



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

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**L**as autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.

Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.

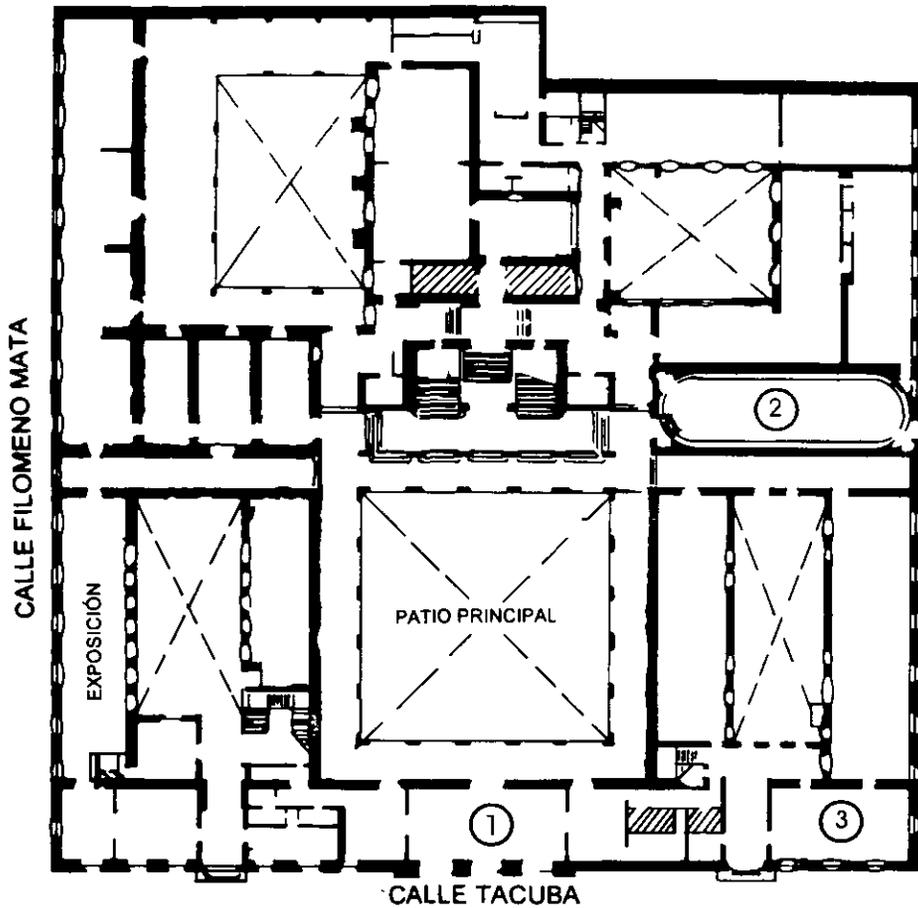
Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

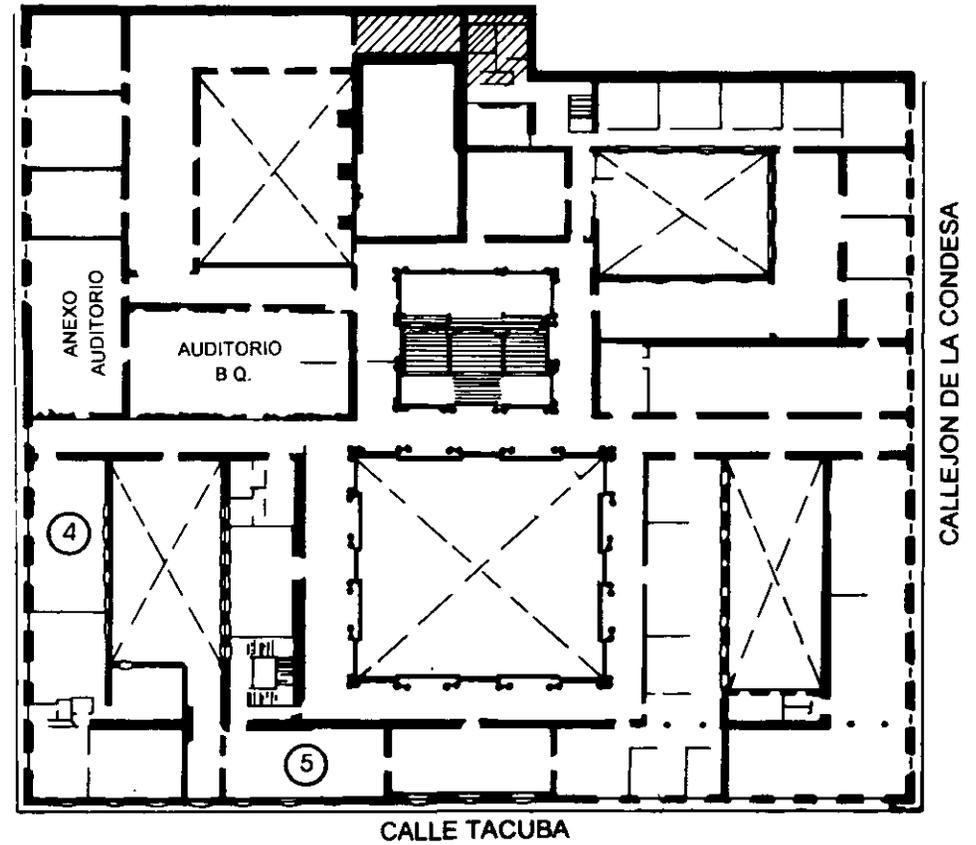
**Atentamente**

**División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA

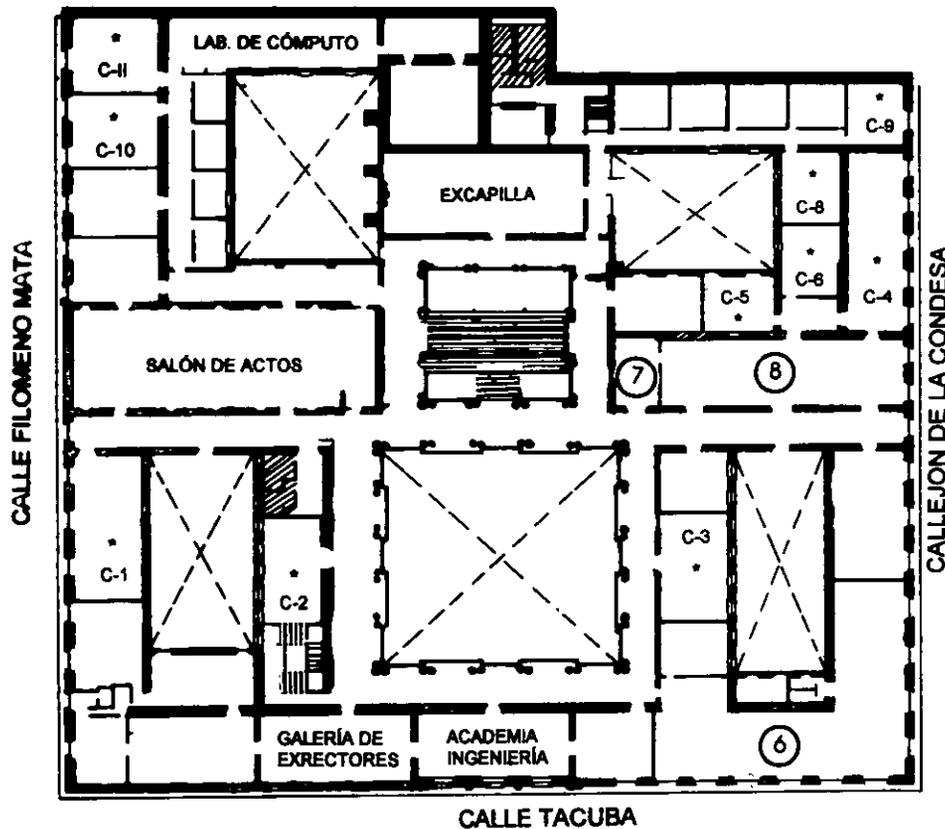


PLANTA BAJA



MEZZANINNE

# PALACIO DE MINERIA



1er. PISO

## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

\* AULAS



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA





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

**DESARROLLO EMPRESARIAL**

**FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS**  
Del 15 al 19 de febrero de 1999.

*Apuntes Generales*

Ing. Rómulo A. Mejías **RUIZ**  
Palacio de **MINERIA**  
**1999.**

# **CURSO: FORMULACION Y EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS**

**OBJETIVO:** Que los participantes conozcan, comprendan y se ejerciten en la aplicación de la teoría y metodología de formulación y evaluación financiera de proyectos de inversión en general.

**DURACION:** 20 horas

## **TEMARIO:**

1. Concepto, tipos de proyectos, niveles y metodología de la formulación y evaluación de proyectos de inversión. 1
  
2. Estudio de mercado. 10
  - A. Objetivos del estudio de mercado 10
  - B. Definición de mercado, actores y factores 10
  - C. Pasos a seguir en el estudio de mercado 11
  - D. Aplicaciones de herramientas estadísticas 13
  - E. Las encuestas 15
  - F. El muestreo 22
  - G. Hojas de registro de datos 27
  - H. Items que suelen incluirse en un estudio de mercado: 29  
Objeto de estudio, actores involucrados en el proyecto, necesidades, estrategias, implicaciones de actores y factores macro y mico; oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, estimación de demanda y oferta, plan estratégico de acción. )

3.	Estudio técnico.	
	A. Objetivos del estudio técnico	36
	B. Tamaño del proyecto	36
	C. Localización	38
	D. Tecnología a utilizar	39
	E. Sistemas de producción/operación, administración, distribución y organización	40
	F. Requerimientos de insumos, equipos e instalaciones	44
	G. Sistemas de actualización y de administración	47
	H. Marco legal del proyecto y su adecuación a restricciones legales y ambientales	48
	I. Cronología de la ejecución y puesta en marcha	51
4.	Estudio financiero	52
	A. Objetivo del estudio financiero	52
	B. Presupuesto	53
	C. Presupuesto de inversión y reinversión	53
	D. Presupuesto de financiamiento	54
	E. Presupuesto de ingresos	55
	F. Presupuesto de costos y gastos	56
	G. Estados de resultados proforma	59
	H. Punto de equilibrio	61
5.	Evaluación financiera	63
	A. Objetivo	63
	B. Proyecciones financieras	63
	C. Evaluación financiera	64
	D. Valor presente neto	65
	E. Tasa interna de retorno	69
	F. Período de recuperación de la inversión.	72

# **TEMA 1: CONCEPTO, TIPOS DE PROYECTOS, NIVELES Y METODOLOGIA DE LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

## **A. CONCEPTO**

Proyecto es un proceso de búsqueda de una solución inteligente a un problema de satisfacción de alguna necesidad humana.

Un Proyecto de Inversión puede ser descrito como un plan que especifica la forma en que se asignarán determinados recursos y suministrarán insumos de varios tipos, para producir un bien o un servicio útil al ser humano o a la sociedad en general. También especifica la forma en que se utilizarán los recursos y se procesarán los insumos, así como el rendimiento que se obtendrá de la inversión a realizar.

En concreto, un Proyecto de Inversión es un conjunto de acciones necesarias para visualizar las ventajas y/o desventajas de llevar a cabo una inversión privada o pública.

La Evaluación de un Proyecto de Inversión tiene por objeto conocer la magnitud de esas ventajas y/o desventajas, en términos de rentabilidad financiera y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. La Evaluación del Proyecto nos permite decidir si se asignan los escasos recursos disponibles a la mejor alternativa.

Es necesario destacar el hecho de que una buena evaluación de un proyecto no garantiza que, al invertir, el dinero estará exento de riesgo. El futuro siempre es incierto, nebuloso e impredecible, y por lo tanto, el dinero siempre se estará arriesgando. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de haber realizado un estudio profundo, no asegura necesariamente que esas utilidades se vayan a ganar tal cual.

En la realidad pueden ocurrir múltiples situaciones, muchas de ellas impredecibles, que pueden alterar significativamente el desenvolvimiento y rendimiento del proyecto. Algunas de estas situaciones pueden ser: elevación de los costos de insumos, pérdida de mercado porque los clientes deciden comprar a otros competidores que operan dentro o fuera del país, surgimiento de productos o servicios sustitutos, baja en los precios de los productos o servicios del proyecto, devaluaciones repentinas, huelgas, incendios, acontecimientos políticos desestabilizadores, obsolescencia tecnológica y/o administrativa del proyecto, etc.

En vista del alto riesgo que corren los proyectos de inversión, se hace necesario considerar factores de alto impacto, prever sus posibles comportamientos e implicaciones, y tomar medidas preventivas para minimizar riesgos sobre el proyecto.

## **B. TIPOS DE PROYECTOS:**

Los proyectos pueden ser de inversión privada o de inversión pública. En los primeros se persigue un fin lucrativo, por lo que su evaluación se realiza aplicando fundamentalmente criterios de rentabilidad financiera, y cada vez más tienden a considerarse aspectos de tipo económico y ambiental. En los segundos se persigue mayormente un fin de tipo social y económico, aunque en los últimos tiempos se observa una tendencia a considerar también aspectos de rentabilidad financiera e incluso aspectos de tipo político y ambiental.

La mayor parte de los proyectos de inversión privada caen dentro de las siguientes categorías:

- 1) Creación de un negocio.
- 2) Instalación de una planta totalmente nueva.
- 3) Lanzamiento de un nuevo producto o servicio en una empresa ya existente.
- 4) Creación de sucursales.
- 5) Ampliación de la capacidad instalada.
- 6) Reemplazo de equipo o tecnología por obsolescencia o capacidad insuficiente.
- 7) Implantación de redes de computadoras.

- 8) Sustitución de sistemas manuales de información por sistemas automatizados.
- 9) Cambio de un sistema productivo por uno más eficiente.
- 10) Aumento de producción.
- 11) Introducción de nuevas estrategias competitivas: Sistemas de Calidad, de Reingeniería, de Planeación Estratégica, de Alianzas Estratégicas, de Integración Vertical/Horizontal, de Ajuste de Precios, de Estrategias de Ventas, etc.

La mayor parte de los proyectos de inversión pública caen en las siguientes categorías:

- 1) Construcción de obras de servicio público.
- 2) Construcción de infraestructura de Instituciones Públicas.
- 3) Ampliación de obras de servicio público.
- 4) Reemplazo de equipo o tecnología para la prestación de servicios públicos.
- 5) Reemplazo de equipo de uso administrativo.
- 6) Los equivalentes a los puntos 7), 8), 9), 10) y 11) de los proyectos de inversión privada.

