comunicaciones y otros.
- Maquinarias y/o equipos: incluir el valor FOB (sobre cubierta del barco), o FOT (sobre camión) o FOR (sobre tren) según corresponda, de las máquinas y equipos importados y el precio total puesto en planta de las nacionales y nacionalizadas.
Se deberá activar al valor de la maquinaria o equipo los repuestos y accesorios que la acompañen. En el estudio de ingeniería, al justificar la tecnología a utilizar, se debió obtener la inversión a realizar por este concepto.

- Gastos de nacionalización: son los gastos en que se incurre al adquirir maquinas, equipos y accesorios (rodados incluidos) en el extranjero hasta que los bienes son retirados de la aduana. Comprenden fletes y seguros (que junto con el precio FOB constituyen el precio CIF) y demás gastos de aduana, o sea derechos arancelarios, estadística, tasas, impuestos, contribuciones, honorarios, transporte, manipuleo, almacenaje, guinche, grúa, gastos bancarios conexos, y otros. No se debe incluir el IVA de estos conceptos.

El valor del flete será función del peso y volumen de la mercadería transportada, origen y destino, y medio de transporte utilizado. El valor de los derechos arancelarios y estadística se determinará como un porcentaje del valor de la mercadería que dependerá principalmente del tipo de mercadería.

- Transporte y montaje de maquinarias y equipos: El rubro transporte incluye el valor total de trasladar las máquinas, equipos o accesorios, desde la salida de la aduana para los importados y desde el punto de entrega de proveedor local para los nacionales o nacionalizados, hasta ingreso a planta. El montaje comprende desde el ingreso a planta hasta su puesta en normal funcionamiento. Incluye personal y equipo especial utilizado. Ambos gastos deben incorporarse contablemente al valor de maquinarias y se amortizarse conjuntamente.

- Rodados y equipos auxiliares: En el caso de los rodados se deben activar los gastos conexos a su compra. Por el uso intensivo al que éstos son sometidos se amortizan normalmente en un plazo menor al de las maquinarias.

Dentro de equipos auxiliares debe incluirse equipos, máquinas, aparatos de laboratorio, de taller y otros no relacionados directamente con el proceso productivo (ej.: calderas, usinas).

- Muebles y útiles: Se deberá indicar el costo de los principales elementos y el resto en forma global.

- Imprevistos: se establece un rubro de imprevistos para considerar el posible efecto de la inversión en un rubro que no se haya detectado. Normalmente no supera el 2 o 3% del total de la inversión en bienes de uso.

Siempre se deberá presentar por separado el gasto interno del externo ya que su apertura será necesaria al momento de buscar financiamiento.

3.2. Cargos Diferidos

El conjunto de **Cargos Diferidos o Rubros Asimilables** en los que habrá que realizar las inversiones son:

- Investigaciones y estudios: Incluye gastos relacionados a la evaluación del proyecto como ser honorarios de estudios, viajes, estadías, comisiones, etc. desde el origen de la idea hasta la iniciación de la ejecución del proyecto.
- Constitución y organización de la empresa: gastos para la constitución de la sociedad y elaboración de la norma societaria. Incluyen manuales de procedimiento, funciones, sistema administrativo, informativo, de decisión y control, organigrama, otros.
- Patentes y licencias: Incluye “royalty” por marcas, que generalmente consta de un costo fijo y otro variable en función de la producción o de las ventas según el caso, licencias que constituyen un valor único, o de marca propia (definición o búsqueda de marca, registro de la misma, etc.).
- Gastos de administración e ingeniería durante la instalación: comprenden los gastos del período desde que se decide iniciar la ejecución del proyecto hasta la instalación y normal funcionamiento de las máquinas operativas. Incluyen sueldos de personal, capacitación, entrenamiento, otros. Se deben incluir en este rubro los intereses preoperativos.
- Gastos de puesta en marcha: se activará todo exceso de gastos variables, denominados “gastos de puesta en marcha”, producidos durante el período de puesta en marcha, que comprende desde el ingreso de la materia prima en el área operativa hasta el momento en que se alcanza el diseño del producto a nivel de calidad y costo proyectado.
- Otros: Incluye excesos de gastos en publicidad e inversiones realizadas en predios ajenos. Se debe recordar que muchas veces se realizan inversiones en publicidad y promoción, mayores a las que normalmente se realizarían, con el objeto de dar a conocer la marca (si es necesario) o reposicionarse, de las cuales el exceso debería activarse a fin de no castigar excesivamente un período. Se debería estimar sobre que períodos tendrá efecto la publicidad de lanzamiento.
- Imprevistos: el porcentaje sobre los rubros asimilables no debe exceder el 10% en condiciones normales.

3.3. IVA sobre Inversiones

El rubro de **IVA sobre Inversiones** informa por separado sobre impuesto aplicado al total de las inversiones en activo fijo (excluyendo a los terrenos).

4. Sistemas de Costos

Según la naturaleza o el tipo de producción las empresas -o centros de costos- pueden operar:

- Por ordenes de trabajo: se trabaja contra pedido, la demanda suele anticiparse a la oferta.
- Por procesos: Se produce en forma continua y la demanda es promovida.

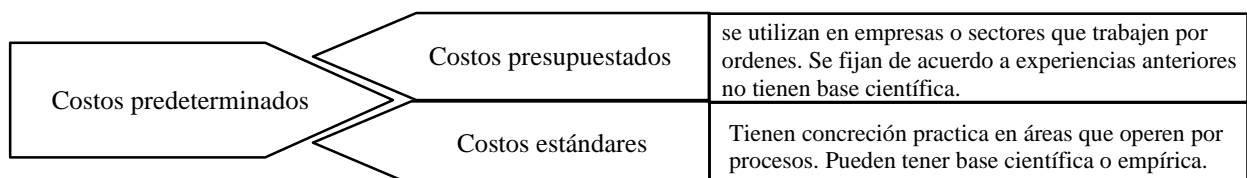
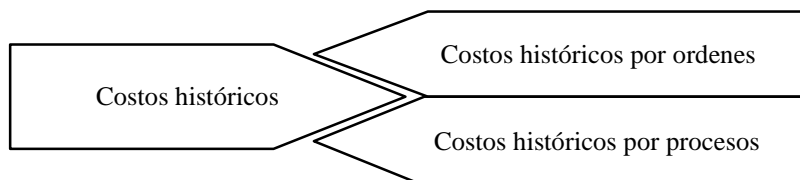
Ambas categorías de costos integran distintos grupos caracterizados por el régimen de manufactura con que opere la empresa o cada uno de sus sectores, por el momento en que se establecen los costos y por el instante en que se realice el computo de sus rubros componentes (se desarrolla en 4.2). A cada uno de los grupos se los denomina “métodos de costeo”.

Esos métodos de costeo pueden clasificarse en dos grandes categorías:

- Costos históricos o resultantes.
- Costos predeterminados.

En el método histórico primero se concretan los consumos y luego se determinan los costos en virtud a insumos reales, mientras que en el predeterminados los costos se calculan de acuerdo con insumos estimados. De acuerdo a lo anterior, al realizar un proyecto de inversión la determinación de los costos se deberá realizar en base al método de costeo predeterminado debido a que se esta estudiando la viabilidad de un futuro proyecto y por lo tanto no se cuenta con datos históricos.

Ambos métodos de costeo dan origen a distintos sistemas:



4.1. Costos estándares

El sistema de costos estándares consiste en establecer los costos unitarios de los artículos procesados en cada centro previamente a la fabricación, basándolos en los métodos mas eficientes de elaboración y relacionándolos con un volumen dado de producción.

Para poder establecer costos estándares es necesario satisfacer una serie de exigencias previas:

- “Centralización” de la empresa: consiste en dividir la empresa en centros de costos o de responsabilidad.
- Creación de un “Plan de Cuentas” que contemple todos los tipos de gastos en que se incurre con un nivel de detalle que permita el análisis y posterior monitoreo de los mismos.

(Estos dos ítems son tratados en el punto 5).

- Elección del tipo de sistema a utilizar. Existen diferentes tipos de costos estándares nosotros nos basaremos en aquel que refleja la situación normal, es decir refleja metas que pueden ser alcanzadas y mantenidas en condiciones normales de operación.
- Determinación de los estándares físicos o especificaciones. Es una recopilación de datos, medidas, condiciones físicas y químicas, que sirven para establecer las normas a las que se debe ajustar la fabricación de un artículo.
- Fijación del volumen de producción estándar.

(Estos dos últimos ítems fueron determinados en el Estudio de Ingeniería).

4.1.1.¿Cómo se determinan?

Como en el caso de las inversiones, los costos y sus proyecciones a través del tiempo (años) se determinan a *valores constantes* (sin inflación) teniendo como referencia la “fecha del proyecto” (fecha de aceptación de las ofertas), *valores contados* sin incluir el IVA (que se registrará por separado) y *valores normales* a través del tiempo (variaciones que pueden preverse) teniendo en cuenta, si corresponde, la incidencia del proyecto en el mercado.

Si el proyecto en análisis corresponde a una empresa en marcha el estudio de costos realizara en forma marginal, es decir el costo se determinará en función de los gastos que origina el proyecto por si solo.

En el estudio de ingeniería se determinaron los estándares físicos, por lo cual para calcular el costo nos resta determinar el precio unitario; más adelante se explicará como se establece según el tipo de gasto.

4.2.Método de Costeo por Absorción vs. Costeo Directo

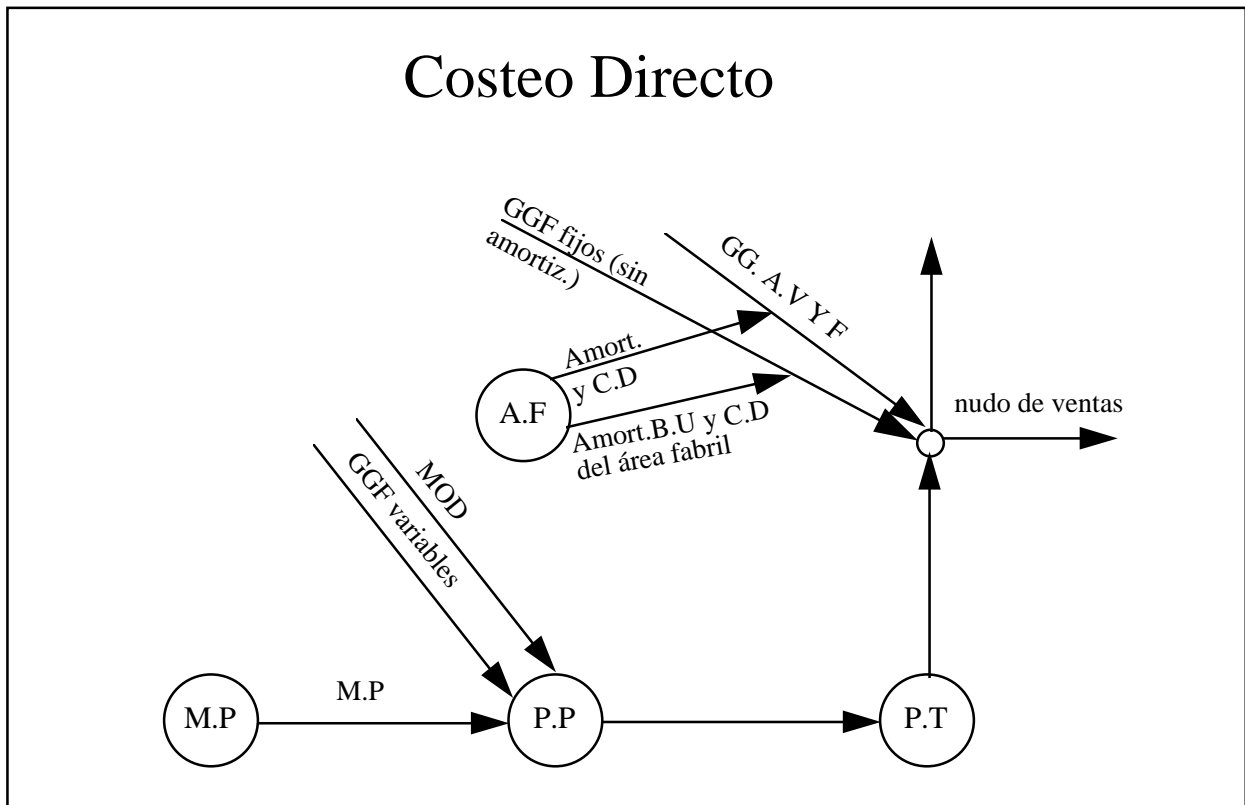
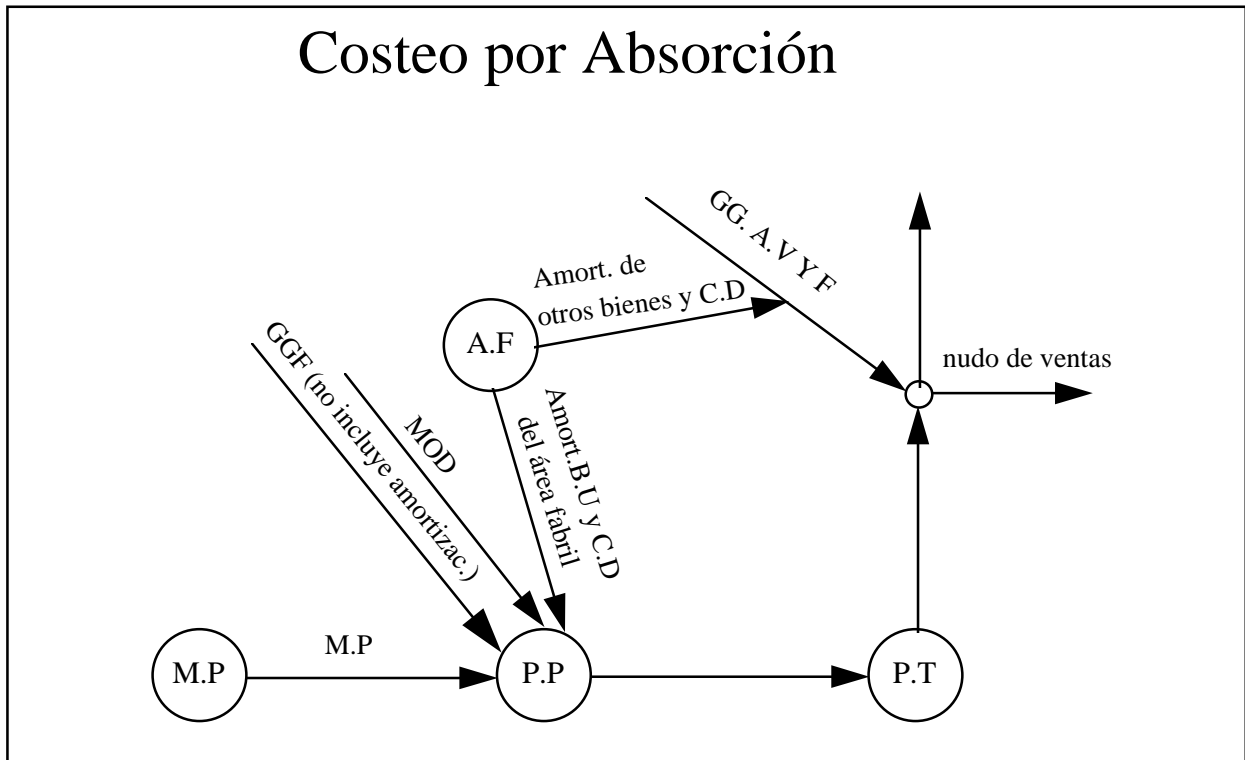
Como se vio anteriormente, según el instante en que se realice el computo de los rubros componentes del costo se estará en presencia de costeo por absorción o directo.

Ambos métodos de costeo se diferencian por la forma en que se trata la parte fija de los Gastos Generales de Fabricación.

En el costeo por absorción se valorizan los stocks al costo de fabricación. El mismo esta compuesto por tres componentes: la materia prima, la mano de obra directa y los gastos generales de fabricación, prorrateados sobre la unidad de producto.

Mientras que en el costeo directo los stocks se valorizan al costo directo, el cual se compone de: la materia prima, la mano de obra directa y la parte *variable* de los gastos generales de fabricación.

Se puede ver que en el costeo por absorción, a diferencia del costeo directo, los gastos generales de fabricación en su parte *fija* forman parte de los costos de producción. Esto se puede ver claramente en los diagramas del modelo hidráulico que se presentan a continuación:



Lógicamente a largo plazo los dos sistemas dan el mismo costo total, pues en el costeo por absorción los GGF se absorben en la producción y se cargan contra las utilidades cuando la producción es vendida. En el costeo directo los GGF fijos se cargan contra las utilidades directamente, sin pasar a través de los “tanques” de PP y PT.

En el sistema de costeo directo las utilidades que se determinan son dependientes solamente de las ventas $U=f(V)$, mientras que en el costeo por absorción las utilidades no son dependientes solamente de las ventas, sino también de los niveles de producción. Los gastos de fabricación se prorratan entre la producción entonces, si uno está produciendo más de lo que vende, las unidades vendidas tendrán asignado un porcentaje de los costos totales, parte queda imputada en los stocks, obteniéndose una mayor utilidad. Naturalmente como se producen más de lo que se vende los stocks se acumulan. Entonces bajo el sistema de costeo por absorción la utilidad es también función de la producción $U=f(V,P)$ por el hecho de que los niveles de producción hacen cambiar los costos unitarios de fabricación y eso se refleja a través de lo vendido. En cambio en el sistema de costeo directo no ocurre eso, pues los GGF cargados al costo de producción son variables.

Por lo tanto, con el costeo variable se asiste una aparente evaporación del capital invertido en inventarios de existencias. Esto afecta los índices de endeudamiento, lo cual puede acarrear inconvenientes a la hora de obtención de créditos.

Otra desventaja del costeo variable es que solo permite confeccionar el diagrama punto de equilibrio cuando se lo refiere a los resultados globales de un negocio, no así cuando se lo quiere realizar por artículo.

