



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS INSTITUCIONALES**

**DIPLOMADO EN DESARROLLO DE CONSTRUCCIONES**

del 16 al 18 de octubre de 1997

**MODULO I**

**GESTION DE PROYECTOS**

Dr. Sergio Bonecchi

México, D.F.

1997

## GESTION DE PROYECTOS

### EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

Como parte complementaria y substantiva de las actividades necesarias para llevar a cabo la Gestión de Proyectos, es necesario proceder a "Evaluar" éstos. Dentro de otras evaluaciones, destaca el punto de vista financiero, toda vez que cualquier proyecto que pretenda realizarse, deberá ser analizado en relación a la inversión monetaria que requerirá su desarrollo y a los beneficios que se pretenden obtener cuando el proyecto haya sido implementado.

Partiendo de la premisa de que un proyecto pretende dar solución al planteamiento de un problema, derivado a su vez del requerimiento de satisfacción de alguna necesidad humana, (sea ésta a nivel personal, social o económica); es necesario además analizar si lo que se piensa desarrollar se justificará desde varios puntos de vista: mercado, técnico, legal, ambiental, social, político....

Dado que la realización de un proyecto implica una inversión, es conveniente describir lo que se entiende por "Proyecto de Inversión":

Como se sabe el desarrollo de un proyecto implica la consecución de varias actividades (como se ha indicado con anterioridad) y esas actividades consumen tiempo y recursos, estos últimos inferen: recursos humanos, recursos materiales, recursos tecnológicos y recursos financieros, por mencionar los principales.

Así, un proyecto de inversión implica un plan de acción, que al asignarle cierto monto de dinero, generalmente cuantioso, y al proporcionársele además los insumos necesarios, podrá producir finalmente bienes físicos o brindar servicios, los cuales serán útiles al ser humano y por ende a la sociedad.

De los aspectos desarrollados en la parte 1 del presente módulo, se recuerda que las partes que integran el proyecto, o sea el plan de acción hasta aquí, son:

- a) Planeación
- b) Diseño
- c) Procuración
- d) Construcción
- e) Operación

Es conveniente destacar claramente lo que se entiende por "inversión" al hablar de proyectos.

Se sobreentiende que "inversión" se refiere a la asignación de una cantidad monetaria, para un cierto propósito, donde el concepto monetario puede ser cualquier divisa: pesos, dólares, marcos, francos, libras, yens,...

Se distinguen dos tipos de inversión: a) la Inversión puramente financiera y b) la inversión económica

La primera es aquella que se deriva de la asignación de recursos financieros a la adquisición de un instrumento bancario o bursátil, que dará una utilidad calculada en base a la tasa de interés pactada o bien derivada de la ganancia de capital.

Las inversiones financieras pueden realizarse en instrumentos libres de riesgo, como el caso de pagarés con rendimiento liquidable al vencimiento, o bien en instrumentos de riesgo, como el caso de compra de acciones. Donde "riesgo" se refiere a la posibilidad de que exista un hecho que provoque que el valor del instrumento baje en el tiempo, (en lugar de subir), o bien que no se presente lo que se desea, como en el ejemplo de la lotería o las carreras de caballos.

Se dice que todas las inversiones en proyectos, son !inversiones de riesgo! puede recuperarse la inversión, con o sin ganancia, o puede no recuperarse, dado que el futuro siempre es incierto..

La recuperación de la inversión en proyectos se tendrá hasta que los bienes o servicios derivados del producto generen ingresos por las ventas de estos, por ejemplo peajes en una carretera, ventas de barriles de petróleo, consumo de energía eléctrica.....

Una inversión inteligente requiere una base que la justifique, dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado.

Para tomar una decisión sobre la realización, o no, de un proyecto, es conveniente que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas, es decir que la decisión no recaiga sobre una sola persona, desde su particular punto de vista, sino que se tome la decisión después de considerar varios enfoques, fundamentalmente por que es conveniente analizar un proyecto según sus antecedentes y repercusiones sociales, ambientales, económicas, financieras, psicológicas, etc.

Aun cuando existe una metodología para evaluar los proyectos de inversión y tratar de transformar algunos conceptos subjetivos, en objetivos, el análisis en conjunto es preferible. Es posible afirmar categóricamente que una buena decisión siempre deberá estar basada en el análisis de un conjunto de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participen y afecten al proyecto.

Puede decirse que a toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto, se llama "evaluación de proyectos".

Descrito lo que se entiende por proyectos de inversión ahora procedamos a destacar lo que se entiende por "Evaluación".

La evaluación de un proyecto de inversión tiene por objeto conocer principalmente su rentabilidad económica y el beneficio social que representa, así como la posibilidad de realizarse en tiempo y lugar.

De lo anterior se desprenden dos conceptos considerados frecuentemente sinónimos: Factibilidad y Viabilidad.

El primero, la factibilidad, se refiere al hecho de analizar si existe la posibilidad de llevar a cabo el proyecto: desde el punto de vista humano (recursos humanos), tecnológico (recursos materiales y tecnológicos) y temporal (tiempo).

Así, si es posible desarrollar el proyecto por que se dispone, o se puede disponer, de personas en suficiente cantidad y calidad, se dice que si es factible desde este punto de vista; si no lo es, deberá conseguirse y adiestrarse las personas que sean necesarias.

Si desde el punto de vista material y tecnológico se cuenta, o se puede contar, con el material y la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto, se dice que si es factible o se tiene factibilidad tecnológica y material; de lo contrario deberá procederse en consecuencia.

Si financieramente, después de un minucioso análisis, y la fijación de ciertas premisas, se llega a la conclusión de que el proyecto arroja una rentabilidad razonable y el beneficio esperado supera al costo, se dice que el proyecto es viable.

Conforme avanza el estudio de un proyecto las alternativas de selección sobre diversas fases del mismo son múltiples, por ejemplo debe decidirse el lugar donde se desarrollará el proyecto, el tamaño que tendrá el mismo (tanto físicamente como de capacidad), la tecnología a emplearse para su desarrollo y operación, los bienes materiales a utilizar, el tiempo necesario para llevarlo a cabo, las prioridades....etc. todo lo anterior implica una total inmersión para la administración eficaz y eficiente de un proyecto.

Uno de los tópicos más discutidos en el desarrollo de proyectos es lo relacionado a los "criterios" de evaluación, toda vez que las diferentes decisiones que se tomen durante la vida del proyecto involucran el criterio de la persona o personas que tomen la decisión.

Los criterios pueden ser semejantes o muy diferentes, sobretodo en materia social, política o económica, por lo que para no caer en subjetividad, se sugiere seguir una metodología matemática en la cual se intenta definir parámetros o índices universalmente aceptados.

La evaluación, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo a la consecución del objetivo general del proyecto, el cual puede no ser únicamente el de obtener el mayor rendimiento sobre la inversión sino además implica la obtención de beneficios económicos, sociales, culturales, ambientales etc.

#### Metodología:

Para proceder a la evaluación integral de un proyecto de inversión es aconsejable seguir un método secuencial que permitirá ir tomando decisiones que conlleven finalmente a la decisión final de implementarlo, o no. A esta serie de pasos se le denomina "metodología de evaluación de proyectos".

La metodología abarca tres grandes aspectos de análisis que llevarán consecuentemente a tres momentos de evaluación; estos tres pasos son: Análisis de mercado, Análisis técnico-operativo, Análisis económico-financiero.

Antes de profundizar en ellos es conveniente reforzar que al evaluar proyectos se distinguen tres niveles de profundidad: Al primero se le llama "perfil", "gran visión" o "identificación de la idea"; el segundo nivel se denomina "estudio de prefactibilidad" o "anteproyecto" y el tercero da lugar al "proyecto definitivo".

La evaluación de proyectos corresponde al segundo nivel y es en este donde se aplican los tres pasos mencionados anteriormente, es decir en este nivel se realiza la investigación de mercado, se detalla la tecnología que se empleará, se determinan los costos totales, la inversión necesaria, la rentabilidad esperada y los indicadores financieros, dando por resultado la información que servirá de apoyo a la toma de decisiones sobre la implementación del proyecto.

El primer nivel se elabora a partir de la información existente, del juicio común y la experiencia, sin profundizar y como primera concepción.

En cambio en el nivel del proyecto definitivo se parte de la información del anteproyecto y son tratados los puntos finos: cotizaciones de inversión, planos arquitectónicos, calendarización detallada de actividades (Gantt), etc.

Así, se inicia desde la identificación de una idea y se culmina con la instalación física.