### **C. NIVELES EN LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS**

La formulación y evaluación de un proyecto comienza con una "idea", continúa con investigaciones y análisis hasta llegar a la cristalización de la idea con la instalación física de la planta, la producción del bien o servicio, y por último, la satisfacción de una necesidad humana o social, que fue lo que en un principio dió origen a la idea y al proyecto.

Lo anterior constituye un proceso que se desarrolla en tres niveles de profundidad:

- 1) Nivel Perfil, también denominado "de gran visión" o "identificación de la idea", el cual corresponde al nivel más simple que se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios, sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones de campo.

El nivel perfil incluye entonces: a) La idea del proyecto, b) El análisis del entorno, c) La detección de necesidades y d) El análisis de oportunidades para satisfacer necesidades.

- 2) Nivel de Prefactibilidad o Anteproyecto, donde se profundiza la investigación utilizando fuentes de información secundaria y primaria para la investigación de mercado, el detalle de la tecnología que se empleará, los costos totales y la rentabilidad financiera del proyecto, y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión. El nivel de prefactibilidad incluye entonces: a) La definición conceptual del proyecto, b) El estudio del proyecto, c) La evaluación del proyecto y d) La decisión sobre el proyecto.
- 3) Nivel de Proyecto definitivo, que corresponde al nivel más profundo y final del proceso. Contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero llevada a niveles muy finos. Aquí no sólo deben presentarse los canales de comercialización más adecuados para el producto, sino que deberá presentarse una lista de contratos de venta ya establecidos. Se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, etc. La información presentada en el proyecto definitivo no debe alterar la decisión tomada respecto a la inversión, siempre que los cálculos hechos en el anteproyecto sean confiables y hayan sido bien evaluados. El nivel de proyecto definitivo incluye la realización del proyecto.

En este Curso se trabajará básicamente con el nivel de Prefactibilidad o Anteproyecto y se enfocará a proyectos de inversión privada.

#### **D. METODOLOGIA DE LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION**

El desarrollo de un proyecto de inversión privada comprende:

- 1) La formulación, que consiste en el desarrollo de estudios para contar con los elementos que nos permiten conocer, entre otros aspectos, las perspectivas y

el alcance del proyecto, su localización, tamaño, cantidad de inversiones a realizar y las probables ganancias y/o beneficios que se obtendrán con esas inversiones.

La formulación consta básicamente de tres tipos de estudios: el estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio financiero.

2) La evaluación, que consiste básicamente en los análisis y cálculos necesarios para verificar si el proyecto bajo estudio reúne las características que permitan alcanzar los objetivos deseados, sobre todo los de tipo financiero, considerando además los aspectos sociales y las restricciones ambientales.

En concreto, la evaluación consiste en la determinación de indicadores que nos permiten tomar la decisión de si conviene o no llevar a cabo el proyecto. Asimismo, la evaluación incluye un análisis de sensibilidad y riesgo de la inversión.

**El estudio de mercado** suele incluir normalmente la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. También incluye la previsión de una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio:

¿ Existe un mercado viable para el producto o servicio que se pretende ofrecer ?. Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, puede plantearse la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiable, y en base a sus resultados, tomar la decisión de continuar o detener la investigación, o bien reconsiderar el producto o servicio en proyecto.

Además, los importantes cambios que vivimos en los tiempos modernos nos llevan a la necesidad de enriquecer el estudio de mercado, manejándolo con un enfoque de tipo estratégico-situacional, según el cual es vital considerar a los diferentes "actores" involucrados y los factores que pueden afectar al proyecto.

Teñiendo estudiado a los actores y factores, se procede a idear estrategias para manejar sus posibles implicaciones sobre el proyecto, con el fin de tener las previsiones y prevenciones necesarias para minimizar riesgos y potenciar el éxito del proyecto desde el propio estudio de mercado.

**El estudio técnico** suele incluir normalmente la determinación del tamaño y localización óptima de la planta, los insumos necesarios, la ingeniería del proyecto y el análisis administrativo.

Algunos de los aspectos que no se analizan con profundidad en los estudios técnicos son el organizativo, el administrativo y el legal. Esto se debe a que son aspectos que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa de proyecto definitivo.

Nuevamente, los fuertes cambios que vivimos en la actualidad nos llevan a incluir y especificar dentro del estudio técnico dos aspectos fundamentales: 1) Sistemas de actualización de conocimientos y de información sobre el mercado y la detección de nuevas oportunidades de negocios en el ramo, y 2) Sistemas de administración basados en el mejoramiento contínuo y en las innovaciones permanentes.

Asimismo, los cambios que vivimos en esta era nos alertan sobre el riesgo de ser tan rígidos en los estudios técnicos, pues la gran variabilidad e impredecibilidad del comportamiento de los actores y factores del mercado nos expone permanentemente al riesgo de que se invaliden los buenos cálculos que ya hayamos hecho sobre tamaño óptimo, localización óptima, tecnología adecuada, insumos, sistema administrativo, etc., por lo que es conveniente prever escenarios alternativos y contemplar respuestas eficaces.

**El estudio financiero** suele incluir normalmente el ordenamiento y sistematización de la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirvan de base para la evaluación financiera.

Comienza con la determinación de la inversión inicial y los costos totales de operación, cuya base son los estudios de ingeniería desarrollados en el estudio técnico, ya que

tanto la inversión inicial como los costos de operación dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que, aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización dada su naturaleza líquida.

Seguidamente se calculan los flujos netos de efectivo, también denominados flujos de caja o proyecciones financieras, los cuales provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte de tiempo seleccionado.

Los flujos netos de efectivo se calculan con o sin financiamiento, según el caso. Cuando existe financiamiento, es necesario mostrar cómo funciona y cómo se aplica en el estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. En este caso se selecciona un plan de financiamiento y se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago del capital.

Asimismo, los flujos netos de efectivo se manejan a precios corrientes o a precios constantes (con o sin inflación).

También suele incluirse en esta etapa el cálculo de la cantidad mínima económica que se producirá, también llamado punto de equilibrio. Aunque no es una técnica de evaluación debido a las desventajas metodológicas que presenta y a sus imprecisiones, sí es un punto de referencia importante, pues es la determinación del nivel de producción en el que los costos totales igualan a los ingresos totales.

Nuevamente, los fuertes cambios que se observan en el entorno nos advierten sobre la gran variabilidad a que están expuestos todos los elementos tanto de costos como de ingresos que entran en los flujos netos de efectivo, lo que nos lleva a tratar el estudio financiero con un enfoque flexible, alejado de los tradicionales cálculos precisos basados en el detalle de los análisis financieros. Como las proyecciones financieras se hacen para el futuro, y éste es nebuloso, desconocido, y desconocible, carece de todo sentido elaborar proyecciones financieras basadas en estados de

resultados de hoy. Por lo que lo recomendable es basarse en escenarios de posibles costos e ingresos estimados para el futuro, sin necesidad de entrar en el detalle de los cálculos contables que rápidamente se desactualizan e invalidan el estudio financiero.

**La evaluación financiera** suele incluir normalmente el cálculo de indicadores financieros como la tasa interna de rendimiento (TIR), el valor presente neto (VPN) y el período de recuperación de la inversión (PRI). Estos indicadores son comparados con valores mínimos aceptables por los inversionistas para decidir a favor del proyecto. Uno de los valores mínimos más importantes lo constituye la tasa de rendimiento mínima aceptable (TREMA), que se compara con la TIR, y que debe ser superior a ésta para que el proyecto sea financieramente atractivo.

**El análisis de sensibilidad** incluye la previsión de valores extremos que pudieran llegar a alcanzar cualquiera de las múltiples variables involucradas en el proyecto (volúmenes de demanda, de oferta, costos, precios, materias primas, tecnología, etc.), debido a situaciones cambiantes en el entorno, sobre todo en economías vulnerables, globalizadas e inestables. En este análisis se estiman los impactos previsibles de esos cambios sobre los indicadores financieros, para con ello estimar los grados de riesgo del proyecto.

## **E. PRESENTACION DOCUMENTAL DEL PROYECTO**

Con todos los estudios, evaluaciones y análisis antes descritos, se elabora un documento de varios capítulos como los siguientes:

1. **INTRODUCCION**, que contiene:
  - . Antecedentes (breve historia y evolución de la necesidad del proyecto)
  - . Alcances del proyecto (tamaño de la demanda a satisfacer, volúmenes a producir, extensión geográfica del área de influencia, líneas de negocios y/o de productos a manejar, horizonte del proyecto, etc.)

## 2: OBJETIVO DEL PROYECTO Y ENFOQUE METODOLOGICO A SER EMPLEADO EN SU FORMULACION Y EVALUACION:

. El objetivo es el propósito o misión del proyecto, y aquí se puede incluir además la visión de cómo nos imaginamos la situación futura en caso de que el proyecto se materialice.

. El enfoque metodológico se refiere a la especificación de los paradigmas epistemológicos que se utilizarán en el desarrollo de los estudios. Por ejemplo, en los estudios de mercado, técnico y financiero, los paradigmas pueden ser el enfoque analítico-comportamental o el enfoque de sistemas y/o el enfoque estratégico y/o el enfoque situacional, así como el enfoque predictivo o el previsor/preventivo y/o el de reacción veloz y/o el de retroalimentación, aprendizaje y respuesta. En la evaluación del proyecto, el paradigma puede ser utilizar uno o varios criterios para la toma de decisiones (criterio financiero, económico, social, político, ecológico, normativo, cultural, etc.), así como el de viabilizar o no el éxito del proyecto.

3. Estudio de Mercado, cuyos items se especifican en el Tema 2.
4. Estudio Técnico, cuyos items se especifican en el tema 3.
5. Estudio Financiero, cuyos items se especifican en el tema 4.
6. Evaluación Financiera, cuyos items se especifican en el tema 5.
7. Otras Evaluaciones Opcionales (Económica, Social, Política, Ecológica, etc.), terminando con una Evaluación Integral, un Análisis de Sensibilidad y Riesgo del Proyecto, Conclusiones y Recomendaciones, que se especifican en el tema 5.

## **TEMA 2: ESTUDIO DE MERCADO**

### **A. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO:**

1. Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado o la posibilidad de brindar un mejor producto, un mejor servicio, un mejor precio, etc. que los que se ofrecen actualmente en el mercado.
2. Estimar la cantidad de bienes o servicios que se podrían ofrecer en función de lo que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios, calidad y servicio.
3. Conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar a los usuarios los bienes o servicios iguales o similares a los del proyecto.
4. Conocer las oportunidades y riesgos que pueden presentarse según como el comportamiento de los diferentes actores y factores del mercado pueda afectar positiva o negativamente al desempeño del proyecto.
5. Diseñar estrategias para manejar adecuadamente las posibles implicaciones que tendrían sobre el proyecto las acciones y comportamientos previsibles de actores y factores del mercado.
6. Diseñar un plan de comercialización donde se especifique tanto las características detalladas del producto o servicio como el segmento de mercado a quien se dirigirá, el o los precios que se manejarán y los canales y formas de promoción, comercialización y venta del producto o servicio.

### **B. DEFINICION DE MERCADO, ACTORES Y FACTORES**

**Mercado** es el área donde confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar transacciones de bienes o servicios. Con la globalización económica, observamos que

esta área se extiende cada vez más para cada producto y servicio, haciéndose internacional o incluso mundial, en algunos casos.

**Actor** es una entidad institucional, empresarial, grupal o individual con vida propia, con objetivos, estrategias y fuerzas para actuar calculadamente o no a favor o en contra de los objetivos del proyecto. Los actores suelen ser de dos tipos: 1) Los "actores del mercado", también denominados actores externos, tanto los actuales como los potenciales (clientes, competidores, proveedores, sustitutos, ciudadanía, organismos reguladores, organizaciones sociales, etc.) y 2) Los actores internos que operan al interior de la empresa, tales como: los trabajadores, los directivos de nivel medio y superior, el sindicato, etc.

**Factor** es la resultante del conjunto de acciones que llevan a cabo los actores o entidades sin vida en un ámbito determinado, y que puede favorecer o desfavorecer el éxito del proyecto. Los factores suelen estar en el ambiente o entorno del proyecto.

Los factores, pueden ser de dos tipos: Factores macro y microambientales, o bien factores externos e internos. Entre los factores que suelen tener más influencia sobre el proyecto, destacan: el económico, el político, el ecológico, el social el laboral, el legal, el normativo, etc.

De cada factor es conveniente determinar sus posibles implicaciones a favor y/o en contra del proyecto.

### **C. PASOS A SEGUIR EN EL ESTUDIO DE MERCADO**

#### **PASO 1:** Especificar las preguntas que debe responder el Estudio

Estas preguntas pueden ser muy diversas dependiendo del tipo de proyecto de que se trate, pero para el caso común de un proyecto orientado al lanzamiento de un nuevo

producto o servicio, o de creación de un negocio, las preguntas podrían seleccionarse de las siguientes:

1. ¿Cuál es el objeto de estudio, por ejemplo cuál es el producto a estudiar, cuáles son sus características y cuál es su mercado de demandantes y oferentes ?
2. ¿Cuáles son los segmentos del mercado con mayor disposición a adquirir el producto o servicio, y cuál es su tamaño actual y potencial ?
3. ¿Cuáles son los principales actores involucrados en ese segmento de mercado ?
4. ¿Cuáles son las acciones previsibles de esos actores y de qué manera pueden afectar favorable o desfavorablemente al éxito del proyecto ?
5. ¿De qué manera los factores del entorno, las oportunidades y amenazas pueden afectar favorable o desfavorablemente al éxito del proyecto ?
6. ¿Con qué estrategias se podrían manejar adecuadamente las afectaciones de actores, factores, oportunidades y amenazas sobre el proyecto ?
7. ¿Qué problemas actuales tienen tanto el intermediario como el consumidor con los proveedores de artículos o servicios similares y qué características le pedirían a un nuevo producto o servicio ?
8. ¿Cuál es el precio de venta más adecuado y/o bajo qué condiciones de pago o de paquete se vendería mejor el producto o servicio ?
9. ¿Con qué tipo y calidad de servicio se lograría vender mejor el producto o servicio ?
10. ¿Qué valores agregados impulsarían la venta del producto o servicio ?
11. ¿Cuáles son los canales de comercialización más adecuados, y cómo debe ser distribuido y vendido el bien o servicio ?
12. ¿Qué tipos de presentaciones y envases son los más aceptables ?