En decisiones de largo alcance es necesario conocer el costo total (variable + fijo), ya que para que una decisión resulte rentable los futuros ingresos deben superar los desembolsos variables y fijos resultantes.

El costeo variable tiene escasa representatividad dentro del costo total en la esfera industrial y ella tiende a disminuir en el futuro. No está muy lejos el día en que el único costo variable sea la materia prima.

Por lo mencionado anteriormente se utilizará para desarrollar este apunte el sistema de costeo por absorción, implementado por el BANADE para el estudio de proyectos y aprobado por el BID.

5. Centro de costos

El número de centros varía según la complejidad del proceso y el tamaño de la empresa, pero es común, al realizar la evaluación de un proyecto, establecer cuatro centros:

- Producción,
- Administración,
- Comercialización y
- Finanzas.

La división por centros de costos tiene por objetivo delimitar claramente las responsabilidades de manera de facilitar el análisis de los gastos. Una vez que se incurra en el gasto si el mismo supera al estándar se podrá pedir las explicaciones correspondientes al responsable del mismo.

Cada centro posee su propia estructura de gastos, a saber:

❖ Producción:

- Materias primas
- Mano de obra directa
- Gastos generales de fabricación:
 - Amortizaciones
 - Personal indirecto
 - Materiales
 - Energía adquirida y combustible
 - Tasas e impuestos
 - Seguros
 - Otros e imprevistos (alquiler, outsourcing, gastos de comunicación y computación, etc.)

❖ Administración

- Personal
- Amortizaciones
- Energía adquirida y combustible
- Tasas e impuestos
- Seguros
- Otros e imprevistos
 - Honorarios por servicios
 - Gastos de representación y movilidad
 - Viajes y estadías; becas de estudio
 - Papelería y gastos de oficina (teléfono, fax, franqueo)
 - Gastos de sistemas de gestión
 - Mantenimiento de equipos
 - Alquileres
 - Artículos de tocador, higiene y limpieza

❖ Comercialización

- Personal
- Amortizaciones
- Energía adquirida y combustible
- Tasas e impuestos
- Seguros
- Otros e imprevistos
 - Publicidad y promoción
 - Fletes de distribución por terceros
 - Honorarios por servicios
 - Comisiones sobre ventas
 - Gastos de representación y movilidad
 - Viajes y estadías; becas de estudio
 - Papelería y gastos de oficina (teléfono, fax, franqueo)
 - Gastos de sistemas de gestión
 - Alquileres
 - Artículos de tocador, higiene y limpieza

(Incluye los gastos del depósito de productos terminados)

❖ Finanzas

- Intereses y gastos bancarios, durante el período de explotación, de los créditos no renovables
- Intereses y gastos bancarios, durante el período de explotación, de los créditos renovables
- Amortización de los intereses preoperativos y gastos bancarios durante el periodo de instalación

Esta estructura variará según el tipo de proyecto en estudio. Por ejemplo, si el proyecto es un nuevo colegio el centro de producción desaparecerá pasando a ser clave el de administración, en cambio si se trata de la industria del agro el centro clave será el de producción.

6. Variabilidad

Los gastos y por consiguiente costos se clasifican, en función de su variación con el volumen de producción, en variables y constantes, distinguiéndose dentro de estos últimos los fijos y semifijos.

La diferencia entre variables y constantes radica en que los primeros son sensibles a la variación del nivel de producción. Al variar la producción varían los costos variables mientras que los constantes no se modifican, solo dependen de la estructura y el nivel de explotación.

Se deberá realizar esta clasificación a fin de poder determinar oportunamente el punto de equilibrio.

El análisis de los gastos variables me permitirá ver cual es la contribución de una unidad adicional en un entorno al programa de producción. En este entorno solo se incrementarán los gastos variables, disminuyendo el costo por unidad debido a que los gastos constantes se prorratearán entre mas unidades. Así se obtendrá la producción optima sin modificar la estructura o el nivel de explotación.

A continuación analizaremos la variabilidad de los distintos costos que se presentan en un proyecto de inversión.

- **Materia Prima:** es el ejemplo clásico de gasto **variable**, ya que el consumo de la misma está inseparablemente ligado a la producción.
- **Mano de Obra Directa:** generalmente se considera **variable**, aunque el verdadero gasto variable sería el del personal que trabaja a destajo (normalmente no se acepta esta forma de remuneración, pero aún hoy en día se utiliza en actividades como la cosecha de uvas, etc.).
- **Amortizaciones:** es un gasto **constante**.
- **Personal Indirecto:** si bien se considera generalmente como un gasto **constante**, su variabilidad dependerá del tipo de tareas que el personal realice.
- **Materiales:** al igual que la Materia Prima se trata de un gasto **variable**.
- **Energía Eléctrica:** la energía insumida en el proceso productivo tiene una componente **constante** y otra variable. La insumida en otros sectores de la empresa (ej.: para iluminación de oficinas), se considerará **variable**.
- **Combustibles:** generalmente se lo considera un gasto **variable** si es insumido en el proceso productivo, pero en casos especiales como ser el combustible utilizado para movilidad del personal jerárquico de la empresa, se considera un gasto constante.
- **Tasa e impuesto:** puede ser un gasto **constante** o **variable**. Para mayor detalle dirigirse al anexo correspondiente.
- **Seguros:** puede ser un gasto **constante** o **variable**.
- **Fletes:** hay que distinguir según se trate de distribución propia, mixta o de terceros. Si se realiza por terceros será un gasto **variable** sino variará según se trate de personal indirecto (choferes, peones y custodia), combustible, seguros, etc.
- **Publicidad y promoción:** no todos los gastos de publicidad y promoción pueden imputarse al ejercicio en que se realizan. Muchas veces partes de esos gastos deben considerarse como inversiones para el lanzamiento de un producto, inversiones para reafirmar la presencia de un marca, etc., dado que sus efectos impactarán en más de un ejercicio. En general los gastos de publicidad propiamente dichos son **constantes** dado que los excesos (por lanzamiento, relanzamiento, etc.) son activados a cargos diferidos y pasan a formar parte de las inversiones en activo fijo.

- **Honorarios por servicios:** por lo general se considera un gasto **constante**. Existen excepciones como ser: cobranzas donde dependiendo del caso se lo podrá considerar un gasto variable.
- **Comisiones sobre ventas:** es un gasto **variable**.
- **Otros:** los gastos de representación y movilidad, viajes y estadías, papelería y gastos de oficina, alquileres, etc.: son **constantes**.

Como se indicó anteriormente los gastos constantes se dividen en fijos y semifijos. La diferencia entre ambos radica en la variación de los mismos al aumentar o disminuir el volumen de producción como consecuencia de alteraciones en el tiempo de trabajo independientemente de la cantidad producida.

Ejemplo^(*): Centro de Pintura

| | |
|----------------------------|----------------|
| Tiempo normal de trabajo: | 23 días/mes |
| Producción normal diaria: | 100 unidades |
| Producción normal mensual: | 2.300 unidades |
| Sueldos de capataces: | 800 \$/mes |
| Pintura: | 20 \$/u |
| Operarios de limpieza: | 30 \$/día |

| ALTERNATIVAS EN EL NIVEL DE PRODUCCION | | Sueldos de Capataces | Pintura | Operarios de limpieza |
|--|-----------------------------|----------------------------|----------|-----------------------------|
| Normal | 23.0 días x 100 u = 2.300 u | 800 | 46.000 | 690 |
| Mayo | 20.7 días x 100 u = 2.070 u | 800 | 41.400 | 621 |
| Junio | 23.0 días x 90 u = 2.070 u | 800 | 41.400 | 690 |
| Julio | 23.5 días x 100 u = 2.530 u | 800 | 50.600 | 759 |
| Agosto | 23.0 días x 110 u = 2.530 u | 800 | 50.600 | 690 |
| | Tipo de gasto | Fijo | Variable | Semifijo |

^(*) Ejemplo tomado de Costos; J.C. Vazquez.

7. Gastos Directos vs. Gastos Indirectos

Gastos directos son aquellos que pueden imputarse a la unidad producida en forma inmediata, cuya incidencia en un artículo fabricado puede identificarse fácilmente.

Gastos indirectos son aquellos que no son fácilmente imputables en el producto. Como ejemplos se pueden mencionar: gerente de planta que elabora varios productos, seguros contra siniestros, etc. Estos gastos se deberán prorratear entre los distintos productos.

8. Bases de prorrateo

Consiste en encontrar un parámetro para asignar los gastos comunes entre los distintos centros de una empresa y/o sus distintos productos.

Es importante hacerlo correctamente debido a que finalmente se medirá el uso de los recursos por centro de costo y la rentabilidad de los distintos productos contra los estándares asignados.

Dentro de los parámetros más comunes se encuentran:

- porcentaje de utilización,
- horas hombre insumidas,
- ubicación y
- usuario.

A continuación se dan algunos ejemplos.

- ◆ **Materia prima y suministros:** En general se proratea según los porcentajes insumidos por cada producto.
- ◆ **Personal:** El parámetro utilizado son las horas dedicadas al sector o producto. A medida que se asciende en la pirámide de roles resulta más difícil identificar las horas dedicadas y el cálculo se volverá más subjetivo.
- ◆ **Amortizaciones:** En general las amortizaciones son claramente divisibles entre los diferentes centros. Las instalaciones están claramente ubicadas en cada uno de los sectores, los edificios se amortizan en base al área ocupada por cada sector, los automotores dependiendo de quien los usa, etc.
- ◆ **Energía eléctrica:** La energía eléctrica consumida por la maquinaria generalmente se proratea en función de la potencia instalada.

La energía consumida para alimentar los equipos de iluminación se proratea en función de la ubicación de los mismos dentro de la empresa.

- ◆ **Impuestos y tasas:** Tasa es todo pago a la municipalidad por un servicio recibido.

Impuesto es todo pago a nivel provincial o nacional que se realiza con la esperanza de recibir un servicio en el futuro.

Según el carácter del impuesto en cuestión se deberá prorratear o no. A continuación se detallan algunos ejemplos.

Tasa Vial (en las provincias): se puede prorratear según la utilización de los accesos viales a la empresa o planta.

A.B. y L. (en Capital Federal): se prorratea en función del área ocupada por cada sector o del costo estimado de cada una de las superficies ocupadas.

Impuesto a los Activos: se prorratea según el activo de que se trate siguiendo los criterios anteriormente mencionados.

Impuesto provinciales sobre ventas: se prorratea en función de las ventas.

- ◆ **Seguros:** Se prorratean en función de lo asegurado y quien lo usa.

9. Gasto de materia prima

En el estudio de ingeniería se determinó el programa de abastecimiento, el consumo requerido, y se seleccionaron los proveedores. El precio de las materias primas surgirá de la cotización de cada proveedor. Los precios podrán variar según la cantidad requerida.

Si el precio de la materia prima no incluye su transporte a planta se lo deberá considerar como un gasto adicional. Si el mismo se realiza en forma propia la compra de rodados se activará a inversiones en activo fijo y el resto se considerará gasto (sueldos, combustible, amortización, seguros, etc.); en cambio si se realiza por medio de terceros se considerará un gasto (outsourcing).

Si la materia prima es provista por más de un proveedor el precio se determinará en función de la participación de cada uno.

En el caso que la materia prima sea importada se deberán activar los gastos correspondientes (desaduanado, transporte).

Como se mencionó anteriormente los costos, a través del tiempo, se determinan a base de valores constantes. Se podrá justificar, excepcionalmente, alguna modificación en el precio si se advierte la posibilidad de alguna variación en el mismo por algún concepto que no sea inflacionario. Por ejemplo: a la fecha el precio del cuero ovino tiene un valor casi nulo pero al instalarse una curtiembre el mismo aumentaría en la zona.

No se deberá tener en cuenta la financiación que pudiesen otorgar los proveedores. Solo importa conocer el plazo de la misma, el cual se utilizará más adelante.

10. Gasto laboral

El gasto laboral está compuesto por un básico (no incluye asignaciones adicionales y/o bonificaciones), asignaciones adicionales y bonificaciones según corresponda, y cargas sociales. En el caso que corresponda habrá que incluir todos los egresos, como ser, la contratación de personal para efectuar reemplazos durante el período de vacaciones.

El básico se determinará en función de los mínimos fijados por el convenio laboral, de los valores de mercado y las estrategias del proyecto.

10.1. Mano de obra directa.

Existen dos métodos principales para retribuir las tareas de los operarios. Uno consiste en remunerar el tiempo que el trabajador permanece en la planta. El otro, en acreditarle la cantidad de unidades que ha procesado. Al primero se lo denomina generalmente “salario o jornal”, salario si la unidad de medida es la hora y jornal si es el día, y al segundo se lo conoce como “remuneración por incentivo”.

Los nuevos principios de la gestión propuestos por W. Edwards Deming, que revolucionaron la calidad y productividad de la industria japonesa, plantean la eliminación de los cupos numéricos para la mano de obra. Deming basa su afirmación en que “el trabajador por horas y piezas pronto aprende que se le paga por hacer artículos defectuosos”. Según él los incentivos y el trabajo a destajo son manifestaciones de la incapacidad de comprometer y proporcionar una supervisión adecuada.

Sin embargo se estudiara el tema dado que todavía hay muchas empresas que aplican incentivos, por lo tanto hay rubros en el mercado en los cuales los trabajadores tienen incorporado como parte del sueldo los mismos y se hace muy difícil incursionar en dicho mercado con distintas reglas de juego.

En el sistema de remuneración por incentivo se clasifica en: 1) trabajo a destajo y 2) pago incentivado o premios. En este último la ganancia de uno consiste en un mínimo por unidad de tiempo, más un premio si supera el rendimiento establecido.

El cálculo del básico en el caso que se retribuya por tiempo es muy simple. Consistirá en multiplicar los días trabajados por cada operario por el precio del jornal (\$/día) o en multiplicar el número de horas trabajadas por el salario (\$/hora).

Estos valores, la organización en categorías del personal jornalizado, el tratamiento del trabajo en horas extraordinarias y las asignaciones (o ‘plus’) por antigüedad, transporte o almuerzo, figuran expresadas en el convenio laboral particular que haya sido firmado entre el gremio y las empresas del rubro. Esto quiere decir que para fijar una política de remuneración para el personal jornalizado, primero se debe consultar si el proyecto que estamos estudiando está relacionado con alguna entidad gremial, y en segunda instancia se debe corroborar la existencia de algún convenio laboral.

En el caso del rubro automotriz, por ejemplo, cada terminal tiene firmado su propio convenio con el SMATA (Sindicato de Mecánicos y afines del Transporte Automotor de la República Argentina). En el caso de Ford Motors Argentina, y Volkswagen, el último convenio laboral fue firmado en mayo de 1989 y caduca en noviembre de 1996, y establece que la escala salarial del personal jornalizado se regirá según 8 categorías.

| <u>Categoría</u> | <u>Salario</u> | <u>Actividad</u> (Valores aprox. al 25/7/96) |
|------------------|----------------|--|
| Categoría 3 | \$/h 3,52 | Soldador de pedestales / subarmados. |
| Categoría 4 | \$/h 4,05 | Subrayado chasis. |
| Categoría 5 | \$/h 4,70 | Operaciones de carrocería. |
| Categoría 6 | \$/h 5,20 | guardias, seguridad de planta. |
| Categoría 7 | \$/h 5,60 | Mantenimiento y inspectores de experimental. |

| | | |
|--------------|-----------|---|
| Categoría 8 | \$/h 5,95 | Inspectores de calidad. |
| Categoría 9 | \$/h 6,40 | Encargados y martilleros. |
| Categoría 10 | \$/h 6,90 | Encargados y matriceros de sectores críticos. |

La jornada de trabajo sería de ocho horas diarias cualquiera sea el turno de trabajo en que se preste servicios y el ciclo semanal de trabajo para todo el personal no excedería de 40 horas, de lunes a viernes.

En el caso de que se trabaje a destajo el básico se determinara en función de las unidades realizadas y de la retribución correspondiente por cada unidad o sea se multiplica la tarifa [\$/unidad] por la cantidad de unidades generadas o trabajadas en el día [u./día].

Si se trabaja bajo el sistema de pago incentivo dicho calculo es más complejo. Para aplicar el pago a incentivo es importante saber determinar cual es la producción 'tipo' o normal que puede realizar un trabajador a ritmo normal y cuanto deberá ser el incentivo a aplicar. En el caso de un proyecto se recomienda utilizar como referencia industrias del rubro o similares.

En los sistemas de pago incentivo los premios a la productividad se pagan sobre los sueldos mínimos establecidos y a veces tienen un tope máximo. Esto se debe a que se considera que si el ritmo normal de trabajo fue correctamente establecido las gratificaciones no deberían exceder en demasía el 33 % preservando el nivel de calidad y la salud del trabajador.

Al realizar el estudio de un proyecto que incluya un sistema de pago incentivo no hay que olvidar el costo administrativo que el mismo implica.

10.2. Mano de obra indirecta y demás personal

Las remuneraciones de mano de obra indirecta no jornalizada (capataces, supervisores, inspectores, etc.) y demás personal (administrativos, ventas, marketing, suministros, etc.) se conocen como sueldos. Estos se pagan mensualmente y no responden a ningún tipo de convenio laboral que los regule. La determinación de los sueldos se realiza basándose en las características y exigencias de las tareas, y el criterio o categorización es fijado por cada empresa según lo que comúnmente se paga en el mercado.

Los sueldos no dependen del nivel de producción.

10.3. Asignaciones adicionales

Las mismas pueden ser de carácter legal (estipuladas por el convenio de trabajo) o graciable (otorgadas por la empresa).

Haciendo referencia al convenio citado anteriormente, entre las bonificaciones otorgadas por el SMATA se encuentran:

- **Por quehacer nocturno:** A todo el personal que realice tareas entre las 21:00 hs. y las 6:00 hs. del día siguiente se le incrementará una bonificación legal de 36% calculado sobre el jornal básico más antigüedad y las horas comprendidas en dicho período.