Al término del proyecto definitivo se llegará a un punto crítico que corresponde a la "puesta en marcha" y en el cual se presenta una breve etapa de "liberación", pasando de un concepto de proyecto a un concepto de realidad. A partir de la puesta en marcha, se procederá a producir los bienes o servicios esperados y consecuentemente se iniciará la comercialización, operación y mantenimiento, esperándose se logre la satisfacción de la necesidad humana que le dio lugar..

### Análisis de mercado

Cuando un proyecto de inversión tiene por objeto producir un bien o un servicio es necesario que como primer paso de la investigación formal del estudio del proyecto se lleve a cabo el análisis del mercado al cual se le ofrecerá el producto.

El propósito de la investigación de mercado es detectar si existe, en principio, un mercado potencial demandante del bien o servicio que se vaya a ofertar, en caso contrario no valdrá la pena desarrollar todo un esfuerzo que finalmente no fructifique en términos de aceptación y generación de ingresos.

El análisis de mercado comprende varios aspectos, dentro de los cuales cabe destacar los siguientes:

- a) Definir claramente el producto o ofertar, sea este un bien físico o un servicio.  
con todas sus características, tales como: presentación, peso, tamaño, color, precio, ventajas....
- b) Detectar la presencia de otros oferentes en el mercado que ofrezcan un producto igual o semejante.  
investigando en lo posible: nombres, territorios, puntos de venta, volumen de ventas, publicidad....
- c) Conocer cuales son las características de los productos oferentes de la competencia: calidad, presentación, precio, etc.
- d) Precisar los canales de comercialización a utilizar para llevar el producto del proyecto al cliente.
- e) Definir los medios de publicidad para el producto
- f) Pronosticar la demanda probable del producto.

Si después de haber realizado el estudio de mercado este arroja una posición favorable deberá continuarse con la siguiente etapa, pero si la evaluación del mercado no es favorable, es aconsejable parar el proyecto o replantear el mismo, en términos de producto, objetivo, alcance...

### Análisis técnico-operativo

Esta parte del estudio se subdivide en cuatro partes que son:

- a) Localización del proyecto.
- b) Tamaño del proyecto.
- c) Ingeniería del proyecto
- d) Organización.

a) La "localización del proyecto" se refiere al lugar geográfico en el que se establecerá el proyecto, para lo cual deberán tomarse en consideración muchos factores dependiendo del proyecto; por ejemplo si se trata de producir un bien y por ende se debe construir o acondicionar una planta, es conveniente tomar en cuenta factores como: aprovisionamiento de materia prima, disposición de recursos humanos, especialización de personal, facilidad de obtención de energéticos, facilidad de uso de maquinaria y equipo, espacios para: almacenes, naves industriales, oficinas, comedores, facilidades fiscales, costos de transportes, cercanía al mercado consumidor, infraestructura, caminos ....etc.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación destacan:

- 1.- Factores geográficos: relacionados con las condiciones naturales del lugar: clima, nivel de contaminación, comunicaciones..
2. Factores institucionales: relacionados con los planes y las estrategias de desarrollo y descentralización industrial

3. Factores sociales: Relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad incluyendo esto la infraestructura en escuelas, hospitales, centros recreativos, facilidades culturales y de capacitación etc.

Puede irse desde un primer nivel de macrolocalización, hasta un nivel de microlocalización.

Una herramienta muy recomendable para ayudar a la toma de decisión respecto a la localización es el método de puntos, desarrollando lo que se denomina como "Bench-Mark".

El método consiste en lo siguiente:

- 1.- Listar las diferentes factores que se consideren relevantes para la localización y asignarles un peso relativo (P) a cada uno, de tal manera que la suma de los pesos relativos sea 100 %.
- 2.- Posteriormente se colocan en columnas cada una de los lugares geográficos seleccionados como posibles lugares (elegidos previamente y por lo menos dos). Para cada uno y para cada renglón se le asigna una "calificación" (C) en una escala que puede ser por ejemplo de 4 a 10: Por ejemplo MB = 10, B = 8, R = 6, M = 4.
- 3.- Para cada renglón multiplicar el peso relativo, escrito en forma decimal, por su calificación (PxC)
- 4.- Sumar los productos anteriores para cada alternativa seleccionada en el punto 2.

Aquella localización que resulte con mayor puntuación será la mas recomendable.

Cuando la localización esta ya asignada de antemano, no es posible realizar un Bench-Mark, aun cuando se supone que previamente a la asignación se debió realizar algo semejante, como puede ser el caso de una presa, o una carretera, una escuela etc.

La localización óptima de un proyecto contribuye en gran medida a lograr la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital o bien el costo mínimo de operación y distribución.

b) En relación al " tamaño del proyecto", este concepto se refiere a la capacidad instalada, mas que al tamaño físico del lugar donde se oferte el bien o servicio. La capacidad instalada puede expresarse en numero de bienes ofertados en la unidad de tiempo o bien en capacidad de servicios, por ejemplo, si el proyecto fuese orientado a la instalación de una fabrica que produzca "refrescos embotellados", la capacidad se refiere a la cantidad de refrescos producidos por día o bien, en caso de un hospital, la cantidad de camas disponibles, o algún otro elemento que se tome como referencia.

Este factor es difícil de medir con precisión pues depende de la cantidad de recursos que se tengan disponibles, dentro de ellos el tiempo, pero en general pueden estimarse tres tipos de capacidad: a) la capacidad de diseño, b) la capacidad del sistema, c) la capacidad real de producción.

c) El concepto de "ingeniería del proyecto" es muy amplio pues abarca todo lo concerniente al aspecto técnico para la ofertación del producto, sin embargo puede agruparse en tres grandes conceptos:

1. El proceso productivo o flujo de producción, lo cual puede documentarse a través de la simbología OTIDA (Operación, Transporte, Inspección, Demora, Almacenamiento) y describir el perfil de la operación.
2. La selección de la maquinaria y equipo necesario para llevar a cabo el proceso productivo, (mención aparte de aquel que fue necesario para construir el inmueble en donde se realiza la producción del bien o el servicio).
3. Distribución física de los equipos y áreas laborales (Lay Out) y de cada una de las áreas que forman la empresa.

d) "Organización".- Este apartado considera tanto los aspectos de organización que debe tener la entidad que va a ofertar el producto, como los aspectos de orden legal que deben de cubrirse.

En lo tocante a la organización, debe bosquejarse un "manual de organización" donde se definan puestos, funciones, responsabilidades tramos de control, etc. así como lo correspondiente a manuales de procedimientos, (a reserva de delimitarlos con mayor exactitud en el tercer nivel de profundidad).

Los aspectos de orden legal que deben cubrirse incluirán conceptos tales como: constitución legal, permiso de suelo, licencias, cumplimiento de reglamentos sanitarios, observaciones de seguridad industrial, cumplimiento a normas de ecología, etc. por lo cual se debe estar pendiente en relación a: códigos, reglamentos, permisos... vigentes a la fecha de desarrollo del proyecto, todo lo anterior al estarse operando dentro de cierto marco jurídico.

Se hace mención a que, aun cuando en la fase del anteproyecto no es necesario profundizar en detalle sobre estos últimos dos aspectos (organización y legal) si es necesario tomarlos en cuenta, por que pueden afectar las estimaciones de evaluación de costos y las de tiempo de desarrollo del proyecto.

Si la evaluación técnica no arroja resultados favorables, por no tenerse los recursos tecnológicos, materiales o humanos disponibles, es aconsejable esperar hasta que se dispongan y no proceder a la implementación del proyecto sino hasta que se tengan solucionados los aspectos técnicos correspondientes.

#### Análisis económico-financiero

Este paso de la metodología es fundamental para la evaluación de un proyecto de inversión, pues es en éste donde se determinan las bases para la evaluación financiera final; se determinan los costos del proyecto, la inversión necesaria, los ingresos previstos, y en general el estado de resultados financieros esperados por el proyecto.

Antes de profundizar en el aspecto netamente financiero es conveniente resaltar que la implementación de un proyecto dentro de un mercado tendrá tanto repercusiones económicas como sociales.

Si se establece la posibilidad de incorporar un proyecto dentro de una empresa, el proyecto repercutirá marginalmente a los resultados de ésta y puede considerarse como si el proyecto fuese una nueva empresa que generará su propia situación financiera. Si fuese un proyecto ajeno a una empresa, como es el caso de iniciar un proyecto totalmente independiente, el proyecto generará su propia situación financiera.