**PASO 2:** Especificar las fuentes de información a utilizar.

A este respecto, existen dos fuentes de información: las primarias , que consisten básicamente en investigaciones de campo por medio de encuestas o consultas, y las fuentes secundarias que se integran con toda la información escrita existente sobre el tema, ya sea en estadísticas oficiales (fuentes secundarias ajenas a la empresa) y estadísticas de la propia empresa.

**PASO 3:** Recopilar los datos.

Este paso consiste en el diseño y aplicación de la encuesta y/o consulta, que incluye la especificación del tamaño y ubicación de la muestra, la técnica de muestreo, el diseño del cuestionario, la preparación de entrevistadores, la planeación y aplicación de la encuesta y/o consulta.

**PASO 4:** Procesamiento, análisis y presentación de los datos.

Los datos recopilados deben convertirse en información útil que sirva como base para la toma de decisiones, por lo que un adecuado procesamiento de esos datos es vital para cumplir ese objetivo. El procesamiento de los datos lleva a determinar tendencias, valores promedios, etc., y se presentan en gráficas, tablas, listas, etc., los cuales se analizan para llegar a conclusiones y recomendaciones, que se presentan en un informe ante las instancias de decisión. Deberá procurarse que dicho informe sea confiable, veraz, oportuno y no tendencioso.

#### **D. APLICACION DE HERRAMIENTAS ESTADISTICAS**

La aplicación de las herramientas estadísticas en el estudio de mercado consiste en el manejo cuantitativo de los elementos más importantes que son considerados dentro del Proyecto en consideración. Estos elementos se refieren básicamente a las necesidades, requisitos y sugerencias de los clientes sobre cómo prefiere que sean los productos o servicios del proyecto.

Para que estos elementos puedan ser cuantificables y escritos numéricamente, es necesario expresarlos en una forma medible o contable.

#### ¿ QUÉ ES UN SISTEMA DE CUANTIFICACION ?

Es la determinación de la unidad o escala en la que puede expresarse cuantitativamente cualquier elemento que se desea investigar con el estudio de mercado.

Por ejemplo, en un proyecto de mejoramiento del servicio público, digamos referido a "Reducir las quejas en la adjudicación de Viviendas", será necesario expresar el elemento "quejas" en una unidad o escala que permita cuantificarlo, como puede ser: número de quejas, cantidad de manifestaciones, número de protestas, número de personas inconformes, etc.

#### ¿ QUÉ ES LA RECOPIACION DE DATOS ?

Es el proceso mediante el cual se obtienen los datos necesarios para aplicar las herramientas estadísticas en un Proyecto determinado.

Según la naturaleza y requerimientos del proyecto, los datos a recopilarse son de dos tipos: primarios y secundarios.

Los datos primarios son los que se recopilan directamente de los hechos que ocurren día con día dentro de la realidad objeto de estudio.

Los datos secundarios son los que se obtienen de información ya existente, proveniente de publicaciones, investigaciones o estudios ya realizados, etc.

En virtud de los cambios que experimentamos hoy en día, resulta indispensable emplear mucho más los datos primarios que los secundarios, ya que en ellos se trabaja mayormente con información que ocurre día con día. En este caso los datos secundarios suelen utilizarse con fines de soporte, de referencia o de comparación.

## ¿ CÓMO DEBEN RECOPIARSE LOS DATOS PRIMARIOS ?

Esta interrogante se responde definiendo los siguientes puntos:

- 1) Las fuentes de datos primarios que se deben usar
  - . Personas
  - . Objetos
  
- 2) Los métodos de obtención de datos que se aplicarán
  - . Encuestas (es lo más usual)
  - . Consultas
  - . Mediciones
  - . Conteos
  
- 3) Las formas de contacto con las fuentes
  - . Entrevistas personales
  - . Entrevistas por teléfono
  - . Entrevistas por correo
  - . Observaciones con instrumentos de medición
  - . Observaciones sensoriales
  
- 4) La cantidad de datos que se deben recopilar.
  - . Tipo de muestreo
  - . Tamaño de muestra y/o de la población

### **E. LAS ENCUESTAS**

La recopilación de datos estableciendo contactos con una cantidad limitada de personas seleccionadas de un grupo mayor (muestra), recibe el nombre de encuesta o método de cuestionario, porque este último es el instrumento con el que se recopila la información necesaria.

El método de encuesta requiere una planeación minuciosa, ya que se debe tener especial cuidado al preparar el cuestionario y los procesos de entrevista y edición se deben ejecutar con toda la precisión posible.

Entre las principales desventajas de una encuesta, destacan:

- 1) Consume mucho tiempo
- 2) Puede resultar muy costosa
- 3) Los entrevistados no siempre pueden o quieren proporcionar información precisa y real.

**LOS PASOS** a seguir en la elaboración de una encuesta son los siguientes:

- 1) Decidir qué datos son estrictamente los necesarios
- 2) Decidir qué técnica de encuesta se utilizará (entrevistas personales, telefónicas o por correo)
- 3) Decidir qué preguntas se formularán y prepararlas con mucho cuidado. Si un cuestionario no ayuda a obtener los objetivos del estudio, no se debe proponer al público.
- 4) Determinar qué tipos de preguntas serán más eficaces para obtener la información (las preguntas de dos opciones, las de muchas opciones, las abiertas, las cerradas o las escalas de calificación).
- 5) Redactar la pregunta con mucho cuidado y ponerla en un orden apropiado.
- 6) Preparar un bosquejo del cuestionario
- 7) Aplicar una prueba piloto al bosquejo
- 8) Con los resultados de la prueba piloto, hacer todos los cambios necesarios y preparar las formas finales de la encuesta.

Las posibilidades de recopilar datos reales y exactos son altas cuando el cuestionario se prepara con sumo cuidado, se expresa con claridad, tiene un alcance limitado y se prueba previamente.

## **Técnicas de Encuesta**

Hay tres técnicas básicas en la aplicación de encuestas:

- 1) Entrevistas personales
- 2) Entrevistas telefónicas
- 3) Encuestas por correo.

Para decidir cuál de estas tres técnicas aplicar, deberán aplicarse los siguientes criterios:

- 1) Exactitud y objetividad
- 2) Tiempo
- 3) Costos
- 4) Cantidad y tipo de información que se desea obtener
- 5) Flexibilidad

### **Entrevista personal:**

Ventajas:

- Personaliza el comentario
- Permite oír y ver lo que se dice
- Permite una exploración más profunda de las necesidades y propuestas
- Generalmente establece un fuerte compromiso encaminado hacia el logro de los resultados acordados.

Desventajas:

- Puede requerir mucho tiempo
- Puede ser costoso
- Puede requerir un entrevistado experimentado o entrenado
- Alta probabilidad de distorsión por parte del entrevistador

Usar cuando:

- El estudio es muy importante
- Se desea mejorar la relación con el entrevistado
- Se necesita aclarar malentendidos o conceptos equivocados

### **Entrevista telefónica**

Ventajas:

- Rapidez, flexibilidad (se puede volver a llamar)
- Buen control sobre el entrevistado
- Costo muy bajo
- Baja posibilidad de distorsión por parte del entrevistador

Desventajas:

- El tiempo disponible es limitado
- No se puede presentar documentos ni información escrita
- Alta probabilidad de distorsión por parte del entrevistado

Usar cuando:

- Se dispone de poco tiempo para el estudio
- Se desea una conversación personal
- Se investigan puntos específicos
- La entrevista puede realizarse en corto tiempo

### **Encuesta por correo**

Ventajas:

- No existe deformación por parte del entrevistador

- Anonimato del entrevistado
- El entrevistado responde cuando está desocupado y cómodo
- Puede ser económico

Desventajas:

- Bajo número de respuestas: 10 al 15% en las externas y del 50 al 70% en las internas.
- Respuestas incompletas
- Falta de control, no se sabe realmente quién fue el entrevistado
- El cuestionario debe ser corto y sencillo.

Usar cuando:

- La información requerida es específica
- No importa que sean muchos los entrevistados y pocas las respuestas
- La información requiere ser procesada en computador.

ELABORACION DE CUESTIONARIOS

En la elaboración de cuestionarios se recomienda seguir los siguientes lineamientos:

1) Formular las preguntas de una manera que resulte fácil responderlas, que sean específicas y de interés para los entrevistados.

Por ejemplo: Coloque una X donde corresponda:

- ¿Considera usted que el servicio de atención ciudadana es rápido? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_

- ¿La atención es amable? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

- La asesoría que dan al público es: Excelente:\_\_\_\_\_ Buena:\_\_\_\_\_ Regular:\_\_\_\_\_ Mala:\_\_\_\_\_ Muy Mala:\_\_\_\_\_ Otro:\_\_\_\_\_

2) Formular preguntas sobre cosas que estén dentro de los límites de las experiencias y conocimientos personales de los entrevistados.

3) Evitar términos ambiguos, tales como "usualmente", "ocasionalmente", "regularmente", "posiblemente", "habitualmente", "generalmente", etc.

4) Hacer preguntas breves que vayan al grano.

5) Evitar palabras tendenciosas o prejuiciosas, tales como: "patriotismo", "capitalismo", "comunismo", "americanismo", "feminismo", etc.

6) Evitar preguntas intimidatorias que se refieran a la personalidad del entrevistado.

### **Tipos de Preguntas**

Las preguntas pueden ser de cuatro tipos:

1) Cerradas de dos opciones: Son preguntas que tienen sólo dos respuestas posibles, como por ejemplo: Si o No, Verdadero o Falso, etc.

2) Cerradas de opciones múltiples: Son preguntas que tienen varias respuestas posibles, como por ejemplo:

¿ Cómo calificaría usted la asesoría que recibió en el Dpto. Jurídico ?  
(Coloque una X donde corresponda)

a) Excelente:\_\_\_\_\_

b) Muy Buena:\_\_\_\_\_

c) Buena:\_\_\_\_\_

- d) Regular: \_\_\_\_\_
- e) Mala: \_\_\_\_\_
- f) Muy Mala: \_\_\_\_\_

O bien:

¿ Qué opina usted de los informes que recibe del Dpto de Adjudicaciones ?:

- a) Que son completos: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_
- b) Que vienen con frecuentes errores de ortografía: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_
- c) Que vienen con frecuentes errores de información: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
Otro: \_\_\_\_\_
- d) Que no son muy claros: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

3) Cerradas con Escalas de Calificación: Son preguntas que se usan para conocer con precisión las opiniones o actitudes relacionadas con un problema, un servicio, un producto, una idea, un proyecto, etc., como por ejemplo: Suponiendo que 1 es el valor mínimo y 10 el valor máximo, ¿ Qué calificación le pondría usted al servicio de transporte urbano de pasajeros en cuanto a :

- a) Comodidad: \_\_\_\_\_
- b) Limpieza: \_\_\_\_\_
- c) Frecuencia de recorridos: \_\_\_\_\_
- d) Tarifa: \_\_\_\_\_
- e) Amabilidad del operador: \_\_\_\_\_
- f) Velocidad adecuada: \_\_\_\_\_
- g) Rutas adecuadas: \_\_\_\_\_
- h) Estado de las unidades: \_\_\_\_\_

- 4) Preguntas abiertas: Se usan para obtener conocimientos amplios sobre lo que gusta o disgusta a los entrevistados, o sobre sus opiniones y sugerencias sobre algún asunto, problema, servicio, producto, idea, proyecto, etc., como por ejemplo: ¿ Qué opinión le merece a usted el estado en que se encuentran las calles de la Colonia X ? : . . . . .  
. . . . .  
. . . . .

**F. EL MUESTREO**

Cuando los datos a obtener son muy numerosos, bien sea porque es numerosa la cantidad de personas a investigar o la cantidad de observaciones para medir o contar, y el tiempo y el dinero disponibles para el estudio son mucho menores que los que se requerirían para obtener todos los datos de la población, se hace necesario seleccionar una parte de esa población para que la obtención de datos se limite a esa parte con la condición de que esos datos sean representativos de toda la población.

A la selección de esta parte de la población se le denomina **muestreo**, y a la parte seleccionada **muestra**.

Para realizar el muestreo, se aplican dos tipos de técnicas: Técnicas de muestreo de probabilidad y de no probabilidad.

El muestreo de probabilidad es aquél en el que una persona u objeto de la población (o universo) tiene la misma oportunidad de ser seleccionada. El muestreo de no probabilidad es aquél en el cual una persona u objeto de la población no tiene necesariamente la misma probabilidad de ser seleccionada, y en todo caso esa probabilidad es desconocida.

Por ejemplo, imaginemos que tenemos una lista de nombres, domicilios y números telefónicos de todos los adolescentes de 15 a 19 años del Distrito Federal, y deseamos su opinión sobre las medidas de seguridad pública que se están tomando actualmente. Si usamos la técnica de muestreo de probabilidad para revisar la lista

completa y seleccionar al azar a los individuos a los que debemos llamar, tendríamos una muestra de probabilidad. Si, por el contrario, decidimos por facilidad, seleccionar a los hijos adolescentes de los funcionarios públicos que trabajan en el D.F., tendremos una muestra de no probabilidad, ya que no todos los jóvenes entre 15 y 19 años de edad del D.F., habrían tenido la misma oportunidad de ser seleccionados.

## TECNICAS DE MUESTREO DE PROBABILIDAD

Estas técnicas pueden ser de cuatro tipos, fundamentalmente:

- . Muestreo Aleatorio Simple
- . Muestreo Aleatorio Estratificado
- . Muestreo Sistemático
- . Muestreo de Area.

**El Muestreo Aleatorio Simple** requiere considerar a todas las personas u objetos que forman parte de la población en estudio, para que de allí se seleccione al azar a todos aquellos individuos que constituirán la muestra.

La principal desventaja de esta técnica es que en el caso de poblaciones grandes resulta difícil seleccionar la muestra considerando a todos los miembros de la población. No obstante, para poblaciones pequeñas, donde hay más accesibilidad para abordarlos, esta técnica suele ser muy eficaz.