La octava hora efectivamente trabajada en horario nocturno será abonada con un 50% de bonificación

- Por trabajar los días sábados, domingos o feriados obligatorios: Consiste en una bonificación del 100%. (Lo más común es que los sábados se pague una bonificación del 50% después de las 13 horas sobre el salario habitual)
- Por horas extraordinarias: horas trabajadas que superan las:
 - 8 horas de trabajo en jornadas diurnas;
 - 7 horas en jornadas nocturnas;
 - 40 horas de trabajo semanales en los turnos diurnos;
 - 35 horas semanales en el turno nocturno;
 - y se pagan con una bonificación del 50%.
- Por tareas insalubres: Depende del tipo de tarea.
- Por antigüedad: Conjuntamente con la remuneración habitual (quincenal o mensual según corresponda), la compañía paga un 1% del salario o sueldo básico, por cada año aniversario de servicio cumplido, en forma no acumulativa. Su aplicación hace variar el costo laboral en el tiempo.
- Asignación por transporte: depende generalmente de la empresa. En este caso se abona un subsidio mensual por transporte de un monto equivalente al valor de 170 boletos mínimos del transporte urbano de pasajeros al momento de efectuarse cada liquidación.
- Ropa de trabajo: La compañía provee sin cargo alguno a todo el personal al ingresar, cuatro juegos de ropa de trabajo (pantalón y gabardina o mameluco según corresponda) y lo repone con dos juegos cada doce meses de servicio prestado.

Las bonificaciones graciabiles más comunes son:

- Por reestructuración: se aplica cuando se realizan cambios en los métodos de trabajo o se incorporan nuevas tecnologías.

10.4. Bonificaciones

Algunas industrias otorgan bonificaciones especiales al personal de determinados centros.

Las más comunes son:

- Por grupos: se aplica en las tareas en las cuales el volumen de producción y/o ventas depende del esfuerzo de un grupo de personas.
- Por calidad: se aplica cuando la calidad de los productos es más importante que la cantidad producida.
- Por aprovechamiento de materiales: se aplica en industrias donde el artículo fabricado se obtiene por medio de cortes hechos en la materia prima (chapas, cuero, telas, etc.).
- Para operarios auxiliares: se los premia en relación inversa a los tiempos de máquina, es decir, cuanto más bajo sea el tiempo de detención mayor será la gratificación.

- Atención múltiple o interferencia: se aplica a los operarios que atienden varias maquinas, al igual que el anterior el premio guarda relación inversa al tiempo de máquina.
- Por asistencia.

10.5.Cargas Sociales

Surgen de aplicar una serie de porcentajes, cuya obligatoriedad está determinada por leyes o decretos oficiales, a los sueldos básicos percibidos por el personal. O sea que su incidencia en el costo guarda una vinculación directa con los jornales pagados, o con otras clases de beneficios percibidos por el trabajador. Incluyen seguros e indemnizaciones por despido.

Actualmente las cargas sociales son del 48,89 %. Sin embargo hay cargas sociales que llegan al 122 % del salario, en caso de tareas de pocas horas por mes y con remuneraciones bajas.

La ley de reforma del sistema previsional dispone que lo mínimo que se debe pagar por aportes y contribuciones es la suma que corresponde a un salario igual a tres veces el aporte medio previsional obligatorio (AMPO). El AMPO esta fijado actualmente en \$ 75, lo que significa que los aportes y contribuciones deben hacerse sobre un salario de \$ 225, aunque el empleador gane menos.

Sin computar la baja de aportes patronales, las cargas sumarían \$ 110, aunque el empleado en tareas temporarias cobre \$ 90 por mes. Esto representa una carga del 122 % sobre el salario neto.

El problema afecta a personal con pocas horas de ocupación en consorcios de propietarios y al servicio doméstico.

Cabe recordar que el pago del sueldo anual complementario se realiza en dos cuotas, una a fin de junio y otra a fin de diciembre, calculadas a los vigentes salarios en esos momentos.

11.Amortizaciones

Dentro de los costos de un producto se deben reflejar el desgaste producido en la fabricación de los mismos que tienen los bienes de uso y los gastos en que se incurre para estar en posibilidad de iniciar la explotación del proyecto, como ser estudio de prefactibilidad, gastos de puesta en marcha, publicidad de lanzamiento, etc. Estos costos se reflejan en las amortizaciones.

El régimen de amortización depende de las características del bien.

Generalmente se utiliza el sistema de depreciación lineal, donde:

$$a = \frac{I_o - V_r}{V_u}$$

I_o: Inversión original.

V_r: Valor residual.

V_u: Vida útil.

La vida útil y el valor residual lo determina el equipo de trabajo en función de variables tecnológicas, de mercado y variables referidas a la forma en que lleva la contabilidad la empresa.

A continuación se presenta una tabla con valores de referencia de vida útil de los bienes de uso:

| | |
|-----------------------------------|---------|
| edificios y obras complementarias | 30 años |
| instalaciones industriales | 10 años |
| máquinas, equipos y accesorios | 10 años |
| rodados y equipos auxiliares | 5 años |
| muebles y útiles | 5 años |

Cabe aclarar que en ciertos rubros, como ser los rodados, al cabo de su vida útil los costos no se anulan sino que se incurre en una nueva inversión para reemplazar los mismos, la cual deberá ser nuevamente amortizada.

Para el caso de los rubros asimilables o cargos diferidos el valor residual se considera nulo y generalmente se amortizan en cinco años.

12. Gasto de materiales

Para los materiales principales el cálculo del precio unitario se realizará bajo las mismas pautas que el de la materia prima.

El gasto del resto de los materiales se determinara a base de coeficientes históricos del sector o propios (si el proyecto se realiza en una empresa en marcha).

Estos gastos se relacionan con el mantenimiento de los bienes de uso, las materias primas consumidas, el personal ocupado y las ventas, según el área que se analice.

Los gastos de repuestos corresponden a los comprados en forma separada de la máquina, pues cuando se compran con la misma se activan como inversión.

Algunos gastos de materiales pueden incrementarse a través del tiempo en función de la mayor atención que van requiriendo los bienes de uso.

13. Gasto de energía y combustibles

Los precios unitarios de la energía, generalmente, se determinaran en relación con el nivel de consumo previsto en el estudio de ingeniería. Esto se debe a que las empresas de servicios tienen una cuota constante (donde el precio unitario se determina con el nivel de consumo) y otra variable.

Por ejemplo la tarifa eléctrica (Edenor) cuenta de un cargo fijo (\$/bimestre) y un cargo variable (\$/kWh).

El gasto de combustible es variable y su precio lo determina el mercado.

En general estos costos se pueden calcular en base a costos de referencia.

14.Aspectos Impositivos de los Proyectos de Inversión.

En toda evaluación de un proyecto de inversión, los impuestos y contribuciones que impactarán sobre el mismo constituyen un importante factor a considerar, sobre todo teniendo en cuenta que pueden condicionar o tener influencia sobre la localización y sobre la determinación de la estructura jurídica del ente legal en el que residirá el proyecto.

Los gravámenes deben analizarse bajo la óptica del impacto económico y/o financiero que tienen sobre el proyecto y pueden dividirse en Nacionales y Provinciales.

14.1.Impuestos Nacionales

Tienen su origen en leyes nacionales sancionadas por el Congreso Nacional. Se aplican uniformemente en todo el territorio nacional, salvo los denominados regímenes de promoción industrial (zonales).

Los principales son: Impuesto a las Ganancias, Impuesto al Valor Agregado e Impuestos Internos.

14.1.1.Impuesto a las Ganancias

Objeto: Se dividen en 4 categorías:

- Primera Cat., o renta del suelo
- Segunda Cat., o renta de capitales
- Tercera Cat., o renta de las sociedades o empresas
- Cuarta Cat. o renta del trabajo personal

Sujetos: Se aplica sobre las personas de existencia física o de existencia ideal, residentes en el país, por todas las ganancias obtenidas dentro y fuera del territorio, y las residentes en el exterior, por todas las ganancias obtenidas dentro del territorio Argentino.

Base Imponible: Todas las ganancias, independientemente del lugar de obtención (en el país o en exterior). Para su determinación, se toma como punto de partida el Resultado antes de Impuestos.

Exenciones: Se eximen todas las rentas obtenidas por sujetos exentos (ejemplo: el Estado, instituciones religiosas, asoc.sin fines de lucro, fundaciones determinadas, etc.); y exenciones objetivas, sobre ganancias provenientes de determinados tipos de operaciones o fuentes (ejemplo: títulos públicos, obligaciones negociables que sean colocadas por oferta pública).

Alícuota: Según tipo de contribuyente:

Sociedades de capital: 35%

Personas físicas: del 6% al 35% (según ganancias)

Tratamiento de los Quebrantos: Si el Resultado antes de Impuestos resultara negativo se tendrá lo que se llama: Quebranto. En estos casos, la pérdida producida en un ejercicio podrá restarse de la base imponible en los ejercicios siguientes, con un límite de cinco años.

14.1.2. Impuesto al Valor Agregado

Se define como un gravámen al consumo. Es una imposición indirecta dado que, si bien recae sobre el consumidor final, la tributación se aplica por etapas, sobre las transacciones de bienes y servicios realizadas por las empresas. Además, como en cada etapa se puede computar como crédito de impuesto, el gravámen abonado a la etapa anterior, se define como no acumulativo.

Objeto: Alcanza 4 tipos de hechos:

- Venta de cosas muebles en el país
- Obras, locaciones y prestaciones de servicios
- Importaciones definitivas de cosas muebles
- Respecto a los inmuebles, se grava sólo a las ventas de empresa constructora.

Sujetos: Se define a:

- Comercios (eventual o habitual, no consumidor final) de cosas muebles
- Aquellos que presten servicios o realicen locaciones gravadas
- Comisionistas, consignatarios e importadores
- Empresas constructoras
- Los agrupamientos no societarios
- Herederos de responsables del impuesto /Empresas concursadas o fallidas

Situación frente al Impuesto / Exenciones: Existen 3 distintas situaciones frente al impuesto:

- *Responsable Inscripto:* Sujetos con ventas anuales de más de \$144.000 para bienes ó \$96.000 para servicios. Está obligado a registrarse como contribuyente, y facturar el gravámen a la etapa inmediatamente posterior de la cadena.
- *Responsable no Inscripto:* Sujetos con ventas inferiores (excepto herederos y legatarios de RI). No lo deberán facturar, pero si lo abonarán en la etapa anterior, cuando quien le facture sea un RI, sin poder computar crédito de impuesto.

En este caso la ley presume que el "valor agregado" por el RNI es equivalente al 50% de los insumos que adquiere, por lo cual, quien le venda, estará obligado a facturarle el impuesto calculado a la alícuota vigente, más el 50% (esto se llama retención del IVA).

- *Exento:* Sujetos que realizan actividades definidas como exentas por la ley (ejemplo: los exportadores, los productores o vendedores de libros y folletos, los institutos de enseñanza, las empresas de transporte de personas, etc.). No deberá facturar a sus clientes pero lo pagará dentro del precio de compra, significándole un mayor costo.

Forma de Liquidación del Gravámen: El período fiscal es el mes calendario. En cada período fiscal, el RI, único sujeto que liquida el impuesto, determinará el importe a ingresar al fisco como la diferencia entre el total del débito fiscal y el crédito fiscal.

Alícuota: Existen 3 tasas diferentes:

- General: 21%
- Servicios de telecomunicaciones, energía eléctrica, gas y agua: 27%
- Construcción de viviendas, determinados intereses y comisiones bancarias cobradas a empresas de transporte público de pasajeros, empresas de TV por Cable, intereses sobre préstamos otorgados en el exterior: 10,5%

Saldos a Favor del Contribuyente: Es de esperar que el IVA sobre las inversiones iniciales, generen significativos volúmenes de créditos fiscales. Estos se irán recuperando en los siguientes ejercicios contra los saldos de débitos fiscales generados.

Régimen de Promoción Industrial: A partir del año 1992, se eliminó la mayor parte de los beneficios tributarios con excepción de derechos y gravámenes sobre la importación de bienes de capital, reembolsos a las exportaciones, franquicias para inversionistas y diferimiento de tributos para empresas de proyectos promovidos por el Gobierno.

14.1.3. Impuestos Internos

En algunos casos su aplicación tiene como fin desalentar determinadas actividades, y en otros su aplicación tiene como objetivo generar ingresos para financiar obras, gravando actividades relacionadas con las obras que se pretende impulsar. Este impuesto también afecta al consumidor final, pues es trasladado a lo largo de la cadena hasta el mercado dentro del precio.

Objeto: Se aplica sobre el expendio (transferencia o despacho a plaza) de los productos alcanzados.

Sujetos: Se determinan sujetos especiales para cada caso (ejemplo: fabricante, importador o fraccionador de tabacos, bebidas alcohólicas y vinos, o el cortador de aceites lubricantes y los intermediarios).

Base Imponible: Se incluye dentro del precio de venta.

Alícuota: Se aplican sobre los tabacos (60% de impuesto), bebidas alcohólicas (entre 8% y 12%), cervezas (4%), bebidas analcohólicas, jarabes, extractos y concentrados (4%).

14.2. Impuestos Provinciales

Tienen su origen en leyes de las legislaturas provinciales. Los principales son: el Impuesto sobre los Ingresos Brutos y el Impuesto de Sellos.

En virtud del Pacto Fiscal para la Producción y el Crecimiento, del año 1993, ambos gravámenes están siendo gradualmente eliminados en las Provincias adheridas al Pacto, y serán sustituidos en el futuro por otros gravámenes actualmente en proceso de definición.

14.2.1. Ingresos Brutos

Se lo considera parte del costo y se traslada al precio de venta. Como todas las etapas de producción y comercialización se encuentran alcanzadas y en cada una es trasladado al precio, la base imponible del impuesto va creciendo a medida que se avanza en la cadena. Esto se llama impuesto "en cascada".

Objeto: Alcanza el comercio, la industria, profesión, oficio, negocio, locaciones de bienes y servicios y cualquier otra actividad, lucrativa o no, cualquiera sea la naturaleza del sujeto que lo realice.

Sujeto: Personas físicas y las sociedades, con o sin personería jurídica y demás entes que realicen las actividades gravadas en la jurisdicción correspondiente.

Base Imponible: Se determina sobre el monto total devengado en concepto de venta de bienes, prestaciones de servicios, intereses, etc.. En algunos casos la base imponible está dada por la diferencia entre los precios de compra y de venta (ejemplo: venta de combustibles derivados del petróleo, o comercialización de productos agrícola-ganaderos efectuada por cuenta propia o por acopiadores, etc.).

No integran la base imponible los impuestos internos, el IVA y otros especiales. También se excluyen los reembolsos y reintegros, los subsidios y subvenciones del Estado, y los ingresos por ventas de bienes de uso. Además, pueden deducirse las devoluciones, bonificaciones y descuentos acordados, los créditos incobrables, los importes correspondientes a envases y mercaderías devueltas por el comprador.

Exenciones: Se eximen determinadas actividades: siendo las mas beneficiadas en términos generales: la industria, el agro, la construcción, la minería, la pesca y las ventas de bienes de capital.

También existen exenciones especiales para cada ley provincial, destacándose especialmente: la edición de libros, diarios periódicos y revistas, los establecimientos educacionales privados, las emisoras de radio y televisión, las exportaciones, etc..

Alícuotas: Dependen del tipo de actividad y de la jurisdicción, y van del 2,5% y el 5%.

14.2.2. Impuesto de Sellos

Existen tantas leyes de impuestos de sellos como provincias tiene nuestro país. Este impuesto es considerado un costo, y se traslada directamente en el precio al consumidor.

Sujeto: Es una *erogación*, generalmente soportada por partes iguales por los contratantes, y que puede tener impacto en el inicio de actividades, como en adquisición de inmuebles y contratos varios.

Objeto: Existen 2 objetos según el fin buscado:

"Instrumental": Aplica sobre los actos, contratos y operaciones a título oneroso, formalizados en instrumentos públicos o privados que exterioricen la voluntad de las partes.

"Impuesto monetario": Alcanza "entregas o recepciones de dinero que devenguen intereses".

Base imponible: Varía según el acto gravado y la jurisdicción, pero en términos generales la constituye el valor económico involucrado en el instrumento gravado (Instrumental) o los importes utilizados para el cálculo de intereses (Monetario).

Exenciones: A partir del año 1993, las Provincias que adhirieron al Pacto Fiscal, establecieron exenciones para determinadas actividades. En general, las actividades beneficiadas con las exenciones fueron la agricultura, la construcción, la industria, y la minería.

Alícuota: Varían según el acto gravado y la jurisdicción, pero se puede considerar que la mas aplicada para los “actos y contratos en general” es del 10%. Para “intereses” se ubica entre un 1% y 3% anual proporcional al plazo de la operación.

15.Seguros

Se aplican seguros a los bienes de usos, bienes de cambio y personal. El gasto se determina a base de primas por cada concepto y rubro.

Se deberá tratar de establecer los costos en que se incurrirá debido a la necesidad de asegurar al **personal** contra accidentes de trabajo y enfermedades laborales y a los **bienes** contra siniestros, hurtos, etc.

En primer lugar nos referiremos al actual régimen de seguros de riesgos del trabajo.

La ley 24.557 establece que todas las empresas deberán contratar un seguro obligatorio para proteger a sus trabajadores ante los accidentes y enfermedades laborales, con la única excepción de aquellas que puedan autoasegurarse.

El siguiente cuadro compara el régimen actual con el anterior:

| | LEY 24.028 Accidentes del Trabajo | LEY 24.557 Riesgos del Trabajo |
|---------------------|--|---|
| Sanción | 14 de noviembre de 1991 | 13 de septiembre de 1995 |
| Promulgación | 5 de diciembre de 1991 | 3 de octubre de 1995 |
| Autoseguro | No | Si (previa acreditación de solvencia para afrontar prestaciones) |
| Prima | Fijada libremente por cada aseguradora. | Alícuota variable con cotización sobre salario fijada por A.R.T. con aprobación de S.S.N. (Superintendencia de Seguros de la Nación). |

Se celebra un contrato entre la aseguradora y el empleador con un plazo preestablecido por las partes no menor a un año. Las prestaciones previstas por la ley se financiarán con una cuota mensual a cargo del empleador. Cada A.R.T. (Aseguradora de Riesgos del Trabajo) fijará su régimen de alícuotas, que deberá ser aprobado por la S.S.N. y en función de la cual será determinable, para cualquier establecimiento, el valor de la cuota mensual.