El aspecto inicial mas importante a considerar dentro de la evaluación financiera de los proyectos de inversión es la correspondiente a la inversión.

Como ya se mencionó con anterioridad la inversión se refiere a la asignación monetaria destinada a la realización del proyecto. Puede dividirse a su vez en dos conceptos importantes: Inversión Fija e Inversión Diferida.

La Inversión Fija se refiere a la adquisición de todos los activos fijos o tangibles requeridos para el proyecto, esto incluye: Terreno, Edificio, Maquinaria, Equipo, Vehículos de transporte...etc. La inversión en este renglón estará sujeta a depreciación.

La Inversión Diferida se refiere a todos aquellos gastos necesarios para adquirir activos intangibles, los cuales son bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, e incluyen: patentes de invención, marcas, diseños comerciales, o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos preoperativos, de instalación, y puesta en marcha, contratos de servicio, pagos notariales, estudios especiales ...etc.

La inversión en este renglón estará sujeta a amortización

La tercera inversión se refiere a la dotación inicial de los renglones del activo circulante, como son Caja y Bancos e Inventarios, para hacer frente a los primeros gastos, esto es, financiar inicialmente al proyecto antes de que empiece a recibir sus primeros ingresos; a esta inversión adicional, se le llama inversión en Capital de Trabajo, que contablemente es la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante.

Otro concepto importante a considerar en la evaluación financiera, es el aspecto de costos.- Para los efectos de evaluación el concepto de costo se refiere a aquel gasto que repercute directamente en el producto y puede considerarse como formando parte de éste.

En materia de producción se distinguen dos tipos de costos: los costos fijos y los costos variables, los segundos indexados al volumen de producción y relacionados entonces con cada unidad de producto, y los primeros independientes al volumen de producción, pero presentes en la producción.

Sin hacer diferenciación entre ambos, ni tampoco dividirlos en costos directos e indirectos, basta mencionar como relación algunas agrupaciones de costos: Materias primas, Mano de obra, Insumos varios, Energéticos, Materiales indirectos, Depreciación de equipo....

En materia de egresos deben considerarse otros tres importantes renglones: Costo de venta, Gastos de administración y Costo financiero.

1.- Costo de ventas: representa todos aquellos gastos que se realizan para poder hacer que los productos estén al alcance del cliente incluyendo estos la publicidad y los gastos de comercialización. Si el giro es de compra venta de mercancías, el costo de ventas considera la propia adquisición de los bienes y los instrumentos accesorios correspondientes.

2.- Los Gastos de Administración, como su nombre lo indica, están formados por todos aquellos egresos necesarios para administrar la generación y explotación del bien o servicio producto del proyecto, y deben considerarse dentro de la evaluación, aun cuando no corresponden propiamente a los gastos directos que requiere el desarrollo del proyecto (construcción).

3.- Costo financiero, Este renglón es muy relevante y se refiere al costo de utilización del capital o capitales obtenidos como préstamos para aplicarlos al proyecto.

La manera mas simple de calcularlo es obteniendo el monto de los intereses que se deben pagar al propietario del dinero, de acuerdo con las condiciones pactadas.

En principio existen dos grandes fuentes de financiamiento para solventar las necesidades de inversión para proyectos: una se refiere a las fuentes internas y la otra a las fuentes externas.

Para efectos del curso se analizarán las fuentes externas, considerando que no se va a sangrar a la empresa para financiar proyectos con recursos internos, sino que éstos nacen en forma autónoma e independiente. (Aun cuando justamente el papel del Tesorero de una empresa es procurar el origen y el destino de fondos, dentro de estos últimos, los orientados a proyectos de inversión).

Así, las fuentes externas de financiamiento son por un lado los créditos solicitados a la Banca, y por otro lado, el financiamiento a través de títulos de deuda, como son la emisión de acciones, emisión de bonos, papel comercial, obligaciones o algún otro título bursátil.

Relacionaremos en primer término los diferentes créditos bancarios que podrían utilizarse para financiar un proyecto de inversión: Préstamo personal, Préstamo quirografario, Préstamo con colateral, Préstamo

Prendario, Crédito de Habilitación o Avío, Crédito Refaccionario, Crédito con Garantía Hipotecaria, Factoraje financiero, Préstamos internacionales.

Cada uno de los tipos de crédito mencionados tienen sus propias características en relación a requisitos, documentación, plazos, garantías, etc. (y no se detallaran dado el propósito del tema), pero si es conveniente tenerlos presentes.

No obstante lo anterior, se puede concretar que el costo financiero al utilizar cualquier instrumento de los indicados anteriormente, se calcula en base a tres variables bien definidas: La Cantidad del crédito (capital o principal), Plazo para pagarlo, y Tasa de interés convenida, pudiendo calcularse a interés comercial o interés exacto, a interés simple o a interés compuesto y pactándose por otro lado la forma como se va a amortizar el crédito.

Se entiende por "amortizar" el crédito la disminución hecha al capital prestado, la cual se deriva del pago realizado y de la aplicación de intereses sobre saldos insolutos.

La forma mas directa de determinar los intereses de una deuda esta dada por:  $I = (C \times i \times T) / 360$  donde C = Capital o principal, i = tasa de interés anual expresada en forma decimal, T = tiempo y 360 es el número de días comerciales en un año, que a su vez es el producto de 12 x 30 (12 meses de 30 días cada uno). Esta fórmula corresponde a "interés simple".

La formula anterior calculará los interés en forma comercial a interés simple. Si se desean calcular los intereses exactos, el denominador cambiará por 365.

Si se adicionan los intereses al término del plazo, al capital inicial, se formará una cantidad denominada "Monto" y a esa operación se le llama "capitalización". Así,  $S = C + I$

Si se capitalizan los intereses en cada vencimiento establecido, llamado "periodo de capitalización" y sobre el nuevo monto se calcula otra vez los intereses, a la misma tasa, se tendrá el cálculo del Monto que se forme al término de un conjunto de periodos de capitalización, llamado "plazo", siendo su fórmula la siguiente:  $S = C(1 + i)^p$ , donde "p" indica el número de periodos de capitalización en el Plazo, "i" la tasa de interés en el periodo de capitalización, ^ representa exponenciación.

Esta formula se refiere al cálculo a "interés compuesto".

Como quiera que se hayan establecido los intereses, el Costo Financiero está dado justamente por esa cantidad calculada. (I)

Por otra parte la amortización del crédito se puede calcular de varias maneras, la forma mas común es mediante el método de pagos iguales en periodos iguales, formándose lo que se llama una "anualidad", financieramente hablando. En este método se determina la renta o pago periódico (obtenido al dividir el monto de la deuda entre un factor, que esta en función de p y de i) y a cada pago se le restan los intereses correspondientes sobre saldos insolutos; la diferencia es la cantidad a amortizar de cada periodo, o sea, Amortización = Pago - Intereses.

El factor de la anualidad, conocido como "a de n en i" es igual a:  $(1 - (1 + i)^{-p})/i$

### Financiamiento Bursátil

El capital necesario para financiar un proyecto de inversión puede venir de la aplicación de un instrumento bursátil, como es el caso de los instrumentos negociados en la Bolsa Mexicana de Valores. (Sociedad Anónima de Capital Variable cuya función principal es facilitar las transacciones con valores y desarrollar el mercado).

Al respecto puede comentarse que existen varios "Mercados" que se manejan dentro de la BMV; listando algunos se tienen: Mercado de Dinero, Mercado de Capitales, Mercado de Metales, Mercado de Futuros

Dentro del Mercado de dinero podrían citarse: Bonos de prenda, Aceptaciones Bancarias, Papel Comercial... y dentro del Mercado de Capitales: Bonos Bancarios de Desarrollo, Certificados de Participación Inmobiliaria, Obligaciones, Acciones... dentro de otros instrumentos..

Las empresas para cotizar en estos mercados deben cubrir ciertos requisitos y en caso de incorporarse se denominan empresas "Bursátiles" por lo que no cualquier empresa puede entrar a la BMV a financiarse con esos instrumentos.

El factor común de estos instrumentos es que se capta dinero al venderse y se contrae un compromiso de pago, el cual puede ser de renta fija o de renta variable, de corto o largo plazo, según características del instrumento

Existen Sociedades de Inversión de Capitales (SINCAS) que buscan financiar a empresas con potencial de crecimiento pero que no cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Aspecto importante en relación a financiamiento, lo forman la Banca de Desarrollo y los Fideicomisos del Gobierno Federal.