**El Muestreo Aleatorio Estratificado** es aquél en el cual se divide a la población en partes significativas, tomando como base características tales como edad, ingresos, ocupación, lugar donde vive, sexo, etc., o bien algún tramo de tiempo. A cada parte significativa se le denomina estrato. Por ejemplo, el Distrito Federal se puede dividir en sus 16 Delegaciones Políticas, y cada una sería un estrato. O bien, las Colonias de una determinada Delegación Política serían los estratos en que se divide la población. O bien los estudiantes de escuelas públicas formarían un estrato y los de escuelas privadas otro estrato, etc.

Una vez hecha la **estratificación**, se selecciona una muestra aleatoria simple de cada estrato, y el estudio se realiza para cada una de estas muestras.

La principal ventaja de usar esta técnica es su exactitud y conocimiento más detallado y preciso de las personas u objetos según sus características.

**El Muestreo Sistemático** es una técnica muy rápida y sencilla para seleccionar muestras. Veámosla: supongamos que a usted se le encarga realizar una encuesta de opinión por teléfono y decide que la muestra sea del 10% de la población. Usted deberá proceder de la siguiente forma:

- 1) Numere 10 pedazos de papel y póngalos dentro de una caja. Debe usar 10, porque 10 entra en 100 diez veces (si tuviera que entrevistar al 20% de la población, pondría en la caja cinco pedazos de papel numerados, porque 20 entra cinco veces en 100).
- 2) Mezcle los pedazos de papel dentro de la caja y saque uno de ellos al azar. Suponga que seleccionó el número 3.
- 3) Colóquese en la primera persona del directorio telefónico y cuente hasta llegar a la tercera persona. Anote el nombre, la dirección y el número telefónico de esa tercera persona.
- 4) Luego, siga contando, pero por decenas, y seleccione a la persona número 13 del directorio, después la 23, la 33, la 43, la 53, la 63, la 73, la 83 y la 93. Cuando se debe entrevistar al 20% de la población, el conteo se hace de cinco en cinco.

Esta técnica es muy utilizada en encuestas por correo o telefónicas, aunque también es aplicable en entrevistas personales o en mediciones y conteos.

Esta técnica requiere que se cuente con una lista completa de las personas u objetos de la población a estudiar.

**El Muestreo de Área** es la selección de una muestra tomada de un área particular de una población o universo. No requiere que se cuente con la lista completa de esa población en estudio,

El muestreo de área es similar al aleatorio estratificado, en que ciertas partes del universo se seleccionan para el estudio. Los participantes de la muestra se escogen de acuerdo con una zona de residencia. En primer lugar, las zonas donde se deberá entrevistar a los participantes, se eligen de un modo aleatorio. Por ejemplo, en el caso de una ciudad, se trabaja con un mapa y se numeran secciones de manzana de cada zona o área elegida.

A continuación se escogen al azar secciones de manzana de cada zona y luego se escogen también al azar sitios de residencia en las secciones de manzanas seleccionadas. Por ejemplo, la segunda casa de cada tercera manzana podría ser la escogida. Finalmente, se realiza la entrevista a las personas que habitan en las casas elegidas.

#### TECNICAS DE MUESTREO DE NO PROBABILIDAD

Estas técnicas pueden ser básicamente de tres tipos:

- . Muestreo de cuota
- . Muestreo de conveniencia
- . Muestreo de criterio

Estas técnicas se utilizan cuando la información que se necesita no tiene por qué ser tan exacta, o bien cuando se necesitan hacer pruebas preliminares de cuestionarios u obtener información en forma rápida y poco costosa.

**El Muestreo de Cuota**, al igual que el Aleatorio Estratificado, se basa en la división de la población en grupos considerando características tales como: edad, sexo, ingresos, ocupación, sitio de residencia, etc. Difiere del estratificado en que las personas u objetos a entrevistar no se escogen al azar. A los entrevistadores se les indica que entrevisten una determinada cantidad de individuos en cada estrato (cuota), y cada

uno de ellos determina sus propias formas de entrevistar a los individuos según como le parezca más conveniente.

Por ejemplo, suponiendo que cada entrevistador tiene una cuota de 100 personas entre las edades de 40 y 60 años. Pueden decidir detener a la gente que pasa por la calle, ir de casa en casa o seleccionar comensales en restaurantes.

**El Muestreo de Conveniencia** consiste en que cada entrevistador selecciona la muestra que le resulte más conveniente. Los entrevistados son elegidos por el entrevistador en función de facilidad de localización y abordabilidad. El efectuar entrevistas en la calle es un ejemplo típico.

**El Muestreo de Criterio** consiste en seleccionar la muestra de acuerdo con la opinión de una persona que conoce a las personas u objetos que van a ser estudiados. Esta técnica puede ser eficiente o no en función de la validez del criterio o juicio de las personas que seleccionan las muestras.

## TAMAÑO DE MUESTRA

Es evidente que mientras más grande es la muestra, se tendrá una mayor representatividad de la población, y por tanto mayor confiabilidad de la información obtenida, pero ello también implica más costo y más tiempo de aplicación de la encuesta, por lo que es necesario diseñar la muestra de modo que su tamaño no sea tan grande pero que tenga confiabilidad.

En este sentido, se hace necesario considerar que el tamaño de la muestra está en función de varios factores, tales como: el objetivo del estudio, la calidad del cuestionario, el nivel de preparación y experiencia de los entrevistadores, el tamaño y heterogeneidad de la población, la cantidad de dinero y tiempo disponibles para el estudio, la precisión deseada, etc.

Por ejemplo, con respecto al objetivo del estudio: Si el estudio consistiera en mejorar la calidad de un determinado servicio que se presta continuamente, partiendo de la opinión de sus usuarios, podríamos seleccionar como muestra a un porcentaje (por

ejemplo, un 10, 15 o 20%) de las personas que utilicen ese servicio en el mes siguiente, por ejemplo, haciéndoles preguntas muy breves, de muy fácil respuesta, pero enfocadas específicamente a lo que se desea averiguar. En este caso, el tamaño de la muestra será 10, 15 o 20% del total de personas que utilizaron el servicio el mes anterior, y podemos expresar ese tamaño muestral en forma semanal o diaria.

Asimismo, si existe la posibilidad e interés de formular el cuestionario de manera efectiva, afinándolo después de haber efectuado una prueba piloto con una primera versión, el tamaño de la muestra no tiene por qué ser tan grande, sobre todo si se pone esmero en el proceso de muestreo. Por ejemplo, si se hace un buen muestreo aleatorio estratificado, habrá una alta probabilidad de que los participantes que resulten escogidos dentro de la muestra seleccionada sean bastante representativos de los miembros de la población, por lo que no hará falta un tamaño muestral muy grande.

## **G. HOJAS DE REGISTRO DE DATOS**

Una hoja de registro es un formato especialmente diseñado para vaciar los datos que se obtienen de una encuesta u observación, con el objeto de organizarlos para poderlos usar con facilidad más adelante.

### **EJEMPLO DE RECOPIACION DE DATOS Y LLENADO DE HOJA DE REGISTRO**

Consideremos como ejemplo al Restaurant de Pizzas YY, que es una franquicia con más de 20 establecimientos en la Ciudad de México.

En esta pizzería hay preocupación porque se viene observando en los últimos meses una disminución creciente en las ventas, por lo que se decidió implantar un sistema de registro de quejas para detectar fallas tanto en el producto como en el servicio, con el propósito de corregirlas y evitar así la preocupante pérdida de clientes.

Para ello, la pizzería seleccionó la técnica de muestreo aleatorio simple y definió una muestra del 10% de todos sus clientes (o sea, un 10% de la población). Para cuantificar esta muestra, se tomó como referencia el número de personas que



## H. ITEMS QUE SUELEN INCLUIRSE EN UN ESTUDIO DE MERCADO :

1. OBJETO DE ESTUDIO, que consiste en la definición y descripción general del (o de los) producto(s) y/o servicio(s) que se pretende(n) ofrecer al mercado, el por qué son necesarios o el por qué es necesario y/o conveniente mejorarlos, qué tan competido está el mercado, qué requisitos deben cumplir los productos, etc.
2. ACTORES INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO, DEFINICION Y CARACTERISTICAS DE CADA UNO.

Los actores son todas aquellas entidades, instituciones, empresas, dependencias, áreas de trabajo, agrupaciones e individuos de los que depende en mayor o menor medida la ejecución del proyecto, su éxito o fracaso. Por ejemplo, en un proyecto de creación de una empresa, los actores serían: la empresa a crear, sus clientes potenciales, tanto nacionales como extranjeros, sus competidores, también nacionales y extranjeros, sus sustitutos, sus proveedores, etc. Pero en un proyecto interno de una empresa (por ejemplo, de ampliación, actualización, renovación, ahorro, diversificación, etc.), es necesario considerar además actores internos que operan dentro de la empresa, tales las áreas de trabajo relacionadas con el área que emprende el proyecto, jefes, colaboradores, sindicato, grupos varios, etc.

Una vez identificados los actores, se procede a realizar su DEFINICION y a describir sus principales características, respondiendo a las preguntas de: 1) ¿ QUIÉN ES EL ACTOR ? y 2) ¿ COMO ES EL ACTOR ?.

3. NECESIDADES MULTIPLES DE LOS ACTORES

Estas necesidades pueden ser de diferente naturaleza dependiendo del lugar en que está situado el actor, sus objetivos, intereses, principios, criterios, forma de ser, de pensar y de actuar, etc. Las necesidades pueden estar referidas tanto al producto o servicio como a los actores. Por ejemplo, hay actores que pueden tener necesidades de cooperación, alianza, superación o modernización, buen

servicio, buena calidad, buen precio, apoyos de otros, conocimiento, información, etc.

#### 4. ESTRATEGIAS EMPLEADAS ACTUALMENTE POR LOS ACTORES

Estas estrategias se refieren a los movimientos o acciones que llevan a cabo los diversos actores para satisfacer sus necesidades e intereses y alcanzar sus objetivos. Estas estrategias pueden ser de muy diversa naturaleza dependiendo de las características de los actores, sus actitudes, su creatividad, su conocimiento, su propensión al riesgo, sus ambiciones, la situación del entorno, etc. Algunas estrategias pueden ser: Asociación, alianza, integración, actualización, ampliación, creaciones, implementaciones de programas y proyectos, diversificación, mejoramiento, negociaciones, presiones, gestión de apoyos, etc.

#### 5. POSIBLES IMPLICACIONES DE LOS MOVIMIENTOS ESTRATÉGICOS DE LOS ACTORES SOBRE EL PROYECTO

Las posibles implicaciones se refieren a los impactos o afectaciones a favor o en contra que se prevé podría recibir el proyecto como consecuencia de los movimientos estratégicos que realizan y/o podrán realizar los diversos actores del mercado, así como los cambios que podría sufrir el proyecto por esos impactos. Por ejemplo, algunas implicaciones pueden ser: cambios de expectativas en torno al mercado, cambios en los costos, cambios en las decisiones, cambios en los cumplimientos de compromisos, etc.

#### 6. FACTORES MACRO Y MICROAMBIENTALES Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES SOBRE EL PROYECTO

Los factores macroambientales se refieren a todo lo que se prevé que puede ocurrir en el entorno como consecuencia de las acumulaciones resultantes de una infinidad de hechos que se han venido dando y/o que se prevé podrían darse en el ámbito regional, nacional e internacional y que

tendrían impacto significativo sobre el proyecto. Estos factores pueden ser de tipo económico, político, ecológico, laboral, normativo, natural, etc.

Los factores microambientales son de naturaleza similar a los macroambientales pero se refieren a lo que se prevé que podría ocurrir en el entorno de influencia directa sobre el proyecto, por lo que también existen factores microambientales de naturaleza diferente a los macroambientales, tales como los relativos a los aspectos del mercado específico del proyecto y/o los aspectos prevaletientes en el entorno interno de la empresa donde se emprende el proyecto.

Las posibles implicaciones de los factores macro y microambientales se refieren a los impactos o afectaciones a favor o en contra que se prevé podría recibir el proyecto como consecuencia de los comportamientos cambiantes de los factores macro y microambientales, así como los cambios que podría sufrir el proyecto como consecuencia de esos impactos.

## 7. OPORTUNIDADES DE LOS ACTORES PARA SATISFACER SUS NECESIDADES

Las oportunidades se refieren a todas aquellas condiciones o situaciones que pueden ser aprovechadas por los actores para satisfacer sus necesidades. Por ejemplo, algunas oportunidades pueden ser: el ambiente es propicio para formar alianzas con los clientes, surgimiento de un nuevo nicho en el mercado, posibilidad de usar el internet para conseguir nuevos clientes, condiciones favorables para operar con proveedores extranjeros de mejor calidad, precio y servicio, condiciones favorables para modernizar la empresa, etc.

Es muy conveniente que las oportunidades de cada actor sean detectadas desde las perspectivas tanto de él como de los otros actores, a fin de contar con un espectro de múltiples visiones sobre las posibles oportunidades que podrían aprovechar los diferentes actores. Es por ello que en este punto se elabora una matriz de oportunidades.

## 8. AMENAZAS DE LOS ACTORES PARA SATISFACER SUS NECESIDADES

Las amenazas se refieren a todas aquellas condiciones o situaciones que pueden impedir o desfavorecer la satisfacción de las necesidades de cada uno de los actores involucrados. Por ejemplo, algunas amenazas pueden ser: fuertes restricciones monetarias, devaluaciones, pérdida de clientes, ingreso de nuevas empresas altamente competitivas, acuerdos o alianzas entre otros actores de la competencia, alianzas entre proveedores, manifestaciones frecuentes, huelgas, cambios de políticas institucionales o gubernamentales, etc.

También es muy conveniente que las amenazas de cada actor sean detectadas desde las perspectivas tanto de él como de los otros actores, lo que nos lleva a elaborar una matriz de amenazas.

## 9. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS ACTORES

Las fortalezas y debilidades se refieren a todas aquellas capacidades y habilidades que poseen o no poseen cada uno de los actores para actuar a favor o en contra del proyecto o para ser utilizadas por el actor proyectista a favor del proyecto. Estas capacidades y habilidades son susceptibles de ser desarrolladas por los actores. Por ejemplo, algunas fortalezas pueden ser: experiencia, conocimientos, información, espíritu emprendedor, poder financiero, poder político, liderazgo, alianzas con otros actores, disponibilidad de opciones, creatividad, actitud innovadora, exclusividad, etc.

