



24  
2es.

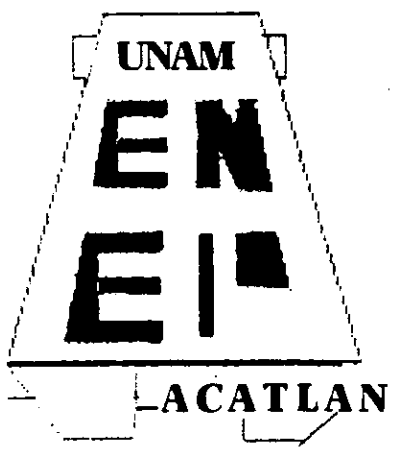
# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN

SISTEMA DE APOYO PARA EL ANALISIS Y  
EVALUACION ECONOMICO-FINANCIERO DE  
PROYECTOS DE INVERSION EN EL  
CONTEXTO ACTUAL DE LA ECONOMIA  
MEXICANA

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE LICENCIADO EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y  
COMPUTACIÓN PRESENTA:

**EDUARDO CESAR LUPERCIO CASTILLO.**



ASESOR: ACTUARIA OLGA PATRICIA SANCHEZ MERCADO  
NAUCALPAN ESTADO DE MÉXICO 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

259420



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

<b><u>DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS</u></b>	<b>I</b>
<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>III</b>

**PRIMERA PARTE**

**CAPITULO I**

<b><u>CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN</u></b>	<b>1</b>
I.1 Definición de Proyecto de Inversión	2
I.2 Clasificación de proyectos	3
I.3 Tipos de proyectos	3
I.4 Necesidad de realizar estudios de Inversión	5
I.5 Importancia e impacto del concepto de Rentabilidad	6

**CAPITULO II**

<b><u>MODELO ACTUAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN</u></b>	<b>7</b>
II.1 El proceso del estudio de inversión	8
II.2 Principales Factores de un estudio de inversión	8
II.3 Resumen del modelo de proyectos de inversión	10
II.4 Niveles de análisis de información	11
II.5 Ciclo de vida de los proyectos de inversión	12

**CAPITULO III**

<b><u>ETAPAS DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN</u></b>	<b>13</b>
<b>III.1 Etapa de Preinversión</b>	<b>15</b>
III.1.1 Primera fase: Identificación	15
III.1.2 Segunda fase: Formulación y evaluación	16
III.1.3 Tercera fase: Ingeniería del proyecto	38
<b>III.2 Etapa de Decisión</b>	<b>42</b>
III.2.1 Cuarta fase: Gestión de recursos	42
<b>III.3 Etapa de Inversión</b>	<b>45</b>
III.3.1 Quinta fase: Ejecución y puesta en marcha	45
<b>III.4 Etapa de Recuperación</b>	<b>48</b>
III.4.1 Sexta fase: Dirección y control	48

**CAPITULO IV**

<b><u>TÉCNICAS DE EVALUACIÓN PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN</u></b>	<b>54</b>
IV.1 Técnicas para la Evaluación Financiera	56
IV.2 Técnicas para la Evaluación Económica	68
IV.3 Técnicas para la Evaluación Social	76
IV.4 Técnicas de Evaluación Ecológica	78

**CAPITULO V**

<b><u>TOMA DE DECISIONES</u></b>	<b>84</b>
V.1 Modelos de Evaluación para la Toma de Decisiones	85
V.2 Análisis de Riesgo en la Toma de Decisiones	89
V.3 Determinación del Riesgo	89
V.4 Métodos de Riesgo	91

***SEGUNDA PARTE***

**CAPITULO VI**

<b><u>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SACREFPI</u></b>	<b>96</b>
VI.1 Planeación	97
VI.2 Desarrollo	98
VI.3 Algoritmo del sistema SACREFPI	101
VI.4 Aplicación del SACREFPI a un Proyecto de Inversión Real	107
VI.5 Resultados de la Evaluación	109
VI.6 Simulación del Análisis de Decisión	111
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>123</b>
<b><u>ANEXO 1 (Datos del Proyecto de Inversión)</u></b>	<b>126</b>
<b><u>ANEXO 2 (Manual de Usuario)</u></b>	<b>130</b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b>138</b>

*ÍNDICE DE CUADROS*

2.1 Modelo para la elaboración de estudios de inversión	99
3.1 Presupuesto de inversión	26
3.2 Presupuesto de operación	26
3.3 Programa de inversión mensual	28
3.4 Resumen de inversión anual	28
3.5 Estados financieros proforma	29
3.6 Estructura del flujo de efectivo	29
3.7 Estructura del estado de resultados proforma	29
3.8 Estructura del estado de orígenes y aplicaciones	30
3.9 Hoja de balance	30
3.10 Fuentes de financiamiento	33
3.11 Créditos Bancarios	34
3.12 Estructura de financiamiento	34
3.13 Técnicas de evaluación	36
3.14 Técnicas auxiliares para la planeación científica	52
4.1 Efectos de contaminantes	79
5.1 Matriz de decisiones	85
5.2 Métodos para la toma de decisiones bajo certidumbre	87
5.3 Métodos para la toma de decisiones bajo riesgo	87
5.4 Métodos para la toma de decisiones bajo incertidumbre	88
6.1 Parámetros de Productividad	108
6.2 Entorno Pesimista	113
6.3 Entorno Optimista	114

## DEDICATORIAS

**A LA VIDA MISMA QUE DIOS ME REGALO  
Y ME PUSO EN LA TIERRA QUE YO HE DE SEMBRAR.  
CON INFINITA TERNURA Y HUMILDAD, HOY LE DIGO:  
"GRACIAS SEÑOR POR LA OPORTUNIDAD QUE ME DISTE  
DE COSECHAR EL SUEÑO QUE HABRÁ DE SER REALIDAD"**

*A mi mejor amigo JESÚS*

**AL SER QUE SACRIFICO SU VIDA EN EL TRABAJO  
PARA LLEGAR A VER SU ILUSIÓN HECHA REALIDAD.  
A TI MADRE QUE NUNCA CEJASTE Y SI LO HICISTE  
FUE PARA LEVANTARTE CON MAS EMPUJE Y TESÓN,  
A TI TE DEBO TODO LO QUE SOY.**

*A mi Mamá Estela Castillo Hernández*

**EL DÍA QUE PARTISTE DEJASTE UN HONDO  
HUECO DIFÍCIL DE LLENAR, PERO TU PARTIDA  
SIGNIFICO EL INICIO DE MI TRAVESÍA.  
DONDE QUIERA QUE TE ENCUENTRES QUE LA  
LUZ DE TU ESTRELLA ILUMINE MI CAMINO.**

*A mi Papá Antonio Eupercio Arreola †*

**A LOS QUE CON PACIENCIA CREYERON EN MI PERSONA  
Y ME APOYARON EN TODAS LAS CIRCUNSTANCIAS A  
MIS HERMANOS, A QUIENES QUIERO COMO ALGO  
MAS.. MI CORAZÓN SIEMPRE ESTARÁ CON UDS.**

*A Toño y Jenny Eupercio Castillo*

**A USTEDES QUE PROCREARON MI FELICIDAD Y EL  
PRINCIPAL MOTIVO QUE ME EMPUJA A SEGUIR  
ADELANTE, LES RINDO UN HUMILDE HOMENAJE  
A SU EXPERIENCIA Y DEDICACIÓN CON CARINO A MI  
PAPÁ Y MAMÁ GRANDE.**

*A mi Mamá Isidra y mi Papá Angel*

## AGRADECIMIENTOS

**A USTEDES QUE EN ALGUN TIEMPO ME  
GUIARON POR EL CAMINO DE LA PRUDENCIA  
Y LOS QUE CON PACIENCIA COMPARTIERON  
MIS ERRORES PASADOS, SIEMPRE LLEVARE  
ALGO DE USTEDES DENTRO DE MI SER. GRACIAS.**

*A mis Tíos: Mary, Pacorro, Ceños y Kubén*

**A LOS QUE EN UN LEJANO HORIZONTE YACEN EN  
ESPERA; HAN SIDO MOTIVO VERDADERO DE MI  
AHINCO Y AMOR PROFESO A LA VIDA. EN DONDE  
QUIERA QUE ESTEN, SU RECUERDO Y EXPERIENCIA  
SIEMPRE ESTARAN PRESENTES.**

*A mi entrañable Amiga MANDY y a mis  
Amigos "Pato" y Beto †.*

**A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ALEGRARON MI VIDA  
DENTRO DE LAS AULAS Y ME INCITARON A SUPERARME,  
PARA LLEVAR EN ALTO EL NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN  
"COMO PERSONA Y PROFESIONISTA" DOY LAS GRACIAS,  
POR HABERLOS CONOCIDO.**

*A todos mis Profesores de la H.N.A.M., ENEF ACAJULAN  
En especial A mi asesor y Sinodales de mi Tesis.  
Y a mis amigos: Fabol, Alex, Carmen, Gabo y a los Mikes.*

**NO PUEDO DEJAR A UN LADO A LA INSTITUCIÓN  
QUE ME ABRIÓ LAS PUERTAS Y ME BRINDO SU  
APOYO PARA EL EJERCICIO DE MI CARRERA.  
A TODO EL EQUIPO DE NACIONAL FINANCIERA:  
"GRACIAS" LO HEMOS LOGRADO.**

*En especial a mis amigos y maestros:  
Ing. David Rangel, Lic. Fernando  
Luciano y al Lic. Hector Reyes.*

**A TI QUE SUPISTE SUPERAR LAS ANGUSTIAS Y FRACASOS QUE SIEMPRE HAS  
TRATADO DE DAR LO MEJOR DE TI, Y QUE HAS PERDONADO TUS ERRORES  
POR EL GUSTO DE SENTIRTE VIVO TE AGRADEZCO CON INFINITO CARINO LO  
QUE TU SER REPRESENTA PARA MI...**

*A mi mejor compañero y amigo César, imn..*

## INTRODUCCIÓN

El deseo de realizar el presente trabajo nace por el gusto de profundizar en la materia de evaluación de proyectos de inversión anhelando que el trabajo cumpla con dos propósitos, el primero de estrechar el vínculo entre la *teoría y la práctica* pues es sin lugar a duda, la mejor forma de interpretar la misión de un profesionista y segundo satisfacer la inquietud de realizar un trabajo enfocado a explorar la materia de evaluación de proyectos con el afán de contribuir o inducir con dicha investigación al mejoramiento de la misma. Para tal efecto, el trabajo se divide en dos partes: **Teórica** (Capítulo I al V) y **Práctica** (Capítulo VI, Anexos y diseño del Sistema ).

La parte *teórica* se inicia con la clasificación y significado de proyectos de inversión así mismo se hace énfasis en el concepto de *rentabilidad*, por ser el principal parámetro en la evaluación de proyectos de inversión. La metodología empleada en un estudio de inversión se presenta en forma esquemática por medio de el cuadro 2.1, donde se muestran los objetivos y tipos de estudio que componen el denominado ciclo de vida de proyectos de inversión. A partir del cuadro “Modelo para la elaboración de estudios de inversión” se desarrolla el capítulo III, que comprende la explicación teórica de cada uno de los estudios que componen el modelo para la elaboración de estudios de inversión, con el fin de conocer la preparación y formulación que conlleva a evaluar los proyectos de inversión de manera económica, financiera, social y ecológica.

Antes de entrar a la parte *práctica* del trabajo se incluye un análisis de la teoría de decisiones y su clasificación, ya sea con certidumbre, con riesgo o bajo incertidumbre, en función del conocimiento o predicción de los estados de la naturaleza que conforman el proyecto de inversión. Esto es de gran utilidad, para la persona o equipo que realiza la “toma de decisiones final” para comparar los diferentes métodos y poder seleccionar la mejor alternativa de inversión.

En la parte *práctica* del trabajo se aplican los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera para desarrollar un sistema o software que auxilie en el cálculo y evaluación de la rentabilidad económica y financiera de *proyectos de inversión económicos*.



Es necesario mencionar que solo fue posible evaluar la rentabilidad *económica y financiera* por ser técnicas susceptibles de generalizar y programar dentro del sistema, mientras que la evaluación social y ecológica requieren de un estudio más específico al proyecto de inversión.

El sistema sirve como herramienta para analizar y calcular parámetros de rentabilidad que permite al evaluador justificar analíticamente su decisión. Para ello se buscó los estados financieros, flujos de efectivo y balances de un estudio de inversión ya elaborado con anterioridad que sirva como caso práctico.

El análisis y programación del sistema, el manual de usuario, los estados financieros del caso práctico y las pruebas que nos servirán para mostrar el correcto funcionamiento del sistema son algunas de las tareas que completan la parte práctica del trabajo.

El Sistema de Apoyo para el Cálculo de la Rentabilidad Económica y Financiera de Proyectos de Inversión (S.A.C.R.E.F.P.I) se compone de los módulos de entrada de información, evaluación y análisis de decisiones. Este último permite analizar el funcionamiento, dirección y control de la empresa o proyecto en funcionamiento por medio de una matriz de síntomas que evalúa la operación y dirección de la empresa o proyecto, es una valiosa herramienta de simulación porque permite sensibilizar diferentes variables y muestra como se comportan dentro del sistema en forma gráfica. El sistema es flexible poderoso y susceptible de mejoras, puede almacenar un gran número de información de proyectos y simular tres entornos diferentes de la empresa a la vez.

En esencia con el sistema se busca innovar una técnica de evaluación general, es decir, que el sistema evalúe diferentes proyectos de inversión sin que afecte en un momento dado el tipo o tamaño del mismo, con esto se pretende auxiliar o agilizar el proceso de cálculo y análisis económico-financiero de cualquier estudio de inversión.

De esta forma se ha sintetizado el presente trabajo esperando que el esfuerzo realizado sea de amplio interés y sobre todo que el sistema sea de utilidad para toda aquella persona interesada en crear o evaluar su propia empresa.

# CAPITULO I

## CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

El presente capítulo explica la clasificación, el significado de proyectos de inversión y la relación que existe entre el proceso de inversión y proyecto. Al mismo tiempo se hace énfasis sobre la importante tarea de realizar y evaluar correctamente los estudios de inversión tomando en cuenta la problemática que pueda surgir en una economía emergente o en desarrollo como es el caso de México.

Como se verá en este capítulo el concepto de rentabilidad es el parámetro común entre los diferentes tipos de evaluación, remarcando que la importancia radica en la forma de interpretarse y calcularse.

### ÍNDICE ESPECIFICO

TITULO	PAGINA
I.1 DEFINICIÓN DE PROYECTO DE INVERSIÓN	2
I.2 CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS	3
I.3 TIPOS DE PROYECTOS	3
I.4 NECESIDAD DE REALIZAR ESTUDIOS DE INVERSIÓN	5
I.5 IMPORTANCIA E IMPACTO DEL CONCEPTO DE RENTABILIDAD	6

## I.1 DEFINICIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Como todo principio de un estudio de investigación se debe de conocer la esencia básica sobre el tema que nos ocupa, por lo tanto antes de explicar *¿Qué es un proyecto de inversión?* partiremos con la definiciones básicas de *proyecto e inversión*. El ser humano en el afán de transformar el medio que lo rodea ha buscado emprender o innovar ideas que hagan realidad sus sueños por medio de la planeación de tareas por lo que un **proyecto** se define como el diseño de las acciones que habrá de realizar para conseguir el resultado deseado y para cuya ejecución requiere la aplicación de medios determinados para el logro de un objetivo planeado tendente a resolver un problema o satisfacer una necesidad humana. Económicamente un *proyecto* puede ser el conjunto de estudios, análisis, investigaciones y recursos necesarios para llevar a cabo un determinado plan, intención, propósito, programa o aspiración en el futuro, con el deseo de recibir una utilidad a cambio por el tiempo y recursos invertidos. En cambio una **inversión** es la aplicación de recursos en especie o dinero con objeto de obtener una utilidad a corto, mediano o largo plazo sacrificando el consumo presente, ahorrando e invirtiendo en aras de la expectativa de un mayor consumo futuro<sup>1</sup>.

La *utilidad* es el parámetro común entre proyecto e inversión por un lado se encuentra la idea de como hacerlo y por el otro los medios para realizarla y generar un beneficio mutuo.

De esta manera concluimos que un **proyecto de inversión** es el diseño conjunto y autónomo de inversiones, políticas y medidas institucionales y de otra índole, planeadas conforme al objetivo económico del inversionista que buscan satisfacer determinadas necesidades y obtener un beneficio o utilidad en un periodo determinado. Los *estudios de proyectos de inversión* constituyen hoy en día un paso obligado por las instituciones de fomento para decidir la ejecución de un determinado conjunto de recursos productivos, humanos, materiales, financieros y tecnológicos evaluados como óptimos desde el punto de vista de asignación de recursos<sup>2</sup>. Para un empresario esto significaría el nacimiento, permanencia, desarrollo o extinción de su empresa.

Por lo tanto, la implantación de un proyecto de inversión, se justifica económica y socialmente a nivel local o nacional, solo si es rentable y genere un bienestar productivo en el sector donde se desarrolle.

<sup>1</sup>Stefan A. Musto, Criterios actuales en el Análisis Financiero FIRA Número 249

<sup>2</sup>(PAI), Evaluación de Proyectos. Metodología. Programa de apoyo integral a la Industria pequeña y mediana vol. 8 No. 77, Pp. 35-39

## I.2 CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS

Ningún proyecto de inversión puede ser igual en tiempo, recursos o tamaño; cada proyecto al interior de las distintas actividades de la economía, posee un nivel diferente de alcances y profundidad de acuerdo al objetivo y el tipo de proyecto a realizar. Según sea el problema a resolver u objetivo planteado, los proyectos de inversión se pueden clasificar en *proyectos sociales* y *proyectos económicos*, los primeros son emprendidos con aportación social o del gobierno y los segundos son emprendidos en su mayoría por capital o iniciativa privada. El fin u objetivo de un proyecto económico es la obtención de *rendimientos* o *utilidades* expresados en términos monetarios y/o beneficios en bienes raíces, mientras que los sociales persiguen utilidades sociales, es decir, buscan un *bienestar comunitario* o amplio dentro de una sociedad por ejemplo: seguridad social, satisfacción de necesidades primarias, servicios públicos, etc., por lo que se dice que un proyecto social es la transformación unitariamente organizada de un sistema comunitario cuya última finalidad consiste en contribuir a la modernización y desarrollo de las estructuras institucionales dentro de un sistema socioeconómico, sociológico, sociopolítico y cultural.

## I.3 TIPOS DE PROYECTOS

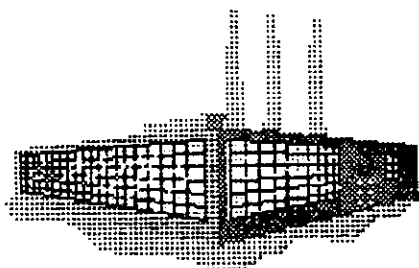
Los proyectos de inversión se clasifican de acuerdo a las necesidades, objetivos e impacto económico y social previamente identificado y planificado por las unidades o agentes económicos encargados de asignar recursos para implementar iniciativas de inversión; existen diferentes tipos de proyectos como son :

- **Proyectos Agropecuarios:** Actividad económica relacionada a la fauna animal, vegetal, forestal y pesquera, la mayoría son emprendidos por el gobierno con la meta de satisfacer el abasto popular de las grandes ciudades y disminuir los índices migratorios.



- **Proyectos Industriales:** Se denomina proyecto industrial al conjunto de elementos técnicos, económicos, financieros y de organización que permiten la implantación de una planta

industrial o transformadora de insumos primarios, incluyendo las actividades manufactureras, la industria extractiva y el procesamiento de materias primas



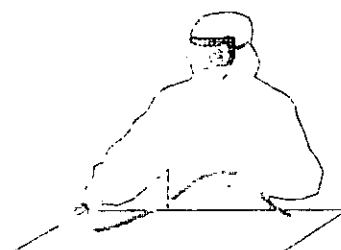
- **Proyectos de Infraestructura Social:** Denominados proyectos sociales que están destinados a satisfacer las necesidades básicas de la población como son salud, educación y vivienda.



- **Proyectos de Infraestructura Económica:** Comprenden los proyectos que proporcionan insumos, bienes o servicios a la actividad económica ya sea directa o indirectamente.



- **Proyectos de Servicios:** Son aquellos que tienen como propósito el prestar servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional o a través de instituciones



Como hemos visto los proyectos económicos y proyectos sociales están en función del propósito u objetivo del inversionista que los emprenda, por lo tanto, la adecuada planeación de los mismos determinará la perpetuidad e impacto socioeconómico del proyecto y en algunos casos evitará la pérdida de recursos.

#### I.4 NECESIDAD DE REALIZAR ESTUDIOS DE INVERSIÓN.

La actividad económica de un país tiene como función la producción de bienes y/o servicios, esto va ligado con el objetivo principal de un *proyecto de inversión económico* que es el obtener un beneficio o utilidad derivados de ellos, para tal efecto se deben realizar inversiones adecuadas en función de las condiciones que demanda la actividad económica del país.

La *necesidad* de formular y evaluar **proyectos de inversión económico** surge por la confusión o incapacidad de desarrollar las diferentes etapas que conlleva un *estudio de inversión*<sup>3</sup> esto ha llevado a establecer costos de inversión irreales y una inadecuada programación de los recursos con el consecuente fracaso y abandono de los proyectos en el corto plazo. La promoción de proyectos en la actualidad se ve delimitada por la carencia de estudios reales o con un nivel de detalle aceptable que garanticen la **rentabilidad** de la inversión en el corto y largo plazo además de las restricciones y encarecimiento de créditos que la banca comercial ha impuesto debido a problemas de cartera vencida.

Lo más sano al implantar un proyecto es prever contingencias y tomar en cuenta que los recursos pueden estar limitados (capital, materia prima, mano de obra, etc.) por lo que es preciso elegir aquellos proyectos que estén fundamentados en bases reales, explícitas y detalladas por medio de estudios de inversión viables, bien realizados que vayan de acuerdo a la realidad política e histórica, que se vive en el corto y largo plazo dentro del país.

El estudio de proyecto de inversión no debe verse como un requisito impuesto por instituciones financieras, sino como un instrumento que provee valiosa información a los inversionistas respecto a su propia conveniencia de llevar a cabo el proyecto y lejos de ser un gasto innecesario es una inversión redituable porque si la evaluación del proyecto prevé un fracaso entonces el inversionista obtendrá una ganancia reflejada en el costo de inversión, tiempo y recursos.

---

<sup>3</sup> Un estudio de inversión es la recopilación, análisis y evaluación de la información proveniente de un proyecto de inversión, la metodología para la elaboración de un estudio se tratará a fondo en el capítulo III.

En el caso de México, muchos de los estudios de inversión se realizan a nivel de prefactibilidad y en el caso más dramático la evaluación del estudio se basa en el sentido común o intuiciones y se dejan a la incertidumbre del tiempo la evaluación y dirección de la empresa, esto ha ocasionado empresas volátiles y carentes de competitividad. En contraste, en proyectos de primer mundo el detalle de estudio es de riguroso nivel donde la planeación y programación de actividades no se desarrollan o implantan durante la puesta marcha del proyecto.

La intención no es desalentar a las personas interesadas en la materia de evaluación de proyectos sino al contrario, incitar a realizar mejores estudios de inversión con el propósito de mejorar las proyecciones de rentabilidad a largo plazo y sobre todo hacer buen uso de las matemáticas para el mejoramiento o innovación de nuevas técnicas que sirvan para evaluar mejor los proyectos de inversión.

### **I.5 IMPORTANCIA E IMPACTO DEL CONCEPTO DE RENTABILIDAD.**

En el proceso racional del hombre la mayoría de las veces busca *evaluar* su entorno para discernir lo bueno de lo malo. En los proyectos de inversión el objetivo de evaluar consiste en calcular un parámetro o índice que demuestre si un proyecto es rentable o no, sin embargo, lo importante no son los números o indicadores por sí mismos, sino destacar los puntos fuertes o débiles del proyecto y lo que significa su valor en términos medibles y comparables. Como se verá mas adelante, el procedimiento de **formular-evaluar** se aplica a cada una de las etapas del modelo de proyectos de inversión con el fin de determinar cuantitativamente el grado de eficiencia de los recursos invertidos sin importar cualquiera que sea la persona jurídica, moral o física del inversionista, y son estos índices de eficiencia o **coeficiente de rentabilidad** lo que permite juzgar el rendimiento y crecimiento previsto del proyecto. De tal forma que los proyectos prioritarios no necesariamente serán aquellos cuya *rentabilidad sea la mayor* sino los que cumplan con las necesidades y objetivos por lo que fue creado el proyecto.

## CAPITULO II

### MODELO ACTUAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

En este capítulo se muestra la metodología propuesta en instituciones financieras y de fomento empresarial para la elaboración de un estudio de inversión. Para la mejor comprensión de la metodología, cada fase y etapa que compone el ciclo de vida de proyectos de inversión se sintetiza en un cuadro con la finalidad de mostrar al lector, el proceso que debe seguirse de principio a fin para la evaluación de un proyecto de inversión. Por último se estudian los diferentes niveles de profundidad para la recolección de la información, porque como se verá más adelante, de la calidad de la información dependerá mucho la permanencia del proyecto.

#### ÍNDICE ESPECIFICO

TITULO	PAGINA
II.1 EL PROCESO DEL ESTUDIO DE INVERSIÓN	8
II.2 PRINCIPALES FACTORES EN UN ESTUDIO DE INVERSIÓN	8
II.3 RESUMEN DEL MODELO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	10
II.4 NIVELES DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	11
II.5 CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	12



## II.1 EL PROCESO DEL ESTUDIO DE INVERSIÓN

El modelo estándar o proceso del estudio de inversión se compone de cuatro etapas de análisis y evaluación, que un estudio de inversión **factible** debe cubrir para que sea considerado como tal. Este proceso pasa por diferentes niveles de estudio desde prefactibilidad hasta el detalle. Es necesario mencionar que los diferentes estudios de cada etapa van interrelacionados de principio a fin; por lo que si desde el principio el proyecto no marcha bien no tiene caso desperdiciar tiempo y dinero en la realización de las etapas o estudios subsecuentes.

El primer estudio que estableció el proceso de inversión como un modelo para la formulación y evaluación de proyectos de inversión fue sin duda el propuesto por Don Julio Melnick en el año de 1958 en su obra titulada "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico" y fue realizado con el propósito de reducir al mínimo la incertidumbre de fracaso y permanencia de las iniciativas de inversión a largo plazo. Dicha metodología ha ido cambiando de un autor a otro pero sin perder su enfoque e importancia. El modelo comprende de cuatro etapas diferentes, relacionadas (en la que la etapa precedente condiciona la etapa subsecuente) y sucesivas entre sí: **Preinversión, Decisión, Inversión y Recuperación** a partir de estas etapas se deriva el ciclo de vida de los proyectos de inversión, en el cuadro 2.1 se presenta el *modelo para la elaboración de estudios de inversión* y su interrelación con las fases del ciclo de vida de los proyectos de inversión, así como los objetivos a cubrir en cada una de las etapas y el tipo de estudio necesario para su evaluación.

El modelo pretende determinar los objetivos y tipos de estudio que son necesarios en cada una de las fases del ciclo de vida de los proyectos de inversión que den como resultado, mejores proyecciones y evaluaciones de rentabilidad en los proyectos de inversión.