La función principal de la Banca de Desarrollo es la de apoyo a las actividades económicas del País; se le denomina "Banca de segundo piso". La Banca de Desarrollo se convierte en un agente de cambio a través de financiamientos especiales a largo plazo, operando líneas de descuento e interviniendo incluso, en la administración de las organizaciones.

Existen varias Bancas de desarrollo, destacando para este estudio el papel de Nacional Financiera NAFINSA es la principal banca de este tipo en México. En materia de créditos ofrece créditos blandos de mediano y largo plazo para la instalación, operación y equipamiento industrial, comercial y de servicios, desde talleres artesanales, hasta naves y parques industriales; para mejorar las instalaciones; para elaborar estudios y proyectos; para abatir la contaminación etc.

Para apoyar la realización de proyectos, Nacional Financiera brinda asesoría para la integración de paquetes de financiamiento acorde con las características de los proyectos y aporta soluciones de ingeniería financiera para obtener recursos nacionales e internacionales de créditos a largo plazo o a través de acciones en el mercado de valores.

NAFINSA apoya a la Micro, Pequeña y Mediana empresa a través de varios programas y fideicomisos, dentro de ellos el FONEP (Fondo Nacional de Estudios y Proyectos).

En materia de financiamiento también se puede hacer referencia a las Sindicaciones y a la Banca Internacional.

Cuando un crédito es muy elevado, a efecto de no absorber todo el riesgo un solo banco, el banco "líder" invita a otros bancos para dar el crédito en conjunto, formando esta operación un "crédito sindicado". Los bancos que intervienen en la sindicatura pueden ser nacionales o internacionales.

Por otra parte un crédito se puede solicitar a un Banco Extranjero o a algún Organismo Internacional.

Los préstamos internacionales suelen pactarse a través de oficinas o sucursales de bancos extranjeros que operan en México y se calculan tomando como referencia la tasa LIBOR (London Interbank Offered Rate) más unos cuantos puntos, por ejemplo LIBOR + 3.

Dentro de los Bancos Internacionales destaca en importancia el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que puede realizar financiamientos de gran magnitud y organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas (ONU).

Regresando a la metodología para la evaluación de proyectos de inversión, en el estudio económico se deben realizar pronósticos de ingresos y de egresos, a partir de los datos conocidos, para lo que se denomina el "horizonte de evaluación del proyecto". Este horizonte no tiene ningún límite definido y depende de la magnitud del proyecto, sin embargo una medida muy común es fijar un horizonte de cinco años.

En materia de ingresos se deberá partir del presupuesto de ventas y en materia de egresos de los presupuestos de costos y gastos, a partir de estos dos presupuestos se procederá a elaborar un Estado de Resultados Proforma para el horizonte de evaluación del proyecto.

El Estado de Resultados Proforma incluirá los siguientes renglones:

1. Ventas (unidades)
2. Ingreso por ventas (1 x precio de venta unitario)
3. Costos de producción
4. Utilidad marginal o de operación (2 - 3)
5. Costo de venta y Gastos de administración
6. Costo Financiero
7. Utilidad Bruta (4 - 5 - 6)
8. Impuesto sobre productos de trabajo (ISR)
9. Reparto de Utilidades a los trabajadores (RUT)
10. Utilidad neta (7 - 8 - 9)
11. En este punto, para efectos de evaluación, es válido aumentar la depreciación y amortización correspondientes a la inversión fija y a la inversión diferida
12. FLUJO NETO DE EFECTIVO (10 + 11) (FNE)

El Flujo Neto de Efectivo cobra aquí principal importancia para la evaluación, pues a partir de éstos datos se obtendrán los indicadores financieros importantes de evaluación de proyectos.

Como se sabe el valor del dinero cambia durante el tiempo y conforme pasa, la capacidad de adquisición de la unidad monetaria es menor, esto debido en gran medida a la inflación, así, si el día de hoy se puede comprar una pieza de pan, por ejemplo, en 1 \$, dentro de un año deberemos tener más de 1 \$, para adquirir una pieza de pan de las mismas características de peso, tamaño y calidad.

Debido a esto, no es lo mismo \$ 100 hoy que \$ 100 dentro de un año, por lo que \$ 100 pesos dentro de un año tienen una "equivalencia" en el presente, siempre menor.

Los FNE esperados para dentro de 1, 2, 3, 4 ó 5 años deberán ser llevados a su equivalente al presente, a una misma "fecha focal" y esto lleva a determinar lo que se denominan "Flujos Netos Descontados" (FND), debido a que se "descuenta" el valor futuro a su valor presente correspondiente.

La fórmula para llevar cada FNE a su correspondiente FND es:  $FND = FNE / (1 + i)^n$  donde "i" es la "tasa de descuento" y "n" varía de 1 a 5, en este caso. 1 para el primer año, 2 para el segundo año etc.

La tasa de descuento es muy importante y se define como la "Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento" del proyecto o TMAR.

La TMAR se fija de acuerdo con lo que los inversionistas del proyecto requieran como mínimo rendimiento de su inversión, considerando el riesgo que corren al invertir en éste. El criterio de selección es muy diverso pero puede tomarse en consideración que por lo menos compense la pérdida del dinero por inflación, mas un "premio al riesgo", cuya suma puede compararse con el rendimiento de inversiones sin riesgo y fijar la que mas convenga.

Sin embargo, a mayor TMAR se correrá mayor riesgo de que la inversión no se recupere, como se verá mas adelante.

El siguiente paso en la evaluación financiera será el sumar todos los flujos netos descontados, a la que le llamaremos "ALFA"

### VALOR PRESENTE NETO (VPN).

Este es uno de los indicadores mas importantes pues de él depende, en mucho, la decisión de implementar el proyecto; Se define como la diferencia entre la suma de los flujos netos descontados (ALFA) y la Inversión total en el proyecto.  $VPN = ALFA - INV$ .

ALFA equivale a los beneficios netos en términos económicos que derivará el proyecto, en otras palabras es la utilidad neta de la inversión llevada a valor presente.

INV es la inversión total que incluye la inversión fija, la diferida y la de capital de trabajo.

Si VPN es positivo, o mayor a cero, indica que se recupera toda la inversión mas una utilidad, dada precisamente por el valor del VPN, y entonces el proyecto es "viable"; si es igual a cero, solo se recuperará la inversión y también puede ser viable.

Si VPN es negativo, el proyecto NO es viable.

### INDICE DE RENTABILIDAD O DEL VPN.

Si se divide el VPN entre la Inversión,  $(VPN / INV)$  y se multiplica por 100, se tendrá una medida de rentabilidad, pues equivale al interés que hubiese generado una inversión (I/C)

### TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

En la medida que se aumenta la TMAR, el valor presente neto se hace cada vez menor, hasta que llega a ser cero, o se hace negativo; a el valor de "i", o tasa de descuento, que hace que el VPN sea igual a cero, se le conoce como TIR, y es un valor muy importante solicitado al evaluar proyectos de inversión, pues éste marca un tope arriba del cual no se recuperará la inversión.

Si TIR es igual o mayor que TMAR se dice que el proyecto es viable y eso puede reforzar la decisión tomada con el criterio del VPN.

TRI o Tiempo de Recuperación de la Inversión, (conocido en inglés por ROI por su significación de Return of Investment) Si a la inversión inicial total, cada año se le restan los FND correspondientes, sumando 1 por cada descuento, cuando se llegue a recuperar totalmente la inversión se tendrá su TRI.

Por ejemplo si se tuvo una inversión de 10 y las recuperaciones fuesen de 2, 3, 5, 7, 8 para cada año se diría que su TRI fue de 3 años.

Esta operación puede hacerse tanto con los FNE como con los FND, en el primer caso no se toma en consideración el cambio el valor del dinero en el tiempo, en el segundo, sí.

Con todo lo referenciado anteriormente, se estará entonces en condición de realizar la evaluación de un proyecto de inversión desde varios puntos de vista: Factibilidad, Costo, Social, Mercado, Técnico, Legal, Financiero, Impacto ambiental, Socio-político.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS INSTITUCIONALES  
"GESTION DE PROYECTOS"**

**DEL 16 al 18 DE OCTUBRE  
ICA FLUOR DENIEL**

**MATERIAL DIDACTICO**

**DR. SERGIO BANECCI  
PALACIO MINERIA  
1997**

## Caso práctico de evaluación financiera de proyectos de inversión

Casos Prácticos S.A. empresa establecida en Poza Rica Veracruz, a decidido diversificar su línea de productos con el propósito de ampliar su penetración en el mercado regional.