Cada empresa tiene una tarifa específica (única para todos los establecimientos de la misma o sea una tarifa por C.U.I.T.) dada por su **actividad**, la **cantidad de personal** empleado, el **nivel de riesgo** y la **A.R.T. elegida**.

Se utiliza el mismo nomenclador que la D.G.I. para diferenciar las distintas actividades económicas registradas.

Dado que son muy pocas las empresas que tiene antecedentes certificados sobre siniestralidad, el grado de riesgo se establecerá en función de la rama de actividad económica y el nivel de cumplimiento de las normas de seguridad e higiene. Recién después del año los datos acumulados sobre accidentes podrán ser utilizados para discutir las primas de la aseguradora.

Los activos (fijos y de trabajo) se aseguran en función del riesgo de incendio y hurto, valor del bien asegurado, y las de medidas de seguridad con que cuente la empresa. Un establecimiento puede tener distintos riesgos de incendio en sus diversos sectores.

El valor de la cuota tendrá relación con el valor del bien asegurado. Por ello al disminuir el valor de cierto bienes (por uso, desgaste, obsolescencia, etc.) también disminuirá el monto a pagar en concepto de seguros.

16.Gastos de comunicación

Estos gastos forman parte del rubro otros. Su comportamiento es similar al de la energía.

La tarifa del servicio telefónico básico (de ambas prestadoras) está compuesta de un abono mínimo, fijo, que dependerá de la cantidad de teléfonos del área e incluye una cantidad determinada de pulsos libres, y un cargo variable según cantidad de pulsos consumidos. La duración del pulso varía en función del día y hora de la llamada, y de su origen y destino.

17.Transportes

Se deberá diferenciar según se realice por cuenta propia, de terceros o mixta.

Si se opta por transportes propios los mismos se consideraran una inversión y se incluirán los correspondientes a su operación como gastos de comercialización (para el flete de distribución) en:

- Personal indirecto (choferes, peones, custodia, administrativos y personal de mantenimiento, si corresponde),
- combustible,
- patentes,
- seguros (en algunos casos conviene optar por el autoseguro),
- mantenimiento (generalmente está en manos de terceros) y
- otros (software para ruteo, dobles entregas, estacionamiento, peajes, etc.).

Aunque no se trate al flete como un rubro separado, se aconseja calcularlo separadamente y luego incluirlo según el rubro que corresponda. En algunas empresas, principalmente las de consumo masivo, la distribución tiene gran incidencia sobre los gastos, razón por la cual al tenerla identificada se podrá actuar sobre ella.

En cambio si se realiza por terceros se considerará al total como un gasto de comercialización (y se tratará como un rubro separado). El precio estará compuesto, en este caso, por la tarifa fijada por el transportista y el costo del seguro. Generalmente se trata de una tarifa variable que se rige por distintos parámetros según el tipo de carga y el transportista elegido, como ser: cantidad transportada, peso transportado, volumen ocupado y kilómetros recorridos. Otras veces consiste en una tarifa fija por día.

Si se opta por un método mixto en precio dependerá de una suerte de conjunción entre los dos sistemas anteriores.

18. Costos de Referencia

Se denominan bajo este nombre ciertos costos estándares, para rubros de gastos como ser energía, combustibles, commodities, alquileres de inmuebles, inversiones varias (mobiliario, bienes de capital), materiales de construcción, etc., los cuales se hayan disponibles en cámaras, revistas, etc. y que pueden utilizarse como referencia en el **estudio de prefactibilidad**.

19. ¿Cómo se obtiene el Costo de Producción?

Hasta ahora hemos determinado para cada producto, por año, los gastos de producción, comercialización y administración, y los hemos clasificado en variables y constantes.

Partiendo de los gastos de producción obtendremos el costo de producción de la siguiente manera:

| | <u>AÑO 1</u> | ... | <u>AÑO 10</u> |
|---|--------------|----------|---------------|
| | CONSTANTE | VARIABLE | TOTAL |
| MP | | | |
| + MOD | | | |
| + GGF | | | |
| <hr/> | | | |
| GASTO DE PRODUCCIÓN | | | |
| - Gasto de puesta en marcha | | | |
| - Δ mercadería en curso y semielaborada | | | |
| <hr/> | | | |
| COSTO DE PRODUCCIÓN | | | |

En primer lugar se restan al gasto de producción los gastos de puesta en marcha. Esto se debe a que los mismos se activaron, durante la vida útil, como inversión en activo fijo en concepto de cargo diferido.

El gasto de puesta en marcha se determina extrayendo, durante el período que corresponda, el exceso de gastos variables, generados por el mayor consumo, de los rubros que corresponda (MP, MOD, materiales, energía, combustibles, etc.). El valor total se deberá comparar con el estimado al calcular las inversiones y se corregirán las diferencias.

Finalmente se restan los incrementos de mercadería en curso y semielaborada, debido a que los mismos se asimilan a inversión activo de trabajo. La mercadería en curso y semielaborada se valúa como materia prima mas un porcentaje de valor agregado.

20. Activo de Trabajo

El Activo de Trabajo está conformado por los activos ‘no fijos’ que se necesitan para la operación de la empresa. Los requerimientos del mismo son función directa del ‘plan de explotación’ desarrollado para el proyecto (etapa siguiente al período de instalación, que abarca los años a través de los cuales se muestra la evolución de la empresa) y se fijan según el grado de aprovechamiento de la capacidad instalada del mismo, respetando la siguiente estructura:

ACTIVO DE TRABAJO

Año 0 Año 1 Año 9 Año 10

- DISPONIBILIDAD MÍNIMA EN CAJA Y BANCOS.
- CRÉDITOS POR VENTAS.
- BIENES DE CAMBIO.

Stock de materia prima.
Stock de materiales (incluye repuestos)
Mercadería en curso y semielaborada.
Stock de elaborados.
Otros

TOTAL ACTIVO DE TRABAJO

+ Δ activo de trabajo

Las disponibilidades mínimas en caja y bancos están destinadas generalmente a gastos de tesorería y se estimarán según un porcentaje de las ventas anuales (comúnmente se reserva un 2 ó 3 % y se llega al 80% de este valor al terminar con el período de instalación).

Los créditos por ventas se fijan con los clientes según el precio de venta, y por lo general el plazo promedio de financiación brindado oscila entre los 30 a 60 días. Por lo tanto, según el plazo pactado, al iniciar el proyecto no se contará con el ingreso por ventas correspondiente a los primeros 30 a 60 días, por lo que se deberá cubrir el monto equivalente a este valor haciéndolo figurar en este rubro como activo de trabajo.

Los bienes de cambio tienen un trato particular que se detalla más adelante (Ver 20.1 Valuación de Inventarios.).

El activo de trabajo se deberá determinar para cada año del período de análisis del proyecto, ya que la mercadería en curso y semielaborados, como asimismo el stock de elaborados, modifican sus valores a través del tiempo como consecuencia de la variación de los costos unitarios de producción; el plazo de financiación otorgado a los clientes puede cambiar de año en año según se pacte; y, según el plan de explotación, si las ventas varían, también lo hará el monto mínimo en caja y bancos.

20.1. Valuación de inventarios

Independientemente de la selección del sistema de costos para el desarrollo del proyecto, se debe fijar o establecer con que criterio se valorizarán los inventarios relacionados con las existencias de Bienes de Cambio ya sea de Materia Prima y Materiales, de Producción en Proceso (en curso y semielaborados), o Producción Terminada (elaborados), que surjan a lo largo del período de estudio.

A fin de conocer en todo momento la cantidad (unidades) que hay en stock, las empresas ya establecidas, generalmente llevan un registro donde se asientan las entradas, las salidas y el saldo, teniendo conocimiento de sus stocks en todo momento. Este sistema se denomina de **inventario permanente**.

Al realizar el proyecto, las existencias físicas de bienes de cambio para el período de análisis, se obtendrán de la información obtenida del estudio de ingeniería.

20.1.1. Valoración

Las 'unidades' en stock, como ya hemos visto, forman parte del activo de trabajo de la empresa y en consecuencia deben ser valorizadas para confeccionar el cuadro anterior y el Balance.

Por otra parte al retirar una unidad del almacén para su venta, es necesario conocer el valor o costo de la misma, ya que la diferencia entre el precio de venta y el costo es el margen bruto de utilidad.

La valorización de los inventarios se hace generalmente, sobre la base del **costo de las unidades que ingresan al almacén**, o mediante un sistema de **Costos Standard**.

En el primer caso, tenemos distintos métodos de valuación, según la secuencia que se considere para el ingreso y egreso de las mercaderías:

- Método **FIFO** (first in, first out): este método valoriza cada unidad a su precio de compra, identificando los precios de las partidas, y ordenando éstas en forma cronológica, de acuerdo a su fecha de ingreso al almacén.

El valor que se le otorga a las que salen es el que corresponde a las más antiguas, hasta agotarlas, continuando luego con el valor de la partida siguiente, y así sucesivamente.

- Método **LIFO** (last in, first out): de la misma manera que en el método anterior, las unidades al ser ‘stockeadas’ guardan el valor de la partida en la cual ingresaron. A diferencia del método FIFO con el método LIFO el valor que se asigna a las unidades que salen y a las que quedan en stock, corresponde al valor de las últimas que ingresaron.
- Método **NIFO** (next in, first out): este método establece que todas las existencias deberían valorizarse al costo que demandaría su reposición, es decir en el caso de que las unidades sean compradas, las unidades que salen se valorizarían al precio de compra de una nueva partida al momento de realizarse la salida.
- Método de **Costo Promedio**: este método asigna a cada una de las unidades existentes en stock, un único valor que se calcula como el promedio de los costos de las partidas ingresadas todavía existentes..

En cuanto a la **valoración a costo standard**, se aplica principalmente en empresas industriales, en el área de producción. Este sistema permite obtener una valorización predeterminada de los factores que concurren a la fabricación de un producto. La determinación de los estándares se efectúa científicamente, teniendo en cuenta las capacidades técnicas y productiva de la empresa.

Obtenidos los mismos se valorizan los Bienes de Cambio (MP, Materiales, PP, y PT) según estos valores, es decir, se les asigna un costo predeterminado que deberá ser comparado con los reales luego de la fabricación. Las diferencias se denominan variaciones, e inciden directamente en el nudo de ventas.

Para el desarrollo del proyecto de inversión, se usará el sistema **LIFO**.

En el caso de los stocks de **materia prima y materiales**, se valuarán al último costo de adquisición al contado.

La **mercadería en curso y semielaborada**, se valúa como materia prima más un porcentaje del valor agregado.

El stock de **elaborados** se valúa al costo total de producción.

20.2. Capital de trabajo vs Activo de Trabajo

Es importante, no confundir estos dos conceptos.

Como ya se ha definido antes, el activo de trabajo reúne los rubros del activo ‘no fijo’ que se necesitan para comenzar la operación de la empresa en cada ejercicio, es decir lo que se debe aportar. En cambio el Capital de trabajo es la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente que corresponde a la financiación del período de evolución.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo corr} - \text{Pasivo corr.}$$

$$\text{Activo corriente} = \text{Caja Mínima} + \text{Créditos p/vtas.} + \text{Créditos fiscales} + \text{Stocks} + \text{otros activos corr.}$$

$$\text{Pasivo corriente} = \text{Deudas comerciales} + \text{Deudas fiscales} + \text{Deudas Sociales} + \text{otros Pasivos corr.}$$

Como se puede ver la principal diferencia entre los dos conceptos es que a diferencia del activo de trabajo, el capital de trabajo incluye la financiación a corto plazo de los activos corrientes a través del pasivo corriente.

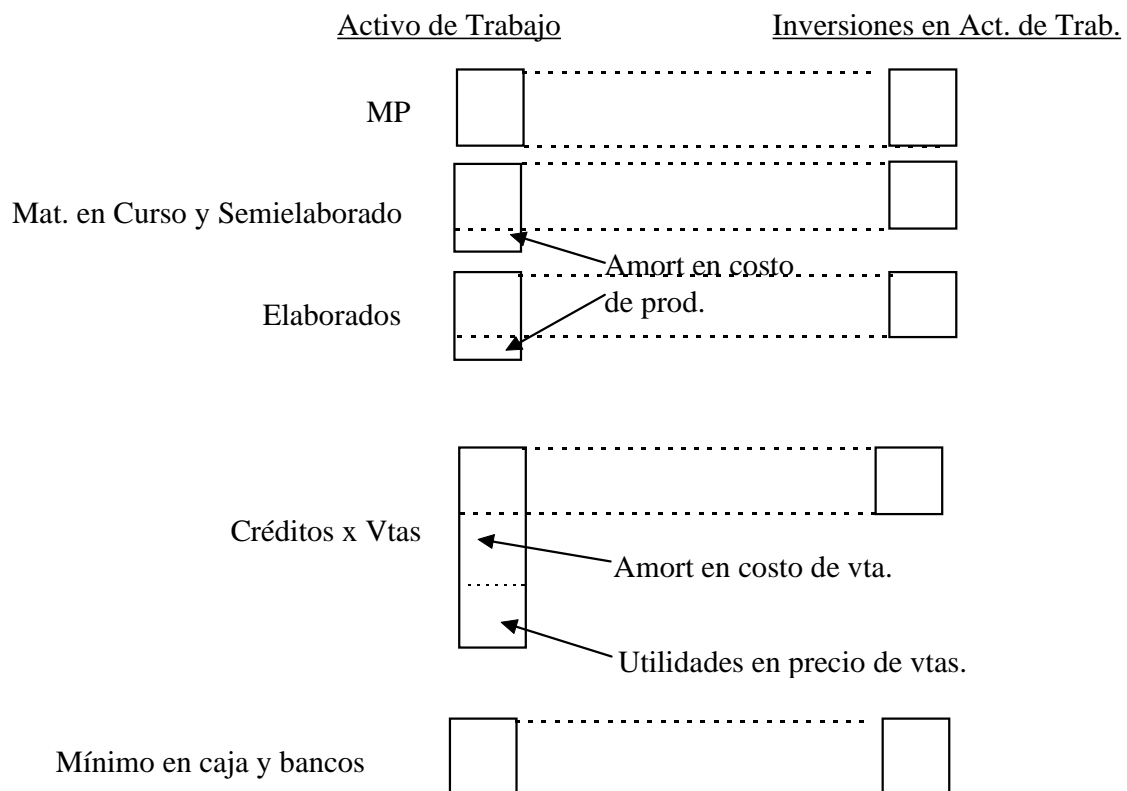
Si nos remitimos a la definición de activo corriente se puede apreciar que el activo de trabajo puede llegar a coincidir con él, pero generalmente el activo de trabajo es mayor ya que los activos asentados en él pueden superar un ejercicio contable.

20.3. Inversión en Activo de Trabajo

Como ya se vio antes, al valorar los activos de trabajo se toman en cuenta, para los créditos por ventas, el valor de ventas, en el caso de las mercaderías en curso y semielaboradas el costo de producción parcial según el estado de los productos, y para elaborados el costo total.

Al querer calcular las **inversiones** en activo de trabajo, hay que deshacerse de los valores de amortizaciones implícitos dentro del costo de producción y del precio de ventas, y del valor de las utilidades consideradas al fijar este último. Por consiguiente se descontarán del valor del activo de trabajo las amortizaciones imputadas a los bienes de cambio y créditos por ventas, y las utilidades consideradas en el precio de ventas utilizado para fijar los créditos por ventas. Esto estaría dando un valor mas certero de las Inversiones en Activo de Trabajo año tras año.

En el esquema siguiente, se puede apreciar como las inversiones en activo de trabajo son menores que el activo de trabajo en sí.



Partiendo del cuadro de activo de trabajo, se desarrolla el siguiente cuadro para hallar las inversiones en activo de trabajo año tras año:

| | <u>Año 0</u> | <u>Año 1</u> | ... | <u>Año 10</u> |
|---|--------------|--------------|-----|---------------|
| TOTAL ACTIVO DE TRABAJO | | | | |
| menos | | | | |
| a) Amortizaciones imputadas en: | | | | |
| mercadería en curso y semielaborada | | | | |
| stock de elaborados | | | | |
| crédito por ventas | | | | |
| b) Utilidades en créditos por ventas. | | | | |
| <hr/> | | | | |
| INVERSIONES EN ACTIVO DE TRABAJO | | | | |
| +IVA en bienes de cambio | | | | |
| <hr/> | | | | |
| TOTAL INVERSIONES EN ACTIVO DE TRABAJO | | | | |
| Incrementos en Inversiones en Activo de Trabajo | | | | |

Si al valor de inversiones en activo de trabajo le agregamos el IVA correspondiente a todos los bienes de cambio se obtiene el total de inversión en activo de trabajo.

20.3.1. Incrementos de Activo de Trabajo vs. Incremento de Inversiones en A. de T.

En el desarrollo del cálculo del Activo de Trabajo y de las Inversiones en A.T. quedan dos puntos sin desarrollar, que se calculan año tras año con distintos fines:

- Incremento de Activo de Trabajo: (ver punto 20 Activo de Trabajo)
Se calculan los **incrementos en activo** de trabajo de un año al otro, para aplicarlos en el cuadro de origen y aplicación de fondos que se explicará en el estudio económico-financiero parte II.
- Incremento de Inversión en activo de trabajo: (ver 20.3 Inversión en Activo de Trabajo)
Se calculan de año en año los **incrementos de inversión** en activo de trabajo con el propósito de conocer la financiación requerida en cada oportunidad.

21. Calendario de Inversiones Totales

En este punto corresponde volver sobre los cuadros de inversiones de activo fijo y activo de trabajo, y copiar la estructura de inversiones para informar de año en año el gasto interno, externo y total necesario para el proyecto, a partir de la fecha de referencia del mismo, y durante el período de explotación.

A pie del cuadro se pondrá la fecha de referencia y el tipo de cambio utilizado para cada divisa en esa fecha.