Las debilidades son el inverso de las fortalezas, aunque es muy importante tener en cuenta que "la fortaleza de un actor puede que también represente una debilidad para él". Ejemplo: un actor que monopoliza el mercado tiende a confiarse de su condición de monopolio, y ello lo lleva inadvertidamente a desarrollar varias debilidades que consisten en no ver que sea necesario: hacer innovaciones, dar un excelente servicio a sus clientes, monitorear a sus competidores para enterarse a tiempo de sus nuevas estrategias, investigar sobre posibles nuevos ingresos de fuertes competidores, etc. Por ello es que "la fortaleza y la debilidad suelen ser dos caras de una misma moneda". Son raros

los actores que sólo tienen fortalezas. Es por ello que conviene también elaborar una matriz de fortalezas y una de debilidades desde las perspectivas de todos los actores involucrados.

## 10. ESTIMACION DE DEMANDA Y OFERTA

DEMANDA es la cantidad de bienes o servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica.

En virtud de que el proyecto se hace para el futuro, y éste es incierto, ya que está plagado de múltiples posibilidades de comportamiento de factores y de múltiples acciones estratégicas de actores tanto locales como nacionales e internacionales, es prácticamente imposible realizar una predicción o pronóstico preciso de la demanda, por lo que en lugar de PREDICCIÓN utilizamos la PREVISIÓN de posibles demandas supuestas, lo que hacemos a través del uso de ESCENARIOS ALTERNATIVOS, por lo menos tres de ellos: un Escenario Tendencial, uno Optimista y otro Pesimista. En este caso lo conveniente es desarrollar tres Planes Estratégicos para el proyecto (uno por escenario), y en el Estudio Técnico es necesario definir un diseño de proyecto que sea compatible con los tres escenarios o que sea de una flexibilidad tal que permita responder oportunamente a cualquier cambio de escenario.

La estimación de la demanda por escenarios es un proceso complejo que toma en cuenta a un conjunto de factores que la afectan, tales como: la variabilidad de las necesidades y preferencias del mercado con respecto al producto o servicio, la variabilidad de los precios, del nivel de ingresos de la población, del surgimiento de productos sustitutos, del impacto de los cambios en la economía de otros países, de las estrategias competitivas que pongan en práctica nuevos o viejos competidores, etc.

OFERTA es la cantidad de bienes o servicios que un grupo de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado.

El propósito que se persigue con el análisis de la oferta es la estimación de las cantidades y condiciones en que una economía quiere y puede poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, es función de un creciente conjunto de factores que varían impredeciblemente, lo que también nos lleva a estimar la oferta en base a PREVISIONES, las cuales deben cruzarse con las previsiones de la demanda y así tener una configuración completa y coherente de Escenarios Alternativos de Demanda y Oferta.

Es ideal que el Proyecto sea formulado considerando situaciones de demanda y oferta futuras tanto previsibles (imaginables) como no previsibles (inimaginables). Un buen proyecto sería aquél que tuviera la capacidad de responder con eficacia y eficiencia a cualquiera de estas situaciones. En el caso de las situaciones imaginables pero extremas, conviene desarrollar Planes de Contingencia, y en el caso de situaciones inimaginables, conviene desarrollar capacidad de Reacción Veloz.

DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA es la diferencia entre la demanda total prevista y la demanda posible de atender por la oferta total prevista. La Demanda Potencial Insatisfecha es la que en definitiva se toma como base para los estudios siguientes.

## 11. PLAN ESTRATÉGICO DE ACCION

Consta de los siguientes puntos:

- . Estrategias para manejar las implicaciones de los movimientos estratégicos de los actores
- . Estrategias para manejar las implicaciones de los factores macro y microambientales sobre el proyecto
- . Estrategias para manejar las oportunidades y amenazas de los actores

## Estrategias para manejar fortalezas y debilidades de los actores

### Estrategias de comercialización

- . Producto o Servicio. A partir de los resultados de la investigación de mercado se determina: Cómo debe ser el producto/servicio a comercializar, sus características y especificaciones, su calidad, sus presentaciones, características de los envases, empaques, texturas, resistencias, variedades, etc.
- . Precio. Especificar los rangos de precios más convenientes y viables de manejar y/o los criterios con los que se fijarán y ajustarán.
- . Plaza. Describir el o los segmentos del mercado a los que se dirigirá el producto, especificando la cadena de comercialización a seguir, los canales y forma de distribución.
- . Promoción. Detallar las estrategias de publicidad y venta a ser utilizadas.
- . Valores Agregados. Cuando sea necesario, se verá la conveniencia de reforzar la venta del producto con algún o algunos servicios o productos que se otorgan al cliente sin necesidad de aumentar el precio. Estos productos o servicios adicionales deberán ser de alto valor para el cliente.

## **TEMA 3: ESTUDIO TÉCNICO**

### **A. OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO:**

1. Analizar opciones de tamaño y capacidad productiva de la empresa o de la planta proyectada, evaluarlas para determinar la más conveniente.
2. Analizar opciones de localización, evaluarlas para determinar la más conveniente.
3. Analizar opciones de tecnología a utilizar, a fin de determinar la más conveniente.
4. Describir los sistemas de producción u operación, distribución y organización, requeridos por el proyecto.
5. Especificar los requerimientos de insumos, equipos e instalaciones que se necesitan para operar el proyecto.
6. Describir los sistemas de actualización de conocimientos y de información sobre el mercado y los sistemas de administración que se utilizarán.
7. Especificar el marco legal del proyecto, así como la forma en que éste se adecuará a las restricciones legales y ambientales.
8. Especificar la cronología de ejecución y puesta en marcha del proyecto.

### **B. TAMAÑO DEL PROYECTO**

El tamaño del proyecto es la capacidad de producción máxima de artículos o servicios que el sistema de trabajadores y máquinas puede generar operando en forma integrada.

En la práctica, determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por algunos factores condicionantes, tales como: el comportamiento variable de la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología y equipos a utilizar, su vigencia, obsolescencia y necesidad de renovación, el financiamiento disponible, etc.

En efecto, el tamaño que se puede proponer para un proyecto debe ser muy inferior a la demanda estimada, a fin de evitar riesgos. Cuando el régimen es oligopólico, no se recomienda tratar de introducirse al mercado, excepto cuando hay acuerdos previos con el propio oligopolio acerca de la repartición del mercado existente.

Asimismo, el abasto suficiente en cantidad y calidad de insumos es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto, por lo que es conveniente hacer una lista de todos los proveedores accesibles de esos insumos, anotando las capacidades de cada uno, y asegurarse de que no hay gran riesgo de desabasto, pero en caso de haberlo, se debe contemplar la posibilidad de importarlo del extranjero o cambiar de tecnología productiva, o bien abandonar el proyecto.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación, a mayor escala dichas relaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada. Lo anterior contribuirá a disminuir el costo de producción, a aumentar las utilidades y a elevar así la rentabilidad del proyecto.

En la actualidad no existe un método eficiente y seguro para determinar el tamaño del proyecto. De todos los métodos que se han propuesto, el que parece más adecuado consiste en partir de varias opciones de tamaño y evaluar con una escala convencional (por ejemplo de 0 a 10) cada opción en función de toda la serie de factores condicionantes del tamaño, ya mencionados, para seleccionar aquella opción que resulte mejor calificada.

## **C: LOCALIZACION**

La localización óptima de un proyecto es el sitio donde conviene ubicar el proyecto porque contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio lucrativo) u obtener el costo mínimo para la sociedad (criterio social).

El modo más recomendable para determinar la mejor localización de un proyecto es utilizar el método cualitativo por puntos. Veámoslo.

El Método por Puntos consiste en :

1. Plantear varios sitios opcionales de localización del proyecto.
2. Desarrollar una lista de factores relevantes para la localización (Por ejemplo, disponibilidad de materias primas, disponibilidad de mano de obra, cercanía al mercado, costo de los insumos, costo de la vida, facilidades de comunicación carretera, aérea o férrea, facilidades de distribución, disponibilidad de energía y de servicios públicos y privados básicos, condiciones de vida, factores geográficos, como el clima, los niveles de contaminación, factores legales, fiscales, gubernamentales, etc.)
3. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00). Lo conveniente es que estos sean asignados en forma policéntrica, o sea, tomando el punto de vista de los principales actores involucrados, y obtener promedios de sus respectivas calificaciones.
4. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10), y consultar a los actores para calificar a cada sitio opcional, según cada factor condicionante, utilizando la escala designada, promediar las calificaciones y multiplicar cada promedio obtenido por su respectivo peso, obteniendo así las puntuaciones totales de cada factor para cada sitio.
5. Sumar las puntuaciones totales de cada factor para cada sitio y elegir el sitio que resulte con la mayor suma total.

## D. TECNOLOGIA A UTILIZAR:

Primeramente se debe analizar la **tecnología disponible**, que consiste en conocer los diferentes procesos de operación y producción existentes para la fabricación de los bienes o prestación de los servicios del proyecto.

Estas tecnologías existentes se evalúan en base a algunos criterios, tales como:

1. Tamaño mínimo económicamente factible del proceso en comparación al tamaño recomendable para el proyecto.
2. Requerimientos de insumos en comparación a la disponibilidad y precio de los mismos.
3. Flexibilidad de los equipos y procesos en comparación con el comportamiento esperado de la demanda.
4. Requerimientos de servicios de mantenimiento y reparaciones en comparación con las capacidades existentes en este sentido.

Seguidamente se deben investigar las **innovaciones recientes**, ya que todos los procesos, máquinas y equipos están sujetos a un constante cambio tecnológico y en algunos campos se encuentran innovaciones recientes que pueden transformar parcial o completamente la tecnología hasta la fecha utilizada. Es conveniente estudiar estas innovaciones, ya que su utilización en el nuevo proyecto puede dar importantes ventajas competitivas. Sin embargo, debe tenerse precaución en el uso de innovaciones recientes, ya que pueden no haber madurado lo suficiente para garantizar su éxito.

Por lo tanto, es muy importante analizar los riesgos que pueden presentarse al adoptar una tecnología muy reciente, y es conveniente determinar las garantías otorgadas por el fabricante del nuevo equipo y los servicios que está dispuesto a prestar en caso de problemas.

Por último, en muchos casos conviene comparar **procesos de uso intensivo de mano de obra con procesos altamente automatizados.**

Para tomar la decisión sobre una u otra alternativa, hay que tomar en cuenta tanto el costo de la operación esperada como la calidad de los productos obtenidos.

En muchos campos los proyectos tienen que escoger procesos bastante automatizados y el uso de la mano de obra no calificada solamente para ocuparla en operaciones de transporte, empaque y similares.

#### **E. SISTEMAS DE PRODUCCION/OPERACION, ADMINISTRACION, DISTRIBUCION Y ORGANIZACION**

Este punto, también denominado "**Ingeniería del Proyecto**", consiste en resolver todo lo concerniente a la organización, disposición, instalación y funcionamiento de la empresa, de la planta o del proyecto en sí.

Comienza con la descripción de los procesos productivos y administrativos, continúa con la distribución óptima de la planta, el cálculo de áreas, para terminar con la definición de la estructura organizativa de la empresa.

#### **PROCESOS DE PRODUCCION U OPERACION**

Los procesos productivos son las secuencias de actividades que se siguen para obtener los bienes y servicios del proyecto a partir de los insumos.

Estos procesos vienen dados por la tecnología que se seleccionó en el punto anterior. Para representar y analizar los procesos productivos, se pueden utilizar uno o varios de los siguientes métodos: diagrama de bloques, diagrama de flujo del proceso y cursograma analítico.

**Diagrama de Bloques.** Es el método más sencillo para representar un proceso. Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo (o bloque). Cada rectángulo se coloca en forma continua y se une con el

anterior y el posterior a través de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo. Se acostumbra empezar en la parte superior izquierda de la hoja. Se pueden agregar ramales al flujo principal del proceso. En los bloques o rectángulos se anota cada operación unitaria efectuada sobre el material, y se puede complementar la información indicando por ejemplo tiempo y temperatura de la operación.

**Diagrama de flujo del proceso.** Este es un tipo de diagrama que posee más información y detalle que el diagrama de bloques, aunque ambos son diagramas de flujo. En el diagrama de flujo de proceso se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas, que es la siguiente:

**O** = Operación. Significa que se efectúa algún cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos y/o químicos.

**T** = Transporte. Es la acción de movilizar o desplazar algún elemento de un sitio a otro.

**D** = Demora. Se presenta cuando hay que hacer esperas rutinarias (por ejemplo, esperar a que termine una operación para continuar con otra, o a que alguien traiga algo, o que alguien autorice, etc.).

**A** = Almacenamiento. Puede ser tanto de materia prima como de producto en proceso o de producto terminado.

**I** = Inspección. Es la acción de verificar o controlar que se efectúe correctamente una operación o un transporte o verificar la calidad de un producto o servicio.

**Cursograma Analítico.** Es una técnica más avanzada que las anteriores, pues presenta una información más detallada del proceso, que incluye la descripción de la actividad, el tiempo empleado, la distancia recorrida, el tipo de acción efectuada y un espacio para anotar observaciones. Su empleo requiere un conocimiento preciso del proceso. Su uso más generalizado se enfoca a la redistribución de plantas, ya que el método

permite comparar el tiempo transcurrido y la distancia recorrida con la distribución actual versus una distribución que se proponga como más conveniente.

## DISTRIBUCION DE LA PLANTA

Una buena distribución de planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

1. Integración total. Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
2. Mínima distancia de recorrido. Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir al máximo el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
3. Utilización del espacio cúbico. Aunque el espacio es de tres dimensiones, raras veces se piensa en la dimensión vertical. Esta opción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos.
4. Seguridad y bienestar para el trabajador.
5. Flexibilidad. Se debe obtener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

## CÁLCULO DE AREAS

Ya que se tiene la mejor distribución de la planta, se procede a calcular las áreas de cada departamento o sección de planta a fin de plasmar ambas cosas en el plano definitivo de la planta.

Las áreas más comunes en una empresa son:

1. Recepción de materiales y embarque de producto terminado.
2. Almacenes.
3. Departamento de producción.
4. Control de calidad.
5. Servicios auxiliares.
6. Sanitarios.
7. Oficinas.
8. Mantenimiento.

## ORGANIZACION

La organización se refiere a cómo debe estructurarse la empresa para que responda a los requerimientos del proyecto. Esto implica realizar un diseño de la estructura organizativa que le permita funcionar con agilidad, eficiencia, eficacia, y algo, muy importante, flexibilidad.