Para ello ha decidido sustituir el equipo utilizado en su línea de ensamble y adquirir un nuevo equipo que le permita incrementar su capacidad productiva y colocar su producto vía una nueva y prometedora estrategia de comercialización.

Para llevar a cabo este proyecto, es necesario evaluar financieramente, si es o no conveniente llevar a cabo la sustitución, dados los siguiente datos:

El valor de desecho del actual equipo se determinó \$15,000.00 y se encuentra totalmente depreciado, se aplicara como enganche para la compra del nuevo equipo.

La instalación del nuevo equipo implica una redistribución de la planta y una pequeña ampliación al edificio que requerirá una inversión de \$10 000.00

El nuevo equipo costará \$300 000.00 para cubrirlo se tiene disponible un crédito bancario por el 35% de la cantidad requerida el restante 60% se obtendrá de la aportación de la sociedad.

El crédito bancario se negoció a tasa nominal del 30%, con capitalización semestral, y será pagado durante 5 años a través de pagos semestrales iguales. De cada pago el 25% se aplicará a amortizar el capital, el resto a intereses.

El nuevo equipo se depreciara en forma acelerada a 5 años.

El pronostico de ventas para os siguientes 5 años es optimista y se elaborará en base a la tendencia histórica de ventas de los últimos 6 años, que puede considerarse lineal. Los valores históricos en miles de pesos son: 100,180, 140,250, 360, 300.

El costo total de producción estará indexado a los ingresos proyectados de cada año y se estima se mantenga constante en un 20%.

---

*Continúa en la siguiente página..*

## **Caso práctico de evaluación financiera de proyectos de inversión.**

*continuación*

---

Los gastos de administración iniciarán siendo del 8% del ingreso para el primer año del pronóstico, pero irán disminuyendo a razón del 1% anualmente.

Por otra parte se realizará una campaña de ventas y mercadotecnia que se reflejara en gastos crecientes de ventas asignándose inicialmente un 5% del ingreso del primer año del pronóstico, e incrementándose en 2 puntos porcentuales cada año, respecto a sus ingresos correspondientes.

La tasa impositiva (ISR) se calcula en 25% y 10% para RUT

El costo de capital, a ser utilizado como tasa de descuento se estima del 28%

Con los datos anteriores:

- a) Obtener el pronóstico de ventas para un horizonte de 5 años
  - b) Elaborar tabla de depreciación del equipo nuevo por método de años dígitos
  - c) Construir el estado de resultados Proforma a 5 años
  - d) Obtener los Flujos Netos Descontados para cada año
  - e) Obtener los indicadores financieros de evaluación: VPN, IR, TIR, ROI
  - f) Es viable el proyecto ¿por qué?
-

## Formulación y evaluación de proyectos de inversión

---

### **GUÍA DE PRESENTACIÓN**

1. Nombre del proyecto
  - Objetivo del proyecto
  - Beneficios esperados
  - Clasificación del proyecto
  - Alcance
  
2. Antecedentes
  - Situación actual (estructura, procedimientos, fallas, costo, repercusiones...)
  - Problema o necesidad a satisfacer
  
3. Estudio o análisis de mercado
  - Definición del producto o servicio a ofrecer
  - Competencia de oferentes para el producto o servicio
  - Mercado meta
  - Expectativas de aceptación del producto o servicio a otorgar
  - Esperanza de demanda
  - Conclusión del estudio del mercado
  
4. Estudio Técnico
  - Capacidad del proyecto
  - Análisis y determinación del tamaño de la planta
  - Análisis y determinación de la capacidad de la planta
  - Localización de la planta y/o del proyecto
  - Proceso(s)
    - Descripción del proceso de transformación
    - Insumos y productos
    - Residuos (si los hay) y su aprovechamiento
  - Descripción de las instalaciones, equipo y personal
  - Conclusiones del estudio técnico

---

*Continúa en la siguiente página...*

## **Formulación y evaluación de proyectos de inversión**

---

5. Estudio financiero
    - Recursos financieros necesarios (presupuesto)
    - Inversión fija
    - Inversión diferida
    - Capital de trabajo
    - Calendario de inversiones
    - Cash flow
    - Punto de equilibrio
    - Estados financieros proforma
    - Estados de resultados
    - Balance
    - Fuentes de financiamiento
    - Origen y Aplicación de Recursos
  
  6. Evaluación financiera
    - Flujos netos de efectivo
    - Tasa interna de retorno/ROI
    - Índice de rentabilidad
    - Aplicaciones de razones financieras
    - Conclusiones del estudio y evaluación financiera
  
  7. Análisis de sensibilidad
  
  8. Programa de Implementación
    - Diagramas de Gantt
  
  9. Requerimientos de recursos humanos, materiales y tecnológicos
  
  10. Conclusiones finales del proyecto de inversión
-

## Formulación y evaluación de proyectos de inversión

Nombre de participante: \_\_\_\_\_

Favor de contestar lo siguiente:

1 ¿Cuáles son los objetivos del estudio del mercado?

---

---

---

2 ¿Qué se entiende por mercado?

---

---

---

3 ¿Qué son fuentes primarias y secundarias en una investigación?

---

---

---

4 ¿Cuál es la estructura del análisis del mercado?

---

---

---

5 ¿Cuáles son los pasos que deben darse para llevar a cabo una investigación de mercado?

---

---

---

6 ¿Cómo se puede tipificar un producto según criterios o enfoques?

---

---

---

*Continúa en la siguiente página...*

## **Formulación y evaluación de proyectos de inversión, continuación**

---

- 7 ¿Defina que es la demanda? y cómo se clasifica
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 8 ¿Defina que es la oferta? y cómo puede estar según cantidad de oferentes.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 9 ¿Cuál es el principal propósito del análisis de la demanda?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 10 Mencione tres factores básico para determinar el precio de un bien o servicio desde el punto de vista interno y dos factores externos que provoquen un ajuste al precio inicial asignado:
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 11 Indique a que se refiere el concepto de comercialización y que comprende
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- 12 Cuales son las 4 P's de marketing
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
-

## Formulación y evaluación de proyectos de inversión

Nombre de participante: \_\_\_\_\_

Favor de contestar lo siguiente:

1 Mencione y explique los 5 factores que condicionan el tamaño de una planta.

---

---

---

2 ¿Cuáles son los objetivos del estudio técnico?

---

---

3 ¿Cuáles son las cinco partes que conforman un estudio técnico?

---

---

4 ¿Cuáles son las ventajas para el personal de un planta, tener un adecuado Lay-out?

---

---

5 ¿Cuál es el significado y utilización de los diagramas OTIDA?

---

---

6 ¿Cuáles son los tres destinos de un inversión económica?

---

---

7 ¿Qué significado tiene la depreciación de un equipo y cuál es su ventaja?

---

---

8 ¿Qué renglones; o grupos forman un balance, que representa éste y cuál es la educación básica?