Esto es importante ya que a la hora de elegir una financiación esta será distinta según la divisa con la que se trabaje.

La información se deberá presentar en un informe, con el siguiente formato:

| | <u>Año 0</u> | <u>Año 1...</u> | <u>Año 10</u> |
|---|--------------|-----------------|---------------|
| INVERSIÓN EN ACTIVO FIJO: | | | |
| Bienes de uso | | | |
| Asimilables | | | |
| Subtotal | | | |
| +INVERSIÓN EN ACTIVO DE TRABAJO: | | | |
| Disponibilidad mín. en C y B. | | | |
| Crédito por ventas | | | |
| Bienes de Cambio: | | | |
| Stock MP | | | |
| Stock Mat. | | | |
| Stock Merc. en Proc. | | | |
| Stock Elab. | | | |
| <hr/> | | | |
| Subtotal Inversiones | | | |
| +IVA: | | | |
| por inversión Act. Fijo. | | | |
| por inversión Act. de Trabajo | | | |
| <hr/> | | | |
| Subtotal IVA | | | |
| INVERSIONES TOTALES | | | |

22. Financiación de las inversiones.

Sobre la base de la estructura de inversiones en el punto anterior, se confeccionarán planillas anuales en cuyas columnas se ubicarán las distintas fuentes de financiación indicando en cada una de ellas el destino de los aportes y créditos. La sumatoria vertical de cada fuente será el monto total del aporte y créditos.

Las fuentes de financiación son:

- Capital propio: nacional y/o extranjero
- Fondos autogenerados
- Créditos promocionales
- Créditos no renovables: nacionales y/o extranjeros
- Créditos renovables
- Otras fuentes.

Las inversiones, como ya vimos, deberán estar valuadas a precio contado o costo de producción

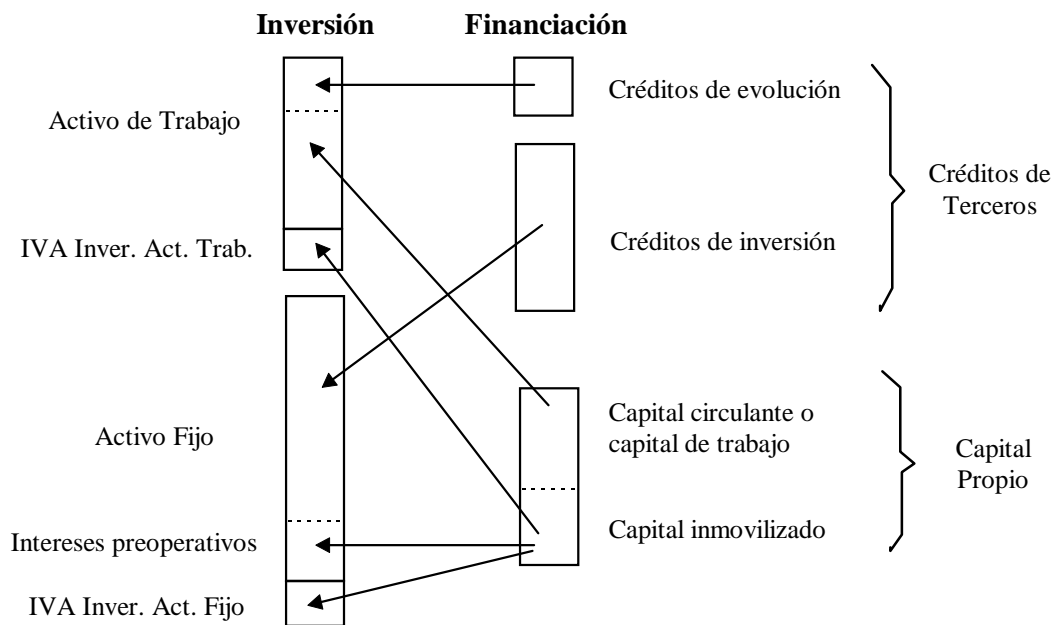
Se recomienda que la financiación con capital propio sea mayor o igual al 40% del monto a financiar. Esto se debe a que en plaza se ve mal a las empresas con una estructura de financiación con menor porcentaje de capital propio.

Al tomar financiación de terceros uno se comprometo a pagar intereses, entonces se tiene un costo adicional que juega en contra de las utilidades.

Los créditos al liquidarse devengan intereses.

En el período de instalación al no haber producción estos intereses se asimilan al activo fijo como “intereses preoperativos”. Estos intereses preoperativos se deben financiar con capital propio, y se consideran como rubros asimilables por lo que aumentan la alícuota de amortizaciones.

Los créditos siempre financian inversiones, ya sea de activo de trabajo o de activo fijo.



Los créditos de evolución los dan los bancos y proveedores, y son a corto plazo (60 días). Para cuantificar los bancarios, hay que hacerlo sobre las inversiones en activo de trabajo, o netear el activo de trabajo de amortizaciones y utilidades. También hay que recordar que los valores de MP y Materiales, se trabajan al contado. En caso de inflación la tasa debe ser desinflacionada. Pueden ser renovables si provienen de proveedores. La garantía que se ofrece para el activo de trabajo es flotante (los bienes de cambio).

El crédito de inversión es a largo plazo y requiere la evolución del proyecto. Para obtener el crédito se debe firmar un contrato. Las garantías pueden ser en el caso de edificios, su hipoteca, y en el caso de maquinas o automotores, una prenda por ellos mismos. Pueden ser a mas de quince años, son no renovables y la cuota puede no incluir los intereses. (Generalmente se utiliza sistema alemán)

El crédito renovable a corto plazo, consiste en un crédito que dura la vida del proyecto con deuda constante que se cancela al finalizar el proyecto.

Hay cuatro formas de financiación:

- Se paga al cabo del tiempo previsto, el total de la deuda (Capital + Deuda).
- Se paga al cabo del tiempo previsto el capital y los intereses se cancelan según el sistema adoptado.
- Se paga a través de una cuota anual idéntica $C = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^{n-1}}$
- Se paga la deuda en cuotas iguales a través del tiempo e intereses sobre saldos de la deuda.
- En el país se usa comúnmente la última forma, intereses sobre saldos.

Se deberá realizar una tabla totalizadora que presente la estructura financiera global.

| Inversión | Capital Propio | Créditos | Total |
|-------------------|----------------|----------|-------|
| Activo fijo | | | Σ |
| Activo de trabajo | | | Σ |
| IVA | | — | Σ |
| Totales | Σ | Σ | Σ |

Capital Propio ≥ 40 %

23. Servicio de créditos

Cada crédito originará una planilla. Se deberá realizar una para los créditos renovables, no renovables y una totalizadora de la que se obtendrá el gasto financiero.

| CREDITO NO RENOVABLE | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Información general | | | | | | | | | |
| Entidad otorgante: | | | | | | | | | |
| Monto del crédito: | | | Divisas: | | | Equivalencia en pesos: | | | |
| Destino del crédito: | | | Tipo de cambio | | | Fecha de referencia: | | | |
| Interés: pago vencido o adelantado: | | | frecuencia de pago: | | | tasa anual (%): | | | |
| Amortización: a partir de: | | | período de gracia incluido (años): | | | plazo total (años): | | | |
| | | | frecuencia de amortización: | | | cantidad de semestres | | | |
| Gasto bancario: | | % del crédito liquidado | | | | | | | |
| Servicio del crédito | | | | | | | | | |
| Fecha dd/mm/aa | Deuda | Amortizac. semestral | Interes semestral | Gasto bancario semestral | Amortizac. anual | Interes anual | Gasto bancario | Observa- ciones | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Gastos preoperativos: | | | Σ | Σ | | Σ | Σ | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Totales: | | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | | |

↑
Insta-
lación
↓

↑
Explo-
tación
↓

Las tasas de interés a aplicar deben estar deflacionadas (tasas reales)

Se tratará de cancelar los créditos no renovables durante la vida útil del proyecto.

El período de gracia es aquel en el que sólo se pagan los intereses (en algunos casos tampoco se paga interés), no se cancela deuda. Este período se inicia con la puesta en marcha concluida. A partir del período de gracia se pagarán intereses y cuotas de amortización del crédito.

| CREDITO RENOVABLE | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--|-----------------|----------------|---------------|
| Información general | | | | | |
| Destino del crédito: | | | | | |
| Monto del crédito: | Divisas: | (es el capital que devenga los intereses del crédito real) | | | |
| | Tipo de cambio | Equivalencia en pesos: | | | |
| Interés: pago vencido o adelantado: | frecuencia de pago: | | tasa anual (%): | | |
| Gasto bancario: | | | | | |
| Servicio del crédito | | | | | |
| Fecha dd/mm/aa | Deuda | Amortización anual | Interes anual | Gasto bancario | Observaciones |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Gastos preoperativos: | | | Σ | Σ | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Totales: | | Σ | Σ | Σ | |

↑
Instalación
↓

↑
Explotación
↓

En el caso de los créditos renovables, otorgado por los proveedores, la deuda se mantiene constante y no se amortiza.

Para los créditos renovables la tasa se calcula como la diferencia porcentual entre el precio financiado y el precio de contado, teniendo en cuenta el plazo de financiación.

Durante la instalación se pagan intereses (preoperativos) y se originan gastos bancarios; como no existe producción o venta se activan como cargos diferidos haciéndolos incidir en el futuro a través de alícuotas de amortización. Dado que esta imputación tiene origen en la financiación adoptada será parte del gasto financiero.

24. Gasto Financiero

El gasto financiero está compuesto por las **amortizaciones** de los intereses preoperativos y gastos bancarios durante el período de instalación, los **intereses y gastos bancarios**, durante el periodo de explotación, **de los créditos renovables** y los **intereses y gastos bancarios**, durante el periodo de explotación, **de los créditos no renovables**.

| GASTO FINANCIERO | | | | | | |
|------------------|----------------|--------------------------------------|--|---|---|------------------------|
| Año | Amortizaciones | Intereses de los créditos renovables | Gatos bancarios de los créditos renovables | Intereses de los créditos no renovables | Gatos bancarios de los créditos no renovables | Total Gasto Financiero |
| 0 | | | | | | Σ |
| 1 | | | | | | Σ |
| ... | | | | | | Σ |
| ... | | | | | | Σ |
| 10 | | | | | | Σ |
| Total | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ | Σ |

25. ¿Cómo se obtiene el Costo Total de lo Vendido?

Una vez obtenido el costo de producción, de comercialización, administración, financiación y valuados los stocks, estamos en condiciones de obtener el **costo total de lo vendido**.

| | <u>AÑO 1</u> | ... | <u>AÑO 10</u> |
|-----------------------------------|--------------|----------|---------------|
| | CONSTANTE | VARIABLE | TOTAL |
| COSTO DE PRODUCCIÓN | | | |
| - Δ stock de elaborados | | | |
| <hr/> | | | |
| COSTO DE PRODUCCIÓN DE LO VENDIDO | | | |
| + COSTO DE ADMINISTRACIÓN | | | |
| + COSTO DE COMERCIALIZACIÓN | | | |
| + COSTO DE FINANCIACIÓN | | | |
| <hr/> | | | |
| COSTO TOTAL DE LO VENDIDO | | | |

Restando al costo de producción el incremento de stocks de elaborados se obtendrá el costo de producción de lo vendido.

Sumando al costo de producción de lo vendido los costos de administración, comercialización y financiación obtendremos el costo total de lo vendido.

26. Punto de Equilibrio

El “diagrama de equilibrio” se realiza para un determinado programa de producción y venta. Este programa puede corresponder al nivel de capacidad real de la planta o bien a programas donde el grado de aprovechamiento de dicha capacidad es inferior al 100%. Cada programa, con variaciones pequeñas (ej.: +/- 5%), tiene su exclusivo diagrama de equilibrio.

En conocimiento de los costos totales (constantes + variables) y ventas por cada programa se construye el diagrama de equilibrio apreciándose para cada nivel de cumplimiento del programa la evolución de los costos y ventas a través de sus respectivas líneas. En el punto de intersección de estas se tiene el “punto de equilibrio” donde los costos y ventas se igualan determinando a la derecha del mismo la zona de utilidades y a la izquierda las pérdidas.

La ecuación de ventas es: $y = x$

siendo $y =$ ventas o costos

La ecuación de costo es: $y = Gc + Gv_u * x$

donde $x =$ volumen de producción vendida, o porcentaje de realización del programa o ventas

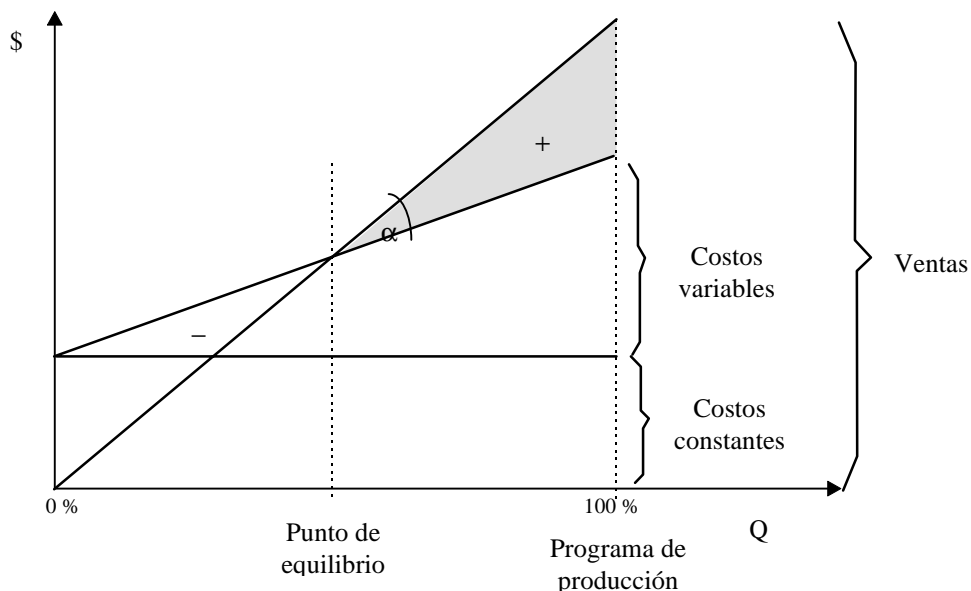
$Gc =$ gastos constantes

$Gvu =$ gasto variable unitario

En el punto de equilibrio ambas ecuaciones se igualan, entonces:

$$x_e = Gc + Gv_u * x_e$$

$$x_e = \frac{Gc}{1 - Gv_u}$$



Este diagrama nos muestra cual es el volumen mínimo que debe lograrse para no ganar ni perder (punto de equilibrio), en que medida se absorben los costos constantes y se empieza a ganar beneficios, cuál es la mayor utilidad posible acorde con la producción factible de obtener, etc.

La ganancia se mide como la diferencia entre la recta de ventas y el costo total, o sea que cuanto más a la izquierda se halle el punto de equilibrio mejor será la situación. Tan importante como la ubicación del punto de equilibrio (y_e, x_e) es la magnitud del ángulo que formen ambas rectas (α).

Una empresa que tiene su punto de equilibrio muy cerca del nivel normal de actividad dispone de poca elasticidad para operar, ya que cualquier variación puede hacer que la misma se torne no rentable.

26.1.Sensibilidades

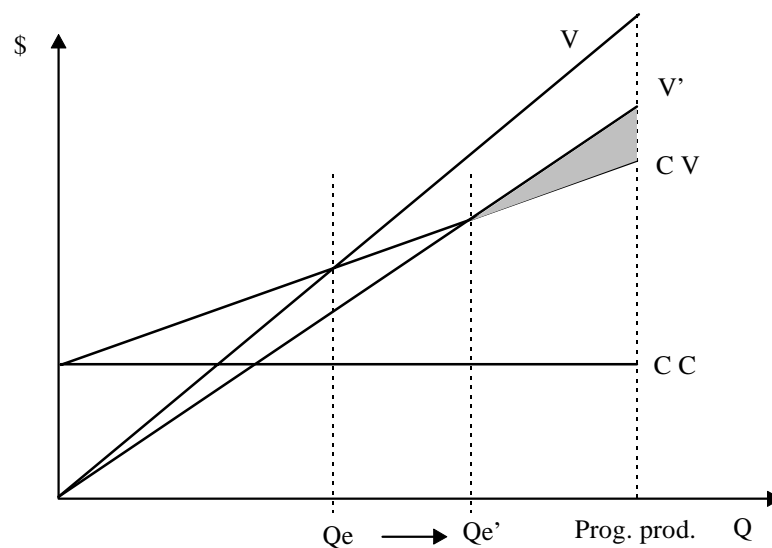
Consiste en ver como varían las ganancias al variar uno o más factores.

Para realizar sensibilidades primero el analista deberá determinar los factores críticos del proyecto en estudio.

Ejemplos:

- Efecto de una disminución de precios:

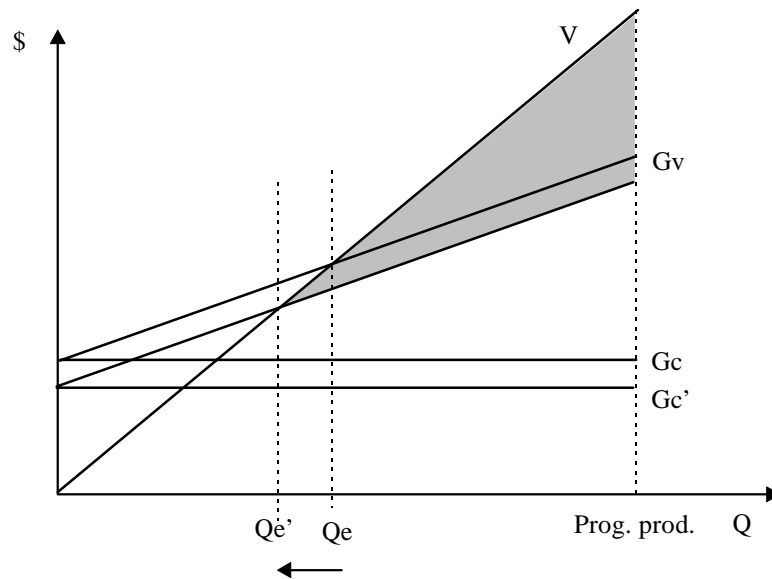
Cuando la empresa esta obligada a disminuir sus precios para incrementar el volumen, ya sea por una baja en el mercado o un cambio de estrategia, se tendrá el siguiente efecto:



El punto de equilibrio se desplaza hacia la derecha disminuyendo la utilidad. Entonces si se quiere mantener el mismo importe de contribución marginal resulta necesario bajar los costos o elevar el nivel de entregas en una proporción bastante superior que el porcentaje de reducción de precios.