## II.2 PRINCIPALES FACTORES EN UN ESTUDIO DE INVERSIÓN.

En forma particular consideró estos factores como lo más importantes en cualquier tipo de proyecto, pero no se excluye el buen juicio y experiencia del equipo que realiza el estudio:

- ◆ la **oferta y demanda** del producto o servicio proveniente del estudio de mercado
- ◆ el **tiempo** o el valor cronológico del dinero: que contemple la inflación
- ◆ el **tipo** y objetivo del inversionista: empresario (lucro) o un organismo estatal (beneficio soc.)
- ◆ el **costo de oportunidad**: lo que implica dejar de invertir en otra alternativa diferente
- ◆ La **rentabilidad mínima**: la tasa mínima requerida (TREMA) para emprender el proyecto.

CUADRO 2.1

## MODELO PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN

Etapas del Proceso de Inversión	FASES del Ciclo de Vida	OBJETIVOS	TIPO DE ESTUDIO
PREINVERSION	Identificación	Detectar necesidades y recursos para buscar su satisfacción y su aprovechamiento con el fin de plantear las estrategias y lineamientos de acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Regional</li> <li>◇ Sectorial</li> <li>◇ Programa de Inversión</li> <li>◇ Plan Maestro</li> </ul>
	Formulación y Evaluación	Generar y seleccionar opciones de carácter técnico, económico y financiero para escoger la más óptima en el aprovechamiento del recurso o proyecto a invertir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Mercado</li> <li>◇ Técnico</li> <li>◇ Financiero y Económico</li> <li>◇ Organización</li> </ul>
	Ingeniería de Proyecto	Contar con los elementos de diseño y construcción para la implementación física del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Ingeniería Básica</li> <li>◇ Ingeniería de detalles</li> </ul>
DECISIÓN	Gestión de Recursos	Formalizar el tipo de organización jurídica y obtener los recursos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Jurídico</li> <li>◇ Laboral</li> <li>◇ Análisis de Decisión</li> </ul>
INVERSIÓN	Ejecución y Puesta en Marcha	Disponer de los recursos de infraestructura, laboral y directiva para la puesta en marcha del proyecto así como el diseño del cronograma de actividades.	Programas de: Construcción e Instalación Adquisición de Materia Prima Capacitación del equipo de trabajo
RECUPERACIÓN	Dirección y Control	Generar eficientemente la planeación y organización con el fin de maximizar los beneficios económicos y sociales del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Planeación Financiera</li> <li>◇ Planeación Estratégica</li> <li>◇ Mercadotecnia</li> <li>◇ Procesos de Calidad</li> <li>◇ Control en Sist. y Proc.</li> </ul>

Fuente: Cuadro modificado del "Modelo programático del proceso de inversión", Fondo Nacional de Evaluación de Proyectos (FONEP), Nacional Financiera.

### II.3 RESUMEN DEL MODELO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

En la etapa de **Preinversión** se identifica la *idea* o la necesidad del proyecto, después se investiga el perfil de la idea, si es posible se cuantifica los costos y beneficios con información secundaria de todas las alternativas (en caso de existir más de una) enseguida se selecciona la mejor o las más óptima en cuestión de recursos monetarios, dentro de esta etapa se deben de asignar y contar con los fondos necesarios para los estudios de oferta, demanda, de mercado, estudios especializados de ingeniería, etc. con el fin de contar con la mayor información posible para evaluar la rentabilidad del proyecto\* , la mayoría de los proyectos que llegan a esta etapa pasan directamente al diseño y construcción del mismo, sin embargo lo más recomendable es realizar estudios de mayor profundidad o sea estudios de **factibilidad** que tiene como objetivo reducir al máximo la *incertidumbre* asociada a la realización del proyecto.

El grado de detalle lo conforman los estudios complementarios que en ocasiones puede influir en la decisión de invertir, como son los de mercadotecnia, censos económicos, análisis de materiales y otras investigaciones que se demanden posteriormente en la etapa de factibilidad.

Después de haber identificado y evaluado la mejor alternativa rentable para los inversionistas, la siguiente etapa es la de **Decisión** que va íntimamente ligado a la fase de *gestión de recursos*, en esta parte es cuando ya se ha decidido emprender el proyecto específico y se formaliza jurídicamente la empresa, se consolida capitales para la inversión y se prevén los recursos necesarios para su implementación.

La tercera etapa es la de **Inversión** (también llamada de ejecución o construcción) donde se adquieren los equipos e infraestructura necesaria para la puesta en marcha y operación plena del proyecto, uno de los propósitos de esta parte es la de presentar algunas consideraciones o soluciones sobre las problemáticas que puedan surgir a lo largo de la vida útil del proyecto con el fin de prevenir y guiar por el camino del éxito a la empresa futura.

En la última etapa de **Operación**, el proyecto o empresa debe de estar cumpliendo los objetivos y la misión por la que fue creada, la adecuada administración de los beneficios influirán en la perpetuidad de la misma. El proyecto como estudio termina cuando se convierte en una realidad expresada como **empresa** ya sea pública, privada o mixta.

---

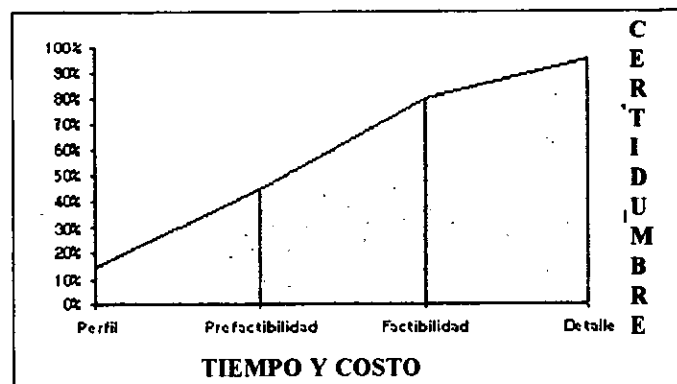
\* El estudio de mercado tiene un rol importante específicamente la oferta y demanda porque si la principal base económica No genera beneficios no tiene razón alguna seguir con los demás estudios.

## II.4 NIVELES DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

Cualquier estudio de inversión se realiza en etapas sucesivas y a diferentes niveles de profundidad. La investigación y análisis de los indicadores se realizan gradualmente más detallados, con la finalidad de eliminar grados de incertidumbre y garantizar *el menor riesgo* de la inversión en estudio, siempre y cuando el tiempo y el capital lo permita. La profundidad técnica o de investigación frecuentemente demandará mayores recursos financieros pero al mismo tiempo disminuirá el grado especulativo del proyecto. Un proyecto de inversión se lleva a la práctica por medio de un estudio de inversión a menudo realizado por un equipo de profesionales encargados de recabar y evaluar toda la información necesaria para la implementación del proyecto.

Como se muestra en la siguiente gráfica, los niveles de profundidad se pueden dividir en cuatro<sup>4</sup>: idea, prefactibilidad, factibilidad y estudios al detalle, asimismo, pueden ser aplicados a los estudios de mercado, técnico, financiero y de evaluación, esto depende del criterio analítico del evaluador o inversionista y si la relación tiempo-costo lo permite.

**Curva de Certidumbre**



Conforme se realicen los estudios de factibilidad y detalle, la curva de certidumbre va aumentando en función de la confiabilidad del proyecto asegurándose un **menor riesgo** al efectuar la inversión y un mayor grado de certidumbre sobre el mismo. Es importante hacer notar que no todos los proyectos pasan por los cuatro niveles de profundidad de estudio alguno de ellos pueden ser omitidos por decisión de los inversionistas o si la incertidumbre o tipo del proyecto lo amerita.

<sup>4</sup>Modulo Propedeutico de evaluación de proyectos de Inversión', Nacional Financiera

## II.5 CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

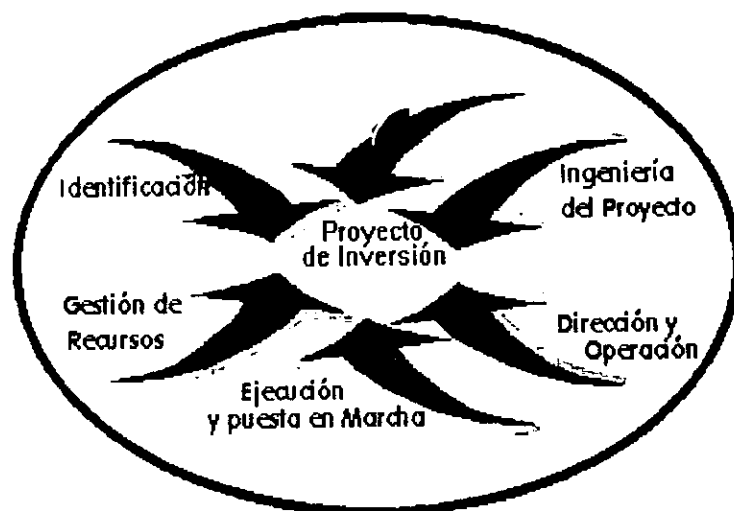
"Todo proyecto de inversión pasa por varios **estados** distintos vinculados en forma estrecha y en forma progresiva en la que los estados precedentes apoyan innovación de los estados subsecuentes, el conjunto de estos estados se denomina: **ciclo de vida de los proyectos de inversión**"<sup>5</sup>

El ciclo de vida de los proyectos de inversión no es otra cosa que los estudios y objetivos particulares que conforman las cuatro etapas del modelo de proyectos de inversión.

El ciclo se inicia con una idea, le sigue la formulación del proyecto (incluyendo su evaluación), continúa con la ejecución o implementación, luego prosigue con la etapa de operación y se detiene pero no concluye con el término de su vida útil.

Es a partir de esta óptica que se ha derivado el **Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión** (nacimiento, desarrollo y extinción), en entidades de fomento gubernamental e internacional tienen cada una de ellas una visión personal del ciclo pero concuerdan en objetivos comunes sobre el mismo.

En síntesis el ciclo de inversión consta de seis fases: 1) Identificación 2) Formulación y evaluación 3) Ingeniería del proyecto 4) Gestión de los recursos 5) Ejecución y puesta en marcha 6) Dirección y operación. El proceso iterativo de formular cada una de ellas y tener una óptica adecuada del proyecto permite hacer más eficiente la toma de decisiones en la evaluación de proyectos de inversión.



<sup>5</sup> "Manual de operación y metodología" Pp. 55 El ciclo de proyectos de inversión

## **CAPITULO III**

### **ETAPAS DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN**

En este capítulo se explica a grandes rasgos<sup>6</sup> cada una de las etapas y tipos de estudio que compone el modelo de proyectos de inversión con el fin de analizar la técnica de preparación y formulación que conlleva a evaluar cualquier tipo de proyecto de manera económica, financiera, social y ecológica.

La elaboración de un estudio de inversión es un trabajo arduo y dedicado donde el principal factor a vencer es el efecto inflacionario del dinero a través del tiempo por lo tanto en este capítulo se integran los objetivos particulares de cada fase del ciclo de vida de evaluación de proyectos con la intención de orientar el análisis del estudio al objetivo o meta a cumplir al termino del mismo. Como se verá a lo largo del capítulo, la explicación de cada una de las etapas se apoya de cuadros de información sintetizada que facilitan la mejor comprensión de la información recabada en la investigación.

---

<sup>6</sup> Por la diversidad de tipos de proyectos de inversión, la explicación detallada de cada estudio nos obligaría separarnos del objetivo principal del trabajo. A las personas que deseen profundizar más en la materia se les recomienda material bibliografico al final del trabajo

## ÍNDICE ESPECIFICO

TITULO	PAGINA
<b>III.1 ETAPA DE PREINVERSIÓN</b>	<b>15</b>
III.1.1 PRIMERA FASE: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	15
III.1.1.1 Estudio Regional y Sectorial	15
III.1.1.2 Programa de Inversión y Plan Maestro	15
III.1.2 SEGUNDA FASE: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN	16
III.1.2.1 Estudio de Mercado	16
III.1.2.2 Estudio Técnico	21
III.1.2.3 Estudio Financiero y Económico	24
III.1.2.4 Evaluación	35
III.1.2.5 Organización	37
III.1.3 TERCERA FASE: INGENIERÍA DEL PROYECTO	38
III.1.3.1 Ingeniería básica	39
III.1.3.1 Estudios al detalle	40
III.1.3.3 Calendario de actividades	41
<b>III.2 ETAPA DE DECISIÓN.</b>	<b>42</b>
III.2.1 CUARTA FASE: GESTIÓN RECURSOS	42
III.2.1.1 Estudio Jurídico	42
III.2.1.2 Estudio de Plantilla Laboral	43
III.2.1.3 Análisis de Decisión	44
<b>III.3 ETAPA DE INVERSIÓN</b>	<b>45</b>
III.3.1 QUINTA FASE: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA	45
III.3.1.1 Programa de Construcción y Montaje	45
III.3.1.2 Adquisiciones	45
III.3.1.3 Planeación de Inventarios	46
III.3.1.4 Puesta en Marcha	48
<b>III.4 ETAPA DE RECUPERACIÓN</b>	<b>48</b>
III.4.1 SEXTA FASE : DIRECCIÓN Y CONTROL	48
III.4.1.1 Eficiencia de Proceso	50
III.4.1.2 Normas de Calidad	50
III.4.1.3 Planeación Financiera	51
III.4.1.4 Mercadotecnia	52

Aunque cada proyecto de inversión es único y distinto a los demás, la siguiente metodología, tiene la particularidad de poder adaptarse a proyectos tales como:

- La instalación de una empresa totalmente nueva
- La elaboración de un nuevo producto o servicio en una empresa ya existente.
- Ampliación de la capacidad instalada o expansión de sucursales.
- Sustitución maquinaria obsoleta o renovación de la empresa

### III.1 ETAPA DE PREINVERSIÓN

La etapa de preinversión comprende las tres primeras fases del ciclo de vida: identificación formulación y evaluación e ingeniería del proyecto. El desarrollo y análisis de la información se apoyan tanto en las ciencias sociales, de tipo probabilístico, como en las ciencias exactas de tipo determinístico, del grado de confiabilidad y exactitud del estudio se obtiene el análisis, proyección y evaluación de un proyecto específico de inversión.

#### III.1.1 PRIMERA FASE: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La identificación de proyectos comprende diversos estudios: de tipo regional, sectorial, programa de inversiones y planes maestros. Al final de esta etapa se deberá incluir un "resumen", el cual debe contener una breve explicación y reseña histórica del desarrollo y usos del producto, así como la justificación de la idea o el ¿porqué? invertir en ese proyecto.

##### III.1.1.1 Estudio regional y sectorial

El estudio *regional* consiste en seleccionar y acotar una área geográfica de interés para los inversionistas, en la área delimitada se procede a buscar oportunidades de inversión por medio de la identificación de necesidades socio-económicas susceptibles de ser satisfechas mediante la producción de bienes y servicios. En cambio el estudio *sectorial* se inicia a partir de la selección de un sector, rama o subrama de una actividad económica específica.

##### III.1.1.2 Programa de Inversión y Plan Maestro

Cuando existe más de una alternativa para invertir es necesario incluir *un programa de inversiones* donde se trata de conjuntar dos o más proyectos **independientes** entre si para seleccionar el mejor; todos ellos promovidos por un mismo grupo empresarial. En cambio un



*plan maestro de inversiones* agrupa proyectos **interdependientes**, tal podría ser el caso de la construcción de la termoeléctrica de Zimapán en el estado de Hidalgo donde fue necesario construir toda la infraestructura básica de los trabajadores (albergues, comedor, carreteras) y el de la comunidad que estaba asentada (escuelas, hospital, casas, etc..) y por último el desarrollo del proyecto.

### III.1.2 SEGUNDA FASE: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

La etapa de *formulación y evaluación* es la más importante en cuestión de análisis y evaluación, en ella se recopila y se analiza toda la información del proyecto. El *éxito o fracaso* dependerá de la correcta realización y evaluación de los estudios de: Mercado, Técnico, Financiero, Económico y de Organización. A continuación se analizan cada uno de ellos.

#### III.1.2.1 Estudio de Mercado

*El propósito u objetivo del estudio de mercado es determinar la cantidad de bienes y/o servicios (oferta y demanda) provenientes de una nueva unidad productora que, en una cierta área geográfica y bajo determinadas condiciones la comunidad estaría dispuesta a adquirir (precios y calidad) para satisfacer sus necesidades.*

El estudio de mercado intenta medir el número de individuos, empresas u otras entidades económicas que dadas ciertas condiciones presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción de productos o servicios, en un período determinado; sus especificaciones y el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar. Al final se pretende obtener respuesta a las siguientes interrogantes: *¿Qué producir?, ¿Para quién producir?, ¿Cuánto producir?, ¿Con qué Calidad?, ¿A que precio?, ¿Cómo, Cuándo y Dónde producir?*

El estudio se realiza en base a la información proveniente de las ciencias sociales, es decir, relativas al comportamiento del consumidor y las estadísticas de oferentes y sistemas de comercialización de un determinado producto como son: producción interna, importaciones y exportaciones, precios del producto y posibles substitutos, ingreso nacional por sectores y su distribución, censos de población (edad, educación, ubicación geográfica, etc..)

A la vez se realizan investigaciones y análisis de los indicadores, gradualmente más detallados (especificaciones físicas y de calidad, costos de producción, canales de comercialización,

aspectos de política económica, etc..) para evaluar los aspectos técnicos y financieros del mercado<sup>7</sup> y así determinar la ecuación de oferta y demanda del producto o servicio.

La selección del mercado y el área geográfica que se pretende penetrar con el proyecto son muy importantes para definir la estructura de mercado como tal; este puede ser caracterizado como monopolico, oligopolico o de libre competencia, a partir de está clasificación se definirá el tamaño de la empresa: chica, mediana, o grande (el correcto dimensionamiento será fundamental en la estrategia de construcción y operación de la unidad económica). Los estudios de mercado pueden referirse a determinadas regiones, a todo el territorio de un país o cualquier región específica del mundo; desde este enfoque, el mercado puede clasificarse como local, nacional, regional o internacional y desde el punto de vista de un país el mercado puede ser interno, de exportación o mixto.

Las partes que componen el estudio de mercado de alguna manera van interrelacionadas por la dependencia de información que se genera de un estudio; a continuación explicaremos cada una de ellas:

- i. Identificación del producto
- ii. Análisis de la demanda
- iii. Análisis de la oferta
- iv. Tendencias históricas y proyecciones en el futuro
- v. Análisis de precios
- vi. Aspectos de la comercialización

*i. Identificación del producto:* La identificación del producto o servicio implica una descripción lo más detallada posible, para que al leerla se tenga una idea clara de cual es el objeto de estudio, la información debe de incluir los siguientes aspectos:

- Uso.- clasificados como de consumo final (demandado por la población en general), intermedios (demandados por las empresas ) y de capital (demandados por empresas especializadas en el diseño y construcción de equipo industrial)
- Su efecto y tiempo de introducción en el mercado.- Los productos se pueden clasificar según el efecto que produzca en el mercado pueden ser iguales, sucedáneos o sustitutos
- Densidad Económica.- Se entiende como la relación que guardan precio/peso/distancia, por ejemplo, las perlas por ser fáciles de transportar, son durables y su precio no disminuye.

<sup>7</sup> el mercado es el sitio donde concurren la oferta y demanda para el ejercicio del mercadeo o negocio

- Normatividad sanitaria y comercial.- son las exigidas por las instituciones de salud locales, nacionales o internacionales, usualmente se relacionan con las especificaciones técnico-productivas, de manejo, presentación y calidad del producto.

*ii. Análisis de la demanda:* La demanda de un producto tiene sus orígenes en las necesidades primarias del hombre y al mismo tiempo puede ser creada artificialmente por medio de factores que estimulen, transformen o crean una necesidad, tales como:

- bienes de consumo básico y suntuarios.- alimento, vestido, vivienda y bienes lujosos
- temporalidad.- demanda continua, cíclica o estacional
- destino.- demanda final, intermedia y de exportación
- estructura del mercado.- sustitución de importaciones, demanda insatisfecha o potencial

Los principales factores que hay que tener en cuenta en la demanda de un producto son los siguientes: el precio del producto y de los productos competitivos, nivel y distribución del ingreso de los consumidores, preferencias, modas e idiosincrasia de los consumidores.

Desde el punto de vista del canal de comercialización, la demanda puede ser directa, intermedia o complementaria es decir desde el productor como mayorista hasta los intermediarios como detallistas. Lo anterior lleva a establecer la diferencia entre demanda *potencial* como referencia básica para la medición de la demanda *real*, la potencial está determinada por el consumo del producto estimado en función del tamaño total de consumidores mientras que la real está dada en función del nivel de ingreso de la población.

Para estimar la **demanda actual** es importante clasificar el tipo de demandante actual y futuro en atención a sus ingresos, sus hábitos de consumo y preferencias. Una aproximación global de la demanda actual se obtiene a partir de la fórmula del Producto Interno Bruto (PIB) que estima la producción total de México, en atención al crecimiento poblacional, es decir si el PIB **baja** es porque la producción nacional disminuye y por ende se recorta la planta laboral, esto es porque en épocas de crisis los consumidores dejan de comprar, por lo tanto la economía se contrae y la *demanda actual del mercado nacional* se afecta proporcionalmente al PIB.

$$PIB = Producción nacional + Importaciones - Exportaciones$$

La demanda puede ser afectada por diversos factores como tamaño de la población, precios, competencia estratos de ingresos, preferencias de consumo, etc. que determinan su magnitud, incrementos, decrementos, o tendencias de la demanda con base a esto se puede establecer la potencialidad del mercado y las posibles reacciones de los demandantes.

Cuando se conocen estos factores, habrán de agregarse al estudio los niveles de ingreso familiar, con la finalidad de conocer el perfil económico que tiene la población estudiada y la distribución del gasto familiar.

Una herramienta útil es la *elasticidad-ingreso* para las proyecciones futuras del mercado, su estudio permite analizar los cambios diferenciales entre el ingreso de la población y el consumo del producto estudiado y así poder determinar en un futuro la demanda actual en función del ingreso percibido de la población. El análisis de la *elasticidad-precio* permite lograr la cuantificación del volumen del bien consumido y en consecuencia el valor de las ventas y la utilidad generada por las mismas.

*iii. Análisis de la Oferta:* La oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado<sup>8</sup>. La relación que determina la oferta es igual a precio entre costo (P/C), lo que significa que el costo es el límite en el cual se puede ubicar el precio del producto. La oferta se puede clasificar en relación al número de oferentes:

- a) **Oferta monopolica** (existe un sólo productor en el mercado y no hay sustitutos)
- b) **Oferta oligopolica** (existe un número reducido de productores y concertaciones entre ellos)
- c) **Oferta competitiva** (existe un gran número de productores y se da la libre competencia)

Los principales aspectos en el análisis de la oferta son: número de oferentes (competencia), ubicación geográfica, volúmenes ofertados, capacidad de producción y la utilizada actualmente, disponibilidad de materia primas y estímulos o restricciones para la producción, las importaciones y exportaciones, la tecnología, entre otros.

Es conveniente formular un cuadro resumen que contenga la información exacta y simplificada obtenida del análisis de oferta y demanda para poder establecer la ecuación respectiva de oferta y demanda del producto.

*iv. Tendencias históricas y proyecciones en el futuro.*

La evolución histórica de la oferta y demanda se analiza por medio de series estadísticas o censos económicos, el propósito del análisis histórico es tener una idea clara del *comportamiento* pasado para poder estimar o pronosticar su comportamiento tendencial en el

<sup>8</sup> NAFIN "Guía para la formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión" pp 67.

futuro con un margen razonable de seguridad, el análisis está basado en técnicas matemáticas y estadísticas según el nivel de confiabilidad requerido, los métodos recomendados para el estudio de las series históricas y la proyección de variables son:

- ⇒ Series de tiempo (Box Jenkins).- estudia las fluctuaciones en la serie de datos históricos y calcula la función o relación existente entre la tendencia, variaciones (cíclica o estacional) o factores imprevistos que afectan dicha serie.
- ⇒ Modelos econométricos.- trata de explicar la actividad económica anterior y predecir la actividad futura por medio de ecuaciones matemáticas que muestran la relación entre las variables económicas que afectan el modelo.
- ⇒ Modelos de regresión (mínimos cuadrados).- Es una técnica de ajuste de regresión estadística que calcula valores de  $a$  y  $b$  en la ecuación  $Y = a + b$  que proyecta valores de la serie (Y) en el tiempo  $t$ .
- ⇒ Teoría de probabilidades (procesos estocásticos).- Es la rama de las matemáticas que estudia los fenómenos aleatorios (que no son predecibles) por medio de la interpretación de la frecuencia relativa del evento, misma que sirve para estimar a futuro los resultados.

Se recomienda estimar la *proyección de la oferta y demanda* a partir del análisis histórico como mínimo de 10 años antes, bajo la consideración de que la tendencia de la demanda está en función del tiempo  $D = f(t)$  y del entorno económico, institucional, y financiero que prevalezca en el futuro.

Una primera aproximación es la identificación de la curva que mejor se adapte a la función o tendencia histórica, puede obtenerse mediante la observación gráfica de los datos interpretada por medio de una ecuación que nos permita simular o graficar los datos históricos. Si la serie presenta variaciones cíclicas o fuerte dispersión de las observaciones, se buscará su tendencia por medio de medias móviles o aritméticas. Si se presenta una serie histórica con tendencia definida, siempre y cuando los datos sean confiables, se puede proyectar por medio de la media geométrica.

#### v. Análisis de Precios

Cuando la oferta y demanda están en equilibrio, el **precio** es la cantidad de dinero que los productores quieren vender y los consumidores comprar con respecto a un bien o servicio. Los precios son una variable de suma importancia, lo que permite calcular los márgenes de ingreso

que se pueden obtener por la comercialización, y se pueden clasificar según su origen geográfico:

- ◆ Internacional: Usado por artículos de exportación e importación
- ◆ Regional externo: Es el precio vigente pactado en una parte del continente por acuerdos de intercambio económico.
- ◆ Regional interno: Es el precio vigente sólo en una parte del país
- ◆ Local: Es el precio vigente en una o varias poblaciones del país
- ◆ Nacional: Es el precio vigente en todo el país y que generalmente está controlado por el gobierno.

#### *vi. Análisis de Comercialización*

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor (con los beneficios de tiempo y lugar) a través de intermediarios que pueden ser de dos tipos: Los comerciantes (intermediarios) y agentes de ventas que sirven de contacto entre el vendedor y el comprador. La información generada en el análisis de la oferta es fundamental en una estrategia de comercialización, sino se plantea correctamente, puede ser una decisión muy costosa en la implementación del proyecto.

### **III.1.2.2 Estudio Técnico**

*El objetivo particular del estudio técnico es demostrar objetivamente si el proyecto de inversión es o no técnicamente factible, justificando además, desde un punto de vista económico, haber seleccionado la mejor alternativa en tamaño, localización y proceso productivo para abastecer el mercado demandante del bien o servicio a producir en función de la restricción de recursos humanos, técnicos, político y financieros.*

El estudio técnico genera la información de costos y gastos del proyecto con el fin de plasmar las bases contables de la nueva unidad económica o de producción. La información que se obtenga se denomina *indicadores de evaluación* que sirven para conocer la bondad económica y financiera del proyecto.

El estudio técnico aporta datos cualitativos y cuantitativos respecto a los factores productivos (tecnología, costos y gastos de inversión) que deberá contener el proyecto en

función de un programa de producción así como todas las previsiones para que la nueva unidad productiva no impacte en forma negativa el hábitat ecológico o genere medidas anticontaminantes.