Debe aclararse que sería erróneo diseñar una estructura administrativa permanente. Ésta debe ser tan dinámica como la propia empresa y las presiones del entorno. No

hay que pensar en la permanencia de las estructuras actuales, diseñadas para cierto estado temporal de la empresa. Esto significa que se debe dotar a la organización de la flexibilidad suficiente para adaptarse rápidamente a los cambios del entorno. Esa flexibilidad también se refiere a las instalaciones y espacios administrativos disponibles.

No hay que olvidar que mientras que en algunas empresas pequeñas las actividades como la selección de personal y contabilidad las realizan entidades externas, en las grandes empresas existen departamentos de planeación, investigación y desarrollo, comercio internacional y otras. Lo que esas grandes indican es que al ir creciendo, les resultó más conveniente absorber todos los servicios externos en vez de contratarlos, pero eso sólo lo pudieron hacer gracias a una estructura administrativa flexible y fácilmente adaptable a los cambios.

La estructura organizativa puede ser vertical-piramidal-jerárquica u horizontal por procesos, como comienza a prevalecer en la mayoría de las empresas altamente competitivas. También hay estructuras mixtas y de bloques.

## **F. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS, EQUIPOS E INSTALACIONES**

### **TIPO Y CANTIDADES DE INSUMOS**

La determinación del tipo y cantidades de insumos y materias primas necesarios se derivan del tipo de producto a obtener, de la tecnología a utilizar, del sistema productivo y de los volúmenes a producir.

Los insumos pueden ser:

1. De origen agrícola, pecuario, forestal, mineral, marino u otro.
2. Materiales industriales, tales como metales, maderas, plásticos, etc.

3. Productos químicos, tales como: aceites, grasas, aditivos, envases, pegamentos, etc.
4. Servicios, tales como: agua, electricidad, vapor, aire comprimido, combustible, etc.

Los requerimientos de las cantidades y periodicidad de insumos y materias primas están determinados por el programa de producción y el porcentaje de utilización de la capacidad instalada.

El programa de requerimientos determina a su vez las **instalaciones** de almacenamiento necesarias, de gran importancia en proyectos que utilizan materia prima de procedencia lejana o de producción especial de la cual es necesario mantener inventarios considerables.

#### DISPONIBILIDAD DE INSUMOS

La factibilidad de un proyecto depende en gran medida de la disponibilidad de los insumos y materias primas, incluso en múltiples ocasiones el proyecto surge a partir de la existencia de materias primas susceptibles de ser transformadas o comercializadas.

Es necesario conocer la disponibilidad de las materias primas, tanto actual como a largo plazo, constante o estacional.

Además de la disponibilidad de las materias primas, hay que conocer la disponibilidad de materiales secundarios necesarios para transformar dicha materia prima.

De igual forma, hay que prever la disponibilidad de otros insumos requeridos por el proyecto, tales como : agua, energía eléctrica, gas, etc.

Además es necesario analizar la disponibilidad de insumos y materias primas en cuanto a volúmenes existentes, períodos de producción, precio de adquisición,

transportabilidad, etc. En ocasiones, el precio resulta tan alto que pone en riesgo la rentabilidad del proyecto.

Otros aspectos muy importantes a considerar en relación a los insumos y materias primas lo constituyen la previsión a futuro de su disponibilidad, su localización actual y futura y las condiciones de su abastecimiento.

## EQUIPOS E INSTALACIONES

Normalmente en el desarrollo de un estudio de factibilidad, hay que enfatizar el hecho de que sólo se tratan en detalle los puntos más importantes, mientras que los aspectos de menor importancia (como por ejemplo: desgloses en cuanto a equipos, estanterías, instalaciones, herramientas, enseres de oficina, cuotas e inscripciones, etc.), son tomados en cuenta en forma estimada y global, utilizándose porcentajes del equipo importante, así como índices y estimaciones globales. Tampoco es recomendable para esta etapa del estudio seleccionar marcas y modelos específicos, ya que limitaría la libertad de decisión de adquisiciones.

Lo anterior significa que se trabaja con valores promedios obtenidos respecto a equipos, técnicas y sistemas viables en un principio.

La secuencia para llegar a la determinación del equipamiento y las instalaciones de un proyecto es la siguiente:

1. Resumen de los resultados más importantes del proyecto, anteriormente determinados (mercado, tamaño, localización, tecnología, sistemas productivos, insumos y materias primas, etc.).
2. Diagrama(s) de flujo del (de los) proceso(s).
3. Balance de Materiales y Energía.
4. Alternativas de procedimientos, máquinas y equipos de producción.

5. Determinación de las formas de operación, organización e integración de la producción.
6. Determinación de capacidades por equipo y de requerimiento de materiales y servicios en el campo de la producción.
7. Equipo auxiliar.

## **G. SISTEMAS DE ACTUALIZACION Y DE ADMINISTRACION**

En virtud de que el proyecto se hace para el futuro, y éste es incierto, es necesario contar con un Sistema de Información que registre los cambios que pueden presentarse en el entorno y preparar respuestas oportunas a dichos cambios, a fin de que el proyecto, ya en operación, mantenga su vigencia en cuanto a conservar y/o mejorar su rentabilidad.

Ello requiere desarrollar una Tecnología de Información diseñada expresamente para el proyecto, que permita llevar la información actualizada sobre el comportamiento de los principales actores y factores del mercado y sus posibles impactos sobre el proyecto.

Entre los cambios que pueden ocurrir en el entorno, y que pueden llevar a hacer cambios en el proyecto en operación, figuran:

1. Ingreso de un fuerte competidor que ofrezca productos a menor precio y/o mejor calidad.
2. Surgimiento de condiciones económicas que hacen necesario operar a menor precio, mejor calidad y/o servicio.

3. Necesidad de incorporar nuevos valores agregados al producto o servicio, a fin de aumentar las ventas.
4. Obsolescencia del producto o servicio que se está vendiendo.
5. Obsolescencia de la tecnología que se está empleando.
6. Necesidad de buscar alianzas con otros competidores para atender una demanda importante de un cliente.
7. Fuerte aumento de los precios de las materias primas.
8. Fuerte escasez de materias primas.

En vista de la posibilidad de que se presenten cualquiera de los cambios antes mencionados, o muchos otros más, es necesario que el Sistema de Administración de la Empresa sea muy flexible y adaptable a nuevas situaciones. En tal sentido, se recomienda que la empresa con un sistema basado en la Administración por Calidad, Mejoramiento Contínuo e Innovaciones permanentes.

Ello implica instaurar en la empresa el empleo de herramientas administrativas de la nueva era, tales como Planeación Estratégica, Calidad Total, Just in Time, Reingeniería, etc.

#### **H. MARCO LEGAL DEL PROYECTO Y SU ADECUACION A RESTRICCIONES LEGALES Y AMBIENTALES**

En toda sociedad existe una legislación general (constitución) que rige los actos que rigen tanto al gobierno, a las instituciones como a las empresas y a los individuos.

A esa norma general le siguen una serie de códigos de la más diversa índole, como el fiscal, el sanitario, el civil, o el penal. Finalmente, existe una serie de reglamentaciones de carácter local o regional, casi siempre sobre los mismos aspectos.

Todo proyecto, antes de ponerse en marcha, debe someterse a las disposiciones jurídicas vigentes. Por ejemplo, en la constitución legal de la empresa, la ley dicta los tipos de sociedad permitidos, su funcionamiento, sus restricciones, dentro de las cuales figuran el monto del capital social y la distribución porcentual entre los socios. Por ello, la primera decisión jurídica que se adopta es el tipo de sociedad que va a operar la empresa y la forma de su administración.

Además de la constitución legal de la empresa, hay otros aspectos jurídicos relacionados con la empresa, que son de sumo interés, tales como:

a) Mercado

1. Legislación sanitaria sobre los permisos que deben obtenerse, la forma de presentación del producto, sobre todo en el caso de los alimentos.
2. Elaboración y funcionamiento de contratos con proveedores y clientes.
3. Permisos de vialidad y sanitarios para el transporte del producto.

b) Localización

1. Estudios de posesión y vigencia de los títulos de bienes raíces.
2. Litigios, prohibiciones, contaminación ambiental, uso intensivo de agua en determinadas zonas.
3. Apoyos fiscales por medio de exención de impuestos por ubicarse en determinadas zonas.

4. Gastos notariales, transferencias, Inscripción en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio.

5. Determinación de los honorarios de los especialistas o profesionales que efectúen todos los trámites necesarios.

c) Estudio técnico

1. Transferencia de tecnología

2. Compra de marcas y patentes. Pago de regalías.

3. Aranceles y permisos necesarios en caso de se importe alguna maquinaria o materia prima.

4. Leyes contractuales, en caso de que se requieran servicios externos.

d) Administración y organización

1. Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al finalizar el ejercicio.

2. Prestaciones sociales a los trabajadores. Vacaciones, incentivos, seguridad social, ayuda a la vivienda, etc.

3. Leyes sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo.

e) Aspecto financiero y contable

1. La Ley del Impuesto sobre la Renta rige todo lo concerniente: tratamiento fiscal sobre depreciación y amortización, método fiscal para la valuación de inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuentas incobrables, impuestos

por pagar, ganancias retenidas, gastos deducibles y no deducibles de impuestos, etc.

2. Si la empresa adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay que conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven.

f) Aspecto ambiental

1. Es necesario apegarse a la normatividad ecológica que impide la localización de cierto tipo de plantas y negocios en ciertas zonas.

2. Deberá respetarse lo dispuesto en materia de uso de materiales nocivos al medio ambiente.

3. Deberá respetarse lo dispuesto legalmente en el manejo de desperdicios.

**I. CRONOLOGIA DE LA EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA**

Una vez desarrollado el Estudio Técnico, es necesario realizar la Cronología de todos los trabajos que involucra la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Esta cronología consiste en las actividades que conducen a la elaboración del Cronograma de Trabajo. Estas actividades son:

1. Hacer una lista de todas las actividades necesarias para la ejecución del proyecto.
2. Ordenar las actividades listadas según su secuencia de realización.
3. Especificar la duración estimada de cada una de las actividades.
4. Elaborar el Cronograma, colocando la lista de actividades en la primera columna e indicando con barras horizontales el proceso de ejecución de cada actividad, delimitándolas por sus duraciones promedio.

## TEMA 4. ESTUDIO FINANCIERO

### A. OBJETIVO DEL ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero tiene como objetivo determinar la cantidad de dinero requerido para poner en marcha el proyecto, estimando los recursos que se necesitarán tanto para su construcción/instalación (inversión inicial), como para su funcionamiento (capital de trabajo o costo de operación y mantenimiento), así como la cantidad de dinero que se prevé ingresará al operar al proyecto.

Elementos del Estudio Financiero		
Inversión fija	Inversión diferida	Capital de trabajo
Terreno edificio mobiliario vehículos etc.	Gastos de instalación seguros y rentas pagadas por adelantado, etc.	Materias primas cajas y bancos proveedores etc.

La suma de la inversión fija y del capital de trabajo, representan la inversión total de recursos que se requieren para poner en marcha un proyecto.

El estudio se inicia contestando las preguntas: ¿Cuál es el monto necesario de recursos para iniciar un proyecto?, ¿Cuál será su operación?, ¿Cómo y quién podrá ayudarnos a completar la inversión?

Estas preguntas se pueden contestar elaborando los presupuestos de:

ingresos, costos y gastos; y un calendario de usos y fuentes de financiamiento.

## **B. PRESUPUESTO**

Es la cuantificación de las operaciones futuras, teniendo como propósito **mostrar los resultados de las operaciones programadas.**

El objetivo de la elaboración de los presupuestos es mostrar que la inversión que se pretende realizar al establecer una empresa o proyecto, se compensa con la utilidad que se va a obtener durante el horizonte considerado para el proyecto.

Una vez definido el objetivo que se persigue, teniendo como antecedentes los estudios de mercado y técnico, corresponde a los presupuestos la cuantificación de todos los elementos para demostrar si es factible o no llevar a cabo el proyecto.

## **C. PRESUPUESTO DE INVERSION Y REINVERSION**

En este renglón se consideran todos aquellos recursos que son necesarios para llevar a cabo el proyecto.

a) Activos fijos o inversiones fijas.

Son las inversiones que se realizan para adquirir aquellos bienes que se utilizan durante todo el horizonte del proyecto.

Edificios maquinarias equipos	depreciables
terrenos	no depreciables

b) Activo diferido o inversiones diferidas

Estas inversiones se realizan en bienes y servicios intangibles que son indispensables para la iniciación del proyecto, pero no intervienen directamente en la producción. Están sujetas a amortización y se recuperan a largo plazo.

Elaboración de estudios de preinversión gastos de instalación patentes	Amortizables (físicamente)
pagos anticipados rentas etc.	Amortizables (devengables)

c) Capital de trabajo o activo circulante

Así se le denomina a las inversiones indispensables para efectuar las actividades de producción y venta; se recuperan a corto plazo y no están sujetas a depreciación y amortización.

Compra de materias primas Pago de mano de obra
---

Establecidos los montos de cada tipo de inversión, será necesario estructurar un programa indicando las necesidades de capital y el calendario con el cual deberán emplearse.

**D. PRESUPUESTO DE FINANCIAMIENTO**

En este renglón se deben estimar todos aquellos recursos que requiere el proyecto, los cuales se pueden obtener a través de:

- Recursos propios de la empresa: la capacidad de la empresa para generar flujos de efectivo positivos.
- Aportaciones de nuevos socios: estos recursos no tienen un costo previamente conocido, sino que recibirán una parte de las utilidades generadas por la empresa.
- Préstamos bancarios: son recursos que se pueden obtener de bancos u organismos creados para este fin.
- Créditos de proveedores: es el plazo que se nos otorga para efectuar el pago por compra de materiales, según las políticas de crédito establecidas por cada proveedor.

#### **E. PRESUPUESTOS DE INGRESOS**

Después de haber definido el programa de inversión, el cual puede ser financiado por recursos propios (capital de los accionistas o propietarios), recursos ajenos (préstamos bancarios, proveedores, etc.), o la combinación de ambos, se debe elaborar el presupuesto de ingresos de la empresa, el cual está formado por los presupuestos de:

- Unidades producidas
- Ventas

El objetivo de este presupuesto es agrupar las operaciones que generen ingresos.

- **Presupuesto de unidades producidas**

Este presupuesto tiene como propósito central el mostrar la cantidad de unidades a producir, además de señalar las existencias iniciales y finales de cada artículo durante todos los períodos que contenga el proyecto.