- Efecto de las promociones industriales

Las promociones industriales disminuirán los costos constantes, obteniéndose el siguiente efecto:



El efecto es positivo ya que el punto de equilibrio se desplaza hacia la izquierda aumentando la utilidad.

27. Cuadro de Resultados

A partir de los costos obtenidos se confeccionará el Cuadro de Resultados Proforma, como el que a continuación se presenta, año a año o indicando el período a cerca del que informa.

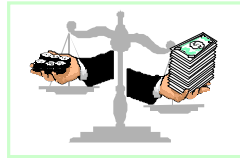
| | Año 1 | ... | Año 10 |
|---|-------|-----|--------|
| Ventas | | | |
| + Otros Ingresos | | | |
| <hr/> | | | |
| Ingreso Total | | | |
| Gastos de Producción | | | |
| - Gastos de Puesta en Marcha | | | |
| + Δ de mercadería en curso y semielaborada | | | |
| + Δ Stock de elaborados | | | |
| <hr/> | | | |
| Costo de Producción de lo Vendido | | | |
| + Costo de Administración | | | |
| + Costo de Comercialización | | | |
| + Costo de Financiación | | | |
| <hr/> | | | |
| Costo Total de lo Vendido | | | |
| Resultado Operativo (Ingreso Total - Costo Total de lo Vendido) | | | |
| + Otros Resultados | | | |
| <hr/> | | | |
| Resultado Final | | | |
| - Impuestos (indicarlos) | | | |
| + Desgravaciones Promocionales (indicarlas) | | | |
| <hr/> | | | |
| Resultado después de impuestos y desgravaciones | | | |

Cabe destacar el impacto que tendrán sobre la velocidad de recuperación de inversiones, a través de la retención de impuestos, el hecho de cargar los primeros ejercicios con mayor carga de amortizaciones que los siguientes (no lineal) o acortando contablemente (siempre dentro de las normas vigentes) la vida útil de las máquinas y demás bienes de uso amortizables.



Bibliografía

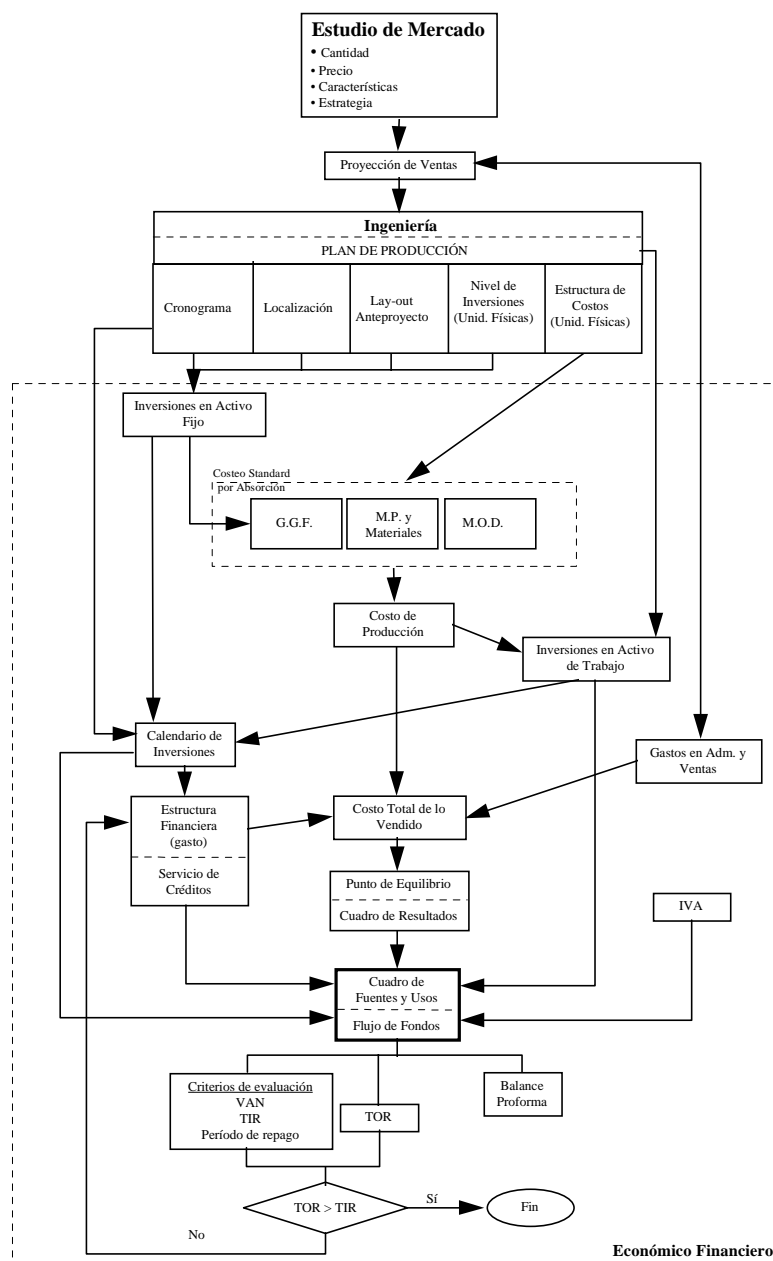
- Costos; Juan Carlos Vázquez.
- Apuntes de la cátedra de Economía para Ingenieros.
- Manual Instructivo para Desarrollar el Formulario N2 de Proyectos de Medianas y Grandes Empresas; Ing. J. Grimoldi.
- Apuntes de Clase del Ing. J. Grimoldi.
- Calidad, Productividad y Competitividad; W. Edwards Deming.
- La Nación; diario.
- Web La Nación, suplemento ART.



Capítulo 1- Económico - Financiero (parte II)

1.Introducción

En el siguiente diagrama se encuentra representado el estudio Económico - Financiero del proyecto, con sus componentes y su relación con las etapas anteriores.



Una vez realizados el estudio de Mercado, de Ingeniería y determinados los costos y la estructura financiera se está en condiciones de culminar con el estudio Económico - Financiero. Este estudio tiene por finalidad determinar la conveniencia de invertir o no en el proyecto, a través de una serie de criterios de evaluación que se desarrollan en este apunte.

2. Crédito Fiscal IVA

Al realizarse las inversiones en Activo Fijo y en Bienes de Cambio se paga IVA que origina un crédito fiscal que podrá recuperarse durante el período de explotación de la diferencia entre el IVA percibido por las ventas y el pago en relación a algunos componentes de Costo Total de lo Vendido. No se incluye IVA sobre Créditos por Ventas pues se supone que se cobra el IVA con la venta, o sea que no se financia el IVA a los clientes. Cuando el crédito fiscal haya disminuido hasta volverse nulo, la diferencia pertenecerá a la DGI.

Si bien es un impuesto que se aplica tanto sobre las ventas como sobre las compras, únicamente tiene un efecto financiero sobre el proyecto, de diferimento de pagos.

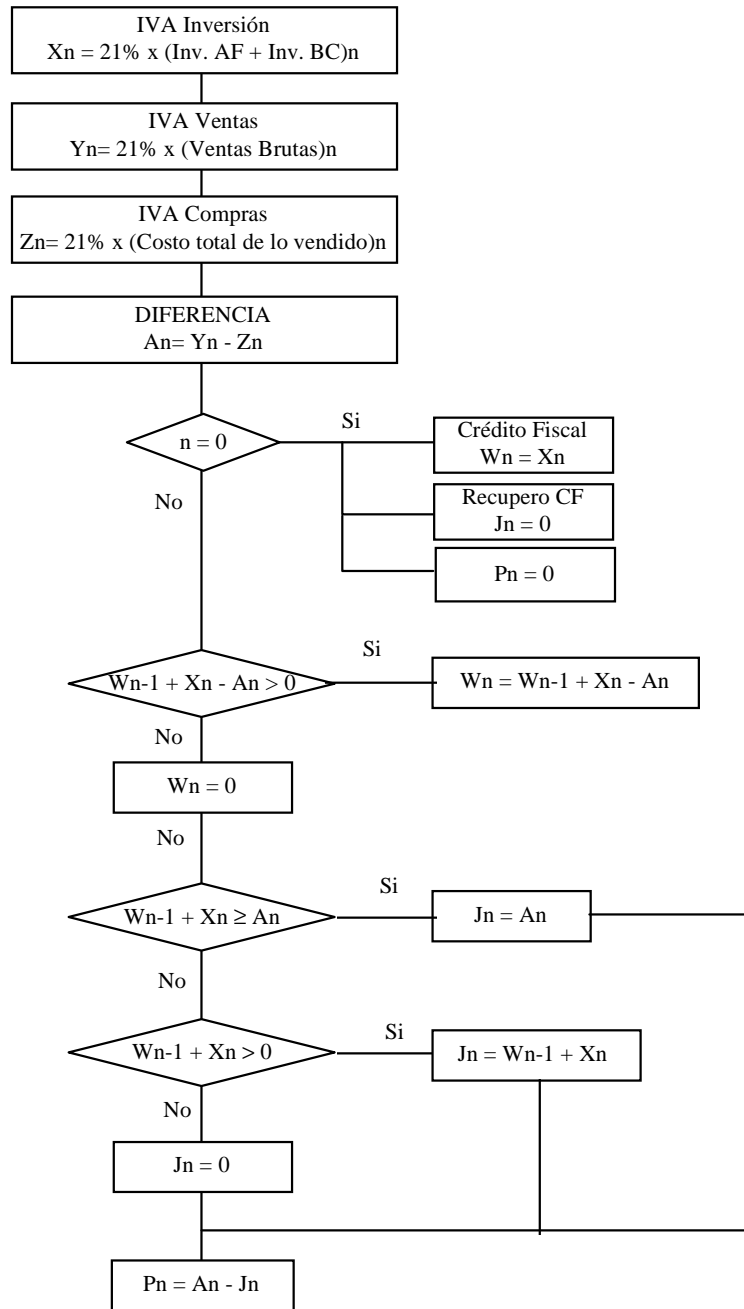
Como se ha visto en los módulos anteriores, el IVA se contabiliza por separado.

La siguiente es la tabla que se deberá confeccionar para conocer su evolución a lo largo del período de análisis. Los valor que figuran son los devengados.

| | <u>Año 0</u> | <u>Año1</u> | ... | <u>Año n</u> |
|---|--------------|-------------|-----|--------------|
| Δ IVA de Inversiones en Activo Fijo | | | | |
| + Δ IVA en Bienes de Cambio | | | | |
| <hr/> | | | | |
| IVA Inversión (incrementos) | | | | |
| IVA cobrado en Ventas | | | | |
| - IVA pagado en Costo de lo Vendido | | | | |
| <hr/> | | | | |
| IVA diferencia | | | | |
| Recupero del crédito fiscal (hasta recupero final) | | | | |
| Crédito Fiscal | | | | |
| Incremento Crédito Fiscal | | | | |
| Pago a la DGI | | | | |

Cuando se anula el crédito fiscal por inversión se comienza a pagar la diferencia a la DGI.

Para confeccionar una planilla de cálculo que responda a la metodología descripta para calcular el IVA se puede utilizar (no es obligatorio) el diagrama de flujo siguiente:



X_n = IVA inversión
 Y_n = IVA Ventas
 Z_n = IVA pagado en el costo total de lo vendido
 W_n = Crédito Fiscal IVA
 J_n = Recupero del crédito fiscal IVA
 P_n = Pago al fisco por IVA explotación

3. Valor Residual

El valor residual de un proyecto es el valor que se considera que tiene el mismo al final del período de análisis. Se pueden adoptar diferentes posturas para considerar el valor residual, las cuales se describen a continuación:

3.1. Liquidación de la empresa

Es la postura más conservadora y la que recomienda la cátedra que se utilice para realizar la evaluación del valor residual del proyecto.

Supone un fin drástico para la empresa, donde se venden sus activos (comúnmente según su valor de libros), se pagan las deudas y se cobran los créditos otorgados, pudiéndose hasta suponer el pago de las indemnizaciones por despido si corresponde.

3.2. Perpetuidad

Supone que el proyecto continuará indefinidamente produciendo ingresos, más allá del fin del período de análisis. según las estimaciones de crecimiento que se realicen se podría considerar:

Continuar al ritmo de ingresos del último año, el cuyo caso el valor residual será:

$$VR = \frac{FFn}{d}$$

VR = valor residual

FFn = Flujo de Fondos del último año del período de análisis

d = tasa de descuento

Continuar con un crecimiento respecto del último año, en cuyo caso el valor residual sería:

$$VR = FFn \times \frac{(1 + c)}{(d - c)}$$

c = crecimiento

Esta última hipótesis supone un crecimiento sostenido sin reinversión, lo cual es poco factible.

Simplemente se presenta la fórmula para su conocimiento.

Una postura intermedia entre la Liquidación y la Perpetuidad propone suponer para el proyecto ingresos posteriores al fin del período de análisis por un lapso de “j” años o períodos, que dependerá del tipo de proyecto en cuestión, y es comúnmente utilizado para evaluar proyectos de lento repago y larga vida útil de sus activos, como ser proyectos de infraestructura.

La construcción del flujo de fondos consiste en identificar y analizar los ingresos y egresos asociados al proyecto y su ocurrencia en el tiempo.

La información básica para realizar esta proyección esta contenida en los estudios de mercado, ingeniería y dimensionamiento económico.

El flujo de fondos es el corazón de éste estudio. Los criterios cuantitativos de evaluación sólo son algoritmos matemáticos que procesan la información del flujo de fondos y generan indicadores que ayudan a la toma de decisiones. Por lo tanto, si la información es mala, el resultado será igualmente malo.

El flujo de fondos puede calcularse de dos maneras distintas que llevan al mismo resultado:

- Cuadro de Fuentes y Usos: Se basa en valores devengados.
- Flujo de Caja: Se basa en el criterio de lo percibido.

4.1. Cuadro de Fuentes y Usos

Consiste en clasificar las Fuentes y Usos del proyecto. Toda variación en una fuente tiene una contrapartida en uno o más usos.

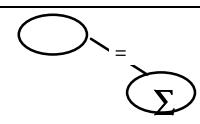
En el período de instalación las inversiones se financiarán con capital propio y créditos no renovables. Al comenzar el período de explotación se cobrará por las ventas con lo cual cubrirá el costo total de lo vendido y las cuatro aplicaciones de la utilidad.

Puntos a tener en cuenta:

- A los efectos del flujo de fondos se deben incorporar todos los ingresos y egresos financieros por IVA.
- Las ventas se deberán informar netas de incobrables y descuentos.
- Al fin del período de instalación o año 0, el activo de trabajo esta compuesto por una parte del mínimo en caja y bancos y el stock de materia prima y materiales necesarios para comenzar la puesta en marcha. A partir del año 1 en caja y bancos se tendrá el mínimo normalizado más el saldo acumulado. El saldo acumulado, que corresponde a los fondos autogenerados (utilidades y amortizaciones), nunca podrá ser negativo; en cambio en el futuro podría ser negativo algún saldo propio.
- Los aportes de capital en el año 0 deberán ser los necesarios para financiar las inversiones no cubiertas por los créditos no renovables de manera tal que el saldo (Fuentes - Usos) se anule.
- En el caso de tener usos negativos (esto se puede dar en el incremento de activo de trabajo) los mismos se pondrán con su signo pero significarán una fuente.

- Existen cuatro aplicaciones de la utilidad:
 - Con el Estado: Impuesto a las ganancias.
 - Con los Acreedores: Cancelación de deudas.
 - Con el Directorio y Accionistas: Honorarios al directorio
 - Con los Accionistas: Dividendos en efectivo. Son un porcentaje de los resultados y generalmente no se informa sobre la política de distribución de dividendos en el estudio de prefactibilidad del proyecto.
- Como uso en costo total de lo vendido y activo de trabajo (stocks de mercadería en curso y semielaborada y stocks de elaborados) se han imputado las amortizaciones. Sin embargo las mismas no son en sí mismas un desembolso. Por esta razón las mismas se suman acumulándose en caja. Por el contrario, a los efectos impositivos, inciden en la determinación del resultado económico para el cálculo del impuesto a las ganancias.
- El saldo acumulado, obtenido con este método, más el mínimo en caja y bancos formará la “caja y bancos” del activo en el balance.

| | <u>Año 0</u> | <u>Año 1</u> | ... | <u>Año n</u> | <u>Total</u> |
|---|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|
| <u>Fuentes</u> | | | | | |
| Saldo del ejercicio anterior | — | 0 | | | — |
| Aportes de Capital | | | | | |
| Ventas | | | | | |
| Créditos no renovables | | | | | |
| Créditos renovables | | | | | |
| Recupero del Crédito Fiscal IVA | | | | | |
| Otras fuentes: | | | | | |
| Beneficios promocionales | | | | | |
| Reintegros por exportación | | | | | |
| Total de Fuentes | | | | | — |
| <u>Usos</u> | | | | | |
| Inversión Activo Fijo | | | | | |
| Δ Activo de Trabajo | | | | | |
| IVA Inversión | | | | | |
| Costo total de lo vendido | | | | | |
| 4 aplicaciones de la utilidad | | | | | |
| IG / Impuesto Activos | | | | | |
| Cancelación de deudas | | | | | |
| Honorarios al directorio | | | | | |
| Dividendos en efectivo | | | | | |
| Total de Usos | | | | | — |
| Fuentes - Usos | 0 | | | | — |
| + Amortizaciones del ejercicio | 0 | | | | |
| Saldo Acumulado (saldo al ejercicio siguiente) | 0 | | | | |
| Saldo propio del ejercicio | 0 | | | | |



4.2. Flujo de Fondos del Proyecto

Permite medir la rentabilidad del proyecto en si mismo o sea cuanto rinde la inversión total sin considerar el financiamiento de la misma.