Las partes que componen un estudio técnico son las siguientes:

- a) ESTUDIO DE LAS MATERIAS PRIMAS E INSUMOS
- b) UBICACIÓN GEOGRÁFICA
- c) TAMAÑO DE LA PLANTA

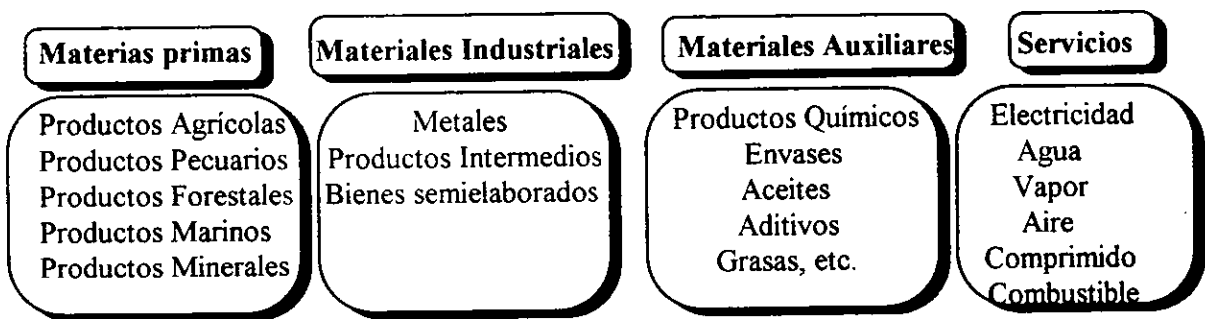
Al final del estudio técnico se busca contestar las siguientes interrogantes: *¿cómo producir lo que el mercado demanda ? ¿cuál debe ser la combinación de factores productivos?, ¿donde producir?, ¿qué materias primas e insumos se requieren?, ¿qué equipos e instalaciones físicas se necesitan? y ¿cuánto y cuándo producir?*

a) *Estudio de las materia primas e insumos.*

El estudio de las materias primas e insumos, debe definir las características, requerimientos, disponibilidad, costo, y ubicación necesarias para la unidad de producción o servicios que se pretenda instalar. Cabe hacer notar que dicho estudio influye de manera significativa en la determinación del *tamaño del proyecto*, la localización, selección de equipos y tecnología.

La materia prima está en función del producto a fabricar o servicio a prestar, del volumen demandado y del grado de utilización de la capacidad instalada.

La clasificación de las materias primas e insumos, según sea la calidad, se clasifica de la siguiente manera:



El *éxito* de un proyecto depende en primer lugar de la **demanda** y la **calidad** de las materias primas con que fue procesado el producto o servicio, misma que influye, en la selección de la tecnología a utilizar en el proceso de producción, por lo que es importante considerar los siguientes puntos:

\* *Propiedades Físicas (tamaño, densidad, estado de la materia, etc.)*

\* *Propiedades Mecánicas (resistencia, maleabilidad, elasticidad, dureza, etc.)*

\* *Propiedades Químicas (forma, composición, alcalinidad, etc.)*

\* *Propiedades Eléctricas y Magnéticas (conductibilidad, constantes dialécticas, etc.)*

El estudio debe considerar los factores que afectan la disponibilidad, el precio de adquisición, el grado de transportabilidad (procurando reducir al mínimo los costos totales de transporte), la calidad y tiempos de entrega de las materias primas y a partir de ello, elaborar planes de contingencia para la compra (importación o exportación) o sustitución de las mismas. Finalmente, deberá calcularse el porcentaje de la oferta de materias primas utilizados por otras plantas, para determinar la disponibilidad, para la nueva empresa en proyecto.

#### *b) Ubicación Geográfica.*

El estudio de ubicación geográfica tiene como propósito encontrar la ubicación física mas ventajosa, que cubra las exigencias o requerimientos y contribuya a minimizar los costos y gastos de inversión durante la vida útil o productiva del proyecto.

La selección de alternativas se realiza en dos etapas: *Macro y Microlocalización*, en la primera se analiza y decide la zona en la que se localizará la planta, y en la segunda, se analiza y elige el sitio específico, tomando en cuenta los factores básicos como son: costos, topografía y situación de terrenos propuestos, es conveniente presentar planos de localización general de cada una de las alternativas de ubicación para tener una apreciación visual más amplia.

El criterio para la localización óptima es aquel que: "maximiza el beneficio del proyecto logrando el costo unitario mínimo del proyecto" a su vez, depende de los costos de transporte (materias primas, insumo y distribución del producto terminado), el nicho o mercado que se desea penetrar, aspectos socioeconómicos, laborales, comerciales, operacionales y en algunos casos la misma ubicación geográfica de la materia prima.

La **infraestructura** mínima necesaria para la ubicación del proyecto debe de contar con fuentes de suministros de agua, facilidades para la eliminación de desechos, disponibilidad de la energía eléctrica y combustible, servicios públicos diversos, vías de acceso y medios de transporte necesarios.

Dentro de las políticas del gobierno, determinadas por cada estado, está la de promover la instalación de parques industriales por medio de incentivos fiscales (apoyos crediticios, la



reducción o condonación de impuestos, etc.) con la finalidad de favorecer un desarrollo industrial y económico en zonas de escaso desarrollo socioeconómico.

Una vez seleccionada la mejor alternativa se requiere presentar un plano en forma detallada, donde se muestren las vías de acceso a la población, las redes de comunicación, los servicios aéreos y todos aquellos servicios públicos que constituyen una ventaja para el proyecto.

### *c) Tamaño del Proyecto*

El tamaño de un proyecto está definido por su capacidad física o real de producción de bienes o servicios, durante un período de operación, esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo en algunos casos la capacidad se mide en función del volumen de materia prima que entra en proceso. El tamaño del proyecto se puede plantear por indicadores indirectos, como el monto de inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra o sus efectos en la economía como valor agregado o monto de exportaciones.

El concepto de capacidad económica no siempre significa que a una máxima producción, en términos físicos, puede no corresponder ni la máxima utilidad, ni los costos unitarios mínimos.

Determinar el tamaño de un nuevo proyecto está en función del tamaño de la demanda, la disponibilidad de la materia prima, en algunos casos la tecnología y los equipos y sobre todo del capital invertido o capital de trabajo disponible.

### **III.1.2.3 Estudio Financiero y Económico**

*El objetivo del estudio financiero y económico es establecer la estructura financiera para la evaluación del proyecto y determinar la estrategia financiera que permita al proyecto allegarse los recursos necesarios para su ejecución e implantación.*

El estudio financiero y económico<sup>9</sup> sienta las bases contables para la evaluación económica y financiera del proyecto. Diseña y evalúa los *estados financieros proforma* y determina la estructura financiera por medio de presupuestos para proveer los recursos necesarios que demande la puesta en marcha del proyecto<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> El estudio financiero y económico se tratan como uno sólo, pero la evaluación se realiza por separado

<sup>10</sup> Lic. Guillermo Hernández Chárriga "Diplomado en el Ciclo de Vida de Evaluación de Proyectos" pp 85-91

El estudio consta de cuatro rubros: *1. Análisis de los diferentes tipos de Presupuestos o Estructura Financiera.*, *2. Análisis del cálculo de la inversión*, *3. Análisis de los Estados Financieros Proforma.* y *4. Análisis de Financiamiento.* Sin dejar de considerar el *calendario de inversiones* para la correcta presupuestación a futuro y el *programa de inversiones* para el correcto flujo de caja

*1. Análisis de los diferentes tipos de presupuestos o estructura financiera.*

En un presupuesto se cuantifica en términos monetarios y a futuro los recursos asignados y la forma de gastarlos, teniendo como premisa el estudio técnico y de mercado con el propósito de mostrar una visión objetiva de los movimientos de ingresos y egresos que se generan al realizar la ejecución, puesta en marcha y operación del proyecto.

Del estudio técnico se obtiene un programa de producción, que permiten integrar la *función de costos del proyecto*, misma que sirve de base para elaborar el *presupuesto de egresos* en el estudio financiero.

La información proveniente del estudio de mercado sienta las bases para la elaboración de los *presupuestos de Inversión, Costos y Gastos* (necesarios para estimar la *rentabilidad de los recursos* que se utilizarán), mismos que será presentados en forma sistemática y ordenada en los *Estados Financieros Proforma* proyectados a lo largo de la vida útil del proyecto. Se hace importante explicar, que por los continuos e inesperados cambios en la economía mexicana cada presupuesto se recomienda elaborar a *precios constantes* y a *precios corrientes*. Los precios constantes suponen que la inflación futura afectará de igual manera a los insumos y a los precios de venta del producto de tal forma que no habría cambios de precios relativos entre ellos por lo tanto sirven como base para evaluar la *rentabilidad a largo plazo* del proyecto mientras que los precios corrientes son los precios de mercado o nominales que se ven afectados en diferente magnitud por la inflación futura por lo tanto prevé situaciones relacionadas con la *liquidez* del proyecto en el tiempo y espacio actual.

Los presupuestos se engloban en dos grupos *Presupuestos de Inversión y Presupuestos de Operación:*

El *presupuesto de inversión* estima la inversión con respecto al conjunto de bienes, servicios y efectivos que son necesarios para conformar la infraestructura física del proyecto (maquinaria, terrenos, edificios, instalaciones, etc.) e intangible (impuestos que deben ser pagados por la compra, transportación e instalación de la maquinaria) que le permitirá al proyecto transformar

un conjunto de insumos en un producto o servicio determinado, es decir se invierte para formar o incrementar capital, comprando bienes para producir satisfactores.

En contabilidad estas erogaciones se llaman activos totales del proyecto, los cuales se clasifican en activos fijos, diferido, circulante o capital de trabajo lo que da origen a tres tipos de presupuestos: de inversión fija, diferida y de capital de trabajo. El cuadro 3.1 muestra el contenido general de cada uno de ellos.

**CUADRO 3.1 PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN**

<p><b>Presupuesto de Inversión Fija</b> Se conforma por aquellos bienes tangibles terrenos, edificios, maquinaria, equipo auxiliar, anticontaminante y de servicios que son necesarios para el funcionamiento y puesta en marcha del proyecto.</p>	<p><b>Presupuesto de Inversión Diferida:</b> Se integra con todas las erogaciones para llevar a cabo el proceso de inversión del proyecto: pagos por estudios de preinversión, constitución legal, programas de capacitación, gastos preoperativos de capacitación, gastos de instalación, arranque, puesta en marcha y gastos financieros preoperativos.</p>	<p><b>Presupuesto de Capital de Trabajo:</b> Se conforma por todos los bienes del activo circulante inicial del proyecto: efectivo en cajas y bancos, inventarios, cuentas por cobrar, etc.. El capital de trabajo se refiere a los recursos requeridos por la empresa para operar en condiciones normales, es decir, pagar nominas y proveedores, la comercialización etc.. Se puede sobrestimar el presupuesto de capital de trabajo en un 5% a un 10% para contingencias.</p>
--	---	--

El *Presupuestos de operación* (cuadro 3.2) se refiere específicamente a los ingresos y egresos durante la operación y puesta en marcha del proyecto, por lo que se debe pronosticar el volumen y comportamiento que tendrán durante la vida del proyecto.

**CUADRO 3.2 PRESUPUESTOS DE OPERACIÓN**

<p><b>Presupuesto de Ingresos:</b> relaciona los aspectos económicos, sociales y técnicos bajo la forma de ingresos por ventas siendo un elemento básico en el resultado final del proyecto. Para realizar la estimación del ingreso de operación se debe de tomar en cuenta la estrategia de comercialización y el pronóstico de ventas, fundamentado en el conocimiento de la oferta y demanda del estudio de mercado. Se debe constatar los siguientes rubros: a) volumen de producción, b) movimiento de inventarios, c) estimación de ventas y precios y otros ingresos por ventas de activos depreciados con un valor residual.</p>	<p><b>Presupuesto de Egresos:</b> Es la suma de Costos y Gastos y se integran principalmente por: a) <b>Costos de producción</b> que representan todas las erogaciones que están relacionadas con la producción, desde la adquisición de la materia prima hasta su transformación en artículos de consumo o servicio y se divide en costos fijos (gastos indirectos) y variables (gastos directos). Los primeros varían en proporción directa al volumen de producción y ventas (mano de obra directa, materia prima, etc..) y los segundos se generan como consecuencia de la operación de la empresa y son independientes del volumen y tiempo de producción de la planta, están compuestos por: depreciación, amortización rentas, impuestos, etc.. b) <b>Gastos de Administración</b> resultantes de la operación, control y planeación de la empresa (sueldos, equipo de oficina y servicios) c) <b>Gastos de ventas</b> son gastos por el proceso de comercializar el producto d) <b>Gastos financieros</b> se refiere al pago de intereses bancarios e) <b>Impuestos y reparto de utilidades</b> conforme a lo establecido en la Ley del Impuesto sobre la Renta (ISR)</p>
---	---

## 2.- Análisis del cálculo de la Inversión.

Existen diferentes formas para el cálculo o estimación aproximada de la inversión inicial dependiendo del nivel de profundidad del estudio, entre las mas empleadas se encuentran las siguientes:

- ◆ **Estimaciones globales.-** Para proyectos industriales o agroindustriales se multiplica el costo del equipo principal por 3 o 4 veces. Para proyectos del sector primario se multiplica por 2 o 3 veces el valor del ganado, tierra o infraestructura principal.

*◆ con un margen de error de 35% aproximadamente*

◆ Los márgenes de error son estimados por el Lic. Hernández Chárraga G. "Diplomado en el ciclo de vida de los proyectos de inversión" pp.90

- ◆ **Estimación por comparaciones.-** Se parte de una empresa similar ya instalada comparando su costo de inversión en función de su capacidad instalada.  $IFP = (CIP/CIE)^n * IFE$   
 donde:  $IFP$ =inversión del proyecto;  $CIP$  = capacidad del proyecto nuevo  
 $IFE$ =inversión de la empresa conocida;  $CIE$ =capacidad instalada de la empresa conocida;  
 $n$ =factor de inversión por unidad de capacidad instalada. Empresas chicas  $n= 0.6$  y grandes  $n= 0.9$ .

*con un margen de error de 25% aproximadamente*

- **Estimación mediante actualización de precios.-** Cuando se tienen datos de costos de inversión atrasados que pueden ser de otros proyectos o cotizaciones viejas, lo que se hace es utilizar los índices de precios del sector o general y actualizar los valores de los rubros necesarios para la inversión contemplada:  $VAB = \frac{INPC_a}{INPC_b} \times VOB$

donde:  $VOB$  = Valor original del bien;  $VAB$  = Valor actual del bien

$\oplus INPC_a$  = Índice Nacional de Precios al consumidor actual

$INPC_b$  = Índice Nacional de Precios al Consumidor base

⊕ El INPC es publicado por el Banco de México y en la revista "Mercado de Valores" de Nacional Financiera

*con un margen de error del 15 al 20% aproximadamente*

- ◆ **Estimación mediante precios unitarios y cotizaciones definidas:** Las inversiones son calculadas y sustentadas por un soporte técnico-económico, a partir del cual se proporcionan las especificaciones y diseños finales a los proveedores a fin de obtener cotizaciones escritas y seguras, con precios unitarios desglosados.

*con un margen de error del 5% aproximadamente*

Una vez calculado el presupuesto de inversión se elaboran dos cuadros: el 3.3 *programa de inversiones mensual* y el 3.4 *resumen anual de inversiones*.

**Cuadro 3.3 PROGRAMA DE INVERSIONES MENSUAL (miles)**

Concepto/MESES	1	...	12	TOTAL
Inversión Fija				
Conceptos...				
Subtotal				
Inversión diferida				
Conceptos...				
Subtotal				
Capital de Trabajo				
Conceptos...				
Subtotal				
<b>TOTAL MENSUAL</b>				

**CUADRO 3.4 RESUMEN DE INVERSIONES ANUAL (miles)**

Concepto/Años	0	1	...	n <sup>1</sup>
Inversión Fija				
Conceptos <sup>2</sup> ...				
TOTAL				
Inversión diferida				
Conceptos ...				
TOTAL				
Capital de Trabajo				
Conceptos...				
TOTAL				
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>				

1. *n* es la vida útil del proyecto o número de años proyectados
2. los conceptos dependen del tipo y magnitud del proyecto

### 3.- Estados Financieros Proforma

A los estados financieros proforma se les denomina estados proyectados o proyecciones financieras por su tarea de pronosticar una perspectiva del proyecto y se realiza a partir de la estructura financiera del proyecto. Dichos estados financieros "revelan el comportamiento que tendrá la empresa en el futuro en cuanto a las necesidades de fondos, los efectos del comportamiento e impacto de los costos, gastos e ingresos, los resultados en términos de utilidades o pérdidas, así como el monto de los impuestos y reparto de utilidades"<sup>11</sup>. Los

<sup>11</sup>Lic. Guillermo Hernández Chárraga Diplomado en el Ciclo de Vida de Evaluación de Proyectos pp 119

estados financieros proforma más representativos son: Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias, Estado de Origen y Aplicación de Recursos, Estado de Situación Financiera o Balance General y Flujos Netos de Efectivo; para efectos de análisis de riesgo del crédito bancario deben de cumplir con los siguientes requisitos: Universalidad, Continuidad, Periodicidad y Oportunidad. La formulación y explicación general de cada uno de los estados financieros se muestra en el cuadro 3.5

CUADRO 3.5 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Flujos netos de efectivo	Estado de Resultados	E. Origen y Apicac. Recursos	Balance
Documento dinámico que revela la capacidad de pago, el dinero disponible de la empresa y el monto de dividendos que se pueden pagar a los accionistas. Ver cuadro 3.6	Documento dinámico <sup>1</sup> que muestra las operaciones mercantiles utilidad o pérdida después del ejercicio, detallando el origen de los ingresos y egresos que dieron como resultado el Balance. Ver cuadro 3.7	Documento dinámico que informa acerca de la fuente y el destino de los recursos de una empresa para un periodo determinado. Ver cuadro 3.8	Documento contable que muestra la situación financiera de una empresa en una fecha determinada así como sus derechos y obligaciones. Activo = Pasivos + C.C. Ver cuadro 3.9

<sup>1</sup> Es un documento dinámico porque la información que proporciona es continua y corresponde año con año

CUADRO 3.6 Estructura del Flujo de Efectivo

Concepto/Años	0	1	....	n
INGRESOS				
EGRESOS				
FLUJO NETO= (Ingresos menos Egresos)				
SALDO ACUMULADO				
Saldo anterior+Saldo actual				

CUADRO 3.7 Estructura del Estado de Resultados Proforma

Operación	CUENTA
Ingresos	Presupuesto de Ingreso por Ventas
menos(-)	Presupuesto de costos de Producción
igual (=)	Utilidad Bruta
menos(-)	Presupuesto de Egresos (gastos de administración y ventas)
igual (=)	Utilidad Bruta
menos(-)	Presupuesto de gastos financieros
igual (=)	Utilidad antes del ISR y RUT
menos(-)	Presupuestos de Impuestos sobre la Renta y reparto de Utilidades
igual (=)	UTILIDAD NETA

CUADRO 3.8 Estructura del Estado de Origen y Aplicaciones.

Concepto/Años	0	1	...	n
1.-Generación interna Utilidad Neta Depreciación y Amortización				
2.- Recursos Aportados Capital Social y Créditos ORÍGENES = (1+2)				
3.-Adquisición de Activos Activos fijo,diferido y Activos circulante				
4.-Reducción de Pasivos Dividendos Largo y corto plazo APLICACIONES= (3+4)				
5.-Caja al Inicio	0.00			
6.-Superávit o déficit (Origenes - Aplicaciones) Caja al Final= (5+6)				

CUADRO 3.9 HOJA DE BALANCE

Nombre de la Empresa		Fecha del ejercicio	
ACTIVOS		PASIVOS	
Activo Fijo		Pasivo Fijo o a largo plazo	
<u>Cuentas...</u>		<u>Cuentas...</u>	
Total Activo Fijo:		Total Pasivo Fijo:	
Activo Circulante		Pasivo Circulante o a corto plazo	
<u>Cuentas...</u>		<u>Cuentas...</u>	
Total Activo Circulante:		Total Pasivo Circulante:	
Activo Diferido		CAPITAL SOCIAL:	
<u>Cuentas...</u>			
Total Activo Diferido:			
<b>TOTAL ACTIVOS: \$</b>	<b>=</b>	<b>TOTAL PASIVOS +CAPITAL SOCIAL.</b>	

#### 4. Análisis del Financiamiento

El objetivo principal del análisis de financiamiento, es el de analizar las fuentes financieras tanto internas como externas para obtener los fondos que se aplicarán en la inversión, así como determinar la **estructura financiera** más idónea para el financiamiento del proyecto.

Los recursos necesarios para la inversión del proyecto se clasifica contablemente como "*activo total inicial*" que puede ser financiado con recursos provenientes de los promotores y en parte con recursos provenientes de créditos bancarios.

Las aportaciones de los socios o accionistas se denominan contablemente como "*Capital Social*" en tanto que los recursos crediticios se clasifican como "*Pasivos*" de ahí que la igualdad fundamental del balance sea:

$$\text{ACTIVO} = \text{PASIVO} + \text{CAPITAL SOCIAL}$$

La estructura financiera consiste en determinar como se financiará el *activo inicial*, por lo tanto, la diferencia entre la estimación de la inversión total (activo) y el monto de los recursos con que cuenten los socios (cap. soc.) para invertir, cuantifican implícitamente la estructura financiera del proyecto y al mismo tiempo establece la necesidades reales de financiamiento (pasivo). Esto implica un análisis del costo del capital, detectando la fuente de recursos más accesible, conveniente y económica para la realización del proyecto

A partir del presupuesto de inversión del proyecto y la capacidad financiera de los socios se definen las necesidades de financiamiento, a partir de aquí, es necesario apoyarse en el análisis de los estados proforma sobre la base de que la empresa se encuentre en condiciones de cumplir satisfactoriamente sus compromisos crediticios. Para determinar el financiamiento global que demandará el proyecto se debe considerar los siguientes aspectos:

1. La clasificación de las inversiones, calculadas en moneda nacional o extranjera<sup>12</sup>.
2. El programa de inversiones mensual o bimestral.
3. La aportación de capital y flujo de caja.

En tales casos habrá que analizar la proporción de la inversión que ha de financiarse con capital propio de la empresa. Las decisiones al respecto dependerán esencialmente de la disponibilidad del capital propio, de las condiciones en que el crédito pueda contratarse y de los otros proyectos que los inversionistas tengan a la vista en caso de tenerlos. Enseguida se enuncian los tipos de crédito más comunes

♣ *Créditos a corto plazo:*

- 1302.- Préstamos directo o quirografarios.- se presta dinero a una persona mediante su firma  
 1304.- Préstamos prendarios: prestamo equivalente al 70% del bien que se entrega en garantía  
 1300.- Préstamos con garantía colateral: se ofrece como garantía la cartera de clientes

♣ *Créditos a largo plazo:*

- 1307.- Créditos de habilitación o avío: Es un crédito únicamente para capital de trabajo  
 1308.- Créditos refaccionarios: se utiliza para la compra de maquinaria, equipo y renovaciones

<sup>12</sup> Se debe de tener en cuenta las ventajas o desventajas de financiamiento con moneda extranjera (se recurre cuando no existe recursos internos del país de origen)



1306.- Crédito hipotecario industrial: se puede destinar a la compra de activos fijos

1305.- Apertura de crédito en cuenta corriente: línea de crédito en favor de inventarios

La mejor manera de allegarse los recursos necesarios para la implementación del proyecto es buscar la mejor opción de financiamiento el cuadro 3.10 resume las principales *fuentes de financiamiento* y sus características.

Es importante resaltar las condiciones de financiamiento que soporta el proyecto, de acuerdo al flujo de efectivo y por las crediticias que ofrecen las instituciones financieras susceptibles de ser negociadas. Para seleccionar el mejor plan de financiamiento se deberán tomar en cuenta las condiciones ofrecidas por las instituciones financieras, por ejemplo:

- Plazos de Pagos: Suelen clasificarse en tres grupos, según el plazo de vencimiento: a) créditos corrientes (hasta 1 año) b) intermedios (1 a 10 años) c) a largo plazo (más de 10 años), por lo regular los créditos corrientes son utilizados para financiar el capital de trabajo de una empresa los otros para financiar la inversión fija.
- Forma de Pago: Tipo de moneda y periodicidad en los pagos (mensual, trimestral, semestral o anual), así como el sistema de pagos.
- Tasas de interés ofrecida: Sobre que base se fija el porcentaje de interés y que tipo de tasa se aplica en los cálculos.
- Monto financiero: El porcentaje máximo que puede financiar el acreedor sobre la inversión total del proyecto.
- Períodos de gracia: La posibilidad de pagar sólo intereses por un tiempo sin amortizar el capital.
- Comisiones: Son las comisiones extras denominado *copete moratorio* por apertura de crédito y otros gastos.
- Garantías y requisitos: que tipo de garantías se piden y en que proporción con respecto al monto del crédito y requisitos como antecedentes crediticios, cuentas de cheques, etc.
- Mecanismos de disposición: tiempo que tardan las investigaciones, evaluaciones y demás tramites hasta disponer del crédito, así como las formas de ministración.
- Información solicitada: Si es nueva la empresa se piden los estudios de preinversión de lo contrario estados auditados de los últimos ejercicios, políticas, cartas, etc.

**CUADRO 3.10 FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

<p><b>FUENTES INTERNAS</b> Pueden ser las utilidades no distribuidas, capital social o el mismo estado (empresas mixtas).</p>	<p><b>FUENTES EXTERNAS</b> Son recursos provenientes de instituciones financieras encargadas de apoyar proyectos viables.</p>
<p><b>APORTACIONES DE CAPITAL</b> Los socios fundadores del proyecto aportan un capital común para generar la empresa, sin condiciones de plazo o retiro.</p>	<p><b>ACCIONES BURSATILES</b>.-las acciones de una empresa pueden ser ordinarias o preferentes la renovación de créditos a corto plazo permite a las empresas financiar sus necesidades de capital de trabajo. <b>BANCOS y FIDEICOMISOS</b>.-Son instituciones de crédito privadas y comerciales tanto nacionales como extranjeras. Generalmente se clasifican como Banca Múltiple (banca comercial) y Banca de Desarrollo (fideicomisos y sociedades de inversión)<sup>13</sup></p>
<p><b>UTILIDADES</b> <b>NO DISTRIBUIDAS</b> La empresa sobre la marcha deberá generar utilidades netas y acumuladas, siendo éstas, una fuente de recursos para nuevas inversiones.</p>	<p><b>SOCIEDADES FINANCIERAS DE OBJETO LIMITADO (SOFOL)</b>.-Las SOFOLES tienen acceso a diferentes fondos (BNCI y NAFIN) según su campo de aplicación están dedicadas a otorgar créditos hipotecarios para la construcción de viviendas de interés social, créditos al consumo, comunicaciones o servicios y para la comercialización de productos filiales. <b>FACTORAJE</b>.- Otorgan financiamientos a empresas a través de cuentas por cobrar originados por la proveeduría de la compra de bienes o servicios. En México existen actualmente 54 empresas de factoraje financiero que conforman la AMEFAC</p>
<p><b>RESERVAS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN</b>.- Es una reserva por obsolescencia de equipo que la Ley del Impuesto sobre la Renta condona, en forma de impuestos, a las empresas para la sustitución del activo a futuro (fuente poco factible).</p>	<p><b>UNIONES DE CRÉDITO</b>.-Colocan recursos financieros de la banca de desarrollo a tasas más bajas y plazos más largos para industriales, comerciantes y prestadores de servicios que promuevan el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. En teoría "la labor de las uniones de crédito va más allá del otorgamiento de crédito buscan asegurar el abasto de sus clientes y los coordinan o reúnen para conseguir mejores precios, cuyos beneficios se transfieren a los socios". Las Uniones de Crédito reciben fondos de la banca de desarrollo como Nacional Financiera, Banco Nacional de Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Interior y el Banco Nacional de Crédito Rural entre otros. <b>ARRENDAMIENTO FINANCIERO</b>.- Es una de las mejores opciones para allegarse el equipo, maquinaria o cualquier bien sin necesidad de desembolsar un sólo peso y consiste en establecer un contrato mediante el cual el arrendatario se compromete a otorgar el uso o goce temporal de un bien arrendatario. En este se determina el número de plazos con base en las características de la vida útil del objeto así como el tipo de arrendamiento: simple (con opción de compra) ó puro (sin opción de compra). <b>FABRICANTES Y PROVEEDORES</b>.-Se constituye por los mismos proveedores de materia prima e insumos y fabricantes de maquinaria o equipo. Pueden ser de corto, mediano o largo plazo. Este financiamiento es inseguro en épocas de crisis</p>

<sup>13</sup>La mayoría de las instituciones de fomento son bancos de 2º Piso, esto es que operan a través de los bancos de 1º Piso o comercial que interactúan como intermediarios para colocar los recursos crediticios a proyectos de desarrollo económico.