---

---



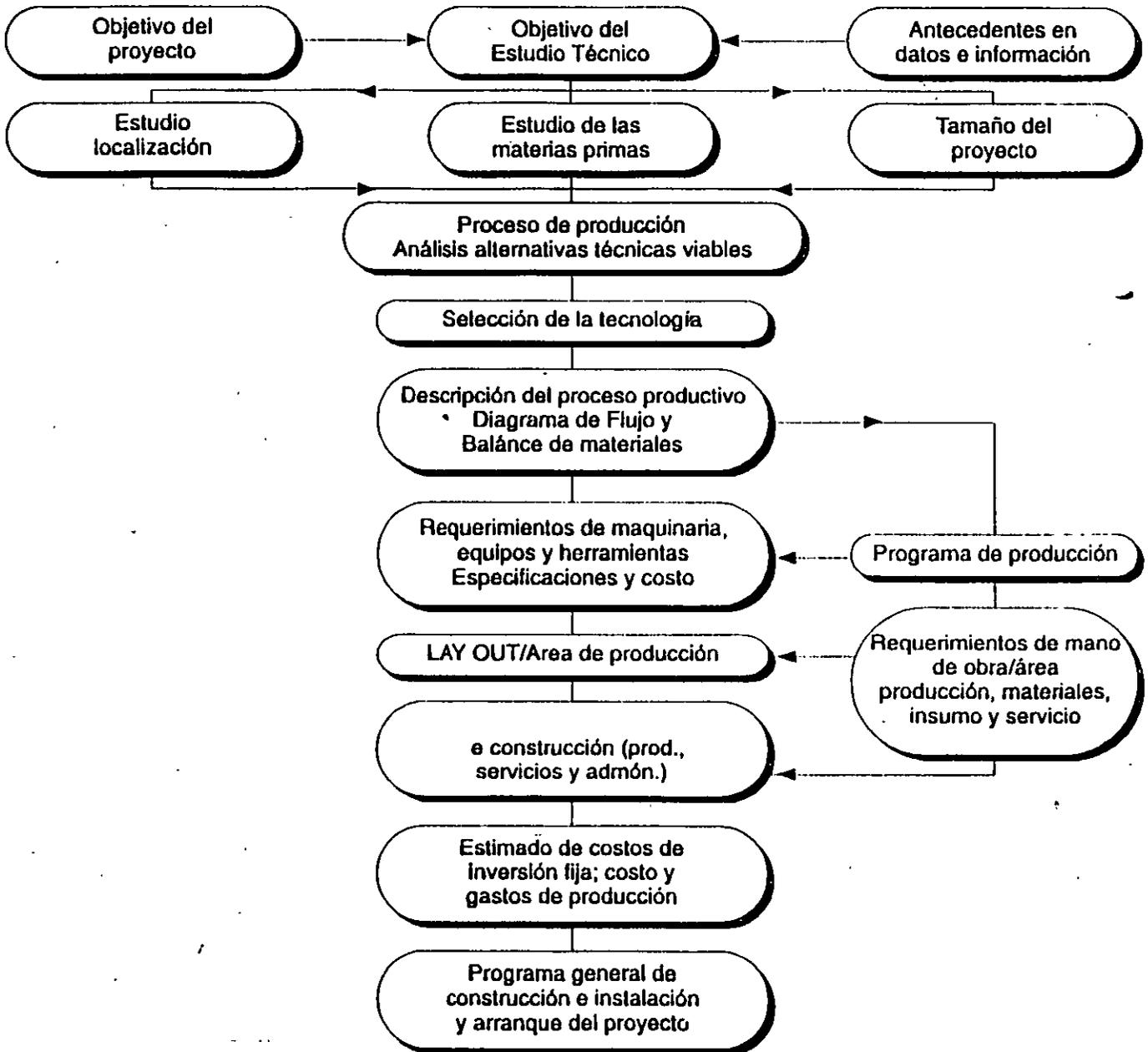
**PRESUPUESTO DE INVERSION  
MILES DE DOLARES**

CONSTRUCCION AMPLIACION PLANTA	2.260
AMPLIACION ALMACEN	500
ADQUISICION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	4.400
GASTOS DE TRASLADO, SEGUROS E IMPUESTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO	100
GASTOS DE INSTALACION	900
ADQUISICION DE EQUIPO Y MOBILIARIO DE OFICINA	100
ADQUISICION DE EQUIPO DE TRANSPORTE	100
CAPITAL DE TRABAJO INICIAL	600
IMPREVISTOS	300
TOTAL INVERSION	7.000

**PRESUPUESTO DE EGRESOS PARA PRODUCCION**  
miles de dolares

	1997	1998	1999	2000	2001
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
Materia prima	734	840	972	1,104	1,117
Mano de obra directa	551	630	729	828	838
Energéticos	275.4	315	364.5	414	418.95
Empaques	184	210	243	276	279
Otros insumos	91.8	105	121.5	138	139.65
Subtotal	1,836	2,100	2,430	2760	2793
<b>COSTOS FIJOS</b>					
Depreciación	320	320	320	320	320
Mantenimiento	240	240	240	240	240
Supervisión	80	80	80	80	80
Seguros	120	120	120	120	120
Vigilancia	24	24	24	24	24
Servicios	16	16	16	16	16
Subtotal	800	800	800	800	800
<b>TOTAL</b>	<b>2,636</b>	<b>2,900</b>	<b>3,230</b>	<b>3,560</b>	<b>3,593</b>

**FIGURA 10**  
**DIAGRAMA DE FLUJO DEL ANALISIS**



## CARACTERÍSTICAS PARA LA CLASIFICACIÓN

### Clasificación de las materias primas e insumos

#### 1. Materias primas

- Productos Agrícolas
- Productos Pecuarios
- Productos Forestales
- Productos Marinos
- Productos Minerales