La construcción del flujo supone que todas las inversiones son erogadas en su totalidad por el inversor, realizándose como la diferencia entre los ingresos y egresos de caja.

| | <u>Año 0</u> | <u>Año 1</u> | ... | <u>Año n</u> |
|-----------------------------|--------------|--------------|-----|--------------|
| <u>Egresos</u> | | | | |
| Inversión Activo Fijo | | | | (VR) |
| Δ Activo de Trabajo | | | | (VO) |
| IVA Inversión | | | | |
| IG / Impuesto Activos | | | | |
| Honorarios al directorio | | | | |
| <hr/> | | | | |
| Total de Egresos | | | | |
| <u>Ingresos</u> | | | | |
| Utilidad antes de impuestos | | | | |
| Intereses pagados | | | | |
| Recupero del crédito fiscal | | | | |
| Amortizaciones | | | | |
| <hr/> | | | | |
| Total de Ingresos | | | | |

Flujo de Fondos Neto (Ingresos - Egresos)

Puntos a tener en cuenta:

- Al final del período de análisis se deberá considerar el ingreso por la venta de los bienes de uso a valor residual (VR) y el activo de trabajo original (VO).
- Las amortizaciones (incluyendo la de los intereses preoperativos) se suman como ingreso ya que las mismas, como se vio en el punto anterior, no son un desembolso. De esta forma solo se considerará su efecto impositivo.
- Con relación al dimensionamiento económico, el activo fijo se encuentra incrementado por los intereses preoperativos. Para anular su incidencia se suman como intereses pagados en el período que corresponda.
- La utilidad antes de impuestos más los intereses pagados (a partir del año 1) es igual a la utilidad económica más la amortización de los intereses preoperativos, pero las amortizaciones ya fueron neteadas como se indicó el párrafo anterior.
- El cálculo del impuesto a las ganancias se realizó considerando que los préstamos de terceros son deducibles de impuestos, resultando un menor valor. Debido a que el flujo de fondos se encuentra corregido por el efecto impositivo de los gastos financieros no se deberá considerar, dicho efecto, para el cálculo de la tasa de descuento (punto 6).

4.3. Flujo de Fondos del Inversor

Este flujo de fondos, a diferencia del anterior, considera que el inversor financia parte de sus inversiones con préstamos de terceros. Así, el capital propio que invertirá en el proyecto será menor al considerado al armar el flujo de fondos del proyecto.

Este flujo de fondos permite medir la rentabilidad del capital propio la cual dependerá del proyecto en sí mismo y del monto y costo de la financiación que se pueda obtener.

Su construcción se realiza sobre la base del saldo del cuadro de fuentes y usos.

| | <u>Año 0</u> | <u>Año 1</u> | ... | <u>Año n</u> |
|--|--------------|--------------|-----|--------------|
| <u>Egresos</u> | | | | |
| Aportes de Capital | | | | (VR) |
| <hr/> | | | | |
| Total de Egresos | | | | |
| <u>Ingresos</u> | | | | |
| Saldo de Fuentes y Usos (propio del ejercicio) | | | | |
| Dividendos en efectivo | | | | |
| <hr/> | | | | |
| Total de Ingresos | | | | |

Puntos a tener en cuenta:

- Al final del período de análisis se deberá considerar el ingreso por la liquidación de la empresa (VR). Dicho valor residual es igual al valor residual de activo fijo, más el activo de trabajo, menos la cancelación de la deuda por créditos renovables.
- Como se mencionó anteriormente, no se informa sobre la política de distribución de dividendos a este nivel de análisis del proyecto.

5. Balance Proforma

Para cada año del período de análisis se realizará un balance proforma el cual presenta al final de cada período la estructura del Activo, Pasivo y Patrimonio Neto del proyecto.

A continuación se propone una estructura para el balance (dentro del mismo se deberán indicar deudas documentadas, prendas e hipotecas):

Año 0 Año 1 ... Año n

Activo Corriente

Disponibilidad en Caja y Bancos
 Crédito por Ventas (sin IVA)
 Crédito Fiscal IVA
 Bienes de Cambio
 Inversiones

Total Activo Corriente

Activo No Corriente

Crédito por Ventas (sin IVA)
 Crédito Fiscal IVA
 Inversiones
 Bienes de Uso
 Cargos Diferidos

Total Activo No Corriente

Activo Total

Pasivo Corriente

Deudas Comerciales
 Deudas Bancarias
 Otras Deudas

Total Pasivo Corriente

Pasivo No Corriente

Deudas Comerciales
 Deudas Bancarias
 Provisiones
 Otras deudas

Total Pasivo No Corriente

Total Pasivo

Patrimonio Neto

Capital
 Utilidad del Ejercicio
 Utilidades de Ejercicios Anteriores

Total Patrimonio Neto

Como se mencionó anteriormente, en el Activo Corriente la “Disponibilidad en Caja y Bancos” está formada por el “Mínimo” más el “Saldo Acumulado de cuadro de Fuentes y Usos”. Las “Inversiones” son a menos de un año y corresponden a la aplicación de los fondos autogenerados del proyecto fuera de la empresa.

El Activo No Corriente corresponde a los créditos e inversiones a cobrar a más de un año, los bienes de uso y los cargos diferidos. Los bienes de usos se deprecian hasta alcanzar su valor residual y los cargos diferidos se amortizan en corto plazo.

En el Pasivo Corriente están indicadas las deudas originadas por los créditos renovables y las deudas con vencimiento a menos de un año originadas en los créditos no renovables.

En el Pasivo No Corriente están indicadas las deudas originadas por los créditos no renovables con vencimiento a más de un año que van decreciendo hasta desaparecer dentro del periodo de análisis.

Dentro del Patrimonio Neto se presenta la cuenta de “Capital” que una vez integrada se mantiene constante, la misma se obtiene como el aporte de capital acumulado del cuadro de Fuentes y Usos. Las “Utilidades del ejercicio” corresponden a las del Cuadro de Resultados después de impuestos menos los Honorarios al Directorio y los Dividendos en Efectivo.

6.Tasa de descuento

La elección de una tasa de descuento para el análisis económico-financiero de los proyectos de inversión es, sin duda, una decisión muy importante ya que de ella dependerá, en buena medida, la aprobación o no de las futuras inversiones así como el precio en las fusiones y adquisiciones. El objetivo de la tasa de descuento debe ser asegurar una adecuada rentabilidad en el momento en el que se decida la inversión.

La adecuada rentabilidad de los activos de un proyecto será aquella que, por lo menos, compense el *costo de oportunidad* de los accionistas y prestamistas. Este costo de oportunidad se determinará basándose en la rentabilidad de inversiones alternativas de riesgo equivalente.

6.1.Costo del Capital¹

Se denomina “costo del capital” o “WACC” (sigla que en inglés significa Weighted Average Cost of Capital) a la tasa de descuento que debe utilizarse para actualizar los flujos de fondos de un proyecto. Corresponde a la rentabilidad que el accionista le exigirá al proyecto por renunciar a un uso alternativo de esos recursos en proyectos con niveles de riesgos similares.

Los recursos que el accionista destina al proyecto provienen de recursos propios y de préstamos de terceros. El costo de utilizar los fondos propios corresponde a su costo de oportunidad o sea lo que deja de ganar por no haberlos invertido en otro proyecto alternativo de riesgo similar. El costo de los préstamos de terceros corresponde al interés de los préstamos.

La tasa de costo de capital es el precio que se paga por los fondos requeridos para financiar la inversión. Representa una medida de la rentabilidad mínima que el accionista le exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses de la deuda y la rentabilidad que el accionista le exige a su propio capital invertido.

¹ Se entiende como **Costo del Capital** a la **tasa** que involucra todos los recursos aportados tanto por los accionistas como por terceros.

Se denomina como costo ponderado del capital al promedio de los costos relativos de cada una de las fuentes de financiación, y se calcula como: $K_o = WACC = K_d \times \frac{D}{(D + P)} + K_e \times \frac{P}{(D + P)}$, donde K_d es el costo de la deuda, K_e es el costo del capital propio, D es el monto de la deuda y P es el monto del patrimonio.

Costo de la deuda

La medición del costo de la deuda se basa en el hecho de los préstamos deben reembolsarse en una fecha futura específica y en un monto generalmente mayor que el obtenido originalmente. La diferencia constituye el costo que se debe pagar por la deuda.

El costo de la deuda “ K_d ” representa el costo antes de impuesto. Al endeudarse los intereses del préstamo se deducen de la utilidad económica disminuyendo el IG a pagar. Entonces el costo de la deuda después de impuestos resultará: $K_d \times (1 - t)$ donde “ t ” representa la tasa marginal de impuestos.

Ej.: Dado el siguiente proyecto:

Utilidad económica antes de impuestos = 10.000\$ anuales.

Inversión = 40.000\$ (tasa de interés que se cobra por los préstamos 11% anual).

| | Alternativas de Financiamiento | |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| | Con deuda | Con capital propio |
| Utilidad económica antes de impuestos | 10.000 | 10.000 |
| Intereses (11% de 40.000\$) | (4.400) | |
| Utilidad antes de impuestos | 5.600 | 10.000 |
| IG | (1.848) | (3.300) |
| Utilidad neta | 3.752 | 6.700 |

El mayor costo por intereses implica un menor impuesto a pagar. En la tabla anterior se puede observar que la utilidad disminuye de 6.700\$ a 3.752\$, es decir, en 2.948\$. El costo real de la deuda será de 2.948\$ que representa sólo un 7,37 % de la deuda, lo mismo se hubiese obtenido reemplazando en la ecuación: $K_d \times (1 - t) = 11\% \times (1 - 33\%) = 7,37\%$. Cabe aclarar que los beneficios impositivos sólo se lograrán si la empresa tiene utilidades contables.

La tasa de descuento siempre debe estar acorde al flujo al cual se aplica. Cabe destacar que según el criterio seguido en nuestro análisis este ajuste no será necesario ya que al construir el flujo de fondos del proyecto se corrigió según el efecto impositivo de los gastos financieros, resultando el costo de la deuda igual a “ K_d ” (no se debe tener en cuenta el efecto sobre el IG).

Costo del capital propio

Se puede definir como la tasa asociada con la mejor oportunidad de inversión de riesgo similar que se abandonará por destinar esos recursos al proyecto que se estudia.

Corresponde a la tasa de descuento del flujo de fondos del inversor, o sea para calcular el VAN del inversor se deberá descontar el flujo del fondos del inversor al Costo del Capital Propio.

Para determinar el costo del capital propio existen dos teorías: *CAPM* (Capital Asset Pricing Model) y *APT* (Arbitrage Pricing Theory). Para nuestro estudio nos basaremos en el modelo CAPM debido a su mayor simplicidad; el modelo está basado en la premisa de que los mercados eficientes logran valorar el riesgo de las empresas en particular y de los negocios en general.

El modelo se sustenta en las siguientes premisas:

- Los inversores eligen las inversiones según su rendimiento. Es decir, a igual riesgo los inversores compran el activo de mayor rendimiento esperado.
- Los inversores tienen aversión al riesgo. Es decir, a igual rendimiento los inversores compran el activo de menor riesgo.
- Existe una tasa libre de riesgo a la cual el inversor puede colocar sus fondos.
- El mercado es eficiente. La información no tiene costo y llega a todos los inversores al mismo tiempo. Los costos de transacción son irrelevantes.
- Los inversores tienen expectativas similares. Es decir, que se asume que los inversores procesan y analizan la información de la misma forma.

En este contexto, el comportamiento colectivo de los componentes del mercado (inversores) impulsaría a lograr un equilibrio entre el retorno esperado de cada activo y su riesgo asociado.

Frente a distintas alternativas de inversión se optará por tomar como costo de oportunidad a la inversión de mayor rentabilidad después de su ajuste por riesgo.

El costo de capital propio “ K_e ” se calcula como: $K_e = R_f + R_p$ donde R_f es la tasa libre de riesgo y R_p es una prima de riesgo.

La tasa que se utiliza como libre de riesgo es generalmente la tasa de los documentos de inversión colocados en el mercado de capitales por los gobiernos.

El accionista, al optar por una inversión distinta a aquella que le reporta una rentabilidad asegurada, le exigirá al proyecto una tasa mayor. La mayor rentabilidad exigida (prima de riesgo) se puede calcular como la media observada históricamente entre la rentabilidad del mercado (R_m) y la tasa libre de riesgo, es decir: $R_p = R_m - R_f$.

El riesgo puede ser clasificado en sistemático y no sistemático. El riesgo sistemático depende de la economía en su conjunto es independiente del proyecto y es no diversificable; en cambio el riesgo no sistemático depende del proyecto en sí mismo y será responsabilidad del accionista disminuirlo diversificando la inversión en varias empresas.

Entonces el único riesgo a tener en cuenta será riesgo sistemático y la prima de riesgo será:

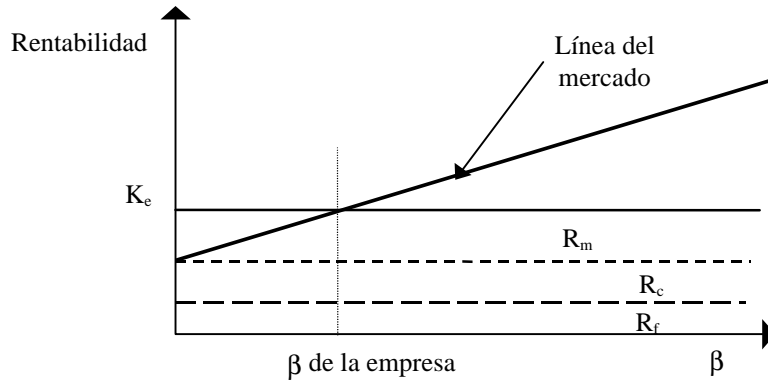
$$R_p = \beta \times (R_m - R_f). \text{ Donde } \beta \text{ es una medida del riesgo sistemático y se define como: } \beta = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2},$$

donde σ_{im} es la covarianza entre la rentabilidad de la inversión i y la rentabilidad del mercado, y σ_m^2 es la varianza de la rentabilidad del mercado.

- $\beta = 1$ —→ El riesgo es similar al riesgo promedio del mercado
- $\beta < 1$ —→ El riesgo es menor que riesgo promedio del mercado
- $\beta > 1$ —→ El riesgo es mayor que riesgo promedio del mercado

En algunos casos, por falta de historia, no se tienen los suficientes datos y se realizan los cálculos basándose en otros países. En dichos casos se deberá corregir el costo del capital por el riesgo país (R_c), resultando: $K_e = R_f + R_p + R_c = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + R_c$.

A mayor riesgo mayor será la rentabilidad exigida por los accionistas. Los rendimientos de los activos, en función del riesgo, se equilibrarían en la que se denomina "**Línea de mercado**".



7. Criterios de evaluación de proyectos

Los criterios que veremos a continuación tienen por objetivo generar elementos, indicadores de rentabilidad, etc., para poder tomar decisiones sobre proyectos de inversión. Se clasifican en:

- **Cuantitativos:** Generan indicadores de riesgo y rentabilidad concretos.
- **Cualitativos:** Se caracterizan por su gran dificultad para valorar beneficios pero en algunas ocasiones pueden llegar a ser decisivos.

7.1. Métodos cuantitativos

Tienen por objetivo comparar los beneficios proyectados asociados a una decisión de inversión con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados.

Tienen origen en el **flujo de fondos del proyecto**.

Se basan en el supuesto de que se está en un ambiente de certidumbre.

7.1.1. Valor Actual Neto (VAN)

Este método consiste en actualizar el flujo de fondos de cada año al año 0.

En base al concepto de las matemáticas financieras, conocido como “valor tiempo del dinero”, o sea que el dinero, sólo porque transcurre el tiempo, debe ser remunerado con una rentabilidad que el inversionista le exigirá por no hacer un uso de él hoy, se calcula el VAN como:

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} FF_i \times \frac{1}{(1+d)^i}$$

donde: FF_i = Flujo de Fondos del período i .

d = tasa de descuento.

i = período a descontar.

Para aceptar un proyecto su VAN debe ser mayor que cero.

$VAN > 0$ —————→ Se acepta el proyecto

$VAN \leq 0$ —————→ Se rechaza el proyecto

Es importante destacar que el VAN no sólo es un indicador que permite hacer un “ranking” de varios proyectos. Mide además, el valor o excedente generado por el proyecto, por encima de lo que será producido por los mismos fondos si la inversión se colocase en un plazo fijo con interés igual a la Tasa de Descuento.

Ejemplo:

Si $VAN = 0$ ⇒ El proyecto renta justo lo que el inversionista exige a la inversión.

Si $VAN = 100$ ⇒ El proyecto proporciona 100 por sobre lo exigido.

Si $VAN = -100$ ⇒ Al proyecto le faltan 100 para que rente lo exigido por el inversionista.

Las ventajas y desventajas de este método son:

- ☞ Indica la magnitud del beneficio del proyecto.
- ☞ No da idea del rendimiento del proyecto y no se puede comparar con la tasa de interés pasiva o el rendimiento de otras inversiones.
- ☞ No se pueden comparar proyectos con distinto período de análisis. La solución a este problema es repetir cada proyecto tantas veces como sea necesario para igualar los horizontes de proyección, y luego calcular el valor presente de ambas series, lo cual puede resultar sumamente tedioso.

A pesar de las desventajas mencionadas es el criterio de evaluación más confiable.

7.1.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El criterio de la TIR evalúa el proyecto en función a una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.

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

Otros la interpretan como la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomarán prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo. Esta apreciación no incluye los conceptos de riesgo ni de costo de oportunidad.

También se puede decir que es la tasa que anula el VAN.