Este presupuesto debe prepararse anualmente y depende de la capacidad instalada, la cual está en función del proceso de producción y de la maquinaria y equipo con que cuenta la empresa, lo que determinará el número de unidades que se pueden obtener de cada una de ellas, considerando que el máximo posible de unidades de producto terminado a presupuestar es aquél que corresponde a la etapa del proceso de producción en menor capacidad.

- **Presupuesto de ventas**

Éste se obtiene multiplicando el número de unidades vendidas por el precio de nuestro producto en el mercado.

**F. PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS (EGRESOS)**

Antes de presentar los diferentes presupuestos que componen este apartado, haremos una breve descripción de la clasificación que se hace de los costos que intervienen en la producción y venta de un producto.

Esté presupuesto se integra por los renglones de:

- Materia prima directa
- Mano de obra directa
- Comisiones por las ventas, etc.

**Costos indirectos:** Son aquellos gastos que no están asociados directamente con el volumen de la producción, como son:

- Renta del local
- Salarios del personal de oficina
- Gastos de mantenimiento

### **Presupuesto de materias primas**

Una vez predeterminadas las ventas y las unidades a producir, este presupuesto tiene como finalidad mostrar el costo de los materiales utilizados en la producción. La utilidad de este presupuesto radica en la elaboración del programa de adquisiciones, con el cual se evitan gastos por un inventario excesivo o cancelación de pedidos por inventarios insuficientes.

## **Presupuesto por mano de obra**

Este presupuesto tiene como propósito el agrupar toda la mano de obra utilizada en la producción y conocer su costo. Esta puede ser directa o indirecta.

## **Presupuesto de gastos indirectos**

Este presupuesto tiene como objeto conocer todos aquellos costos o gastos que intervienen en forma indirecta en la producción, como son: energía eléctrica, agua, mantenimiento, depreciación y amortización de la maquinaria, insumos utilizados, mano de obra indirecta, materiales indirectos, etc, los cuales no son fácilmente identificables en el producto.

## **Presupuesto de costo de producción**

Es la suma de los tres presupuestos antes mencionados (materias primas, mano de obra y gastos indirectos).

## **Presupuesto de gastos generales de operación**

Asimismo, existe otro tipo de gastos, como son los de venta, de administración y financieros, los cuales pueden ser agrupados bajo el rubro de gastos generales o gastos de operación.

Se incurre en este tipo de gastos por los siguiente conceptos:

Gastos de ventas	Material de empaque, fletes, comisiones. En este presupuesto deben incluirse todas aquellas erogaciones necesarias para poder vender el producto.
Gastos de administración	Sueldo de la secretaria, luz y teléfono de la oficina, depreciación del equipo de oficina, etc. Este presupuesto incluye todos los gastos necesarios para la administración de la empresa.
Gastos financieros	Pago de intereses, comisiones, aperturas de crédito, situaciones bancarias, etc. El objeto de este presupuesto es conocer el costo de los recursos financieros que se obtendrán para complementar el capital necesario y adquirir los activos, o contar con el capital de trabajo necesario a fin de operar la empresa.

### **Presupuesto financiero**

Comprende el presupuesto de caja (origen y aplicación de los recursos) y toda la serie de operaciones que inciden directamente en el monto de recursos disponibles o necesarios para la operación del proyecto.

Su realización debe ser muy cuidadosa y con base en los demás presupuestos, ya que se elabora como el último de éstos.

### **G. ESTADOS DE RESULTADOS PROFORMA**

Después de haber elaborado todos los presupuestos requeridos para el proyecto, se procede a la formulación de los estados financieros proforma, los que mostrarán

finalmente la **situación futura** en la que se encontrará la empresa de acuerdo con lo que se plantea realizar.

Los Estados de Resultados Proforma sirven para calcular la utilidad o pérdida en la operación de la empresa, durante los períodos del proyecto (horizonte), mediante la agrupación de las diversas estimaciones o presupuestos relativos a las cuentas de resultados, los cuales constituyen la base de su realización.

La finalidad de la elaboración de los estados de resultados proforma es calcular los flujos netos de efectivo y la utilidad neta del proyecto, que se obtiene restando a los ingresos estimados todos los costos en que pueda incurrir la planta y los impuestos que debe pagar.

Es muy importante considerar el hecho de que en la realidad los estados de resultados se refieren a ejercicios u operaciones financieras concretas, ocurridas en tiempo real, y en la evaluación de proyectos lo que hacemos es "planear" operaciones potenciales para el futuro (no reales), lo que simplifica los estados de resultados porque se maneja con un enfoque estimativo y no preciso. De hecho, a estos estados de resultados del futuro se les llama "**proforma**", que significa "**proyectado**", y dada la incertidumbre del futuro, no tiene mayor sentido tratar de hacer estados de resultados proyectados con precisión. Más bien lo que conviene es trabajar con el enfoque de "previsión" y no de "predicción", "proyección" o "pronóstico".

### **Balance general**

Este es un informe donde se encuentra resumida la situación financiera del proyecto a una fecha determinada. Los datos requeridos para su llenado tienen origen en los diferentes presupuestos elaborados previamente, considerándose las cifras finales de los períodos que nos interesan.

## **H: PUNTO DE EQUILIBRIO**

Es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los ingresos por ventas y la suma de los costos fijos y variables.

Esta no es un técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino es una importante referencia que debe tenerse en cuenta para saber la cantidad mínima de productos que se deben vender a un determinado precio, para que no haya pérdidas.

En fórmula:  $Q \times P = CF + CV$

Siendo:

Q = Cantidad de productos a vender

P = Precio unitario

CF = Costos fijos totales

CV = Costos variables totales

Nótese que en la fórmula no se incluye la inversión inicial necesaria para operar la empresa, por lo que no es una herramienta de evaluación financiera de proyectos.

Existe la dificultad de delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores, se alcanzará más rápido el punto de equilibrio.

Por lo general se entiende que los costos fijos son aquellos que son independientes del volumen de producción, y que los costos directos o variables son los que varían directamente con el volumen de producción, aunque algunos costos, como salarios y gastos de oficina, pueden asignarse a ambas categorías.

El punto de equilibrio tiene también la limitante de que es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio. Lo mismo sucede si cambia el precio o el volumen vendido, por lo que es necesario estar actualizando el cálculo del punto de equilibrio cada vez que haya cambios en cualquiera de estas variables.

Sin embargo, la utilidad general que se le da es que puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias, éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.

También puede servir en el caso de una empresa que elabora una gran cantidad de productos y que puede fabricar otros sin inversión adicional, como es el caso de las compañías editoriales, las panaderías y las fábricas de piezas eléctricas, las cuales pueden evaluar fácilmente cuál es la producción mínima que debe lograrse en la elaboración de un nuevo artículo para llegar al punto de equilibrio. Si se vende una cantidad superior al punto de equilibrio, el nuevo producto habrá hecho una contribución marginal al beneficio total de la empresa.

## TEMA 5: EVALUACION FINANCIERA

A. **OBJETIVO:** La evaluación financiera consiste en las evaluaciones que se realizan para determinar si el proyecto es conveniente o no desde el punto de vista de las utilidades o ahorros que generará en comparación con la inversión y los costos que se erogarán para su puesta en marcha y operación.

### B. PROYECCIONES FINANCIERAS

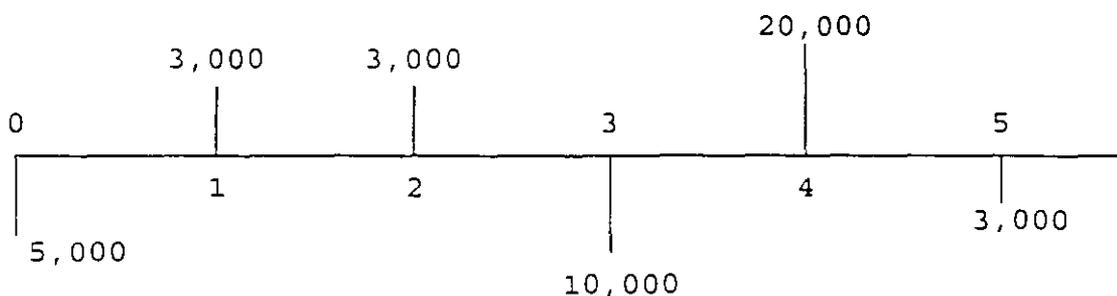
¿ Qué es la Proyección Financiera de un proyecto ? : Es la especificación de los costos de inversión y de los ahorros o utilidades previsibles a lo largo de la vida útil del proyecto.

La Proyección Financiera recibe también el nombre de Flujo de Efectivo, Flujo de Fondos o Flujo de Caja.

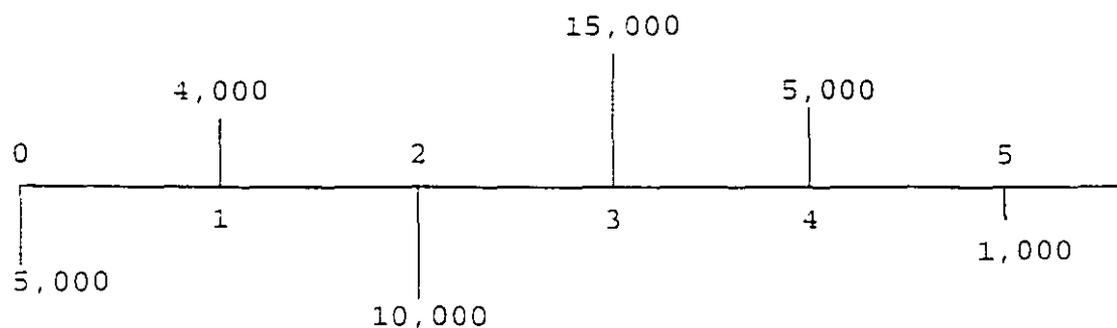
La Proyección Financiera de un proyecto se puede describir como un conjunto de egresos e ingresos de dinero que ocurren en diferentes momentos de la vida útil del proyecto. En un proyecto de Reingeniería, estos egresos e ingresos son respectivamente los costos de inversión y los ahorros y/o ingresos adicionales que podrá generar el nuevo proceso.

Por ejemplo, consideremos las siguientes proyecciones financieras representadas gráficamente para dos proyectos de inversión :

#### Proyecto A :



#### Proyecto B :



Estas dos Proyecciones Financieras o Flujos de Efectivo indican la magnitud de los momentos en que se deben hacer las erogaciones requeridas por el proyecto, y los montos y momentos en que el proyecto genera ingresos y/o ahorros.

Esta representación gráfica de los proyectos es de suma utilidad para visualizar las características financieras del proyecto, y constituye la base de datos para efectuar la Evaluación Financiera de los proyectos.

Un aspecto destacable de la representación gráfica de los proyectos es el hecho de que de un simple vistazo no podemos formarnos una idea de la bondad financiera de cada proyecto en cuestión, y por tanto esta descripción gráfica no es suficiente para saber cuál alternativa es mejor, para con ello tomar una decisión.

De allí surge la necesidad de reducir tales descripciones gráficas a índices que sean fácilmente comparables.

Los índices o indicadores más utilizados para medir la bondad financiera de los proyectos de inversión son el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Período de Recuperación de la Inversión. Estos indicadores son determinados en la Evaluación Financiera del Proyecto.

## **C. EVALUACION FINANCIERA**

- Consiste en los análisis y evaluaciones que nos permiten saber si nuestro proyecto es factible en términos de si reedituará ahorros o utilidades superiores a las que se obtendrían si el dinero se invirtiese en otra alternativa, como puede ser un banco o alguna otra opción de cambio de la organización, o simplemente no invertir y dejar las cosas como están, o si el proyecto es capaz de cubrir al menos sus obligaciones financieras.
- Estos análisis se realizan con base en diversos indicadores que se evalúan a partir de la Proyección Financiera del proyecto, donde, como se ha señalado, se especifica la serie de egresos (costos) e ingresos (ahorros o utilidades) asociados al proyecto.
- Los indicadores utilizados en la evaluación financiera son equivalentes entre sí, y los que tomarán las decisiones están en libertad de utilizar el (o los) que mejor se ajuste(n) a su forma de interpretar la bondad financiera del proyecto o al cumplimiento de requisitos de entidades financieras.

## ¿ QUE SON LOS INDICADORES FINANCIEROS ?

Un indicador financiero es simplemente una medida de qué tan bueno es el proyecto desde el punto de vista de su conveniencia en términos del balance entre los egresos (costos de inversión y operación) e ingresos (ahorros) de dinero que generará el proyecto.

Los Indicadores Financieros más empleados son tres:

- Valor Presente Neto (VPN), que es el producto financiero del proyecto expresado en dinero de hoy.
- Tasa Interna de Retorno (TIR), que es el producto financiero del proyecto expresado en tasa de interés.
- Período de Recuperación de la Inversión (PRI), que expresa el tiempo que se lleva el proyecto en regresar toda la inversión a la entidad inversionista.

Veamos cada uno de estos tres indicadores.

### **D. VALOR PRESENTE NETO (VPN)**

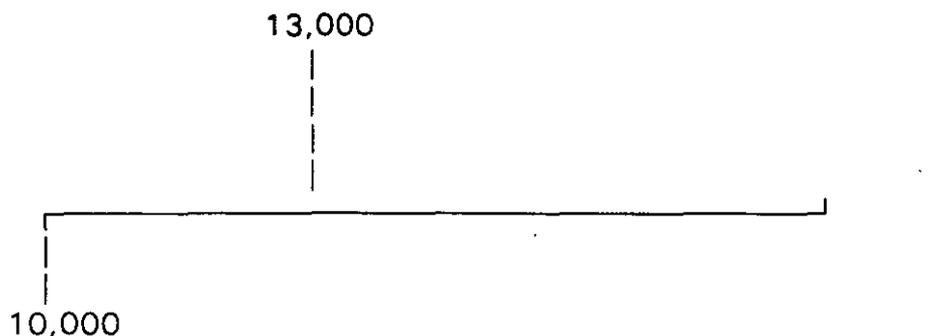
Es el valor neto de un proyecto de inversión medido en dinero de hoy.

O bien :

Es el equivalente en \$ presentes o actuales a todos los ingresos y egresos, presentes y futuros que constituyen el proyecto.

Ejemplo:

Examinemos el siguiente proyecto:



Este proyecto produce un rendimiento del 30% en un período.