#### 2. Materiales Industriales

- Metales
- Productos Intermedios
- Bienes semielaborados

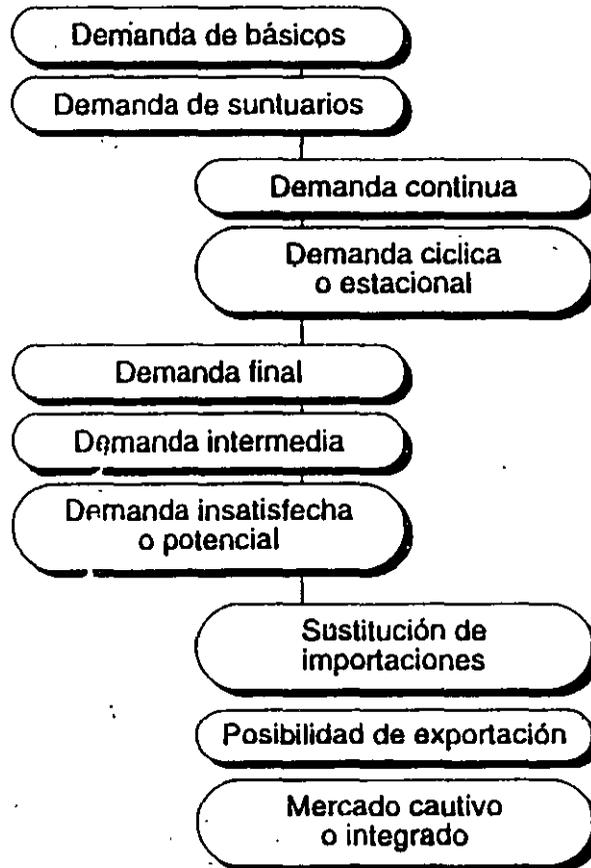
#### 3. Materiales Auxiliares

- Productos químicos
- Envases
- Aditivos
- Aceites
- Grasas
- Etcétera

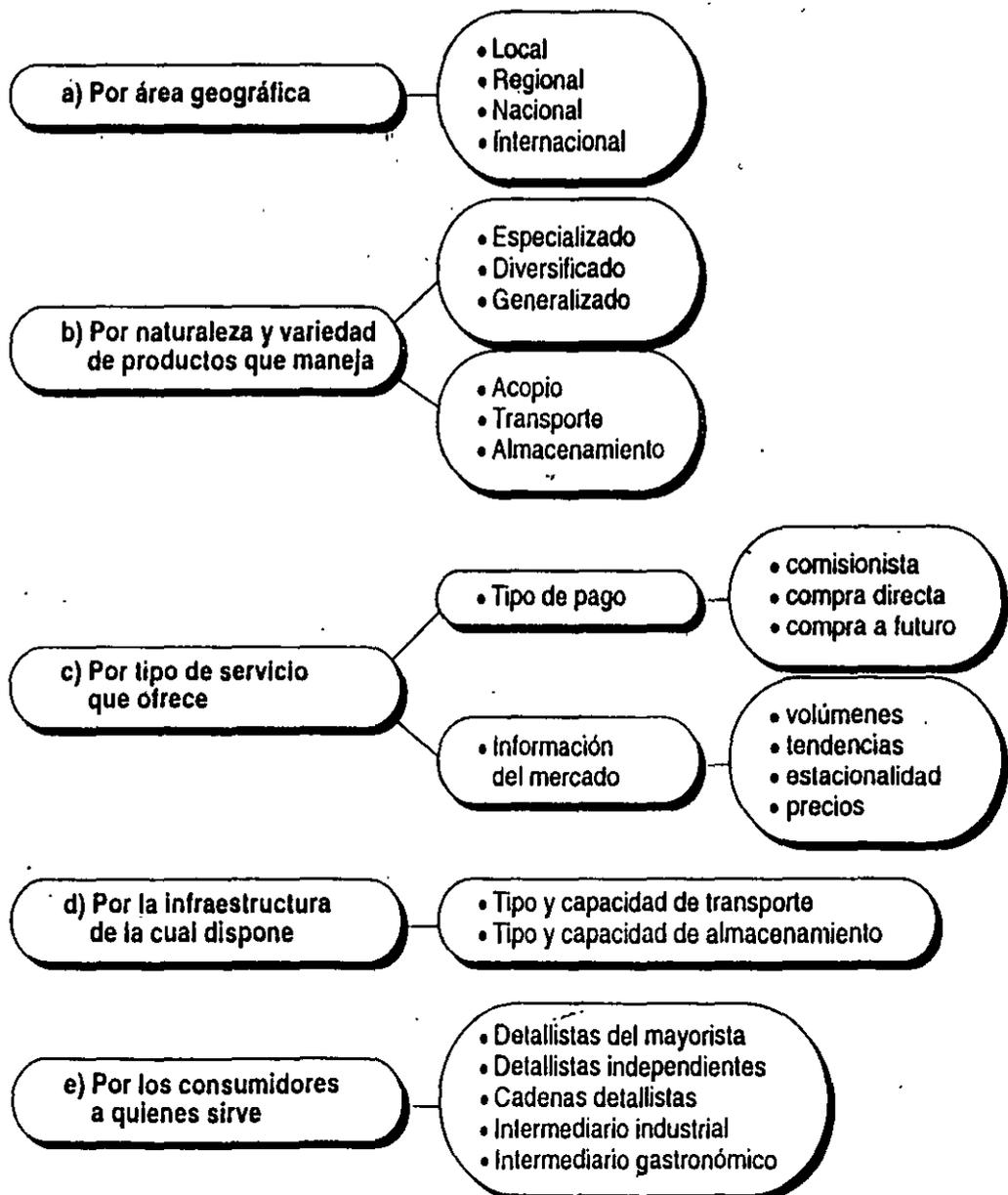
#### 4. Servicios

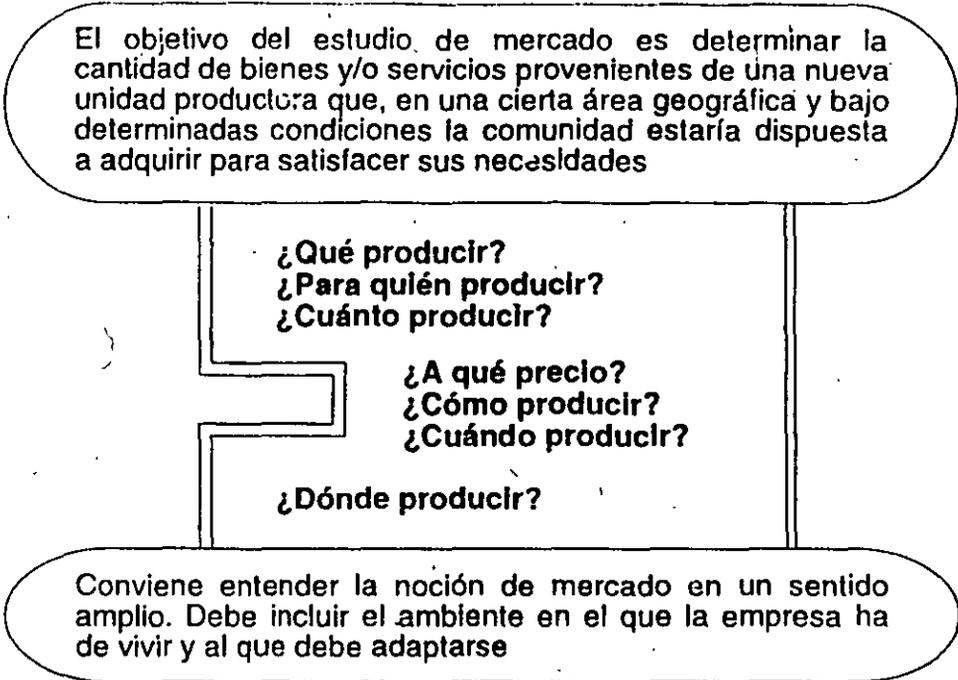
- Electricidad
- Agua
- Vapor
- Aire comprimido
- Combustible

**FIGURA 12**  
**CLASIFICACION DE LA DEMANDA**



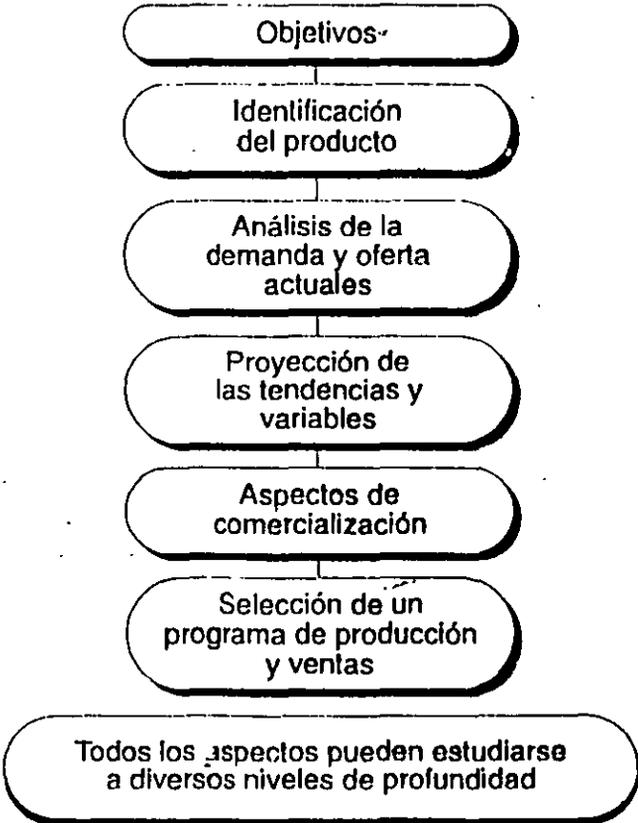
## CARACTERÍSTICAS PARA LA CLASIFICACION DEL MAYORISTA



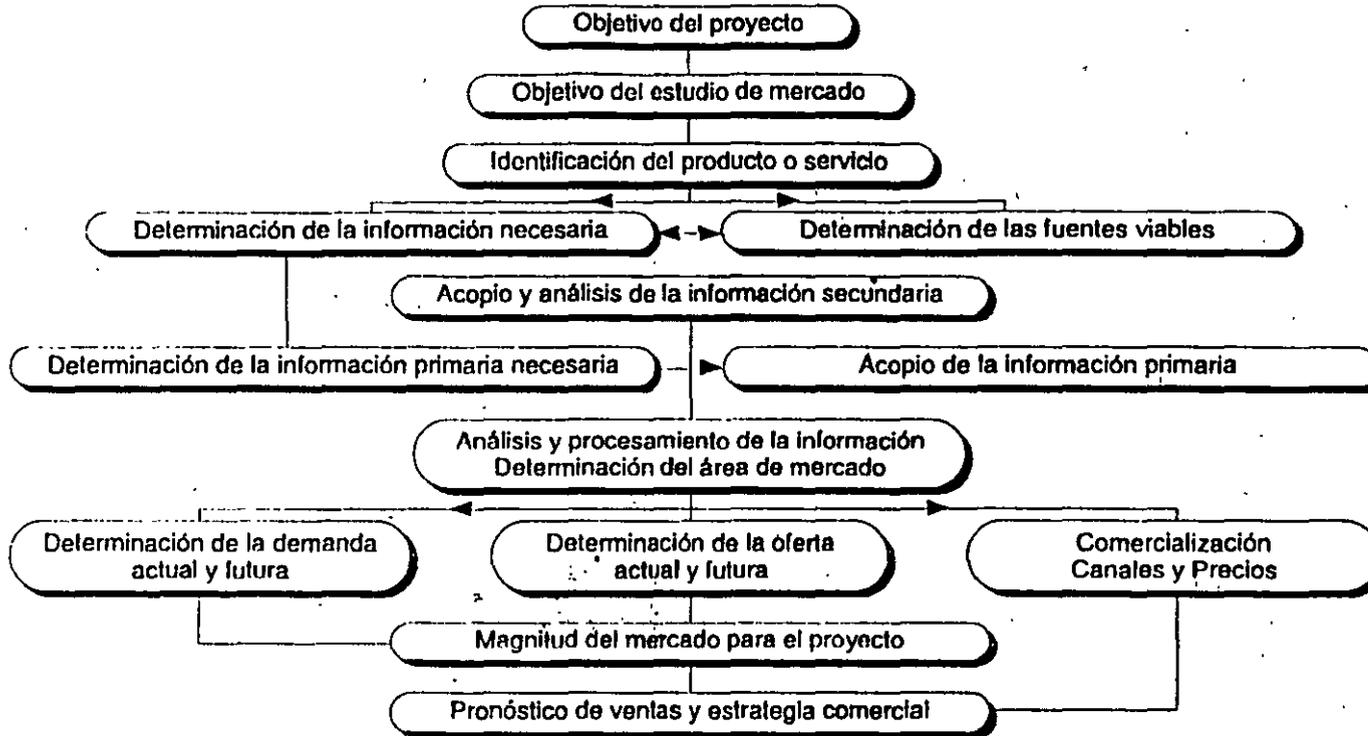


Para obtener un orden lógico en el análisis y presentación del estudio de mercado, se sugieren los siguientes rubros: objetivos, identificación del producto, análisis de la demanda y oferta actuales, proyección o perspectiva de las variables, comercialización y programa de producción y/o ventas (Figura 10).