Todas estas condiciones tiene que ser asentadas en el contrato crediticio, por el cual el acreedor se compromete a poner a disposición del solicitante una suma de dinero y este contrae una serie de obligaciones para el uso del crédito. El cuadro 3.11 resume las condiciones de los tipos de crédito más comunes, otorgados por la banca comercial.

**CUADRO 3.11 CRÉDITOS BANCARIOS.**

Tipo de Crédito	Destino	Plazo	Ahorro	Comisión	forma de pago	Segmento	Garantías
Personales (empleados con aval)	Cubrir eventualidades	7 a 180 días	15 %	3% + IVA	Quincenal	empleados y profesionistas independientes	Aval o lugar de trabajo.
A.B.C.D	Adquirir bienes de consumo duradero	12 a 36 meses	15%	3% + IVA	Quincenal y Mensual	Personas Físicas y Morales	condicionales
Simple c/Garantía prendaria	cubrir eventualidades	12 a 60 quincenas	15%	3% + IVA	Quincenal	empleados y profesionistas independientes	Prendaria de 2 a 1
Cuenta Corriente	Capital de Trabajo		15%	3% + IVA	Hasta 50 días	Personas Físicas y Morales	Prendaria de 2 a 1
Habilitación o Avío	Fomento a la producción		15%	3% + IVA	Mensual	Personas Físicas y Morales	Prendaria de 2 a 1
Refaccionario	Adquisiciones, renovaciones de bienes del activo fijo		15%	3% + IVA	Mensual	Personas Físicas y Morales	Prendaria de 2 a 1
Quirografario	Liquidez y previstos		15%	3% + IVA	Vencimiento del plazo fijo	Personas Físicas y Morales	Carta de Autorizac garantías.
Director con Colateral	Liquidez y previstos		No hay	3% + IVA	Vencimiento del plazo fijo	Inversio-nistas de plazo fijo	Carta de Autorizac garantías.

Al finalizar esta parte se debe de contar con la **estructura del financiamiento** por medio de un cuadro como el 3.12.

**CUADRO 3.12 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO**

Destino Origen	Inversión Fija	Inversión Diferida	Capital de Trabajo	Total	%
Capital Social					
CRÉDITOS					
Subsidios Fed.					
OTROS					
TOTAL					100%

Por último se presenta el programa de amortizaciones o **amortización del crédito recibido**, acorde con el plazo y la forma de cobro de los intereses que maneje la fuente de financiamiento. La amortizaciones de la deuda depende de la capacidad de pago que tenga la empresa puede ser flexible o limitada por el flujo de efectivo que genere, el cual se integra por las utilidades netas disponibles más la depreciación.

En ocasiones la política fiscal de las empresas decida no hacer los pagos respectivos por convenir a las ventajas fiscales y/o exención de impuestos. Existen diferentes métodos para la amortización de créditos las ventajas o desventajas son a razón de la estabilidad económica del país y criterios propios de la empresa, los más importantes son los siguientes:

- ⇒ **Método tradicional de Pagos Iguales:** Es un sistema de pagos iguales de capital e intereses, por lo general es destinado a bienes de consumo, vivienda y arrendamientos, cuenta con un plazo de gracia y se recomienda en épocas de baja inflación y tasas fijas
- ⇒ **Valor Presente Neto:** Recomendable para reestructurar empresas con problemas de liquidez, no requiere periodos de gracia y se pueden refinanciar los intereses.
- ⇒ **UDI'S (Unidad de Cuenta de Valor Real Constante):** Sirve para denominar crédito e inversiones, no es una moneda, su conversión se efectúa a pesos, calculando el importe respectivo al día que se realice la operación. El valor de la UDI esta en función del I.N.P.C.

#### III.1.2.4 Evaluación

*El objetivo principal es evaluar o ponderar numéricamente la eficiencia que refleja las ventajas y/o desventajas de realizar el proyecto, teniendo en cuenta las características descritas en los estudios anteriores, y así determinar un juicio numérico para la toma de decisiones.*

La parte de evaluación es una de las más trascendentes en cuanto al manejo y asignación de recursos se refiere porque al final permite **decidir** la implementación del proyecto valorando los aspectos *económicos, financieros, sociales y ecológicos*.

La decisión *económica y financiera* se sustenta por medio de técnicas matemáticas, que toman en cuenta la optimización de los recursos y el valor del dinero a través del tiempo, en contraste con la *social y ecológica* que se evalúan de acuerdo al impacto, objetivos y metas del proyecto.

La evaluación representa una serie de mecanismos que permiten determinar la prioridad de un proyecto, a través de un análisis comparativo de los usos alternativos que puedan tener los recursos invertidos o por invertir.

La evaluación también puede considerarse en función de los objetivos, intereses o necesidades de los promotores o inversionistas del proyecto, a partir de este enfoque la evaluación se clasifica en cuatro tipos de evaluación:

*Evaluación Financiera*

*Evaluación Económica*

*Evaluación Social*

*Evaluación Ecológica*

La **evaluación financiera** se define como la evaluación con fines de lucro que tiene por objeto *medir la eficiencia del capital social invertido* en un proyecto mientras que la **evaluación económica** consiste en *medir la eficiencia de la inversión total* involucrada en un proyecto. La **evaluación social** mide la eficiencia de los recursos invertidos en función del beneficio generado en una sociedad y por último la **evaluación ecológica** mide el impacto que afecta el hábitat (flora y fauna) del lugar físico donde se pretenda instalar el proyecto.

Para cada tipo de evaluación existen técnicas especiales para el análisis de la información, cada una de ellas presentan ventajas y desventajas por lo que se recomienda utilizar más de una para evaluar con mayor grado de certeza el proyecto. Si el estudio de inversión se realizó a detalle y con fuentes de información reales entonces la evaluación será de alto grado de confiabilidad.

Las siguientes técnicas mostradas en el cuadro 3.13 son las más importantes para cada tipo de evaluación mismas que se explicarán a detalle en el capítulo IV.

**CUADRO 3.13 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN**

<b>Evaluación Financiera</b>	<b>Evaluación Económica</b>	<b>Evaluación Social</b>	<b>Evaluación Ecológica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Análisis de sensibilidad (razones, tendencias porcentos, VULC)</li> <li>◆ Flujos descontados</li> <li>◆ Análisis de los estados financieros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Valor Presente Neto</li> <li>◆ Tasa Interna de Retorno</li> <li>◆ Análisis Beneficio-Costo</li> <li>◆ Evaluación a Precio de Cuenta</li> <li>◆ Método LMST</li> <li>◆ Método de los Efectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Creación de empleos totales</li> <li>◆ Valor Agregado</li> <li>◆ Incremento en la producción total</li> <li>◆ Relación producción total e inversión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Beneficios Ambientales</li> <li>◆ Enfoque de Mercado</li> <li>◆ Modelo de Beneficios en la Calidad ambiental</li> <li>◆ Impacto ambiental</li> </ul>

### III.1.2.5 Organización

*Su propósito es definir qué tareas se van a realizar, quiénes las van a desempeñar y cómo se relacionan unas tareas con otras, para que coadyuven al buen desempeño y éxito de la empresa por medio de la dirección organizativa.*

Una organización establece un marco jerárquico que controla las tareas del grupo social involucrado en la misión del proyecto, de tal modo que exista una coordinación de funciones sistemática que simplifique las funciones y maximicen la eficiencia del grupo; este tipo de jerarquización de las funciones es ventajosa porque valora al máximo la responsabilidad de cada puesto, con lo que se promueve la especialización del trabajo asignado.

Es pertinente en esta etapa definir el tipo de organización que se pretenda implantar en la futura empresa, así como el número, de socios o entidades que participarán directamente en la conformación de la misma, sobre todo cuando esten ligados por cuestiones de financiamiento.

Para establecer una organización racional, se tiene que tomar en cuenta los siguientes principios:

1. Objetivos y propósitos (misión) del proyecto en forma conjunta
2. Especialización de actividades delimitadas y relacionadas
3. Jerarquización de centros de autoridad
4. A cada grado de responsabilidad deberá corresponderle un grado de autoridad sobre la misma.
5. Unidad de mando la asignación de un sólo jefe encargado de dirigir los centros de autoridad
6. Difusión de las obligaciones y responsabilidades del grupo en forma escrita.
7. Coordinación entre las unidades de organización para mantener un equilibrio.
8. Innovación y ajustes ante las condiciones del medio ambiente en la organización.

Es conveniente estudiar cual es la estructura que conviene dar a la empresa desde el punto de vista técnico y de administración general. No se trata de resolver anticipadamente todas las cuestiones administrativas sino de trazar las grandes líneas de organización con el fin de prever algunos problemas especiales en lo que se refiere a autoridad y establecer de antemano las líneas generales de la organización para los dos periodos \_el de la obra y el de funcionamiento\_

del proyecto. La forma de representar la estructura formal de una organización es por medio de los *organigramas* estos pueden ser de cuatro tipos: vertical, horizontal, circular y mixto además de los *manuales* que contienen información acerca de la organización de la empresa. Los manuales de acuerdo a su contenido pueden ser de: políticas, departamentales, bienvenida, organización, procedimientos, contenido múltiple, técnicas y de puesto. Los sistemas o modelos de estructuras organizacionales son determinados por la magnitud de la empresa, recursos, objetivos, tipo y volumen de producción.

Los tipos de organización más usuales son:

- ⇒ Organización lineal o militar.- Donde el jefe superior asigna y distribuye el trabajo a los subalternos, quienes a su vez reportan a un sólo jefe
- ⇒ Organización funcional o de Taylor.- Establece la especialización de manera que cada hombre ejecuten el menor número posible de funciones
- ⇒ Organización lineo-funcional.- Combinan los dos tipos de organización anterior
- ⇒ Organización Staff.- No tiene autoridad de línea para imponer decisiones personales
- ⇒ Organización por comités.- Solución de diversos problemas por medio de un grupo de personas o comités (directivo, ejecutivo, vigilancia o consultivo)
- ⇒ Organización matricial.- Combina la departamentalización por proyectos con la de funciones.

El *impacto económico* que se contempla en una estructura organizacional es la cuantificación de egresos de inversión y costos de operación que puedan determinar la rentabilidad del proyecto.

### III.3.1 TERCERA FASE: INGENIERÍA DEL PROYECTO

*El estudio de la ingeniería del proyecto esta orientado a dar una propuesta de solución basada en un esquema tecnológico en función de ciertas necesidades individuales o colectivas, privadas o sociales.*

El estudio de la ingeniería del proyecto se realiza desde la ingeniería básica (análisis de suelos, resistencia de materiales, etc.) hasta los estudios al detalle donde la empresa se encuentra lista \_técnica y estructuralmente\_ para la puesta en marcha del proyecto.

### III.1.3.1 Ingeniería básica

Se inicia haciendo uso de los antecedentes del producto (diseño, desarrollo de especificaciones, normas de calidad requeridas y los servicios de apoyo necesarios) de las materias primas empleadas en la producción o servicio así como la información de mercado y los volúmenes de venta pronosticados. Con la información obtenida se procederá a seleccionar las tecnologías disponibles en el mercado y que pueden utilizarse en el proceso de producción del bien o servicio.

Una vez estimada la capacidad probable y el tipo de tecnología que se requiere se procede a la fase de montaje y puesta en marcha.

Es necesario la participación de ingenieros y asesores en las etapas de ingeniería, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto que abarquen cuestiones como:

- ⇒ Costos de inversión
- ⇒ Grado de seguridad de operación (obsolescencia del equipo)
- ⇒ Calidad del producto
- ⇒ Aspectos contractuales (licencias o patentes)
- ⇒ Restricciones de contaminación ambiental (normas sanitarias)
- ⇒ Selección y descripción del proceso y sistemas de producción (intermitente o continua)
- ⇒ Contratación general de las obras de construcción
- ⇒ El montaje e instalación de los equipos
- ⇒ construcción o acondicionamiento de edificios y su distribución en el terreno
- ⇒ distribución de los equipos en los edificios
- ⇒ proyectos complementarios de ingeniería
- ⇒ rendimientos de equipo y mano de obra
- ⇒ flexibilidad en la capacidad de producción

El estudio de ingeniería contempla la descripción del proceso de producción por medio de *diagramas de flujo*, existen diferentes tipos entre los más usuales se encuentran los diagramas de bloques, diagramas de flujos de procesos, y diagramas gráficos de flujo, estos son modelos esquemáticos que muestran el movimiento y la transformación de los materiales a través de los departamentos de una planta.

Una vez realizado la *descripción del proceso* productivo el *programa de producción* y el *estudio técnico del proyecto*, se procede a especificar los equipos, la maquinaria, las



herramientas necesarias y características principales (peso, costo, capacidad, etc..) de cada uno y si es posible su representación esquemática.

Conjuntamente con la selección de equipo se debe hacer la selección de proveedores, teniendo en cuenta su seriedad y experiencia, las garantías ofrecidas, el abastecimiento de repuestos y asistencia técnica prestada.

Para preparar el terreno en la fase de ingeniería básica es necesario cuantificar las labores y obras requeridas como:

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| * <i>Mecánica de suelos</i>                              | * <i>Relleno.</i>               |
| * <i>Resistencia del piso</i>                            | * <i>Compactación</i>           |
| * <i>Eliminación de la capa vegetal</i>                  | * <i>Drenaje</i>                |
| * <i>Especificaciones de materiales para el piso</i>     | * <i>Nivelación, etc</i>        |
| * <i>Características de las instalaciones exteriores</i> | * <i>Niveles de iluminación</i> |

Es útil analizar la *distribución de máquinas, materiales y servicios auxiliares* con la finalidad de minimizar el manejo de materiales, reducir riesgos de salud para los empleados, equilibrar el proceso de producción, optimizar el espacio disponible y la mano de obra. Cuando se analice el *manejo y movimiento de materiales* (materias primas, productos semiprocesados y otros insumos) se debe buscar la flexibilidad tanto en el recorrido o flujo de materiales como en la capacidad de carga, descarga y transporte; cuando no es bien planeado puede originar un mayor consumo de mano de obra o energía y representa un desperdicio del tiempo total del ciclo de producción.

En el diseño físico de una empresa la preparación de planos es la clave para: una buena operación, una construcción económica, una distribución funcional de equipos y edificios y para un mantenimiento bien planeado y eficiente.

Los planos de los edificios se complementan con los proyectos de instalaciones eléctricas, telefónicas, hidráulicas, sanitarias, de vapor, de aire acondicionado, de protección contra incendios, etc..

### III.1.3.2 Estudios al detalle

La función del estudio al detalle es el de programar eficientemente las actividades complementarias para la puesta en marcha del proyecto así como de realizar las primeras pruebas de arranque.

Para determinar el área total o necesaria en edificios se toman en cuenta las siguientes áreas:

- ◆ *Área de Producción.*- Es la área necesaria para la producción y administración de la empresa.
- ◆ *Área de Servicios.*- Los servicios son indispensables y se dividen en *primarios* (agua, energía y abastecimiento) y *secundarios* (mantenimiento, drenaje, seguridad).
- ◆ *Área de futuras ampliaciones.*- Es necesario planear el área para futuros desarrollos con el fin de evitar distribuciones caóticas y plusvalía del terreno. Limitada por presupuestos y los costos de mantenimiento que implica tener la área ociosa.

Se recomienda presentar dos planos de ingeniería de detalle: El *plano maestro* que muestre la configuración y localización de cada unidad de proceso, calles, edificios y las dimensiones del terreno total y el *planos unitario* que indique la localización específica de cada pieza del equipo de la unidad de proceso dentro del área, las vías de comunicación, dirección de vientos dominantes, desagües, etc.

### III.1.3.3 Calendario de actividades

El *calendario de actividades* es la guía para la planeación y el registro del avance durante toda la obra. El calendario debe indicar las fechas de iniciación y terminación de negociaciones con los inversionistas que financiaron el proyecto y responsables de la toma de decisiones de los estudios finales de ingeniería, de la construcción de las obras, incluyendo adquisición, transporte y montaje de maquinaria equipos y la puesta en marcha e iniciación de las operaciones.

El calendario se puede presentar por medio de *diagramas de Gantt ó método de PERT*. El software *Manager Program™* es funcional y recomendable para la programación y administración de actividades en forma ordenada y sistemática.

Para elaborar el calendario es necesario enlistar los materiales que controlan el avance de la obra y las fechas de terminación, una vez que la fecha probable de terminación este seleccionada; la ingeniería, dibujo, y la construcción se programan en detalle, a modo de complementar el calendario maestro. Las actividades de construcción e instalación del proyecto deben ser entendidas como la suma de un gran número de actividades sencillas. Para cada intervalo se puede preparar un diagrama detallado con escala de tiempo. La selección del periodo depende de la complejidad del trabajo y del grado de detalle requerido.

## III.2. ETAPA DE DECISIÓN

*La etapa de decisión esta enfocada al análisis de la alternativa más atractiva estudiada en la etapa de prefactibilidad, buscando ejecutar la opción más recomendable. Esta etapa inicia desde el momento en que los recursos monetarios son asignados y se fijan los objetivos por alcanzar, por lo que es necesario asignar esos recursos de la mejor manera para optimizar resultados.*

### III.2.1 CUARTA FASE: GESTIÓN DE LOS RECURSOS

En esta fase se debe de contar con los recursos financieros, humanos y materiales para la puesta en marcha del proyecto, el estudio de cada uno de ellos se realizó anteriormente ahora es el momento de transformarlos físicamente.

#### III.2.1.1 Estudio Jurídico

Existen varias formas de constitución legal de una micro o pequeña empresa, a saber: persona física con actividades empresariales, sociedad anónima y sociedad de responsabilidad limitada microindustrial entre otras. La forma de constitución que se adopte depende de varios factores como la inversión inicial, ventas esperadas, trabajar en sociedad o individualmente, etc., y se debe de acompañar con un modelo de los estatutos si se trata de la sociedad anónima u otros antecedentes similares relacionados con las distintas formas de constitución legal. La ley misma dicta los tipos de sociedad permitidos, su funcionamiento, sus restricciones, de los cuales el más importante es el monto y la participación extranjera de la empresa. El estudio jurídico además de ser un requisito legal representa ventajas cumplir con las disposiciones legales entre ellas se convierte la persona - física o moral - en sujeto de crédito, se goza de beneficios y estímulos que ofrece el gobierno a nivel federal, estatal y municipal. Los aspectos legales que una nueva empresa o proyecto debe de contemplar son los siguientes<sup>14</sup>:

- a) Mercado: Legislación sanitaria, uso de suelo, contratos de funcionamiento y permisos.
- b) Localización: Litigios, prohibiciones, gastos notariales, inscripciones a las cámaras de comercio y al Registro Público de la Propiedad.
- c) Administración y organización: Leyes contractuales, seguridad social, prestaciones, etc..
- d) Aspectos financieros y contables: I.S.R, legislación bancaria y de comercio, asesorías, etc..

<sup>14</sup> Los aspectos legales varían en proporción y en grado de detalle dependiendo el tipo y tamaño de la empresa.

### III.2.1.2 Estudio de la plantilla Laboral

El estudio debe de contar con el número de personas necesarias para la operación del proyecto, dicho número debe calcularse con base en el programa de producción y en la operación de equipos determinados en el estudio técnico. Este rubro comprende desde el personal superior hasta la mano de obra no calificada. Las necesidades de personal se pueden resumir en un presupuesto de mano de obra ordenado conforme a las exigencias técnicas y administrativas del proyecto, indicando de la siguiente manera:

- Cuáles son las calificaciones y condiciones de preparación requeridas en el personal.
- Determinar cualitativa y cuantitativamente los diversos tipos de mano de obra necesarios.
- Cuáles son los niveles de sueldos y salarios en la posibles localización del proyecto y su disponibilidad.
- Cuáles son los impuestos y sindicatos existentes o filiación política en el área geográfica seleccionada.
- Los jornales (turnos y horas laborables)
- Leyes de trabajo y garantías patronales

El personal puede clasificarse en tres rubros:

1. Mano de obra Directa .- Personal que interviene directamente en la transformación de los insumos a productos.
2. Mano de obra indirecta.- Es el personal que no tiene una relación directa con la producción su función es auxiliar como de mantenimiento, limpieza o supervisión
3. Personal de Administración y ventas.- es el personal que se dedica a la administración de la planta (finanzas, control de calidad, etc..), a la venta y comercialización del producto final.

En esta parte del proyecto es necesario tener en cuenta todos los pagos que se hagan por conceptos de prestaciones, aportaciones o utilidades determinadas por la ley de trabajo. Por último, convendrá recabar información sobre jornales medios en otras actividades, niveles de ocupación habituales o proyectados en los censos, movilidad de la mano de obra y otras que pudieran ser necesarias para valorar la mano de obra a costo de oportunidad. El factor costo influye sobre la *localización del proyecto*, sobre todo si la mano de obra requerida es de alta calificación o especialización

Es conveniente fijar indicadores precisos para la capacitación, por ejemplo: el porcentaje de aumento en productividad medido en horas-hombre /unidad de producción, implantar políticas de relaciones industriales, desarrollo personal, cultural, deportes, etc., todo ello en beneficio de la productividad de la empresa.

### III.2.1.2 Análisis de Decisión.

Cuando se habla de análisis de decisiones se busca determinar el mejor método para la selección de alternativas en un proyecto de inversión, la teoría de decisiones es la materia indicada para la toma de decisiones, la información del estudio de inversión debe ser de el pleno conocimiento de los analistas para que puedan distinguir las distintas variables que entran en juego, las cuales una vez valoradas, permitirán la mejor decisión final.

En la toma de decisiones existen tres tipos según se determinen los estados de naturaleza y los cursos de acción del proyecto, por lo que se clasifica como toma de decisiones con *certeza*, toma de decisiones con *riesgo* y toma de decisiones con *incertidumbre*.

a) *Toma de Decisiones con Certidumbre*: Cuando es posible conocer con el 99 % de certeza los estado de la naturaleza que ocurrirán al elegir cualquier alternativa así como las estrategias y los resultados correspondientes.

b) *Toma de Decisiones con Riesgo*: Se considera situación bajo riesgo cuando los cursos de acción no son plenamente conocidos pero es posible asignar probabilidades de ocurrencia basadas en frecuencias relativas a cada alternativa.

c) *Toma de Decisiones con Incertidumbre*:

Se presenta cuando los estados de naturaleza son casi imposible de enumerar por lo que sus probabilidades son casi nulas de ocurrir.

La explicación de la teoría de decisiones y sus aplicaciones así como los modelos para la toma de decisiones son expuestos en el capítulo VI.

## III.3 ETAPA DE INVERSIÓN

### III.3.1 QUINTA FASE: EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El propósito de esta fase es conjuntar todos los recursos humanos y técnicos para dar inicio las actividades funcionales de la empresa, a partir de aquí el proyecto se convierte en empresa como tal, quedando como base el estudio de inversión.

#### III.3.1.1 Programa de construcción y montaje

Es importante prever desde el comienzo las posibles ampliaciones, a fin de mantener la relación armónica inicial y el rendimiento a futuro. Los puntos más importantes que contempla esta etapa son:

- ◆ Prever una serie de problemas que se presenten en la etapa de montaje y anticipar posibles soluciones.
- ◆ Establecer una secuencia de inversiones sobre cuya base se estudiará el financiamiento del proyecto.
- ◆ Establecer el plan preliminar de funcionamiento hasta llegar a la capacidad normal.
- ◆ Prever el oportuno suministro de insumo o materia prima a fin de sincronizar la puesta en marcha con la llegada de los materiales

Finalmente es muy importante considerar la prueba y puesta en marcha de la instalación, el proyecto no empieza a funcionar tan pronto como termina el montaje; es preciso realizar ajustes, revisiones y correcciones antes de tener una operación normal, lo que significa tiempo y dinero. Por lo tanto para la instalación, deben preverse todas las contingencias hasta dejar el proyecto funcionando normalmente

#### III.3.1.2 Adquisiciones

La adquisición de equipos y materia prima, sólo se plantea una vez decidida la realización del proyecto. Este análisis puede ser complejo pues no se trata de escoger lo más barato sino lo más productivo y económico en el balance final. Además, es necesario un cuidadoso análisis técnico del diseño de los equipos y de las garantías de los proveedores en cuanto a eficiencia. En cuanto a la adquisición de equipo se distinguen dos etapas que implica el proceso de

selección de equipo: la de producción y el grado de mecanización, por lo general los proyectos requieren dos clases de equipo: uno es el necesario para el montaje y el otro para el funcionamiento.

En la tabulación final de los costos de producción bastará presentar las cantidades físicas requeridas y los precios unitarios puestos en obra. Por otro lado convendrá dar detalles adicionales relativos a las fuentes de abastecimiento futuras disponibles, problemas de transporte y lo más importante, la oportunidad en la entrega de materia prima en forma segura rápida y eficaz, seleccionando el mejor proveedor o aquel que cumpla con los requerimientos necesarios para el abastecimiento.

### **III.3.1.3 Planeación de Inventarios**

Los inventarios representan una inversión para poder operar la empresa, una aplicación de fondos que debe establecerse en el nivel que eleve al máximo la competencia y el valor de la empresa, por lo tanto los productos en inventarios son bienes sustraídos al consumo, es decir inmóvil en forma permanente o rotativa, al menos que se decida consumir las reservas en un momento dado (escasez o sobre producción).

Al inicio de operaciones de un proyecto se debe fijar una política de formación de inventarios, que cantidad de materias primas, productos en proceso y terminados pasarán a formar parte de las existencias y su duración

Los requerimientos cuantitativos (cantidad y periodicidad de abastecimiento) de materia prima e insumo están determinados por el programa de producción y por el porcentaje de utilización de la capacidad instalada, así como el tipo de instalaciones para el almacenamiento, lo que es de gran importancia en proyectos que utilizan materia prima de procedencia lejana o de producción especial, de la cual es necesario mantener inventarios considerables.