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

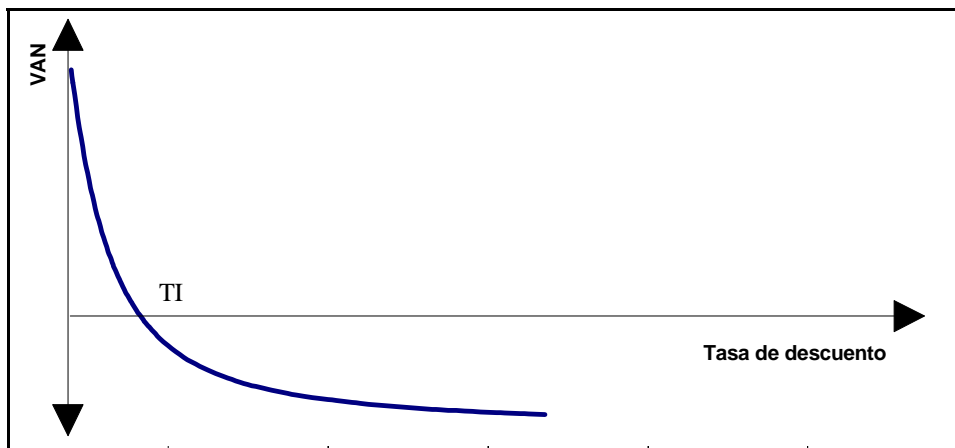
$$\sum_{i=0}^{i=n} FF_i \times \frac{1}{(1+t)^i} = 0 = VAN$$

El proyecto se acepta si la TIR es mayor a la tasa de descuento.

TIR > tasa de descuento → Se acepta el proyecto

TIR ≤ tasa de descuento → Se rechaza el proyecto

Cuando la decisión es sólo de aceptación o rechazo y no hay necesidad de consideraciones comparativas entre proyectos, ambos métodos conducen a igual resultado. Esta situación puede apreciarse en el siguiente gráfico.



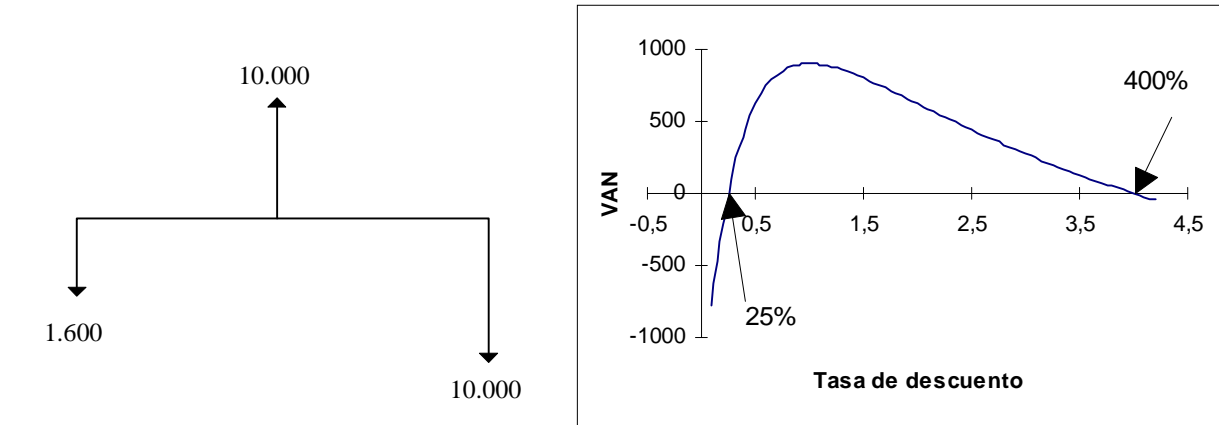
Si la tasa de descuento es cero, el VAN es la suma algebraica de los flujos de caja del proyecto, dado que el denominador sería siempre igual a 1. A medida que se actualiza a una tasa de descuento mayor, el VAN decrece. Al cruzar el origen (VAN = 0), la tasa de descuento se iguala a la TIR. Finalmente tiende asintóticamente al valor de la inversión inicial.

Las ventajas y desventajas de este método son:

- ☞ Da una idea de la rentabilidad del proyecto.
- ☞ No da idea de la magnitud del beneficio del proyecto.
- ☞ Supone que los ingresos del flujo de fondos se reinvierten a la TIR. En el caso de un proyecto con una TIR muy alta, esto es muy difícil de cumplir, porque los ingresos no podrán ser reinvertidos a una tasa mayor al costo de oportunidad del capital.

☞ Dado que la TIR es la solución matemática de una ecuación polinómica, en el caso de flujos de fondos con más de un cambio de signo las soluciones son múltiples. El número máximo de tasas posibles será igual al número de cambios de signos.

Ej.: Supongamos el siguiente flujo neto.



TIR versus VAN

Cuando se busca jerarquizar proyectos u optar entre dos propuestas de inversión mutuamente excluyentes, el criterio de la TIR puede dar resultados contradictorios con respecto al criterio del VAN.

Ej. 1: Supongan dos proyectos mutuamente excluyentes con igual inversión y que presentan diferencias en la recepción de futuros ingresos:

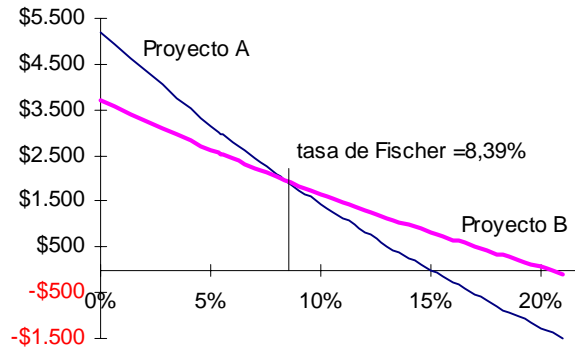
| Proyecto | 0 | 1 | 2 | 3 |
|----------|----------|--------|-------|--------|
| A | (12.500) | 700 | 7.000 | 10.000 |
| B | (12.500) | 10.000 | 5.500 | 700 |

La TIR del proyecto A es 14,91%, mientras que la del proyecto B es 20,41%. De esto podría concluirse que debería ser aceptado el proyecto B.

Sin embargo, si se analiza el VAN se observan resultados diferentes, que dependen de la tasa de descuento aplicada.

| Proyecto | 5 % | 6,5 % | 8,39 % | 10 % | 15 % | 20,5 % |
|----------|-------|-------|--------|-------|------|---------|
| A | 3.154 | 2.607 | 1.957 | 1.435 | (23) | (1.383) |
| B | 2.617 | 2.318 | 1.957 | 1.662 | 815 | (13) |

Mientras la tasa es superior al 8,39 %, el VAN y la TIR coinciden en aceptar el proyecto B. Por el contrario, si la tasa es inferior al 8,39 %, el VAN es mayor para el proyecto A, siendo el resultado contradictorio con el entregado por la TIR.



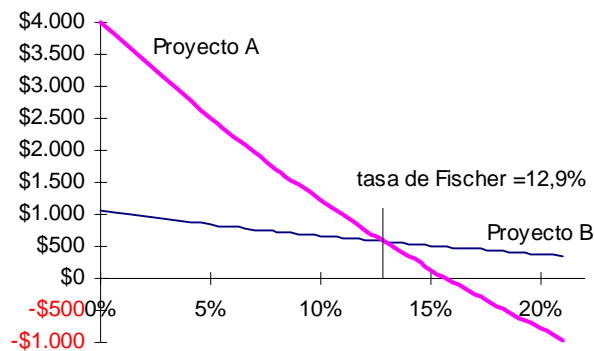
La tasa correspondiente al punto donde ambas curvas se cortan se denomina “tasa de Fischer”. Esta tasa se puede determinar calculando la TIR del flujo de fondos diferencia de ambos proyectos.

Sí tasa de descuento \geq tasa de Fischer \longrightarrow Ambos criterios coinciden

Ej. 2: Supongamos dos proyectos de distinta envergadura.

| Proyecto | 0 | 1 | 2 | 3 | TIR | VAN (10%) |
|----------|----------|-------|-------|-------|---------|-----------|
| A | (1.000) | 500 | 550 | 1.000 | 40,15 % | 661 |
| B | (10.000) | 3.000 | 3.000 | 8.000 | 15,70 % | 1.217 |

Nuevamente se observa que ambos criterios se contradicen. Basándonos en la TIR optaríamos por el proyecto A, mientras que el criterio del VAN nos indica inclinarnos por el proyecto B.



De lo anterior podemos concluir una nueva desventaja de la TIR:

☞ En la comparación de proyectos penaliza a los proyectos de mayor envergadura.

La diferencia de los resultados que proporcionan ambos métodos se debe a los supuestos en que cada uno está basado. Mientras que el criterio de la TIR supone que los fondos generados por el proyecto serían reinvertidos a la TIR, el criterio del VAN supone reinversión a la tasa de descuento de la empresa.

7.1.3. Costo Anual Equivalente (CAE)

Normalmente al comparar proyectos de distinta vida útil, surge la duda de si se deben o no igualar en un mismo horizonte de tiempo. Si no se hace así, el proyecto de menor duración queda en desventaja relativa, puesto que no consideraría que los recursos por el generados se pueden reinvertir y generar más fondos entre el período de su finalización y el termino de la alternativa con que se compara.

Teóricamente se han planteado muchas formas de igualar flujos: a) replicar ambos proyectos n veces hasta igualar sus horizontes, b) suponer que el proyecto más largo se liquida en la finalización del más corto.

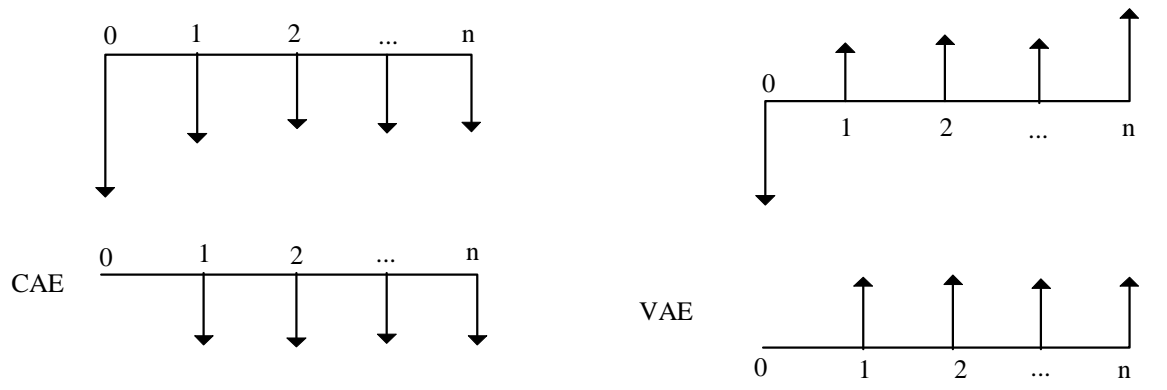
Estas soluciones pueden ser complejas de implementar, sobre todo si ambos son de larga duración. Entonces, generalmente, para compara proyectos de distinta vida útil se utiliza el criterio del “Costo Anual Equivalente” (CAE).

El CAE es un criterio basado en el VAN, que consiste en determinar el valor de la renta que durante la vida útil del proyecto tiene un valor actual igual al VAN del proyecto, con la tasa de descuento de la empresa.

Se lo utiliza básicamente para analizar y comparar flujos que sólo tienen egresos (alquiler vs inversión), pero también se puede usar en flujos con ingresos, y en este caso, estaríamos hablando de “Valor Anual Equivalente” (VAE).

$$CAE = VAE = VAN \times \frac{d}{(1 - \frac{1}{(1+d)^n})}$$

El valor así obtenido representa el valor que cada año producirá el proyecto.



Para la comparación de proyectos de distinta duración se aceptará:

Sí es un ingreso —————> el proyecto que tengo mayor VAE

Sí es un egreso —————> el proyecto que tengo menor CAE

Las ventajas y desventajas de este método son:

- ☞ Permite comparar proyectos de distinta vida útil.
- ☞ Supone que las opciones se repiten en las mismas condiciones de la primera vez. En proyectos de carácter comercial este supuesto no siempre es válido, ya que es muy posible que la empresa no encuentre otro proyecto tan rentable.

Ej. 1: ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por la opción de alquiler frente a la inversión?

| Proyecto | 0 | 1 | 2 | 3 | VAN (10 %) | CAE (10%) |
|----------|----------|---------|---------|---------|------------|-----------|
| Invierto | (10.000) | (1.000) | (1.000) | (1.000) | (12.487) | 5.021 |

La renta máxima es de \$ 5.021.

Ej. 2: Supongamos dos proyectos de distinta vida útil.

| Proyecto | 0 | 1 | 2 | 3 | VAN (10 %) | VAE (10%) |
|----------|----------|-------|--------|-------|-------------------|-------------------|
| A | (10.000) | 5000 | 10.000 | | \$2.809,92 | \$1.619,05 |
| B | (10.000) | 5.000 | 5.000 | 6.000 | \$3.185,57 | \$1.280,97 |

Si decidiéramos por el criterio del VAN optaríamos por el proyecto B, en cambio por el criterio del VAE se elige el proyecto A.

7.1.4. Período de repago

Este es un método muy simple, pero puede llevar a conclusiones totalmente erróneas especialmente en inversiones a largo plazo.

Mide la cantidad de períodos necesarios recuperar la inversión inicial.

Existen dos versiones.

- Período de repago simple: Mide la cantidad de períodos necesarios para que los beneficios netos, no descontados, recuperen la inversión. Se calcula determinando el número de años, por suma acumulada, que se requiere para recuperar la inversión.
- Período de repago con actualización de fondos: A diferencia del anterior considera el valor tiempo del dinero. Su cálculo se realiza sobre la base de la suma acumulada de los beneficios netos actualizados al momento cero.

Se **aceptan** los proyectos con un número **menor** al establecido por la empresa.

Las ventajas y desventajas de este método son:

- ☞ Simplicidad de cálculo.
- ☞ Ignora los flujos posteriores al período de recuperación, subordinando la aceptación a un factor de liquidez más que de rentabilidad.
- ☞ En la comparación de proyectos penaliza a los de mayor duración.

Ej.: Supongamos dos proyectos de distinta vida útil.

| Proyecto | 0 | 1 | 2 | 3 | Nº PER | VAE (10%) |
|----------|----------|--------|-------|-------|----------|-------------------|
| A | (10.000) | 12.000 | | | 1 | \$523,81 |
| B | (10.000) | 5.000 | 5.000 | 6.000 | 3 | \$1.280,97 |

Vemos que en el proyecto A se recupera la inversión el primer año de operación mientras que en el proyecto B se recupera en el tercer año. Sin embargo analizando a través del criterio del VAE se observa que el proyecto B tiene mayor VAE, esto se debe a que durante los años 2 y 3 el mismo, a diferencia del proyecto A, genera ingresos.

7.1.5. Relación Costos/Beneficios o Índice de rentabilidad

$$R = \frac{\sum_{i=0}^{i=n} \frac{B_i}{(1+t)^i}}{\sum_{i=0}^{i=n} \frac{E_i}{(1+t)^i}}$$

Tendremos que:

Sí VAN > 0 —————> R > 1

Sí VAN = 0 —————> R = 1

Sí VAN < 0 —————> R < 1

Entonces:

R > 0 —————> Se acepta el proyecto

R ≤ 0 —————> Se rechaza el proyecto

Si se debe elegir entre proyectos mutuamente excluyentes, se optará por aquel que tenga un valor de R más alto.

Las ventajas y desventajas de este método son:

- ☞ Da un índice de relación entre los beneficios y costos del proyecto.
- ☞ En la comparación de proyectos penaliza a aquellos de mayor envergadura.
- ☞ Es sensible a la forma en que se definen los costos en el armado del flujo de fondos.

8. Rentabilidad del Capital Propio (TOR)

Mide la rentabilidad del capital propio y se obtiene a partir del flujo de fondos del inversor.

Se calcula, al igual que la TIR, como aquella tasa que anula el VAN del inversor.

$$\sum_{i=0}^{i=n} FF_i \text{ (del inversor)} \times \frac{1}{(1 + TOR)^i} = 0 = \text{VAN (del inversor)}$$

8.1. Efecto palanca

Teniendo en cuenta que la TIR es aquella tasa que aplicada al flujo de fondos del proyecto anula el VAN del mismo, que la TOR es la tasa de Capital Propio que anula el VAN del flujo de fondos de los inversores, y que la diferencia entre las dos está dada fundamentalmente por la financiación, el efecto palanca muestra que si se financia un proyecto con una tasa de interés menor que la TIR, el proyecto se

verá palanqueado positivamente. Esto se debe a que cada peso invertido en el proyecto rinde la TIR pero, si se financia, cuesta la tasa de interés.

El efecto de la financiación en el rendimiento del proyecto se denomina “Efecto Palanca” o “Leverage” y se evidencia a través de la fórmula:

$$I = \frac{TOR}{TIR}$$

El efecto palanca puede ser positivo o negativo dependiendo de sí se produce una ganancia o una pérdida.

Si la tasa de financiación i (considerando el efecto del impuesto a las ganancias), es menor que la TIR del proyecto ($i < TIR$), al realizar el cálculo de la tasa de Capital Propio ésta aumenta respecto de la TIR. A este efecto producido por el resultado de la financiación se lo denomina generalmente palanqueo positivo.

Por lo tanto:

- Si $I > 1$ → Se ha elegido una buena financiación (o al menos cumple con el requisito mínimos; es aconsejable compararla con índice de proyectos similares).
- Si $I < 1$ → La financiación elegida produce un efecto de palanca negativo para el proyecto. (la i elegida genera una TOR menor que la TIR).
- Si $I = 1$ → La tasa de retorno de capital propio sería igual a la tasa interna de retorno del proyecto sin financiación, lo vendría ser igual que financiar el proyecto 100% con financiación de capital propio.



Bibliografía

- Manual Instructivo para Desarrollar el Formulario N°2 de Proyectos de Medianas y Grandes Empresas; Ing. J. Grimoldi.
- Apuntes de Clase del Ing. J. Grimoldi.
- Preparación y evaluación de proyectos; Nassir Sapag Chain -Reinaldo Sapag Chain.
- Economía de la empresa. Evaluación de Proyectos de Inversión; Ing. Luis Jahn.