**FIGURA 10**  
**CONTENIDO DE UN ESTUDIO DE MERCADO**



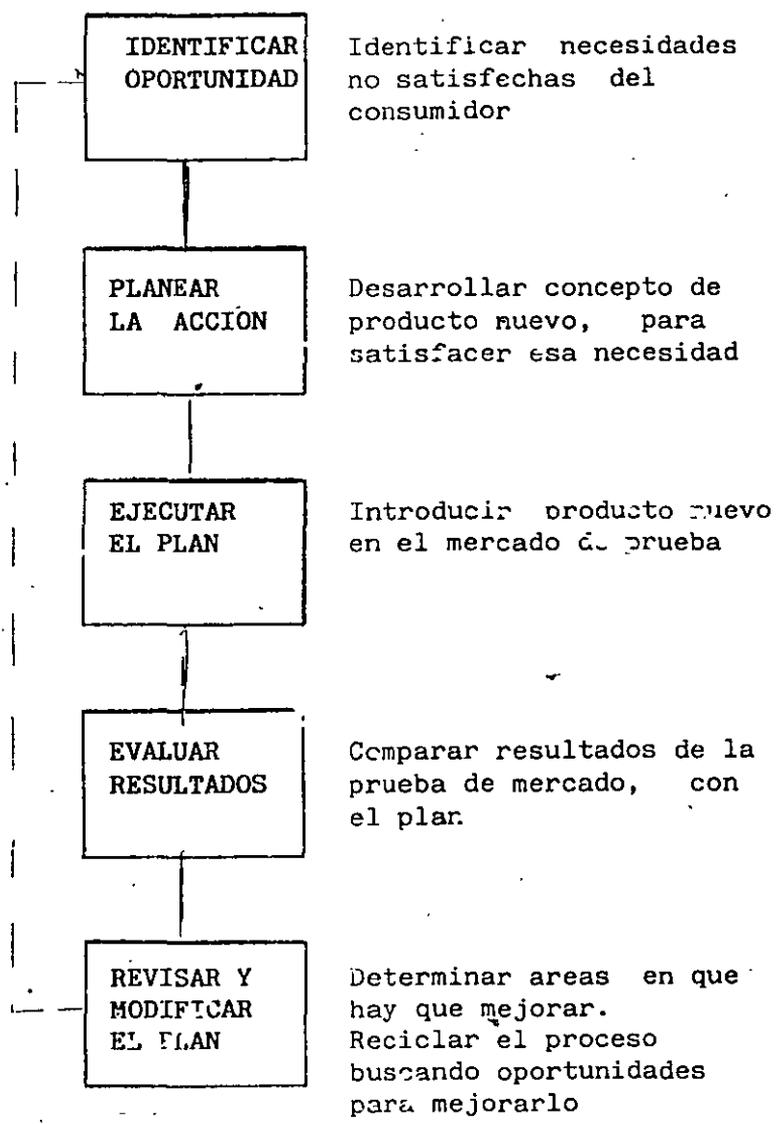
# DIAGRAMA DE ACTIVIDADES EN EL ESTUDIO DE MERCADO



POLY-WU

K&M Division  
Torrance, Calif. 90503

INVESTIGACION DE MERCADOS  
PROCESO DE MERCADEO PARA UN PRODUCTO NUEVO



## Definición

Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

## Estructura de análisis

Para el análisis del mercado se reconocen cuatro variables fundamentales que conforman la siguiente estructura:

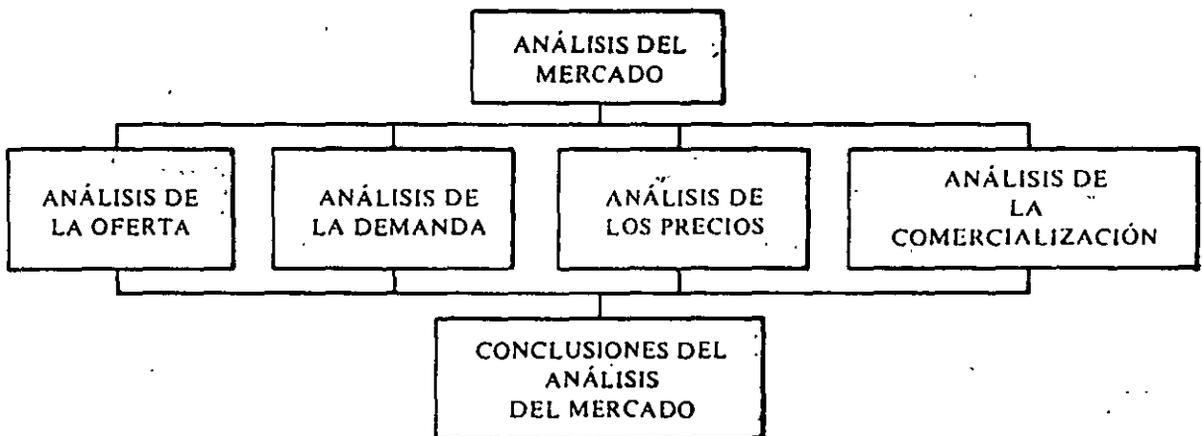


Figura 3. Estructura del análisis del mercado.

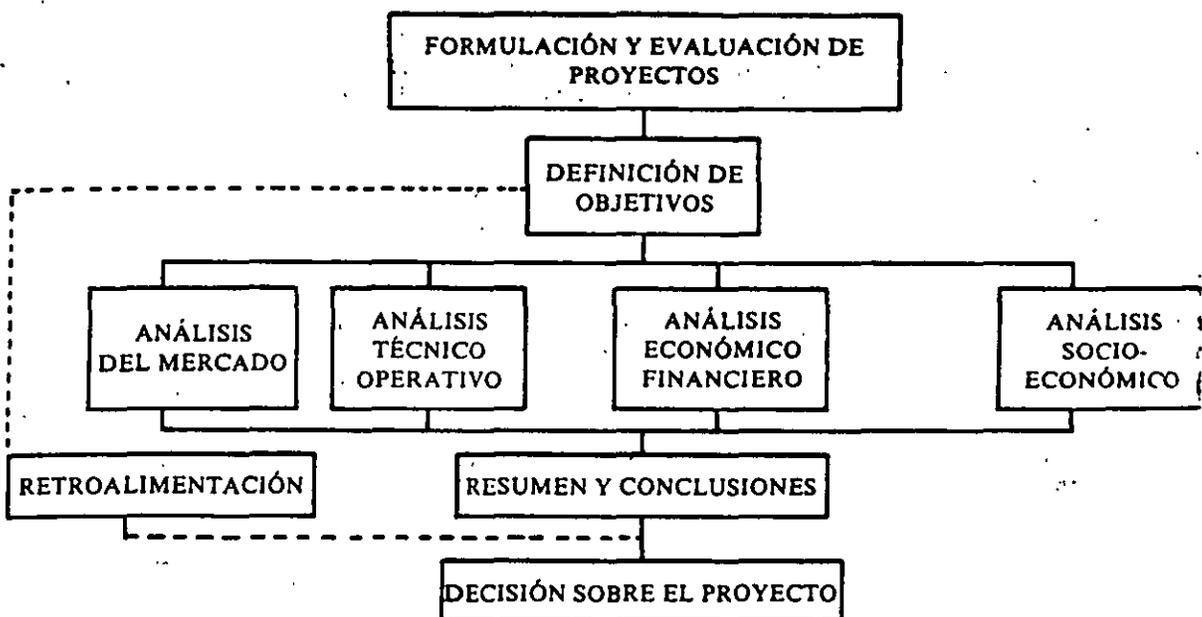


Figura 1. Estructura general de la evaluación de proyectos.