Se debe planear la adquisición de insumos que representan una inversión y fijar los plazos de entrega para disponer de estos en la etapa de producción parte fundamental en la operación de todo comercio<sup>15</sup>. Mercancías sin movimiento implican costos de almacenamiento y en consecuencia el exceso de inventarios provoca problemas como la mala planeación, excesivos costos de operación, entre otros. Para evitar este tipo de problemas existen diferentes métodos para el control de inventarios, los métodos de valuación de inventarios dependerán de la

<sup>15</sup>Recomendación dada por el BNCI SECOFI "Toma de Decisiones con Base en registros contables" pp50-60

naturaleza de la empresa, existencia de la mercancía y las condiciones del mercado ( precio de compra y venta de la mercancía). Existen seis métodos para efectuar la valuación de inventarios y son los siguientes:

1. *Método global o de Mercancías generales.*- Se establece una cuenta denominada mercancías generales (compra y venta de mercancías) teniendo en cuenta el *Inventario Inicial* (mercancías al inicio del ejercicio) e *Inventario Final* (mercancías al final del ejercicio)

2. *Método Analítico o Pormenorizado.*- Para un mejor control y claridad en el registro del estado de *pérdidas y ganancias*, se establece una cuenta especial para cada tipo de operación diferente que se haga en las mercancías como son: compras, ventas, gastos, devoluciones y rebajas.

3. *Método de Inventarios perpetuos o constantes.*- Como base se establecen dos cuentas: *Almacén* (entradas y salidas a precio de costo) a fin de conocer la existencia de inventarios, como son *costos, compra y venta de mercancía*, a fin de conocer la utilidad o pérdida estimada sobre una base mensual, es decir si el saldo de esta cuenta es negativo, representa la pérdida bruta y si es positivo representa la utilidad bruta.

4. *Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS)*<sup>16</sup>.- Este método se emplea, cuando la empresa tiene como objetivo principal, que las primeras mercancías que entran sean las primeras que salgan. El problema principal es el costeo de una requisición, es decir el inventario final se valoriza a los últimos precios ya que las primeras compras han quedado agotadas.

5. *Ultimas Entradas, Primeras Salidas (UEPS).*- En este método las salidas se costean al último precio de compra hasta que se agoten las últimas adquisiciones, para costear las unidades complementarias a una compra anterior. "El propósito de este método, es determinar el costo de ventas o producción lo más cercano al costo de mercado de los artículos que se destinan a la venta"<sup>17</sup>.

6. *Código de Producto o Código de Barras.*- El *código de barras* es el instrumento de mayor aplicación por medio del cual se optimiza la operación de registro, cobro, inventarios, y todas aquellas acciones encaminadas a la correcta administración de un negocio, ahorrando tiempo y gastos, mejorando el proceso productivo de operación.

<sup>16</sup> Como sugerencia para estudios posteriores, tanto en el UPEPS como el UEPS se pueden perfeccionar por medio de teoría de Pilas, colas y teorías probabilísticas (Proceso de Poisson)

<sup>17</sup> Ibid pág. 62



### III.3.1.4 Puesta en Marcha

Concluido el programa de construcción o estudio de ingeniería, se tienen que probar la instalación y ponerla a prueba durante un periodo corto hasta alcanzar un funcionamiento satisfactorio, contemplando la capacitación del personal y pruebas de eficiencia de la maquinaria. Las etapas iniciales de puesta en marcha comprenden actividades como la constitución legal de la empresa, contratación y capacitación de personal, construcción, pruebas de arranque entre otras, mismas que deben ser programadas, coordinadas y controladas. Las pruebas de funcionamiento se realizan por un corto tiempo hasta alcanzar una operación que se considere normal.

## III.4 ETAPA DE RECUPERACIÓN

En la última etapa del modelo de proyectos de inversión se pretende plantear eficientemente el rumbo o *estrategias* a seguir a futuro por parte de la empresa en funcionamiento. La planeación y organización son puntos claves para maximizar los beneficios económicos y sociales del proyecto donde los principales puntos a considerar son<sup>18</sup>:

- *Identificación del rumbo o proyecciones de metas*
- *Identificar limitaciones y ventajas actuales*
- *Definir misiones y objetivos*
- *Establecer estrategias básicas (liderazgo e integración) y específicas (financieras y comerciales)*

Sin dejar de considerar en ningún momento, el entorno cambiante de la economía mexicana, se debe preparar a la nueva empresa para hacer frente a cambios tecnológicos, institucionales, de mercado y competencia.

### III.4.1 SEXTA FASE: DIRECCIÓN Y CONTROL

En la fase de dirección y control se busca conseguir los objetivos de la empresa por medio de la estructura organizacional, guiando los esfuerzos del grupo social a través de la motivación, la comunicación y la supervisión.

<sup>18</sup> Apuntes del curso "Taller de Evaluación de Proyectos de Inversión" NAFIN 1996

La dirección será eficiente mientras se encamine hacia el logro de los objetivos generales de la empresa y satisfaga al mismo tiempo los objetivos individuales e intereses personales del personal involucrado. Como ejemplo la dirección es importante porque:

- ⇒ Pone en marcha los planes establecidos en la etapa de planeación y organización.
- ⇒ Se desarrollan las formas de conducta más optimistas entre los miembros de la estructura organizacional, elevando así, la moral y su desempeño laboral.
- ⇒ Su calidad se refleja en el logro de los objetivos, la implementación de métodos de la organización, y en la eficacia de los sistemas de control.
- ⇒ A través de la dirección se establece la comunicación necesaria para que la organización funcione.

Los principios que debe basarse una dirección eficiente son los siguientes:

- Armonía
- Vía jerárquica
- Supervisión directa
- Solución de conflictos
- Mando impersonalizado
- Aprovechamiento del conflicto

En la etapa de *dirección* se identifican cinco procedimientos, no necesariamente secuenciales ya que se dan indistintamente e interaccionan entre sí, estos son: *Integración, Motivación, Comunicación, Toma de Decisiones y Control*. Las tres primeras tienen que ver con las relaciones interpersonales, por lo que se recomienda buscar la asesoría de profesionales en la materia, la toma de decisiones y control depende de la eficacia y cualidades gerenciales.

El proceso de *control* es básico para reiniciar el proceso de planeación y por lo tanto la dirección, además es primordial para la concreción de los objetivos generales, el *control* bien aplicado es dinámico, promueve las potencialidades de los individuos y sirve para medir los propósitos presentes y futuros de la organización, siendo su principal función prever y corregir errores sin limitarse únicamente a registrarlos. La aplicación racional del *control* debe fundamentarse en cinco principios: *Equilibrio, Objetivos, Oportunidad, Desviaciones, y Excepciones*. Las etapas para efectuar el control de la empresa son las siguientes<sup>19</sup>:

<sup>19</sup> "Munch Galindo Garcia Martinez" Fundamentos de Administración pp. 170-180

Establecimiento de estándares  
Medición de Resultados  
Retroalimentación  
Corrección  
Control

Los cuatro factores primordiales en la etapa de control son: *Cantidad, Tiempo, Costo y Calidad*. El control se clasifica según la área de aplicación por lo que puede ser: Control de producción, de calidad, de inventarios, de compras, de mercadotecnia, de ventas, de finanzas, presupuestal, contable y de recursos humanos

### III.4.1.1 Eficiencia de Proceso

La eficiencia de un proceso se puede definir como la *aptitud para su uso*. En cada una de las etapas o procesos de producción, el producto debe ser de tal calidad que pueda ser apto para su uso en las subsecuentes etapas, a saber: en los procesos de fabricación, embalaje, distribución y uso final.

### III.4.1.2 Normas de Calidad

La calidad de un producto o servicio se mide en función de la capacidad para satisfacer las expectativas del consumidor (cliente), a su vez la calidad de un producto o servicio se compone de elementos que se denominan parámetros de calidad, las cuales dependen del tipo de producto o servicio en cuestión. Las normas de calidad se dividen en tres niveles:

1. Requisito de control e inspección en todas las actividades de *productos complejos*
2. Requisito de control e inspección en actividades y funciones de la producción de *productos menos complejos*
3. Requisito en la inspección aplicables a productos simples.

Una vez establecida la empresa, es necesario controlar las actividades de eficiencia y rentabilidad por medio de la implantación de **sistemas de calidad**, que comprende una red de procedimientos que es preciso seguir para el mejoramiento continuo de la calidad del producto o servicio. Los sistemas de calidad pueden dividirse en diferentes subsistemas, esto debe hacerse dependiendo de la situación y necesidades de cada compañía, por ejemplo: El ISO 9001

*Quality Systems Model for quality assurance in design development, production, installation and servicing*, es un modelo para asegurar la calidad del producto en el proceso de diseño, producción e instalación

#### III.4.1.3 Planeación Financiera

La planeación financiera se ocupa de los objetivos o metas de la organización y establece una estrategia global para alcanzar dichas metas por lo tanto se preocupa por los fines (lo que debe hacerse) así como los medios (como debe hacerse).

Planear implica hacer la elección de las decisiones más adecuadas acerca de lo que se habrá de realizar en el futuro con el mínimo riesgo, de ahí la importancia de una buena planeación.

La buena planeación ya sea de corto, mediano o largo plazo se refleja en la eficiencia, productividad y control de la empresa, reduciendo al mínimo los problemas potenciales y maximizando el rendimiento, tiempo y esfuerzo colectivo. La planeación se rige por cinco principios fundamentales del proceso administrativo: factibilidad, objetividad y cuantificación, flexibilidad, unidad y cambio de estrategias cuya aplicación sirven como guía y son indispensable para lograr una administración racional.

Para establecer una **Plan** se necesita conocer el propósito general, la investigación de las premisas y determinar los objetivos que indican los resultados cuantitativos o fines que la empresa pretende realizar en un tiempo determinado. Es indispensable establecer estrategias que muestren la dirección y el empleo general de los recursos y esfuerzos para el logro de los objetivos en las condiciones más ventajosas, así como un programa donde se establece la secuencia de actividades específicas que habrán de realizarse para alcanzar los objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de las partes.

Las técnicas recomendables que se puede auxiliar un administrador científico para optimizar los recursos y lograr resultados eficientes en la etapa de planeación se muestran en el cuadro 3.14.

CUADRO 3.14

## CUADRO DE TÉCNICAS AUXILIARES PARA LA PLANEACIÓN CIENTÍFICA.

Métodos Cuantitativos (Investigación de Operaciones)	Técnicas de Ingeniería Económica	Métodos Cualitativos (Técnicas Heurísticas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Método Simplex</li> <li>◇ Modelo de Transporte</li> <li>◇ Modelo de Asignación</li> <li>◇ Teoría de Redes (CPM, PERT, RAMPS)</li> <li>◇ Simulación</li> <li>◇ Modelo de Inventarios</li> <li>◇ Algoritmo de Johnson</li> <li>◇ Problemas de Ordenamiento</li> <li>◇ Líneas de Espera</li> <li>◇ Teoría de Juegos</li> <li>◇ Árboles de Decisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Valor Presente</li> <li>◇ Razones financieras</li> <li>◇ Punto de Equilibrio</li> <li>◇ Tasa interna de retorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Delfos</li> <li>◇ Lluvia de ideas</li> <li>◇ Técnicas de juego</li> <li>◇ Grupos T</li> <li>◇ Oportunidades, riesgo y medios</li> <li>◇ Cadena de fines y medios.</li> </ul>

Fuente: Apuntes de la Carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación.

#### III.4.1.4 Mercadotecnia

Mercadotecnia se refiere a ciertas actividades o funciones que se llevan a cabo dentro de la empresa que serían como:

- ◆ Publicidad
- ◆ Promoción de ventas
- ◆ Distribución, venta y cobranza del producto
- ◆ Servicio al cliente
- ◆ Investigación de nuevos nichos de mercados
- ◆ Determinación de precios
- ◆ Y desarrollo de nuevos productos

En el contexto actual la mercadotecnia establece como debe ser una empresa y como debe administrarse en conjunto como empresa con la finalidad de crear y continuar creando nuevos clientes, para ello existen tres responsabilidades claves dentro de la misma que son la

*innovación, la promoción y recomendación* de que tipo y segmento de mercado debe participar la empresa.

Como se ha visto a lo largo de este capítulo, la metodología para estudios de proyectos de inversión conlleva a realizar una buena planeación y sobre todo reduce la incertidumbre del proyecto. Esto se ve reflejado en las predicciones de oferta y demanda del proyecto y por lo tanto en la rentabilidad del mismo. El modelo de proyectos de inversión es el mejor camino para una óptima designación de recursos y evaluación de resultados, es erróneo considerar un estudio de inversión como un gasto infructuoso, la utilidad se vera reflejada en la seguridad y confianza de implementar el proyecto y una vez puesto en marcha, el control y dirección de la empresa serán pieza clave para el crecimiento o permanencia de la misma.

## CAPITULO IV

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

Por la importancia del tema enfocada al desarrollo del sistema, el presente capítulo interpreta las técnicas más importantes para cada tipo de evaluación y analiza las ventajas, desventajas, su aplicación y delimitantes de cada una de ellas.

Se dice que la evaluación de un proyecto es visualizada desde diferentes perspectivas así tenemos que la evaluación económica y financiera son indispensable para medir la rentabilidad de los inversionistas mientras que la evaluación social y ecológica son importantes para medir el crecimiento, mejoramiento y conservación del país. Por lo que se hace necesario estudiar y si es posible innovar técnicas de evaluación más objetivas que contemplen la situación real del entorno físico donde se pretenda instalar el proyecto. En el capítulo se analizan los métodos y técnicas con el propósito de aplicar \_en el sistema ha desarrollar en el capítulo VI\_ las técnicas de evaluación económica y financiera<sup>20</sup> más idóneas y al mismo tiempo que se presten para evaluar en forma general diferentes proyectos de inversión sin que afecte en un momento dado: tipo, tamaño, ubicación, etc.

---

<sup>20</sup> El objetivo de la tesis es programar las técnicas matemáticas para la evaluación financiera y económica para todo tipo de proyecto de inversión por lo tanto No se consideran las técnicas de evaluación ecológica y social por ser de carácter subjetivo y muy particulares a cada tipo de proyecto.

## ÍNDICE ESPECÍFICO

TITULO	PAGINA
<b>IV.1 TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	<b>56</b>
IV.1.1 Análisis de Estados Financieros	56
IV.1.1.1 Método de tendencias	57
IV.1.1.2 Método de porcentos integrales	57
IV.1.1.3 Método del punto de equilibrio	58
IV.1.1.4 Flujos de efectivo	59
IV.1.1.5 Razones financieras.	60
IV.1.1.6 Método de V.U.L.C	65
IV.1.2 Análisis de Sensibilidad	66
IV.1.3 Flujos Descontados	67
<b>IV.2 TECNICAS PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	<b>68</b>
IV.2.1 Valor Presente Neto (VPN)	68
IV.2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	70
IV.2.3 Análisis Beneficio-Costo	72
IV.2.4 Evaluación a Precio de Cuenta (ACB)	73
IV.2.5 Método de los Efectos	73
IV.2.6 Periodo de Recuperación de Capital	74
IV.2.7 Método LMST	74
<b>IV.3 TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN SOCIAL</b>	<b>76</b>
IV.3.1 Creación de Empleos Totales	77
IV.3.2 Valor Agregado	77
IV.3.3 Incremento en la Producción Total	77
IV.3.4 Relación Producción Total e Inversión	78
<b>IV.2 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN ECOLÓGICA</b>	<b>78</b>
IV.4.1 Ponderación Económica de los Beneficios Ambientales	80
IV.4.2 Enfoque de Mercado	80
IV.4.3 Modelo de Beneficios en la Calidad Ambiental	81
IV.4.4 Impacto Ambiental en América Latina	82



Como se vio anteriormente, la *evaluación* es la parte donde se incorporan todos los elementos de información manejada en el *modelo de proyectos de inversión*, con el fin de conocer el probable rendimiento esperado del proyecto en su vida útil. Los resultados se expresan en un conjunto de indicadores numéricos expresados como parámetros, que miden los beneficios (ventajas y desventajas) esperados, los cuales sirven para la toma de decisiones, es decir se trata de medir la eficiencia de una relación entre medios y fines previstos para lo que fué creado el proyecto. Al finalizar, el evaluador contará con las bases metodológicas para sustentar su decisión sobre los hechos previstos.

La evaluación se puede clasificar según su relación:

- Con los objetivos económicos del estudio de inversión (internos)
- Con los agregados macroeconómicos
- Con la calidad de vida de la población.

Por lo tanto un proyecto puede ser evaluado bajo criterios o indicadores financieros, económicos, sociales y ecológicos.

#### IV.1 TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Las técnicas que se utilizan para la evaluación financiera de proyectos de inversión se dividen en tres tipos: *Análisis de estados financieros*, *Análisis de sensibilidad* y *Flujos descontados*.

##### IV.1.1 ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS.

El análisis de los estados financieros además de determinar las necesidades de la empresa a corto, mediano o largo plazo; proporciona la información que será la base de la planeación y control de las operaciones de la empresa, el análisis se realiza por medio de los indicadores financieros que son obtenidos directamente de los estados financieros proforma los cuales se seccionan para el análisis y evaluación de sus componentes o cuentas más representativas. Los métodos de análisis financiero son una valiosa herramienta para el cálculo de la rentabilidad financiera y económica y pueden ser realizados en forma **vertical** cuando los estados financieros son de un mismo año y en forma **horizontal** cuando se utilizan estados financieros de varios años. Los métodos de evaluación que se utilizan son los siguientes:

Método de tendencias	Método de porcentos integrales
Método del punto de equilibrio	Flujos de efectivo
Razones financieras	Método de V.U.L.C

#### IV.1.1.1 Método de Tendencias

Se comparan los renglones del estado de resultados y se determinan los cambios más significativos. Para calcular las *tendencias* se toma un año base, a partir del cual se evaluó los cambios ocurridos en cada renglón seleccionado, y se calcula el índice con la ecuación 4.1.

ECUACIÓN 4.1

$$\text{índice} = \frac{i_k}{(i+1)_k} * 100$$

donde

$i$  = Año base

$(i+1)$  = Año posterior al de base

$k$  = renglón k-esimo del estado de resultados o balance

De esta forma se podrían calcular varios índices, graficarlos y compararlos, por ejemplo que tanto el activo crece o disminuye con relación a los pasivos o al capital contable y sus posibles causas.

**IV.1.1.2 Método de Porcientos Integrales:** El método de porcientos integrales analiza el estado de resultados y el balance comparando los ejercicios anuales por medio de *porcentajes*. La comparación se realiza en períodos mínimos anuales de tres años si es un proyecto de inversión nuevo, la comparación se realiza con las proyecciones del estado de resultados y se procede a calcular el índice porcentual tomando como base el monto total de ventas como el 100%, el cálculo se efectúa con la ecuación 4.2.

ECUACIÓN 4.2

$$X(\%) = \frac{n_i}{T} * 100$$

donde:  $X(\%)$  = por ciento o tendencia

$V$  = ventas, activo, pasivo total o capital contable

$n$  = cantidad de cada renglón

$k$  = k-esimo renglón del estado de resultados o balance.

De igual forma, en el balance se toman los montos del activo total (100%), pasivo total (100%) y Capital Contable (100%) como las bases y de esta forma se calcula para cada renglón respectivo la *tendencia porcentual*.

Una vez realizadas las operaciones se analizan los cambios (altas y bajas) de los índices de un año a otro y se comparan la tendencia de crecimiento económico del proyecto.

Por último se analizan todas las deducciones surgidas en el análisis y se plasman en un resumen textual denominado “Estado Económico de la Empresa” que sirve para futuras correcciones o control de la empresa.

**Ventajas:** Es un método rápido y económico que analiza en forma sencilla la situación financiera de la empresa.

**Desventajas:** A menos que los valores del estado de resultados y balance se encuentren a precios constantes el análisis es riesgoso porque es muy subjetivo a largo plazo.

#### *IV.1.1.3 Método del Punto de Equilibrio*

El método del punto de equilibrio (P.E) es una técnica de investigación buena y económica que determina el punto óptimo donde la empresa es rentable. El punto de equilibrio es la intersección de la curva de costos totales con la curva de ingresos a su máxima capacidad de operación, es decir, representa el volumen de operación o nivel de utilización de la capacidad instalada, en el cual los ingresos son iguales a los costos. Por abajo de este punto la empresa incurre en pérdidas y por arriba obtiene utilidades. La solución científica de este modelo se puede realizar por medio de programación lineal entera (PLE) siempre y cuando todas las variables tomen valores enteros.

Al evaluar el punto de equilibrio de una empresa se puede determinar si su apalancamiento financiero es favorable o no, es decir:

⇒ si el rendimiento de los ingresos absorben los costos fijos y variables, tienen un apalancamiento **positivo**.

⇒ si con las utilidades se deben absorber los costos fijos, la empresa tiene un apalancamiento **negativo**.

Hay dos tipos de apalancamiento: *operativo* y *financiero*. El apalancamiento *operativo* se deriva de tener gastos fijos elevados y el apalancamiento *financiero* resulta del pago de intereses de deudas contraídas al pedir dinero prestado o emitir papel comercial.

Para el cálculo del punto de equilibrio se deben considerar la ventas reales y costos y gastos sobre dichas ventas. Es importante la forma como se clasifiquen los costos y gastos porque pueden alterar los resultados. El *punto de equilibrio* se calcula en función de los costos fijos del proyecto, si son nulos el punto de equilibrio sería igual a 0.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Gastos grls} + \text{Gastos Financieros}}{1 - \frac{\text{costos ventas}}{\text{Ventas totales}}}$$

El punto de equilibrio cuando resulta muy alto (cercano al 100% de ventas), indica que el proyecto tiene un alto margen de riesgo, y representa la posibilidad de no alcanzar el punto de equilibrio e incurrir en pérdidas. Ante un mismo volumen de ventas dado el P.E sufre las siguientes alteraciones:

a) Si  $CF \downarrow$  y  $CV \uparrow \Rightarrow P.E \downarrow$ .

b) Si  $CF \uparrow$  y  $CV \downarrow \Rightarrow P.E \uparrow$ .

El resultado se expresa en *valor de ventas* (monetario) necesario para obtener el P.E con respecto al total del volumen de producción proyectado.

### Desventajas

El método de punto de equilibrio requiere de suposiciones subjetivas entre los costos y las ventas lo que lo hace inseguro, es decir, si el margen de producción aumenta los costos fijos aumentan y el punto de equilibrio se altera, por lo que es bueno para un determinado punto en el tiempo, no para un período. La técnica es buena para obtener una idea básica y rápida y determinar si es beneficioso un estudio más profundo.

#### IV.1.1.4 Flujos de Efectivo o de Caja .

Un flujo de caja puede ser interpretado como los pesos que entran menos los que se pagan, además de contar con la información oportuna del capital líquido con que cuenta la empresa le permite tener una administración óptima de su liquidez y así evitar problemas como incapacidad de pago y cuando exista exceso de liquidez buscar la mejor alternativa de inversión.

El comportamiento del flujo de efectivo pretende:

- Diagnosticar el comportamiento del flujo de dinero.
- Detectar períodos de exceso o falta de liquidez.
- Determinar las políticas de cobro y de pago.
- Determinar el monto de recursos invertidos con el propósito de detectar la existencia de una subinversión.

Los principales motivos que obligan a mantener el flujo de efectivo son las *transacciones* y los *gastos imprevistos*. Existen tres formas distintas de construir un flujo de efectivo dependiendo del fin o la aplicación del mismo:

- 1) el que se realiza para el cálculo de la rentabilidad de una inversión (nuevo o en operación)

- 2) el que se hace para determinar la rentabilidad del inversionista
- 3) el que se utiliza para medir la capacidad de pago de un proyecto.

Se considera únicamente el primero por ser el tema que nos ocupa (un nuevo proyecto).

El flujo de efectivo se compone de varios momentos, que representan la ocurrencia en el tiempo de un ingreso o egreso, para poder evaluar a largo plazo es mejor considerarlos a *valor presente* porque el peso de hoy no vale lo mismo mañana (la estructura general de un flujo de caja se presentó en el cuadro 3.6).

En el flujo de caja no se incorporan ni los intereses por los préstamos ni las amortizaciones de dichos préstamos. Para calcular la rentabilidad del proyecto se considera la inversión total, independientemente de las fuentes de financiamiento. El **análisis de incremento** es útil para evaluar el proyecto, para medir la rentabilidad de la inversión del incremento podrá calcularse por medio del **valor actual neto (VAN)** \_que explicaremos más adelante\_. Si el proyecto no tuviera ingresos o beneficios asociados, el resultado mostrará sólo la cuantía de los costos actualizados en este caso, deberá optarse por el **valor actual de los costos (VAC)** o sea el menor de los resultados.

Una forma apropiada de hacer inversiones o decisiones de adquisición de bienes de capital, es considerar el flujo de efectivo del proyecto propuesto. Si el valor descontado del flujo de efectivo excede la inversión requerida, el **proyecto es aceptable**.

#### *V.1.1.5 Razones Financieras.*

Las razones financieras establecen una relación o correlación (por medio de índices) entre los diferentes registros contables que conforman los estados financieros. Los índices se expresan en **“porcentajes”** si el numerador es menor al denominador de lo contrario el índice será expresado en **“veces”**

Las razones financieras se dividen en tres clases, según el estado financiero a analizar:

- **ESTÁTICAS.**- analizan los renglones del BALANCE
- **DINÁMICAS.**- analizan los renglones del ESTADO DE RESULTADOS
- **MIXTAS.**- Combinan los renglones del Balance y del Estado de Resultados.

A su vez se agrupan en cuatro apartados contables o funcionales, vistos a continuación:

I. LIQUIDEZ

II. OPERACIÓN

## III. ENDEUDAMIENTO

## IV. RENTABILIDAD

**I. Razones de Liquidez:** Miden la cantidad de dinero o de inversiones que pueden ser convertidas en dinero líquido para cubrir compromisos de la entidad conforme se vayan venciendo, las principales razones de liquidez son las siguientes:

1. **Solvencia.** - Se utiliza para estimar la capacidad de pago de la compañía para responder por obligaciones contraídas a corto plazo así mismo, representa las unidades monetarias disponibles para cubrir los adeudos a los acreedores a corto plazo.

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

**Índice Alto:** no necesariamente significa buena posición financiera sino un mal uso del efectivo.

**Índice bajo:** puede indicar falta de capital para pagar deudas.

2. **Liquidez.** - Se conoce como la prueba del ácido, porque estima la capacidad de pago real de la empresa y se entiende como: "por cada peso que se debe cuanto se tiene para pagar".

$$\text{Liquidez} = \frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo circulante}}$$

3. **Índice de Retorno de Efectivo.** - mide lo adecuado del capital de trabajo para pagar las cuentas y financiar las ventas.

$$\text{Retorno de efectivo} = \frac{\text{Ventas totales}}{\text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante}}$$

**Índice Alto:** pudiera significar que no puede pagar sus deudas.

**Índice bajo:** se interpreta como fondos o activos que no producen beneficio.

**II. Razones de Operación:** Las razones de operación miden la efectividad de la operación y dirección de la empresa (puesta en marcha del proyecto). Ayudan en la planeación y dirección estratégica y a mantener el negocio en forma balanceada. Enseguida mostraremos las más importantes:

1. *Recuperación de cartera.*- Es el tiempo de recuperación de las ventas a crédito.

$$\text{Recup. de cartera} = \frac{\text{Clientes} + \text{Deudores diversos}}{\text{Ventas totales}} * \text{No. de días ejercidos}$$

**Índice Alto:** muestra que el crédito que se otorga es excesivo, por vender mucho (largo plazo) se arriesga la rentabilidad y el capital de trabajo de la empresa.