Esto significa que si utilizamos una tasa de interés del 30% para calcular el Valor Presente (VP) de cada movimiento de dinero (egreso o ingreso), tenemos:

- a) Valor equivalente en \$ presentes del egreso de -\$10,000 en el período 0:  
 $VP(0.30) = -\$10,000$
- b) Valor equivalente en \$ presentes del ingreso de +\$13,000 en el período 1:  
 $VP(0.30) = 13,000/(1 + 0.30) = + \$10,000$

Entonces, el Valor Presente Neto del Proyecto a una tasa del 30% es:

$$VPN(0.30) = -\$10,000 + \$10,000 = 0$$

Vemos así que el VPN es igual a cero (0), lo que nos indica que el rendimiento de este proyecto sobre la inversión es igual al 30% que se ha utilizado para calcular el VPN, hecho que por construcción ya conocíamos de antemano.

Entonces, un VPN igual a cero significa que el proyecto tiene una tasa de rendimiento igual a la tasa de interés que se ha utilizado para calcularlo.

Ahora bien, si suponemos una tasa de interés del 20% en ese período, y calculamos el VP de cada movimiento de dinero, tenemos:

- a) Valor equivalente en \$ presentes de -\$10,000 en el período 0:  
 $VP(0.20) = -\$10,000$
- b) Valor equivalente en \$ presentes de +\$13,000 en el período 1:  
 $VP(0.20) = 13,000/(1 + 0.20) = + \$10,833$

Entonces, el Valor Presente Neto del proyecto a la tasa del 20% es:

$$VPN(0.20) = -10,000 + 10,833 = + 833$$

Vemos así que el VPN es positivo, y esto indica que el rendimiento de este proyecto sobre la inversión es superior al 20% que se ha utilizado para calcular su VPN, lo que ya sabíamos de antemano.

Entonces, un VPN positivo significa que el proyecto tiene una tasa de rendimiento superior a la tasa de interés que se ha utilizado para calcularlo.

Ahora bien, si suponemos una tasa de interés del 40% en este período, y calculamos el VP de cada movimiento de dinero, tenemos:

- a) Valor equivalente en \$ presentes de -\$10,000 en el período 0:  
 $VP(0.40) = -\$10,000$
- b) Valor equivalente en \$ presentes de +\$13,000 en el período 1:  
 $VP(0.40) = +13,000/(1 + 0.40) = + 9,285$

Entonces, el Valor Presente Neto del proyecto a una tasa del 40% es:

$$VPN(0.40) = -10,000 + 9,285 = -\$715$$

Vemos así que el VPN es negativo, y esto indica que el rendimiento de este proyecto sobre la inversión es inferior al 40% que se ha utilizado para calcularlo.

Entonces, un VPN negativo significa que el proyecto tiene una tasa de rendimiento inferior a la tasa de interés que se ha utilizado para calcularlo.

#### ¿ COMO TRATAR EL DIFERENTE VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO ?

En una Proyección Financiera los egresos e ingresos ocurren en distintos momentos, y en virtud de que el dinero tiene diferente valor en el tiempo (no vale lo mismo un peso de hoy que un peso dentro de un año), se hace necesario introducir un mecanismo que permita realizar las comparaciones entre dineros que tengan un mismo valor unitario.

Este mecanismo consiste en ajustes que se hacen al dinero por concepto de tasas de inflación y de interés a lo largo del tiempo. Así por ejemplo, si queremos comparar la inversión que debemos realizar hoy para echar a andar un proyecto de Reingeniería con los ahorros que estimamos nos podrá producir en los próximos tres años, para ver si dicha inversión realmente conviene o no, podríamos dejar intacto el valor de la inversión que hemos estimado y afectar (multiplicar o dividir) a los ahorros por al menos dos factores: 1) La inflación que se prevé podrá ocurrir a lo largo de esos tres años y 2) La tasa de interés que ganan los dineros a lo largo del tiempo, al ser colocados en algún instrumento de inversión. Un tercer factor podría derivar del riesgo que corre el valor del dinero por eventos contingentes, tales como una fuerte devaluación, una súbita elevación de las tasas de interés, etc.

Si lo hacemos de la manera antes descrita, estaremos trabajando con dineros expresados a "Valor Presente", que es la manera más usual de homologar el valor del dinero para efectos comparativos.

Una vez puestos los dineros del proyecto a un mismo valor (en este caso, a Valor Presente), se procede a efectuar la Evaluación Financiera, que consiste en calcular los Indicadores Financieros, mediante los cuales podemos apreciar y

valorar la conveniencia o no de llevar a cabo el proyecto con base en el criterio financiero.

## ¿ QUE ES UNA TASA DE RENDIMIENTO MINIMA ACEPTABLE (TREMA) ?

Es la tasa límite a la cual una entidad o persona está dispuesta a invertir dinero o a otorgar dinero en préstamo.

Por tanto, el interés es un concepto relativo a las oportunidades que enfrenta cada entidad o persona.

La tasa de interés del mercado representa el promedio general de la TREMA de los individuos y entidades que constituyen la comunidad económica.

En este sentido, se puede considerar como el rendimiento que obtiene la mayor parte de los inversionistas y representa las oportunidades que tienen la mayoría de las personas y entidades de hacer crecer el dinero.

La TREMA constituye la tasa de interés que sirve de referencia para concluir si un proyecto es rentable o no, ya que al calcular el VPN del proyecto utilizando a la TREMA como tasa de interés, y resulta un VPN positivo, concluiríamos que el proyecto es rentable, de lo contrario, no.

## ¿COMO FIJAR ENTONCES LA TREMA A SER UTILIZADA PARA CALCULAR EL VPN?

La TREMA se establece como el costo del capital a ser invertido en el proyecto, más la rentabilidad esperada por la entidad inversionista, lo cual suele calcularse con base en los siguientes criterios :

1. El promedio ponderado del costo del dinero proveniente de las diversas fuentes de fondos disponibles.
2. La rentabilidad neta esperada por el inversionista
3. Factor de inflación
4. Factor de riesgo.

Ejemplo:

Una Institución piensa emprender un proyecto con una inversión de \$100 con fondos provenientes de las siguientes fuentes :

- 1) Préstamos de bancos locales (\$30 al 16%)
- 2) Préstamos BID (\$20 al 14%)
- 3) Aportación propia (\$50 al 24%)

El costo del capital del proyecto se calcula como el promedio ponderado:

$$CC = (16\%) \times 0.30 + (14\%) \times 0.20 + (24\%) \times 0.50 = 19.6\%$$

Si la Institución pretende obtener una rentabilidad neta del 8% y establece un factor de inflación de 1.12 y un factor de riesgo de 1.10, la TREMA a utilizar se calcula como :

$$TREMA = ( 19.6\% + 8\% ) \times 1.12 \times 1.10 = 34\%$$

#### SIGNIFICADOS DEL VPN:

- 1) El VPN es un indicador del grado de oportunidad que nos ofrece un determinado proyecto para que invirtamos en él.
- 2) Si es positivo, representa la utilidad extraordinaria que genera el proyecto frente a la mejor opción que tengamos como alternativa de inversión; la cantidad positiva representa el monto que nos deben pagar para que cedamos el proyecto, o simplemente, es la utilidad o el ahorro neto que genera el proyecto.
- 3) Si es negativo, representa lo que estamos dispuestos a pagar para que otro lo lleve a cabo en nuestro lugar.

#### ¿ COMO SE CALCULA EL VPN ?

A través de sumar algebraicamente los egresos e ingresos y/o ahorros asociados al proyecto, actualizados a una determinada tasa de interés, o lo que es lo mismo, a través de sumar algebraicamente todos los valores puntuales por período de la Proyección Financiera del proyecto, actualizados a una determinada tasa.

La actualización se realiza dividiendo cada término (egreso e ingreso) entre  $(1 + i)$  elevado a la "n", en el cual la "i" representa la tasa de interés que se está utilizando para realizar la actualización y "n" el período en el que se encuentra ubicado el término por actualizar, teniéndose por ejemplo que el costo de la inversión inicial es un egreso que, si se produce en el período cero (0), su valor no se altera porque es dividido entre uno (1), ya que toda cantidad elevada a la potencia cero es igual a uno.

#### **E. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

Cuando el VPN es igual a cero, los dineros invertidos en el proyecto ganan un interés igual a la tasa utilizada para calcularlo.

En consecuencia, la tasa de interés que produce un  $VPN = 0$  es un índice de rentabilidad adecuado.

Como se trata del interés que ganan los dineros que permanecen invertidos en el proyecto, se le da el nombre de Tasa Interna de Rentabilidad o de Retorno (TIR).

La TIR es una característica propia del proyecto e independiente de la TREMA del inversionista.

La TIR es la tasa de interés a la cual el VPN del proyecto es igual a cero.

Cuando esta tasa es superior a la TREMA, el proyecto es conveniente; de lo contrario no.

De esa manera, la TIR es considerada un buen indicador de la racionalidad y eficiencia financiera de un proyecto público o privado.

#### SIGNIFICADOS DE LA TIR :

- 1) La TIR representa la tasa de interés más alta que una entidad inversionista podría pagar a sus acreedores sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (capital e interés acumulado) se pagara con las entradas en efectivo del proyecto a medida que se fuesen produciendo.
- 2) El hecho de que la TIR sea la tasa de interés a la cual el VPN sea cero, no significa que la utilidad del proyecto sea nula, sino por el contrario indica que proporciona igual utilidad que la **m e j o r** inversión de alternativa.
- 3) Por lo tanto, si se acepta un proyecto con  $VPN = 0$ , se estará recuperando todos los desembolsos más la ganancia exigida por la entidad inversionista, que está implícita en la TREMA utilizada.
- 4) Si calculamos el VPN utilizando a la TREMA como tasa de actualización del inversionista, y este VPN resulta positivo, estará representando el excedente que queda para el inversionista después de haberse recuperado la inversión, los gastos financieros y su rentabilidad exigida.
- 5) Y si el VPN es negativo, -\$100, por ejemplo, ello no significa que el proyecto produce necesariamente pérdidas, ya que indica que, después de haber recuperado la inversión y los gastos financieros, faltaron \$100 para haber ganado lo que se habría podido obtener en la mejor inversión de alternativa (TREMA).

## ¿COMO SE CALCULA LA TIR ?

Hay dos métodos básicos:

- 1) El método analítico
- 2) El método gráfico

El método analítico consiste en:

- a) Determinar la TREMA
- b) Calcular el VPN del proyecto utilizando a la TREMA como tasa de actualización.
- c) Si por casualidad el VPN (TREMA) es igual a cero, ya tendremos calculada a la TIR, que sería precisamente la TREMA.
- d) Si el VPN (TREMA) resulta positivo, significa que el proyecto es rentable, y a este VPN le llamamos VPN1 y a la TREMA la llamamos T1. Seguidamente suponemos otra tasa de interés mayor a la TREMA, y con ella calculamos nuevamente el VPN, que si nos resulta negativo, le llamaríamos VPN2 y a la nueva tasa le llamaríamos T2. Si no nos da negativo, seguimos buscando una tasa mayor a la anterior con la cual el VPN sea negativo. Cuando la encontremos, a esta tasa le llamamos T2 y al VPN calculado VPN2.
- e) Si el VPN (TREMA) resulta negativo, significa que el proyecto no es rentable, y por lo tanto se descarta o se busca cómo hacerlo rentable, bien sea reduciendo los costos de inversión y/o de operación, y/o aumentando los ahorros con una innovación más profunda de los procesos objeto del proyecto. En el segundo caso, se volvería a hacer el cálculo hasta obtener un VPN (TREMA) positivo. De aquí nos regresaríamos al punto d), y al terminarlo, continuaríamos con el punto f).
- f) La TIR la calculamos aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = (T2 \times VPN1 - T1 \times VPN2) / (VPN1 - VPN2)$$

El método gráfico consiste en:

Realizar los pasos a) a e) del método analítico, y luego construir un sistema de coordenadas con dos ejes: 1) Un eje vertical para los valores de los VPN y 2) Un eje horizontal para los valores de las tasas de interés. Seguidamente llevamos al sistema de coordenadas los dos pares de valores de (VPN1; T1) y (VPN2; T2), y unimos estos dos puntos con una línea recta, identificando el punto donde esta línea cruza al eje horizontal (punto en el que el VPN = 0). Se toma la medida de la tasa de interés correspondiente a este punto, y esa medida es precisamente el valor de la TIR.

## F. PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (PRI)

El PRI es el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de períodos aceptables por la entidad inversionista.

Por ejemplo, si la inversión fuese de \$2,000 y los beneficios netos anuales de \$400, el período de recuperación se calcula como:

$$\text{PRI} = 2000 / 400 = 5 \text{ años}$$

Si el flujo neto difiriera entre períodos, el cálculo se realiza determinando por suma acumulada el número de períodos que se requiere para recuperar la inversión.

Ejemplo, suponiendo una inversión de \$3,000 que genera utilidades o ahorros anuales en la siguiente forma:

Año	Utilidad anual	Utilidad acumulada
1	500	500
2	700	1,200
3	800	2,000
4	1,000	3,000
5	1,200	4,200
6	1,600	5,800

En este ejemplo, la inversión se recupera al término del cuarto año.

Para tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo, se actualizan las utilidades a la TREMA de la entidad inversionista, y se obtienen las utilidades acumuladas.

En el ejemplo anterior se tendría, con una tasa de actualización del 10% anual, lo siguiente :

Año	Utilidad anual	Utilidad actualizada	Utilidad acumulada
1	500	454.54	454.54
2	700	578.48	1,033.02
3	800	601.04	1,634.06
4	1,000	683.00	2,317.06
5	1,200	745.08	3,062.14
6	1,600		

Esto indica que la inversión se recuperaría en un plazo cercano a los 5 años.

## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

1. BACA URBINA, G., Evaluación de Proyectos, Mc Graw-Hill, México, 1995
2. BERNARD, T. y HARRISON, J., Planeación Estratégica Exitosa; Legis, Colombia, 1991
3. COSS BU, R., Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, Limusa, México, 1983
4. INFANTE VILLAREAL, A., Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Norma, Colombia, 1992
5. PORTER, M., Estrategia Competitiva, CECSA, México, 1985
6. SAPAG CHAIN, N., Preparación y Evaluación de Proyectos, Mc Graw-Hill, Colombia, 1989
7. TARQUIN, A., Ingeniería Económica, Mc Graw-Hill, México, 1980