**Índice bajo:** significa que la cobranza es rápida, buen signo de rentabilidad.

2. *Existencia de Inventarios.*-Tiempo que alcanza el inventario para llevar a cabo las operaciones mercantiles de la entidad económica (No. de días en vender la mercancía.)

$$\text{Existencia de Inventarios} = \frac{\text{Inventarios}}{\text{Costo de Ventas}} * \text{No. de días ejercidos}$$

3. *Pago a proveedores.*- tiempo que tarda la empresa en pagar a sus proveedores.

$$\text{Pago a proveedores} = \frac{\text{Proveedores}}{\text{Costo de Ventas}} * \text{No. de días ejercidos}$$

4. *Capital de trabajo.*- Recursos disponible después de cubrir obligaciones de corto plazo.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante}$$

5. *Cobertura de Capital de Trabajo.*- Número de días que el capital de trabajo cubre las operaciones de la empresa.

$$\text{Cobertura C.T} = \frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Costos} + \text{Gastos}} * \text{No. de días ejercidos}$$

6. *Cobertura de Gastos Financieros.*- Número de veces que la utilidad de operación cubre los gastos financieros.

$$\text{Cobertura G.F} = \frac{\text{Utilidad de Operacion}}{\text{Gastos Financieros}}$$

7. *Tasa de retorno de la inversión (ROI)*. Es la técnica mediante la cual se estima el porcentaje de retorno de la inversión en relación a las ventas netas y a la utilidad neta<sup>21</sup>. Para determinar el índice de recuperación reflejada en número de años que tardará el inversionista en recuperar su capital es necesario calcular el valor de ROI por medio de la siguiente identidad:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Utilidad Neta}}$$

Un número de años alto puede influir sobre la decisión de invertir; *mientras más rápido se recuperé la inversión más atractivo será el proyecto.*

### **CICLO ECONÓMICO FINANCIERO**

Es el tiempo que tarda la inversión inicial en generar utilidades. Particularmente se considera como una técnica para la evaluación financiera de proyectos de inversión porque el factor tiempo-utilidad es una variable determinante en la toma de decisiones. Se calcula por medio de la identidad que incluye tres razones financieras:

**C.E= Recuperación de cartera + Existencia de Inventarios - Pago a Proveedores**

*En el sistema SACREFPI dentro de la aplicación de evaluación financiera se incluye el ciclo económico como una de las razones financieras pero de antemano se recalca su importancia sobre las demás.*

**III. Razones de Endeudamiento:** Los índices de cobertura de deuda proporcionan indicaciones de la vulnerabilidad de la compañía hacia los riesgos, es decir, cuantifican la seguridad financiera o la capacidad del patrimonio para cubrir pasivos. A continuación veremos las más importantes:

1. *Apalancamiento*.- Mide la cobertura de deudas y expresa la relación entre el capital contribuido por los acreedores y el aportado por los accionistas.

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Capital Contable}}$$

<sup>21</sup> Se considera un Proyecto con una Utilidad Neta constante si la Utilidad variara de un ejercicio a otro, se tendría que obtener una media del ROI durante la vida útil proyectada o emplear otro método.



**Índice Alto:** significa exceso de deudas y un mayor riesgo financiero  
**Índice bajo:** de deudas indica una administración sana o conservadora sin ningún problema para conseguir préstamos.

2. *Índice de ganancia sobre interés.*- mide la posibilidad de que el ingreso de operación pueda declinar si la empresa no es capaz de pagar los intereses anuales.

$$\text{Utilidad sobre intereses} = \frac{\text{Utilidad antes de Impuestos}}{\text{Intereses de crédito ejercido}}$$

**Índice Alto:** indica que el proyecto genera las suficientes utilidades para pedir un préstamo extra.

**Índice bajo:** significa un margen de seguridad y capacidad de pago deficiente.

3. *Índice de participación del inversionista sobre el activo total.*- mide la participación económica real que tienen los inversionistas sobre el proyecto, es decir, cuanto les pertenece físicamente la empresa.

$$\text{Participación sobre el activo} = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activos totales}}$$

**Índice Alto:** indica que el proyecto es financiado en gran parte por el capital aportado por los inversionistas.

**Índice bajo:** indica que el proyecto fué sustentado por capital externo o créditos lo que origina una carga de intereses superior y una seguridad deficiente.

**IV. Razones de Rentabilidad o Utilidad:** Los índices de rentabilidad que estudiaremos a continuación, ayudan a medir los rendimientos obtenidos de la inversión y operación de la empresa y al mismo tiempo ayudan a controlar los ingresos.

1. *Productividad.*- Por cada peso vendido con que porcentaje se queda la empresa

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} * 100$$

**Índice Alto:** significa que la planeación de gastos de operación fué la correcta

**Índice bajo:** indica que los gastos son excesivos para el volumen de ventas actual.

2. *Rentabilidad.*- Por cada peso invertido que porcentaje se obtiene del rendimiento.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Contable}} * 100$$

**Índice Alto:** indica que los préstamos son la principal fuente de capitalización de la empresa, en general el negocio está funcionando según lo planeado.

**Índice bajo:** significa poca rentabilidad y sería preferible invertir en otra cosa, originado por un manejo ineficiente de los recursos o que la compañía no ha alcanzado su pleno potencial.

3. *Índice de retorno de Activos.*- Mide la utilidad que se genera por los activos empleados.

$$\text{Retorno de Activos} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos totales}} * 100$$

**Índice Alto:** significa que los activos han sido bien empleados y son suficientes.

**Índice bajo:** se interpreta como mal empleo de los activos o insuficientes para cubrir el potencial económico de la empresa.

**Ventajas:** Las razones financieras son una valiosa herramienta para el análisis de los estados financieros de la empresa porque permite medir el funcionamiento contable, operativo y direccional de la misma, además los índices y porcentajes son rápidos y fáciles de calcular.

**Desventajas:** Las razones financieras son útiles para micro o pequeñas empresas, orientadas a mercados específicos, no son aptas para empresas grandes o con diversidad de funciones económicas. Los resultados obtenidos de las razones financieras deberán ser tomados con cautela porque su elaboración pudiera estar sujeto a manipulaciones. Las razones financieras son simplemente estimaciones No pueden dar consistencia y seguridad al 100% ni pueden desobligarce del buen juicio y pensamiento objetivo de los buenos gerentes.

#### *IV.1.1.5 Método de V.U.L.C<sup>22</sup>*

El método de VULC combina el método de tendencias y el método de las razones financieras para analizar exclusivamente la situación económica y financiera de la empresa o proyecto a lo largo de su vida útil<sup>23</sup>. El análisis se divide en cuatro partes:

I. **Ventas.**- Del estado de resultados se analiza: las ventas, costos y gastos de ventas y la utilidad bruta. A su vez, de las razones financieras se analiza el retorno del activo, retorno de la inversión (ROI), retorno del efectivo, solvencia y recuperación de cartera.

<sup>22</sup> Análisis e Interpretación de estados Financieros. Curso impartido en Nacional Financiera. Mayo de 1996. Lic. Julian Otero

<sup>23</sup> El análisis se realiza como mínimo en tres ejercicios anuales consecutivos.

**II. Utilidad.-** Del estado de resultados se analiza: costos, gastos totales, gastos financieros y de las razones financieras se analiza: pago a proveedores y cobertura de gastos financieros.

**III. Liquidez.-** Del balance general se analiza: clientes e inventarios y de las razones financieras se analiza: capital de trabajo, existencia de inventarios, ciclo económico, productividad y rentabilidad

**IV. Capital.-** Del balance general se compara el capital contable contra pasivos y de las razones financieras se analiza: liquidez, apalancamiento, capital de trabajo y rentabilidad.

Para poder identificar elementos claves, el análisis se realiza en forma integral y comparativa año tras año, con la finalidad de proveer información valiosa, en el manejo de recursos y aprobación de créditos.

**Ventajas:** Es un método dinámico que muestra detalladamente la situación real de la empresa. Es un buen aliado en la toma de decisiones gerenciales porque ayuda a controlar variables que son importantes en la rentabilidad de cualquier empresa o proyecto de inversión.

**Desventajas:** El método por su grado de complejidad analítica requiere de una persona con la suficiente experiencia y conocimiento que sea capaz de interpretar y ligar todas las variables en forma dinámica.

#### **IV.1.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Se denomina análisis de sensibilidad al procedimiento por el cual se determina cuánto se afecta el resultado de la **rentabilidad económica** del proyecto si se cambian los valores de las principales variables económicas del proyecto. El análisis de sensibilidad permite medir cuan sensible es la evaluación ante supuestos de aumento o restricciones económicas.

Las principales variables económicas son: Demanda , Oferta , Precios, Costos y Gastos.

La sensibilización de los parámetros permite al evaluador considerar los márgenes de confiabilidad y rentabilidad del proyecto ante situaciones inesperadas como siniestros o recesión económica.

De ahí que se establezcan márgenes o colchones de seguridad que permitan al proyecto sobrevivir ante situaciones no contempladas en el estudio del proyecto. Hoy en día es posible realizar modelos de simulación y resolverlos por computadora de manera gráfica y veloz.

Por ejemplo sería útil conocer cuanto afecta la viabilidad económica del proyecto, si la principal materia prima del producto aumenta de un 5 % a 50%.

**Ventajas:** Permite simular situaciones extremas que pudieran afectar la permanencia o crecimiento de la empresa , además ayuda a prever estrategias y planes de contingencias no previstas en el estudio técnico. Al igual que las demás técnicas el ensayo de prueba y error es sobre el papel sin que afecte en un momento dado la estructura física y económica del proyecto por lo que es más barato realizar ajustes en el proyecto que modificaciones en la empresa.

**Desventajas:** El análisis de sensibilidad a largo plazo puede no enfocarse correctamente a las condiciones del mercado y preferencias del consumidor y como cualquier modelo de simulación las proyecciones pueden contemplar situaciones en extremo optimistas que no consideren factores externos de la empresa por ejemplo: devaluaciones, inflación, modificaciones a las leyes sanitarias y de uso de suelo, etc..

#### IV.1.3 FLUJOS DESCONTADOS

El método de flujos descontados valora el momento en que se presentan los ingresos, costos y gastos. Para comparar flujos que se encuentran ubicados en diferente momento en el tiempo, aún siendo el mismo valor, es necesario efectuar la comparación en un sólo momento, para ubicar los flujos en el mismo momento se procede a llevar todos los valores a *valor presente*.

Para traer los valores futuros al presente se utiliza el procedimiento de actualización, que consiste en descontar los valores por medio de una *tasa de interés*, aplicando la fórmula de valor presente. Una vez hecho esto, todos los valores de costos y beneficios se encuentran en el presente , por lo que son perfectamente comparables, pues a través de su actualización es que han sido considerada la temporalidad en que aparecieron, así como el peso relativo de cada uno de ellos. Otra característica es que esta basado en flujos de efectivo y no virtuales, lo que contablemente se identifica como costos a los gastos e inversiones y se denomina *beneficios a todas las entradas de efectivo por operación*. La diferencia entre costos(-) y beneficios (+), arroja el flujo neto de efectivo, que es la base de cálculo de dicho método.

En el análisis de los flujos de fondos descontados es necesario dar mayor peso relativo a los beneficios y/o costos que se generan mas temprano en la vida del proyecto y consecuentemente menor peso relativo a los que se producen más tarde, por lo que los flujos de fondos a valor presente poseen una base más objetiva para evaluar los proyectos de inversión porque toman en cuenta tanto la magnitud como el valor en el tiempo de los flujos de fondos esperados en cada uno de los períodos de la vida económica del proyecto.

Los principales indicadores de este método son: TIR, VAN y la relación Beneficio-Costo que se verán con detalle en el siguiente apartado.

**Ventajas:** Equiparar diversos flujos de efectivo en diferentes tiempos es sano para una evaluación más objetiva.

**Desventajas:** La tasa de interés independientemente de como se calcule siempre tendrá un sesgo subjetivo lo que provoca una desviación de información al aplicarla en el método.

## IV.2 TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

Se denomina *evaluación económica* cuando se calcula la rentabilidad de la inversión total sin importar el origen de la inversión. Para calcular correctamente la rentabilidad del proyecto es necesario contar con la información o resumen de los estados financieros proforma y el flujo de caja del mismo. Aplicar los métodos siguientes sobre un flujo de caja mal formulado sólo entregaría un mal resultado.

### IV.2.1 Valor Presente Neto (VPN)

El VPN o Valor Actual Neto (VAN) se define como el valor actual de los flujos menos la inversión inicial, el método compara a todos los ingresos y egresos del proyecto en un solo momento del tiempo. Por convención, se acepta que éste sea el momento cero, aunque podría ser cualquiera, incluso el último momento de la evaluación. La razón de ello es que es más fácil entender la magnitud de las cifras en el momento más cercano al que se deberá tomar la decisión.

Todos los flujos de fondos se descuentan a una tasa prefijada (TREMA) y calculados en términos de valor presente. La TREMA es una tasa de interés de crecimiento discreta, por lo que al operar con ella se le debe agregar el factor de arrastre (el UNO). En general el valor presente se utiliza para comparar los pesos que hubiera recibido un inversionista si hubiera depositado en algún instrumento de la banca, contra lo que efectivamente se obtuvo de una inversión o proyecto real. La *expresión algebraica* del VPN para cualquier proyecto dada una corriente esperada de beneficios netos (expresada en un flujo de fondos) se define de la siguiente manera:

$$\text{flujo de fondos actual} \Rightarrow (B_0 - C_0) + (B_1 - C_1) + (B_2 - C_2) + \dots + (B_n - C_n)$$

$$\text{flujo de fondos actualizado a valor presente} \Rightarrow \frac{(B_0 - C_0)}{(1+i)^0} + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+i)^1} + \frac{(B_2 - C_2)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{(B_n - C_n)}{(1+i)^n}$$

expresión algebraica de la sumatoria del VPN  $\Rightarrow$

$$VPN(i) = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

donde:

$B$  = beneficios o entradas de efectivo generadas por el proyecto.

$C$  = gastos o salidas de efectivo

$n$  = a la vida útil o económica del proyecto

$t = 0 \dots n$

$i$  = es la tasa de descuento que representa la TREMA.

### Criterio:

La regla de decisión en esta técnica establece que si el VPN es igual o mayor que cero, el proyecto o propuesta de inversión es considerada rentable, es decir, si a una tasa de descuento dada, el valor presente de los ingresos excede al valor presente de los egresos, entonces la inversión en el proyecto es rentable y justificable desde un punto económico la puesta en marcha del mismo. De acuerdo con lo anterior:

si el  $VPN=0 \Rightarrow$  *el inversionista gana justo lo que quería ganar,*

si el  $VPN>0 \Rightarrow$  *muestra una utilidad excedente en proporción a la TREMA esperada,*

si el  $VPN<0 \Rightarrow$  *si es negativo, no indica pérdida, sino cuanto falta para que el inversionista ganara todo lo que quería ganar,* por ejemplo, si el inversionista deseaba un 12% de utilidad, un VPN negativo podría indicar que solo está ganando un factor  $x\%$  menos.

Cuando es necesario evaluar alternativas de proyectos de inversión con diferente vida económica, el **Valor Anual Equivalente (VAE)** es una buena opción porque distribuye de manera uniforme, la suma de Valor Presente Neto para el número de períodos (años) de vida útil del proyecto. Según este criterio, se deberá escoger el proyecto ( o la alternativa) que tenga el mayor VAE. Entonces la relación entre el VPN y el VAE puede expresarse como:

$$VAE = VPN \left( \frac{(1+r)^n * r}{(1+r)^n - 1} \right)$$

donde:  $n$  es la vida útil del proyecto y  $r$  es la tasa de descuento o TREMA

**Ventajas:**

- ◊ El VPN indica de manera precisa si la realización del proyecto es viable o no
- ◊ Permite seleccionar entre un grupo de proyectos, aquel que brinda mayor beneficio.

**Desventajas:**

- ◊ dificultad para determinar adecuadamente la tasa de oportunidad o TREMA

**IV.2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La TIR es el elemento de juicio económico más usado para la selección y evaluación de proyectos en Instituciones de fomento y Banca comercial, su uso se acompaña del cálculo del Valor Presente Neto; no es que sean mutuamente dependientes sino que parten del mismo concepto del valor del dinero en el tiempo y el cálculo de ambos provee un mayor margen de seguridad en el cálculo de la rentabilidad económica.

La TIR es un indicador que refleja el máximo rendimiento esperado de los fondos invertidos, en otras palabras, es el rendimiento más alto que puede alcanzar un inversionista si invierte en el proyecto, incluso puede rebasar la TREMA impuesta o en su defecto la TIR le informa hasta cuanto podría el inversionista pedir y el proyecto generar. De esta forma el evaluador considera si el tiempo y los recursos invertidos en el proyecto son coherentes con la utilidad generada (TIR) a lo largo de la vida útil del proyecto.

Para ello se buscará aquella tasa que haga el VPN igual a cero. Algebraicamente se representa de la siguiente forma:

$$\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$$

La TIR puede estimarse por 2 formas:

1. Mediante "tanteos" o suposiciones de ensayo y error de diferentes tasas (%) hasta lograr obtener un VPN=0.

2. Y por medio del Método Numérico de “Interpolación Lineal” que consiste en aproximar su valor seleccionando una tasa de descuento para el cual el VPN resulte positivo y otra que produzca un valor negativo es decir :

$$TIR = R_1 + \left[ \frac{VPN_1}{VPN_1 + VPN_2} * (R_2 - R_1) + \right]$$

donde:  $R_1$  es el índice % que da un VPN positivo

$R_2$  es el índice % que da un VPN negativo

$VPN_1$  es el Valor Presente Neto positivo

$VPN_2$  es el Valor Presente Neto negativo

**Criterios:** Un proyecto se considera rentable siempre y cuando:

- *la TIR sea mayor en valor numérico que la TREMA* siempre que esta sea referida a una tasa de interés real y no a una tasa nominal. Para efectuar la conversión de tasas y sean equiparables se realiza la conversión con la siguiente formula:

$$i_r = \frac{i_n - i_j}{1 + i_j} - \frac{1 + i_n}{1 + i_j} - 1$$

donde:  $i_n$  es la tasa de interés nominal

$i_r$  es la tasa de interés real

$i_j$  es la tasa de inflación

- *la TIR sea mayor que el costo de capital.*
- En instituciones de fomento *se compara la TIR de un nuevo proyecto con la TIR promedio de la línea de producción del sector económico* que se encuentra el nuevo proyecto y así determinan si el proyecto es competitivo y económicamente viable.
- Cuando se tenga un flujo de fondos que produzca más de una TIR, lo más correcto es utilizar la gráfica de la función del VPN como criterio de decisión en lugar de la TIR, ya que no hay manera de determinar cual de las tasas (TIRS) es la más apropiada para medir la rentabilidad.



**Ventajas:**

- ◇ El método toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo
- ◇ señala exactamente la rentabilidad del proyecto expresada en una tasa de reinversión
- ◇ Es más fácil la interpretación de los resultados, sin embargo esta situación no se da en tiempos de inflación acelerada.

**Desventaja :**

- ◇ la TIR es la solución de un polinomio de grado igual a la vida útil del proyecto, pueden existir varias soluciones reales positivas o negativas incluso soluciones complejas. La regla de los signos de Descartes, establece que el número de raíces reales positivas de un polinomio de grado **enésimo con coeficientes reales**, nunca es mayor que el número de cambios de signo en la secuencia de los coeficientes (flujo de caja), y si el número de raíces es menor, siempre será un número par.
- ◇ Por lo general si se produce más de un cambio de signo en el flujo de caja, es posible la existencia de más de una solución.
- ◇ la TIR puede ser inconveniente si no se corrige el efecto negativo del flujo de caja lo que conlleva a realizar ajustes de gastos que afectan directamente las proyecciones financieras.

**IV.2.3 Análisis Beneficio-Costo (B/C)**

La relación Beneficio-Costo se define como la relación entre los beneficios y los costos de un proyecto generalmente a valores actuales o precios constantes.

Por lo regular este método se utiliza para evaluar inversiones gubernamentales o de interés social como hospitales, escuelas, servicios públicos, etc. Los beneficios no se cuantifican como se hacen en un proyecto de inversión privada, sino que toman en cuenta criterios sociales.

La rentabilidad del proyecto se calcula dividiendo los beneficios actualizados por los egresos actualizados lo que da como resultado un índice que indica la ganancia neta esperada por cada peso invertido:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{j=0}^{j=n} \frac{BT_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=0}^{j=n} \frac{I_j}{(1+i)^j} + \sum_{j=0}^{j=N} \frac{CO_j}{(1+i)^j}}$$

donde:

$Bt_j$  = Beneficios generados por el proyecto (ingresos-costos)

$I_j$  = Ingresos netos

$Co_j$  = Costos totales del proyecto

$i$  = TREMA

**Criterio:**

- Si la relación B/C es mayor o igual a 1  $\Rightarrow$  el proyecto **SI se acepta** porque sus beneficios son mayores que sus costos o equivalente a la TREMA.
- Si la relación B/C es menor que 1  $\Rightarrow$  el proyecto **NO se acepta** porque el margen de utilidad generada por el proyecto no alcanza a cubrir los costos financieros y de operación.
- Si la relación B/C es igual a 1  $\Rightarrow$  los costos y beneficios se igualan determinado así el punto de equilibrio en función de la TREMA que apenas cubre los costos mínimos.

**Ventajas:**

- ◊ Analiza los costos de forma particular.
- ◊ Permite identificar excesos o costos innecesarios.

**Desventajas:**

- ◊ El criterio no contribuye a mejorar la decisión arrojada por el VPN, es la misma.
- ◊ No permite evaluar más de un proyecto a la vez.

#### IV.2.4 Evaluación a Precios de Cuenta (ACB)

El método de evaluación *a precios de cuenta* fué desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se basa en la hipótesis de calcular los precios reales de los bienes y servicios involucrados en los proyectos de inversión. Estos precios son conocidos como "precios sombras" o precios de cuenta

#### IV.2.5 Método de los Efectos

A diferencia del ACB el métodos de los efectos rechaza la hipótesis de precios sombra y propone realizar la evaluación con los precios de mercado, pero utilizando criterios de cuenta nacionales y de impactos productivos, para el cálculo de sus indicadores de evaluación.

#### IV.2.6 Período de Recuperación de Capital

El Período de Recuperación de Capital (PRC) es un indicador contable que apoya la evaluación de inversiones, se calcula a partir de la utilidad neta, flujo de fondos y activos totales. El PRC mide el período de tiempo que tarda el proyecto en recuperar la inversión inicial a partir de las utilidades netas derivadas del flujo de efectivo del proyecto.

El PRC se calcula con la siguiente fórmula:

$$\sum_{j=0}^{j=PR} FF_j = \sum_{j=0}^{j=n} I_j$$

donde:

$FF_j$  = flujo de fondos

$I_j$  = Inversión (es)

PR = Período de recuperación.

#### Ventajas:

- ◇ La simplicidad de cálculo permite determinar si el proyecto es coherente en tiempo.
- ◇ Es un valioso indicador para determinar el alcance del proyecto a corto plazo o largo plazo.

#### Desventajas:

- ◇ No toma en cuenta la rentabilidad del proyecto, lo que puede llevar a decisiones erróneas cuando en la comparación de dos alternativas se elige a aquella que permite recuperar lo más pronto posible la inversión, pudiendo ser la que tiene menor rentabilidad.

#### IV.2.7 Método LMST

El método LMST se basa en una serie de 5 etapas donde se aplican los criterios generales de los Precios de Cuenta.

- ♣ La Primera etapa se denomina *Conocimiento General del Proyecto*: Esta parte se realiza con el estudio de inversión completo (identificación, estudio de mercado, estudio técnico, etc.) con la finalidad de que los encargados de la evaluación económica tengan un conocimiento global del proyecto y puedan realizar un resumen del proyecto.
- ♣ La Segunda etapa es la revisión de la *evaluación financiera*: El propósito de esta etapa es el de conocer al detalle las cuentas de ingreso y egresos del proyecto específicamente el “estado de resultados”.

Las actividades a realizar en esta etapa son las siguientes:

- a) desglosar los principales conceptos de Ingresos y de Costos del proyecto, así como separar apropiadamente todos los rubros de importaciones del mismo.
- b) Identificar los rubros que incluyen los costos financieros propiamente dichos del proyecto
- c) Analizar con detalle los resultados obtenidos por los indicadores de la evaluación económica del proyecto, tales como: el VPN, la TIR, B/C, etc. con la finalidad de conocer y manejar la información y los métodos de evaluación de rendimiento.

♣ La tercera etapa es la **corrección de flujos a precios de mercado**. En esta etapa se realizan dos tareas básicas de la evaluación económica, que son:

- a) La eliminación de transferencias entre agentes económicos.- Contando con la información financiera del proyecto, se corrigen todos los flujos del proyecto, tanto de ingresos como de egresos, eliminando los costos financieros del proyecto y los impuestos dando lugar a lo que se conoce como información del "proyecto en sí".
- b) Las correcciones a que dé lugar el análisis con y sin proyecto.- Es necesario plantear las preguntas siguientes: ¿Cómo serían los ingresos netos de la sociedad con el proyecto, frente a la posibilidad de no ejecutarlo?, ¿Cuál es el costo neto para la sociedad de llevar a cabo el proyecto? Esta parte es la más significativa del análisis económico, ya que en muchos casos puede ser que un proyecto que presenta resultados financieros favorables, duplique los beneficios que ya estaba obteniendo en la situación sin proyecto". En este sentido se confirma la idea de que cada proyecto es un caso diferente de cualquier otro, y en consecuencia, siempre es necesario aplicar criterios específicos aún dentro de la misma metodología general como la LMST

♣ La Cuarta etapa es la *conversión a Precios de Cuenta*. En esta parte se trabaja con el "estado de resultados corregido a precios de mercado y convertidos a *precios de cuenta*, con el fin de realizar el cálculo de los indicadores de rendimiento económico del proyecto.

Para realizar la conversión de *precios de cuenta* es necesario asociar a cada concepto del estado de resultados, el precio de cuenta apropiado en función del sector que corresponda, cuando se trate de un insumo o producto, o de factor de conversión que sea pertinente, cuando se trate del consumo de alguna canasta de productos de insumos. Cuando el proceso de conversión se vaya a realizar con precios de cuenta sectoriales, es necesario contar con la clasificación de actividades económicas en la que se basó el cálculo de los precios, es decir, la

definición del contenido de bienes y servicios que incluye cada sector de la producción o factor de conversión.

La aplicación de los Precios de Cuenta se hace de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$RPC = \frac{PC}{PM}$$

$$\therefore \boxed{PC = RPC \cdot PM}$$

donde: RPC = Razón Precios de Cuenta

PC = Precios de Cuenta

PM = Precios de Mercado

Una vez realizada las operaciones de conversión a precios de cuenta, para todos los flujos del estado de resultados, se procede al cálculo de los indicadores de evaluación.

♣ La Quinta y última etapa es la *Determinación del rendimiento Económico del Proyecto*.

La evaluación se establece a dos niveles:

- a) **Interno**, que se refiere a los alcances propios del proyecto, y
- b) **Externo**, donde se especifican los impactos del proyecto en su entorno económico y social.

El primer análisis se realiza con base en los principales indicadores de evaluación dentro de este método que son: la TIR y el VPN, tomando en ambos casos las referencias más adecuadas en función del tipo de proyecto y de los objetivos que se pretenden alcanzar con su ejecución.

Por último en el nivel externo, se determinan aquellas ventajas o desventajas que presenta la implantación del proyecto como son la cuantificación de ingreso del factor trabajo o la incidencia de las importaciones en la balanza comercial del país, etc.

Finalmente se presenta un resumen de conclusiones de la evaluación económica, el cual se añadiría el resto de las conclusiones de los demás estudios del proyecto, para que en su conjunto se cuente con la información técnica necesaria para la toma de decisión final.

### IV.3 TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN SOCIAL

Se hablara de **Evaluación Social** cuando se pretenda medir el impacto del rendimiento de los beneficios netos que genera el proyecto así el cálculo de los beneficios se realiza a partir de factores externos al mercado, es decir el impacto o desgaste socioeconómico donde se localice el proyecto. Las técnicas siguientes estiman el impacto que genera el proyecto en la sociedad o comunidad donde se pretenda instalar.

### IV.3.1 Creación de Empleos Totales

Se hace una cuantificación de los empleos generados directamente por la implantación del proyecto durante el periodo más estable o cuando alcance la mayor capacidad instalada.

El resultado de este indicador se compara con el de otros proyectos similares o alternativos. Puede usarse como justificación social siempre y cuando la política económica establezca la creación de empleos como uno de los objetivos nacionales y al mismo tiempo se otorgue un estímulo fiscal por este concepto.

### IV.3.2 Valor Agregado

Como medida del ingreso generado por el proyecto, al contexto de la economía nacional, se computa el concepto de Valor Agregado que es equivalente al de Producto Interno Bruto, el cual puede calcularse sumando los pagos a los factores de la producción:

- a) remuneración de empleados (sueldos y prestaciones)
- b) consumo de capital fijo (depreciación)
- c) excedente de explotación (utilidades, intereses, regalías, etc.)
- d) Impuestos menos subsidios.

Al calcular el valor agregado a través del costo de los factores de producción, se está calculando el incremento real neto del proyecto. Adicionalmente, esta cuantificación puede reagruparse con base en los agentes económicos involucrados:

- Trabajadores.- todo tipo de remuneración y prestación
- Empresas.- depreciación, utilidades, intereses, etc.
- Gobierno.- impuestos menos subsidios.

Algebraicamente puede ser expresado de la siguiente forma:

$$VA = \text{trabajadores} + \text{empresa} + \text{gobierno}$$

### IV.3.3 Incremento en la Producción Total

El indicador del *Incremento en la Producción Total* (I.P.T) mide el **valor bruto** de las ventas del proyecto, es decir el impacto total del proyecto en cuanto al volumen y el valor del bien a producir a nivel nacional, lo que se denomina en cuentas nacionales como Valor bruto de la

Producción. Al mismo tiempo este indicador permite evaluar el impacto total del proyecto en cuanto al incremento de la producción de alimentos, servicios, etc.

#### IV.3.4 Relación Producción Total e Inversión.

Asociado al indicador del Incremento en la Producción Total, se obtiene la relación producción o valor bruto de las ventas que es igual a:

$$RPI = \frac{IPT}{I}$$

donde:

RPI= Relación Producción total e Inversión

IPT = Incremento en la Producción Total

I= Inversión total del proyecto

*Lo que representa el valor económico-social que podrá generar la inversión en el proyecto estudiado.*

## IV.4 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN ECOLÓGICA

En la *evaluación ecológica* es importante distinguir el concepto de *contaminación ambiental*, los contaminantes afectan la salud de las personas de forma directa o indirecta, medidos por las tasas de morbilidad y mortalidad. Los contaminantes pueden afectar las actividades económicas y la disponibilidad de bienes y servicios, debido a su influencia en la productividad agrícola o a la velocidad de deterioro de las mercancías. Cada uno de estos efectos tienen un aspecto económico, los economistas miden el beneficios por medio de los valores que las personas otorgan a la reducción de los efectos adversos de la contaminación. Estos *valores* cuantificados en moneda pueden definirse como la disposición, por parte de los individuos, a pagar la cantidad necesaria para obtener los efectos de la mejora en el ambiente o como la cantidad que tendría que recibir el individuo como compensación para inducirlo voluntariamente a los efectos adversos de la contaminación. Hay tres enfoques básicos para determinar dichos valores:

1. encuestas directas.

2. votación universal

3. análisis de datos procedentes de transacciones comerciales en bienes y servicios relacionados con la calidad del ambiente.

Todas las técnicas empíricas actualmente utilizadas para obtener estimados cuantitativos de beneficios, implican una variación de alguno de estos enfoques básicos.

Un asunto de gran importancia hoy en día es el impacto de las políticas de protección al ambiente ya adoptadas. Para evaluar sus beneficios se debe comparar la calidad actual del ambiente en un año base, por ejemplo en 1995, con la calidad de ambiente que habría existido en ese mismo año, pero en ausencia de cualquier legislación que limitara o controlara la contaminación. Para poner en práctica esta evaluación se tendría que disponer de un **modelo de pronóstico económico** que permitiera evaluar los niveles de calidad de vida de la población afectada. En caso de no poder usar esta técnica se comparan los niveles actuales contra los estándares internacionales de calidad del aire, basados en el Council in Environmental Quality (C.E.Q).

Las dos principales categorías de efectos que tienen que ser estimadas en la evaluación ecológica de proyectos de inversión son: los que operan por medio de mecanismos *biológicos* (los nuestros, como se les considera en el panorama de salud humana y los de otros organismos ajenos) y *los que carecen de vida*. A su vez se subclasifican por efectos *comerciales* y *no comerciales*. El cuadro 4.1 muestra los tipos y subtipos de efectos así como los canales económicos por medio de los cuales operan.

CUADRO 4.1 EFECTOS DE CONTAMINANTES

	Efectos en sistemas vivos	Efectos en sistemas carentes de vida
COMERCIAL	Productividad Económica de Sistemas Ecológicos: Agricultura, zonas de pesca, silvicultura.	PRODUCTORES: daños a los materiales por ejemplo corrosión, ensuciamiento y baja calidad.
	SALUD HUMANA: Mortalidad y Morbilidad	Residencias familiares: daños a los materiales, ensuciamiento.
NO COMERCIAL	Otros efectos que hacen impacto en las actividades humanas: pesca deportiva, caza, investigación de la fauna salvaje, jardinería, arquitectura paisajista	Cambios en el estado atmosférico y en el clima.
	Otros efectos que No hacen Impacto en las actividades humanas: diversidad de las especies y estabilidad de los ecosistemas.	Otros: visibilidad, tranquilidad.



#### IV.4.1 Ponderación Económica de los Beneficios Ambientales

El beneficio de una mejora ambiental se puede medir en términos monetarios mediante el supuesto de que un individuo confrontado con dos situaciones alternativas ambientales diferentes donde puede indicar cual de las dos prefiere o se sienta indiferente ante las mismas. Supóngase que existe una mejora en el ambiente que obligaría al individuo a trasladarse de la situación *A* la situación *B*. El beneficio derivado de este cambio puede ser medido de dos maneras:

1. *WTP (Willingness To Pay)*.-que consiste en determinar la suma máxima de dinero que el individuo estaría *dispuesto a pagar* antes que prescindir de la mejora en el ambiente, es decir, es la cantidad monetaria que causa la indiferencia del individuo entre pagar por la mejora (situación B) o No adquirirla (situación A) pero sin tener que pagar nada.
2. *WAT (Willingness To Accept)*.- consiste en determinar la cantidad de dinero que el individuo estaría *dispuesto a aceptar, como una alternativa de no recibir la mejora en el ambiente*

La definición de beneficios como disponibilidad para pagar, implica la existencia de una curva de demanda correspondiente a los efectos de la mejora en el ambiente. Si los servicios o los efectos de la mejora en el ambiente pudieran ser comprados en un mercado, la estimación de la curva sería un problema relativamente fácil de econometría. Sin embargo, la calidad del ambiente no se compra o se vende en el mercado común o directo.

#### Iv.4.2 Enfoque de Mercado

Para aquellas mejoras en el ambiente que conllevan efectos comerciales, la aplicación de un enfoque de mercado a la determinación de beneficios es directa. Por ejemplo, supóngase una mejora en la calidad del aire origina una reducción en la frecuencia con la que una fabrica pinta sus paredes exteriores, el ahorro en el costo de la pintura puede ser tomado como una medida del beneficio; al menos como una primera aproximación.

Mientras no haya diferenciales significativos en los precios comerciales, pueden utilizarse cálculos sencillos de ahorro de costos o del valor de la producción aumentada para calcular beneficios en la agricultura, las zonas pesqueras comerciales, la silvicultura, etc., con respecto a los materiales y costos de limpieza para los productores. Si los efectos en los precios son significativos, entonces los consumidores pueden captar algunos beneficios de la productividad, a través de precios comerciales más bajos. En estos casos tienen que desarrollarse modelos

económicos para determinar los beneficios de los productores y consumidores. En aquellas ramas económicas de efectos *no comerciales* que no acarrear aumentos en la producción total de bienes comerciales, pueden existir impactos reflejados en los precios y cantidades comerciales correspondientes a otros bienes y servicios que son sustitutos o complementos de los bienes ambientales. En estos casos la información de carácter comercial puede utilizarse de manera *indirecta* para estimar valores y beneficios. Por ejemplo, una mejora en la calidad del agua en un lago, lo convierte en un lugar para los paseos en bosque y la pesca, por lo tanto un aumento en la actividad de recreación es un reflejo del beneficio derivado de la mejora de la calidad del agua.

La contaminación puede causar cambios en los sistemas ecológicos que no tienen ningún impacto obvio o directo en las actividades de producción o consumo de los seres humanos. En tales casos, no hay una manera clara para vincular los valores monetarios a estos efectos dentro de la estructura económica individual basada en las preferencias. Autores como Westman Walter<sup>24</sup> sugieren que los impactos que dan por resultado disminuciones en funciones ecológicas se valoricen por medio del costo de reemplazo o regeneración de esas funciones. Por ejemplo, si un contaminante del aire reduce la fijación de nitrógeno en los suelos, el daño podría ser calculado en base a los costos de fabricación y aplicación de una cantidad equivalente de fertilizante químico nitrogenado.

Es necesario reconocer que estos impactos ecológicos se hallan fuera del alcance económico y pone al mismo tiempo en evidencia nuestra ignorancia concerniente al significado de estos efectos en el bienestar humano y destaca la necesidad de emitir juicios explícitos acerca del valor y significado de estos efectos en la toma de decisiones relacionadas con políticas de protección al ambiente.

#### IV.4.3 Modelo de Beneficios en la Calidad Ambiental

Las tres etapas de producción de beneficios se puede describir algebraicamente por medio de tres ecuaciones:

$$Q = Q(D) \dots\dots\dots (1)$$

$$X = X(Q) \dots\dots\dots (2)$$

$$V = V(X) \dots\dots\dots (3)$$

<sup>24</sup> Obra citada en el libro "Control de la Contaminación del Agua y del Aire" A. Myrick Freeman, III, LIMUSA

en donde

$D$  = tasa de descarga del contaminante

$Q$  = medición de la calidad del aire

$X$  = nivel de alguna actividad o utilización del aire.

$V$  = valor monetario del uso del aire, que se mide mediante la buena disponibilidad para pagar de los individuos.

$Q$  varía inversamente a  $D$ , mientras que  $X$  y  $V$  son funciones positivas de  $Q$  y  $X$  respectivamente.

⇒ Se tiene, por sustitución  $V = f(D)$  ..... (4)

Y los beneficios  $B$  de una política que causa una reducción en las descargas desde  $D_1$  hasta  $D_2$  son:

$$B = \Delta V = f(D_2) - f(D_1) \text{ ..... (5)}$$

En un análisis previo de una propuesta de inversión con impacto ambiental, es necesario utilizar modelos de dispersión de la calidad del aire y fenómenos de transporte y transformación, a fin de pronosticar el impacto que tiene una reducción determinada de emisiones sobre las mediciones de la calidad del aire.

La información contenida en la ecuación 2 puede ser expresada en forma de una función de daño o una relación de dosis efecto, que muestre las consecuencias negativas sobre  $X$  aumentos en la contaminación.

La conversión de consecuencias físicas en mediciones de beneficios monetarios, como la ecuación 3, requiere modelos económicos de la demanda y de la disponibilidad para pagar de los individuos.

#### IV.4.4 Impacto Ambiental en América Latina.

En América Latina la situación en la última década ha sido de franco deterioro político, económico-social y ambiental. Las ciudades crecen a un ritmo muy superior a las posibilidades que tiene los países de dotarlas de infraestructura, servicios y fuentes de trabajo. Es una "urbanización descapitalizada" con serios problemas de contaminación del aire, agua y graves efectos sobre la salud y expectativas de vida de la población y por ende de desarrollo económico por la fuerza de trabajo. La contaminación industrial es un fenómeno irreversible que afecta no solo la región donde se origina sino también el mundo en que vivimos, sin que existan políticas e instrumentos eficaces para prevenir y/o eliminar el detrimento ecológico.

Según estudios recientes en la ciudad de México las muertes atribuidas al cáncer, a la influenza y a la neumonía se han sextuplicado desde 1956 y las muertes por enfermedades

cardiovasculares se han cuadruplicado. La contaminación del aire afecta a 81 millones de personas que viven en zonas urbanas donde 2.3 millones de casos de enfermedades respiratorias crónicas entre niños, 105,000 casos de bronquitis crónica entre ancianos, daños genéticos y casi 65 millones de días de trabajo perdidos son resultado de enfermedades respiratorias relacionadas.

El uso excesivo de productos agroquímicos, en especial los plaguicidas es una de las principales causas de envenenamiento por sustancias químicas, cambios climáticos, el deterioro de la capa de ozono y la lluvia de ácida, que afecta al mundo entero.

El objetivo de la evaluación ecológica de proyectos de inversión es la de realizar una evaluación objetiva de cuáles son los grandes problemas de desarrollo que afectan a la región, cuáles son las prioridades para abordarlos y cómo se puede hacer esto con éxito.

La *Pobreza* es una de las principales causas del deterioro ambiental tanto en el medio rural como en el urbano. A menudo las mejores tierras y zonas habitacionales las ocupan los que poseen los medios y la tecnología para su explotación relegando a los pobres a ocupar tierras de segunda por ejemplo en las laderas de los cerros propiciando de esta manera la emigración a las grandes urbes y a países desarrollados.

Para proveer de agua a las grandes ciudades latinoamericanas se ha recurrido a costosas inversiones en infraestructura. En general los ecosistemas de las grandes ciudades están sufriendo impactos ambientales irreversibles debido a la escasez de los recursos naturales y la recepción de toneladas de desecho a veces tóxicos y peligrosos, por lo que se hace necesario realizar costosas inversiones restauradoras que representan costos que habitualmente no se computan en los estudios de inversión. Los altos costos a la salud de la población ponen en riesgo el ecosistema y la calidad ambiental.

Es cierto que esto implica costos porque es preciso seleccionar tecnologías más costosas, cambiar a veces la localización del proyecto, evitar movimientos poblacionales, etc., pero el no hacerlo incurre en incertidumbre económica. Los países del norte han demostrado que si se ahorra en esas áreas, se terminarán gastando más a largo plazo o en su defecto perdiendo la totalidad de la inversión. A esto se le llama pagar el costo de la "inacción" siempre más elevado que la acción previsor. El punto más importante de *evaluación ecológica* es concientizar al lector sobre el riesgo en la calidad de vida si no se instrumentan nuevas y mejores formas de medición y prevención de la CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

## **CAPÍTULO V**

### **TOMA DE DECISIONES**

El presente capítulo estudia la teoría de decisiones como una rama de las ciencias económico-administrativas y los diferentes métodos o técnicas que se aplican en la toma de decisiones gerencial.

Se parte del modelo matricial de toma de decisiones y se distinguen las variables y estados de la naturaleza que lo conforman. El análisis de las variables se realiza conforme al grado de especulación o certidumbre de los hechos por ocurrir en el futuro, así vemos que la toma de decisiones se clasifica *con certidumbre, con riesgo y bajo incertidumbre*. Por último se estudia el *Riesgo*, en la toma de decisiones como factor condicionante para la selección de alternativas.

#### ÍNDICE ESPECIFICO

TITULO	PAGINA
<b>V.1 MODELOS DE EVALUACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES</b>	<b>85</b>
<b>V.2 ANÁLISIS DE RIESGO EN LA TOMA DE DECISIONES</b>	<b>89</b>
<b>V.3 DETERMINACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>89</b>
<b>V.4 MÉTODOS DE RIESGO</b>	<b>91</b>
V.4.1 Método de la Media y Desviación Estándar del VPN	91
V.4.2 Método de Ajuste a la Tasa de Descuento	92
V.4.3 Método de la Equivalencia a Certidumbre	94

## V.1 MODELOS DE EVALUACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

La *toma de decisiones* es un sistema que combina factores externos e internos de la empresa, conlleva a una solución o a la búsqueda de alternativas para una situación que involucre la selección de dos o más cursos de acción, "cada una de ellas es *buen*a o *mal*a según los objetivos del decisor"<sup>25</sup>.

Hoy en día la toma de decisiones dentro de una organización, es un proceso interdisciplinario donde la mejor estrategia es planeada y sustentada por un equipo y un estudio de alternativas que le den mayor peso a la decisión final. La teoría de decisiones se encarga de proveer las técnicas matemáticas para la mejor toma de decisiones, a diferencia de la *teoría de juegos*, la primera compete con los estados de la naturaleza mientras que la segunda compete con otro jugador real; pero ambas se refieren a una situación en la que el resultado de una decisión depende de la acción del otro jugador o estado de la naturaleza.

Los estados de la naturaleza no requieren ser eventos naturales como el día o la noche, se denomina así para describir una amplia variedad de eventos futuros sobre los cuales uno no tiene control.

La representación del problema se puede modelar matemáticamente, donde los *resultados* son las **variables dependientes** y los *estados de la naturaleza* son las **variables independientes**. Y se representa por medio de la tabla de utilidades o matriz de decisión (cuadro 5.1) en el lado izquierdo se hace una lista de alternativas de decisión y en la parte superior los estados posibles de la naturaleza. Los datos del cuerpo de la tabla son los resultados (utilidades) de todas las combinaciones posibles de decisión y estados de la naturaleza.

**Cuadro 5.1**  
**Matriz de decisiones**

DECISIÓN	ESTADOS DE LA NATURALEZA			
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	.....	E <sub>m</sub>
A <sub>1</sub>	r <sub>11</sub>	r <sub>12</sub>	.....	r <sub>1m</sub>
A <sub>2</sub>	r <sub>21</sub>	r <sub>22</sub>	.....	r <sub>2m</sub>
.....	.....	.....	.....	.....
A <sub>n</sub>	r <sub>n1</sub>	r <sub>n2</sub>	.....	r <sub>nm</sub>

$$r_{ij}(E, A)$$

<sup>25</sup> Apuntes de Teoría de decisiones. Profesor Hugo Reyes. 9º semestre de la carrera de M.A.C

Los valores de la tabla ( $r_{ij}$ ) no necesitan ser de carácter monetario pueden ser expresiones cualitativas y cuantitativas de las utilidades esperadas de cada una de las alternativas. Sin embargo es útil que los valores de pagos se expresen en una medida común, osea a *valor presente* para que puedan ser comparables a través del tiempo.

Los modelos pueden clasificarse como *físicos* (lucen el objeto real a escala), *esquemáticos* (representación gráfica) y *matemáticos* (abstracción de la realidad por medio de signos matemáticos y variables utilizados para predecir o controlar los cursos de acción), específicamente los modelos pueden ser de tipo:

- ◆ *Análítico o Numérico*
- ◆ *Discretos o continuos*
- ◆ *Lineal o no lineal*
- ◆ *Estáticos o Dinámicos*

La construcción de un modelo consta de cuatro partes: el medio ambiente, evaluador, objetivos y las alternativas o estrategias. Un modelo de decisión no es una solución en sí mismo pero es un medio para derivar una solución a un problema operacional.

A continuación analizaremos bajo que condiciones se clasifican la toma de decisiones, porque dependiendo de que tipo sean las condiciones del problema, la solución puede ser obtenida mediante técnicas específicas ante cada situación en particular. En primer lugar, se debe determinar que tipo de condiciones cumplen los *estados de la naturaleza* teniendo en consideración que la toma de decisiones se clasifica bajo tres condiciones:

**a) Toma de Decisiones con Certidumbre:** Cuando es posible conocer con el 99 % de **certeza** los estado de la naturaleza que ocurrirán al elegir cualquier alternativa así como las estrategias y los resultados correspondientes.

Los modelos de programación lineal y los modelos de programación entera pueden ser considerados como decisiones contra la naturaleza en el que solo hay un estado de la naturaleza por lo tanto se consideran como decisiones con certidumbre<sup>26</sup>.

En el cuadro 5.2 se sintetizan los métodos que tratan la toma de decisiones con certidumbre, la implementación específica de cada uno de ellos depende del responsable de la toma de decisiones, como mejor convenga a sus intereses y necesidades.

<sup>26</sup> F.J Gould & G.D Eppen. "Investigacion de operaciones en la ciencia administrativa". Prentice Hall Hispanoamericana.

**Cuadro 5.2**  
MÉTODOS PARA LA TOMA DE DECISIONES BAJO CERTIDUMBRE

Programación Lineal(PPL) y Entera (PE)	Racionalidad Limitada	Proceso Racional
Un modelo de PPL <sup>1</sup> o PE maximizan (beneficios) o minimiza (costos), una <i>función objetivo</i> sujeta a <i>restricciones</i> (condiciones) pueden ser igualdades o desigualdades la solución o sensibilización del problema se puede resolver por el <i>método simplex</i> . Las aplicaciones más importantes de PPL son: a) <b>modelos de transporte</b> (método Vogel, esquina noroeste, eslabón) <b>Problemas de Asignación</b> (método Húngaro), <b>Problemas de Planeación Financiera</b> (método Dual Simplex). <b>Programación entera</b> modelos de PPL restringido a variables y valores enteros (algoritmo de bifurcación y acotamiento)	Se basa en tres principios: a) Un conjunto de alternativas pertinentes b) una regla o políticas establecidas y c) la maximización de las consecuencias monetarias	La toma de decisiones pasa por un proceso racional y consta de cuatro etapas: 1) diagnóstico, 2) búsqueda de alternativas, 3) análisis de alternativas, 4) selección de la alternativa más viable.

<sup>1</sup> La PPL requiere que todas las funciones matemáticas en este modelo sean funciones lineales mientras que la PE necesariamente deben ser valores enteros por ejemplo: 5 camiones, 10 personas, 1 central de abasto, etc..

**b) Toma de Decisiones con Riesgo:** Se considera situación bajo riesgo cuando los cursos de acción no son plenamente conocidos pero es posible asignar probabilidades de ocurrencia basadas en frecuencias relativas a cada alternativa.

La toma de decisiones que considere variables aleatorias implican un *RIESGO*, obviamente las decisiones que le acompañan un *mayor riesgo* por lo regular generan un *beneficio más alto*.

Los métodos que se utilizan para la toma de decisiones con riesgo se sintetizan en el cuadro 5.3

**Cuadro 5.3**  
MÉTODOS PARA LA TOMA DE DECISIONES BAJO RIESGO

Función Utilidad	Valor Esperado	Árbol de decisión	Modelos de Simulación
Si el decisor actúa con el propósito de satisfacer una serie de supuestos razonables que son los <i>axiomas</i> del comportamiento racional, entonces existe una <i>función de utilidad</i> que elige como estrategia más apropiada a la que maximice la utilidad esperada. La decisión depende de varios factores, para generar una utilidad que independientemente del valor monetario es el beneficio otorgado.	Refleja el costo o la ganancia de largo plazo que se obtendría si la inversión fuera repetida un gran número de veces y si la distribución de probabilidad permanece constante. Se elige el mayor valor resultante de la <i>matriz de decisión</i> bajo el criterio de la esperanza matemática: $E(x) = \sum x_i \cdot p(x_i)$	Se utiliza cuando se conoce la probabilidad de eventos futuros y se considera la secuencia lógica de las decisiones. Las ramas que salen del nodo de posibilidades, representan eventos posibles y a su vez representan efectos de la naturaleza.	El modelo de Monte Carlo es un modelo de simulación para la toma de decisiones en el cual las distribuciones de probabilidad describen ciertos sistemas de parámetros con lo cual se pueden generar eventos aleatorios. Luego se combinan estos eventos para medir el valor económico (rentabilidad) del proyecto.



**b) Toma de Decisiones con Incertidumbre:**

Se presenta cuando los estados de naturaleza son casi imposible de enumerar por lo que sus probabilidades son casi nulas de ocurrir. Esta situación puede formularse de manera estructurada por medio de la *matriz de pagos* y después aplicarse el (los) método(s) de decisión mas idóneo (s) a criterio propio del evaluador.

En el cuadro 5.4 se presentan en forma sintetizada los métodos para la toma de decisiones bajo incertidumbre:

**Cuadro 5.4**  
**MÉTODOS PARA LA TOMA DE DECISIONES BAJO INCERTIDUMBRE**

<b>Regla de Laplace</b>	<b>Maximin</b>	<b>Maximax</b>	<b>Hurwiz</b>
Se basa en el principio de que todos los estados tienen la misma probabilidad de ocurrencia ( $1/n$ ), donde $n$ es el número de estados futuros posibles. Se escoge el mayor valor esperado	La regla de <i>maximin</i> se basa en una situación <b>pesimista</b> se escoge lo menos <i>peor</i> que puede ocurrir en el futuro. <b><math>\max [\min P_{ij}]</math></b>	El criterio de <i>maximax</i> se basa en una situación <b>optimista</b> . Se escoge la alternativa que asegure lo <i>mejor</i> entre los mejores eventos. <b><math>\max [\max P_{ij}]</math></b>	Permite establecer un índice $\alpha$ de relativo optimismo y pesimismo tal que $0 \leq \alpha \leq 1$ . <b><math>\max \{ \alpha [\max P_{ij}] + (1-\alpha) [\min P_{ij}] \}</math></b>

Es importante en la teoría de decisiones contar con la mayor información fiable y el pleno conocimiento de las distintas variables que entran en juego, las cuales una vez valoradas, permitirán tomar la mejor decisión final.

Como conclusión particular, podemos afirmar que los modelos junto con las computadoras son una valiosa herramienta. En el supuesto de que un modelo fuera una completa y exacta representación de la realidad, los resultados que arroje la computadora, pueden aceptarse y aplicarse sin juicio alguno, pero como esto es casi imposible de determinar por la situación económica tan variante dentro del país es necesario contar con una persona o grupo de personas que identifiquen a su buen juicio los objetivos apropiados en un medio económico cambiante. Los modelos de decisión y el proceso de simulación son un medio efectivo donde el ejecutivo puede tener información con respecto a las operaciones que están bajo su control sin necesidad de realizar pruebas directas, el proceso de simulación es experimentación indirecta en la cual se prueban los cursos de acción alternativos antes de que se implementen; esto se traduce en ahorro de recursos y tiempo invertidos.

## V.2 ANÁLISIS DE RIESGO EN LA TOMA DE DECISIONES.

Supuestamente los métodos empleados en la evaluación del proyecto son criterios para la toma de decisiones con certeza pero en un proyecto de inversión es casi imposible determinar con absoluta seguridad los hechos que van a ocurrir en un futuro no muy lejano o incierto. La mayoría de las veces, *medir* la probabilidad de cualquier variable que afecte la rentabilidad del proyecto es de forma subjetiva, puesto que no es posible conocer con anticipación la ocurrencia de los hechos \_es difícil o no se puede determinar con plena certeza\_ por lo tanto existe el riesgo de que los flujos de caja NO se comporten como habían sido proyectados y el proyecto no cumpla con el objetivo económico.

El *análisis de riesgo* en un proyecto según Nassir Sapag Chain, se define como “la variabilidad de los flujos de efectivo reales respecto a los estimados, mientras más grande sea este diferencial, mayor es el riesgo del proyecto”, es decir si los flujos de fondos cambian ante situaciones no previstas o imposibles de determinar por el evaluador y afectan negativamente la rentabilidad del proyecto entonces se dice que el proyecto es altamente riesgoso por las condiciones de incertidumbre que puedan surgir en la puesta en marcha del proyecto, por lo tanto, el riesgo se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos o utilidad esperada (información de naturaleza aleatoria) del proyecto.

La diferencia entre *riesgo* e incertidumbre es que el primero tiene probabilidades y el segundo no, además el *riesgo* puede ser medido como la dispersión de la distribución de probabilidades del cálculo de las variables económicas, mientras que la incertidumbre es el grado de confianza respecto a que la distribución de probabilidades sea la correcta .

## V.3 DETERMINACIÓN DEL RIESGO.

La **medición del riesgo** es posible visualizarlo graficando la dispersión de la distribución de probabilidades de los flujos de caja generados por el proyecto \_los proyectos con mayor dispersión se consideran con mayor riesgo\_ su importancia radica en la comparación y selección de varios proyectos o alternativas dentro de un mismo proyecto.

El coeficiente estadístico que permite cuantificar el riesgo es la *desviación estándar* que se calcula por medio de la expresión 5.1.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{x=1}^n (A_x - \bar{A})^2 P_x} \quad (5.1)$$

donde:

$A_x$  = flujo de caja de la posibilidad  $x$

$P_x$  = probabilidad de ocurrencia

$\bar{A}$  = valor esperado de la distribución de probabilidades de los flujos de caja que se obtiene de la ecuación 5.2

$$\bar{A} = \sum_{x=1}^n A_x P_x \quad (5.2)$$

En este caso, para incluir el factor riesgo en la evaluación de proyectos es necesario obtener la distribución de probabilidades de sus flujos de caja estimados y calcular la desviación estándar. Sería de utilidad si se comparan diferentes proyectos de inversión, considerar aquellos que tengan la menor desviación estándar: es decir, el **menor riesgo y la mayor rentabilidad**.

Los métodos que se han desarrollado para la inclusión del riesgo son de carácter subjetivo porque se basan en opiniones de carácter informal de quien toma la decisión, sin incorporar matemáticamente el riesgo. El método que considera de una forma más objetiva y técnicamente calculable el riesgo (pero sin incorporarlo totalmente) es el **análisis de fluctuaciones de los valores optimistas y pesimistas del rendimiento y la media y desviación estándar del VPN**, dichos métodos solo disminuyen el grado de subjetividad en la evaluación del riesgo, pero no la eliminan totalmente, no es adecuado utilizarla como única medida de riesgo, porque no discrimina en función del valor esperado. De esta forma en algunos casos cuando dos alternativas con valores esperados diferentes puedan tener una desviación estándar *igual*, el coeficiente de desviación estándar carece de sentido. En estos casos el coeficiente que apoya la medición del riesgo es el **coeficiente de variación** que mide la *dispersión relativa* de la distribución de probabilidades del flujo de caja, este se calcula por la expresión 5.3.

$$V = \frac{\sigma}{\bar{A}} \quad (5.3)$$

**Criterio:**

Aun cuando dos alternativas pudieran presentar desviaciones estándares iguales, el criterio de decisión indica que mientras mayor sea el coeficiente de variación ( $v$ ), mayor es el riesgo, por lo que se dará preferencia a proyectos riesgosos siempre y cuando el retorno esperado sea lo suficiente más alto, de lo contrario se descarta dicha alternativa.

**V.4 MÉTODOS DE RIESGO<sup>27</sup>**

Los métodos basados en el cálculo de probabilidades estadísticas pueden superar en cierto grado el riesgo asociado a cada proyecto, analizando las distribuciones probabilísticas de los flujos futuros mediante la teoría de probabilidades es posible reducir el grado de certidumbre. Los métodos siguientes incluyen el factor riesgo basado en el cálculo de probabilidades.

**V.4.1 Método de la Media y Desviación Estándar del VPN**

El análisis de riesgo en los proyectos de inversión se realiza de distinta forma según los flujos de caja en el tiempo, sean o no dependientes (el resultado de un período anterior afecte al subsecuente) entre sí.

Cuando existe una **independencia** entre las distribuciones de probabilidad de los flujos de caja futuros, se puede incluir el factor riesgo en el Valor Presente Neto (VPN) por medio del valor esperado (ecuación 5.4):

$$VE(VPN) = \sum_{t=1}^n \frac{\bar{A}}{(1+i)^t} - I_0 \quad (5.4)$$

La *desviación estándar* para flujos de caja independientes, determinada por Frederick Hillier<sup>28</sup>, de la distribución de probabilidades del VPN es (ecuación 5.5):

$$\sigma = \sqrt{\sum_{x=1}^n \frac{\sigma^2}{(1+i)^{2t}}} \quad (5.5)$$

<sup>27</sup> W.J Fabrycky & G.J Thuesen. "Decisiones Económicas.análisis y proyectos". Prentice Hall International.

<sup>28</sup> La fórmula y comprobación de la misma se puede consultar en el libro de Frederick, Hillier, "The Derivation of Probabilistic Information for Evaluation of Risky Investments", Management Science, vol. 9, p. 443-457.

Al conjuntar la ecuación anterior de desviación estándar (ecuación 5.5) obtenemos lo siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{x=1}^n \frac{\left[ \sum_{x=1}^n (A_x - \bar{A})^2 P_x \right]^t}{(1+i)^{2t}}} \quad (5.6)$$

que corresponde a la *desviación estándar* alrededor del valor esperado calculado por la ecuación (5.4)

En el caso de que los flujos de caja sean **dependientes**, o sea, si están correlacionados a través del tiempo, la desviación estándar de la distribución de probabilidades de los valores presentes netos probables es MAYOR que si fueran *independientes*. **A mayor correlación, mayor dispersión de la distribución de probabilidades.** Esto implica que en todos los periodos futuros el flujo de caja se desviará exactamente de igual manera y el riesgo es mucho mayor que cuando existe independencia entre ellos.

La desviación estándar de los flujos de caja perfectamente correlacionados se calculan con la ecuación 5.7.

$$\sigma = \sum_{x=1}^n \frac{\sigma_x}{(1+i)^t} \quad (5.7)$$

La problemática de este método radica en identificar como independientes o perfectamente correlacionadas las distintas variables del flujo de caja para poder aplicar la fórmula de desviación estándar correcta.

#### V.4.2 Método de Ajuste a la Tasa de Descuento.

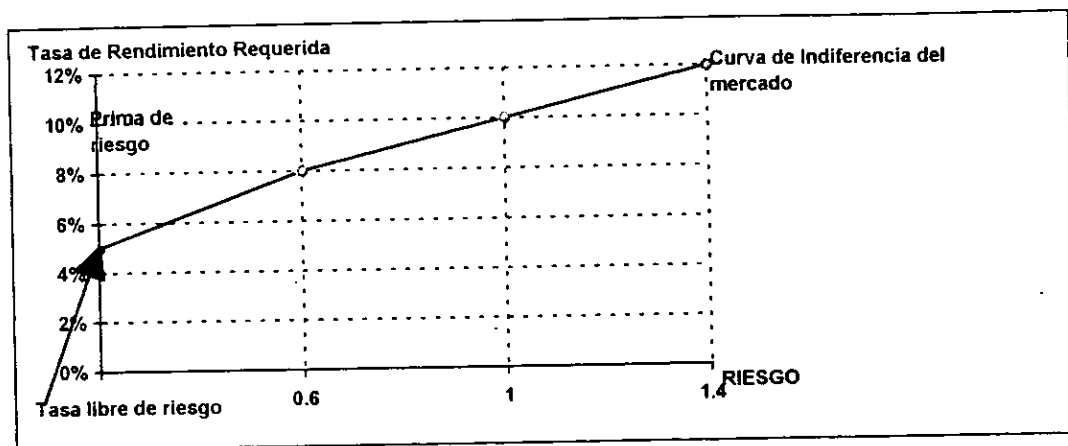
El método de *Ajuste a la tasa de descuento* no necesita calcular las distribuciones probabilísticas del flujo de caja porque el análisis se efectúa sobre la tasa de descuento o TREMA, sin necesidad de ajustar o evaluar los flujos de caja del proyecto.

Una forma de ajustar los flujos de caja es hacerlo mediante correcciones en la tasa de descuento. A **mayor** riesgo, **mayor** debe ser la tasa para castigar la rentabilidad del proyecto.

De esta forma, un proyecto rentable evaluado en función de una tasa libre de riesgo puede resultar NO rentable, si se descuenta a una tasa ajustada.

Para ajustar la tasa de descuento, se define una curva de indiferencia del mercado cuya función relaciona el riesgo y los rendimientos con la tasa de descuento. En el gráfico 5.2 se muestra la curva de indiferencia del mercado, donde el eje de las abscisas representa el rendimiento necesario y el eje de las ordenadas representa el riesgo expresado en términos de un coeficiente de variación, la tasa libre de riesgo corresponde a un proyecto en una situación de certeza, los puntos B,C,D indican que para coeficientes de variación del 0.6, 1.0, 1.4 se precisan tasas de descuento de 8, 10 y 12% respectivamente.

Gráfico 5.2  
"CURVA DE INDIFERENCIA"



#### Criterio:

El criterio de aprobación indica que al aumentarse el riesgo de un proyecto se necesitan rendimientos mayores para que ameriten aprobarse.

De esta forma, el cálculo del VPN se efectúa mediante la ecuación 5.8:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+f)^t} - I_0 \quad (5.8)$$

donde:

$BN_t$  = los beneficios netos del período  $t$

$f$  = a la tasa de descuento ajustada por el riesgo, calculada por la siguiente expresión:

$$f = i + p$$

donde  $i$  es la tasa libre de riesgo y  $p$  es la prima por riesgo que exige el inversionista para compensar una inversión con retornos inciertos.

El principal problema de este método es determinar la tasa de descuento apropiada para cada proyecto y la prima por riesgo determinada de forma subjetiva por los inversionistas que a menudo difieren de un proyecto a otro.

### V.4.3 Método de la Equivalencia a Certidumbre

El Método de la Equivalencia a Certidumbre es un método alternativo al método de la tasa de descuento ajustada. Este método ajusta el flujo de caja por un *factor* ( $\alpha$ ) que representa un punto de *indiferencia* entre un flujo del que se tenga certeza y el valor esperado de un flujo sujeto a riesgo. El factor  $\alpha$  se expresa como (ecuación 5.9):

$$\alpha_t = \frac{BNC_t}{BNR_t} \quad (5.9)$$

donde:

$BNC_t$  = al flujo de caja en el período  $t$  sobre el que se tiene certeza.

$BNR_t$  = al flujo de caja **incierto** en el período  $t$ .

El factor del coeficiente  $\alpha$  varía en forma inversamente proporcional al grado de riesgo, por lo tanto a *mayor riesgo* asociado, *menor será el coeficiente  $\alpha$*  cuyo valor estará entre cero y uno. Al expresar todos los flujos de caja en su equivalencia de certeza, puede evaluarse el proyecto a través del VPN, actualizando estos flujos a la tasa libre de riesgo ( $i$ ), el cálculo se realiza por medio de la ecuación 5.10.

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{\alpha_t BNR_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (5.10)$$

El índice  $t$  del coeficiente  $\alpha$  indica que este puede variar en un mismo proyecto a través del tiempo.

La aplicación de este método permite descontar los flujos sólo considerando el factor tiempo del uso del dinero, sin incorporar en la tasa de descuento el efecto de riesgo. Sin embargo en la práctica resulta muy difícil la conversión al equivalente de certeza de los flujos de caja.

Un procedimiento alternativo propuesto por John Canada, trata la equivalencia por certeza<sup>29</sup> y consiste en determinar la variación de las expectativa relacionando el resultado previsto con la variación de ese resultado, mediante la expresión:

$$V = \mu - \alpha \sigma \quad (5.11)$$

donde:

$V$  = a la variación de las expectativa,

$\mu$  = a la media o resultado monetario esperado,

$\sigma$  = a la desviación estándar del resultado esperado

$\alpha$  = al coeficiente de temor al riesgo.

Este método es útil cuando es necesario comparar dos alternativas de inversión de diferente magnitud y tipo de proyecto.

Como hemos visto a lo largo del capítulo, la toma de decisiones no es una simple selección de opciones, el proceso requiere de un cuidadoso análisis apoyado por el método que mejor interprete los estados financieros del proyecto y al mismo tiempo considere el riesgo e incertidumbre inherente a la decisión final.

<sup>29</sup> John Canada lo nombra "Método de expectativas y variaciones", Técnicas de análisis económico para administradores e ingenieros. México. Diana p. 283



## CAPITULO VI

### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SACREFPI

Con este capítulo se inicia la segunda parte de la *tesis* y con ella la *aplicación* de la parte teórica vista con anterioridad. El enfoque práctico es el de realizar un sistema (software) que *auxilie* en el cálculo y evaluación de proyectos de inversión. Por lo que en este capítulo se plantea el análisis y desarrollo del sistema: los módulos que lo componen, las técnicas de evaluación usadas, la explicación técnica del sistema y las pruebas del caso práctico que nos servirá para mostrar el correcto funcionamiento del sistema. El Sistema de Análisis para el Cálculo de la Rentabilidad Económica y Financiera de Proyectos de Inversión (*SACREFPI*) es un software que evalúa por cuatro técnicas diferentes a un mismo proyecto a la vez sin importar hasta cierto punto el tipo, tamaño o ubicación del mismo y además permite *analizar* el funcionamiento, dirección y control de la empresa o proyecto en funcionamiento.

#### ÍNDICE ESPECIFICO

TITULO	PAGINA
VI.1 PLANEACIÓN	97
VI.2 DESARROLLO	98
VI.3 ALGORITMO DEL SISTEMA SACREFPI	101
VI.4 APLICACIÓN DEL SACREFPI A UN PROYECTO DE INVERSIÓN REAL	104
VI.5 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	106
VI.6 SIMULACIÓN DEL ANÁLISIS DE DECISIÓN	108

## VI.1 PLANEACIÓN

La planeación del sistema parte del objetivo principal del sistema que es *la evaluación de proyectos de inversión en forma general*, por lo que se busca dar solución interactuando técnicas de programación dinámicas con métodos de evaluación eficaces, con la finalidad de auxiliar en el proceso de cálculo y análisis de la información al evaluador del proyecto.

El Sistema de Análisis para el Cálculo de la Rentabilidad Económica y Financiera de Proyectos de Inversión o **SACREFPI** como se le ha denominado, lleva en su nombre el objetivo y aplicación del sistema, esperando que en algún momento contribuya a la innovación de nuevas técnicas en la materia de proyectos de inversión y sirva como herramienta eficaz para la evaluación de proyectos.

En la fase de diseño del sistema se ha procurado realizar un sistema integral, útil, económico y efectivo, para hacerlo se determinaron las opciones viables para la solución del problema o cumplimiento del objetivo, considerando los siguientes factores: necesidades de información del usuario, especificaciones detalladas de diseño, alternativas de hardware y software que pueden ser adquiridos y cumplan con las exigencias de programación modular, métodos de procesamiento de datos y herramientas de diseño. El nuevo sistema es *flexible* porque el diseño fue realizado bajo una técnica para el desarrollo de sistemas denominada **Prototyping** que es rápida y económica además es susceptible de cambios o adaptarse a un entorno específico porque se construye el sistema con los requerimientos básicos y se va adaptando según las exigencias o necesidades del usuario hasta pulir completamente el sistema.

La técnica *Prototyping* requiere de herramientas de desarrollo específicas, primero un sistema manejador de base de datos, necesario para almacenar la información de varios proyectos, que de rapidez en la creación y modificación de una base de datos y segundo un lenguaje de programación modular, que a diferencia de los lenguajes típicos de alto nivel (Pascal, Cobol, Fortran) y bajo nivel (lenguaje C), este más orientado a usuarios y que permita la creación y cambio de los programas de aplicación de forma dinámica, versátil (interacción con otros programas) y potente en cuanto al cálculo de funciones matemáticas.

La metodología de *diseño descendente* es ideal en nuestro caso por ser un sistema que se compone de varios módulos, cada uno con funciones específicas que buscan solucionar el problema en partes interactivas.

Por último, el diseño del sistema asegura la integridad de los datos y del sistema porque no modifica la información introducida por el usuario solo la procesa y en caso de interrumpir abruptamente un procedimiento de un módulo, la información permanecerá intacta.

El software requerido para la programación del SACREFPI es Microsoft FOXPRO para Windows Versión 2.1 por ser un manejador de bases de datos potente y actual, Foxpro trabaja en un ambiente gráfico de ventanas y permite la graficación de datos con diferentes modalidades en 3ª dimensión, lineal, columnas, pies, etc., es ameno, fácil de usar y entender por el usuario, permite diversas *funciones matemáticas y programación efectiva*, puede *enlazarse y compartir datos* con hojas de cálculo como Excel de Microsoft Office™, Lotus de SmartSuite™ y Quattro Pro de Perfect Office™. Y para el análisis de información (Balance y Estado de Resultados) Foxpro puede *interaccionar* con el sistema de Contabilidad Integral (COI) de ASPEL©. Esto hace más fácil la programación del SACREFPI y en lo futuro el sistema es susceptible de mejorarse, adecuarse a necesidades específicas y/o ampliar funciones que permitan la mejor toma de decisiones gerenciales.

Es importante resaltar que la **evaluación del sistema** se realiza en forma *económica y financiera* por ser técnicas matemáticas que son posibles de generalizar y de programar, mientras que la evaluación social y ecológica son estudios que por la diversidad de proyectos son rigurosamente específicos y las técnicas de evaluación no se pueden generalizar para todo tipo de proyecto dentro del sistema.

EL SACREFPI además de calcular la rentabilidad económica-financiera y diagnosticar el desarrollo de una empresa, expone en forma gráfica los principales parámetros obtenidos de la evaluación con la finalidad de apoyar la toma de decisiones justificando analíticamente la decisión de ejecutar o cancelar el proyecto por medio de los parámetros calculados y el análisis de los criterios de rentabilidad usados.

Una vez seleccionado el software y la técnica de programación ideal; se procede *analizar la información necesaria* para cada tipo de técnica de evaluación y la presentación de la entrada y salida de datos del proyecto.

## VI.2 DESARROLLO

Con la finalidad de poder evaluar cualquier tipo de proyecto de inversión, se buscó un formato general para la entrada de datos que proporcione la información elemental y necesaria, para la ejecución del SACREFPI.

El sistema consta de cuatro módulos: **Estados Financieros, Evaluación Financiera, Evaluación Económica y Análisis de Decisiones**. Como primer paso se tiene que introducir la información, sin dicha información no es posible evaluar<sup>30</sup>. El *SACREFPI* proyecta la información de 0 a 5 años, si el evaluador o usuario desea únicamente proyectar a 1,2 o un número menor a 5 años, solo basta con dejar los espacios en blanco para que el sistema solo evalúe la información introducida, sin que por ello afecte los cálculos. Si por el contrario deseará proyectar a más de 5 años es necesario que introduzca la información a partir del 6º año como un *nuevo proyecto aparte*, teniendo que evaluar el mismo proyecto en dos fases, esto no es muy recomendable porque la evaluación se dará como dos proyectos diferentes e influirá en la evaluación final.

El sistema solo evalúa de 0 a 5 años por cuestiones de espacio en las pantallas de captura sin que por ello sea una limitante para una buena estimación de la rentabilidad del proyecto. "El horizonte de evaluación depende mucho de las características de cada proyecto, pero existe una convención no escrita entre los evaluadores"<sup>31</sup> que determina que los primeros tres años de arranque y dos de estabilización marcan una pauta real de las condiciones futuras de la empresa, aunque lo más recomendable es proyectar el flujo de caja al número de años de la vida útil del proyecto. A continuación se explica la función de los cuatro módulos que componen el sistema *SACREFPI*:

1) **Estados Financieros.**- El módulo de estados financieros es el procedimiento para la entrada, cambios, bajas o consulta de la información proveniente del *balance, estado de resultados y presupuestos de inversión* proyectados a lo largo de la vida útil del proyecto. Este módulo se caracteriza por la captura y mantenimiento de los datos del proyecto, es posible almacenar diferentes proyectos, tantos como la capacidad de memoria del programa lo permita. Cada proyecto es autónomo y son consultados uno a la vez, es importante introducir la información lo más correcto y fidedigno posible para disminuir el riesgo en la evaluación de la información (susceptible de poder modificarse en el sistema), una vez capturada se procede a seleccionar el tipo de evaluación requerida.

<sup>30</sup> Para saber que tipo de información se requiere específicamente en cada técnica de evaluación, ver capítulo IV.

<sup>31</sup> Nassir Sapag Chain, "Criterios de Evaluación de proyectos", Mc Graw Hill, pp. 96.

- 2) **Evaluación Financiera.**- Con la información almacenada en las bases de datos se selecciona el tipo de evaluación financiera deseada. Se programaron en este módulo los métodos de razones financieras y punto de equilibrio:
- *Razones Financieras.*- Se consideran las razones de liquidez, endeudamiento, operación y rentabilidad, en conjunto se calculan y grafican para la evaluación final.
  - *Punto de Equilibrio.*- Se determina la viabilidad financiera del proyecto en función de sus ventas costos y gastos para comprobar si el proyecto genera los suficientes recursos para hacer frente al futuro financiero de la empresa.
- 3) **Evaluación Económica:** En este módulo se computan los datos obtenidos del flujo de efectivo del proyecto con los métodos de la evaluación económica; V.P.N y T.I.R:
- *Valor Presente Neto (VPN).*- Se evalúan los flujos de efectivo proyectados y se determina la rentabilidad del proyecto, tomando como base la TREMA impuesta por el inversionista.
  - *Tasa Interna de Retorno (TIR).*- Se determina la rentabilidad máxima que puede generar el proyecto. La TIR obtenida se compara con la TREMA requerida y se determina por decisión lógica la mejor alternativa viable.
- 4) **Análisis de Decisión:** En el último módulo se programaron técnicas de administración gerencial para el diagnóstico y control de empresas o proyectos de inversión, es una buena herramienta para la toma de decisiones y control de la organización. Este módulo opera casi independiente de los demás por lo tanto no es necesario introducir los datos financieros (balance, flujo, etc.), únicamente los datos de identificación del proyecto (nombre, estado y actividad). El análisis de decisión se compone de dos procedimientos: *Señalamiento de síntomas* y *Análisis de Decisión*. El primero, en una *matriz de síntomas*, se señalan los estados de la empresa ya sean reales o simulados y en el segundo, se selecciona el análisis deseado: mercadotecnia y recursos humanos o administración y finanzas o producción y calidad. Para el mejor análisis de la información el análisis puede ser impreso en forma gráfica o tabular. Cabe destacar que lo más importante en este módulo es la iteración de las diferentes variables económicas-internas del proyecto, pues dan una visión clara de la situación operativa del mismo y determinan de este modo los mejores cursos de acción, preven contingencias, evalúan el impacto en la toma de decisiones y pueden *simular*

diversos estados o decisiones para seleccionar la mejor alternativa y de esta manera planear de forma estratégica los cursos de acción que habrán de seguir para el mejoramiento de la calidad, funcionamiento y control de la empresa o proyecto.

### VI.3 ALGORITMO DEL SISTEMA SACREFPI.

El ALGORITMO muestra el flujo de información y su relación informática con las diferentes partes que componen el sistema. En el primer módulo de entrada se introducen los parámetros para el procesamiento automatizado de la información dentro del sistema. El segundo y tercero son de evaluación y el cuarto de análisis y/o simulación.

#### ALGORITMO

***I. Seleccionar la función deseada del menú principal:***

- A.- Estados Financieros
- B.- Evaluación Financiera
- C.- Evaluación Económica
- D.- Análisis de Decisión
- E- Salir

***II. Se introduce o modifica la información básica en los plantillas del submenú de A***

- i) Balance    ii) Estado de Resultados    iii) Flujo de efectivo*

***III. Una vez cargada la información ,se selecciona el tipo de evaluación requerida B ó C***

***IV. Si escoge la opción B, señalar el tipo de evaluación financiera deseada: Razones Financieras ó Punto de Equilibrio.***

***V. Si escoge la opción C, señalar el tipo de evaluación económica deseada: VPN ó TIR***

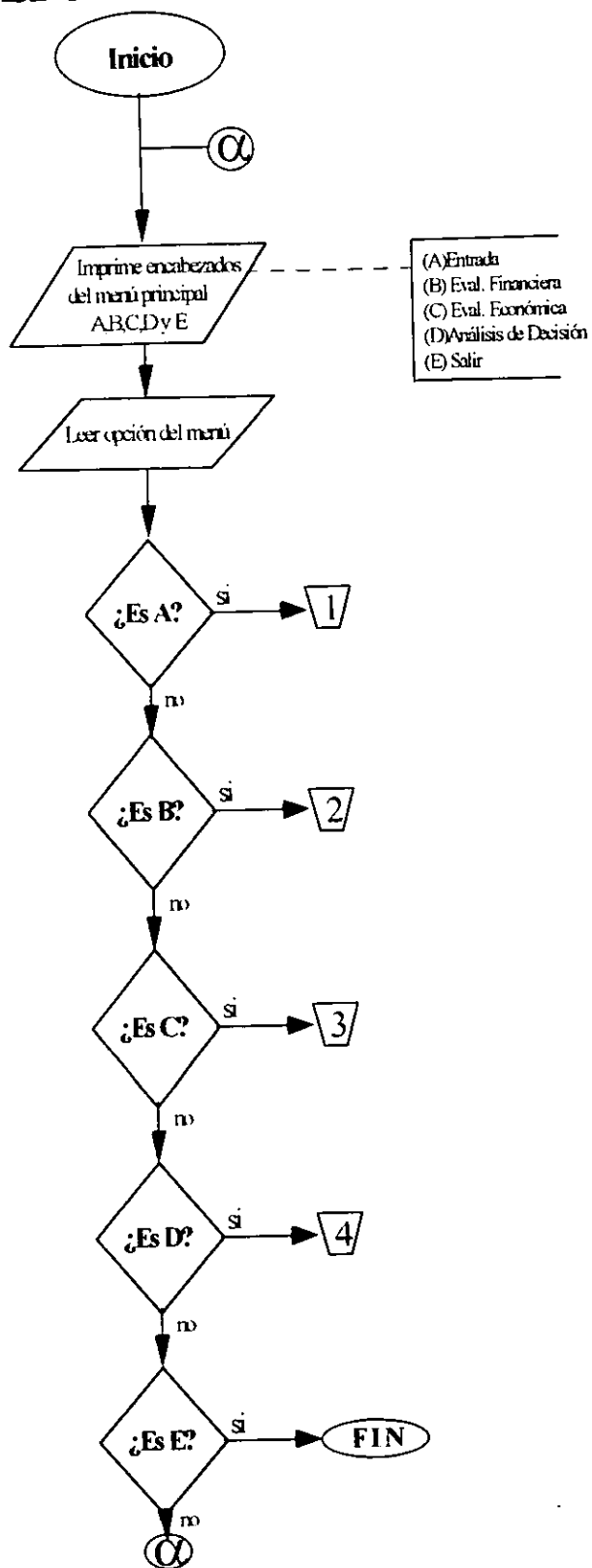
***VI. Se imprimen los resultados de la evaluación B ó C y regresa al menú anterior***

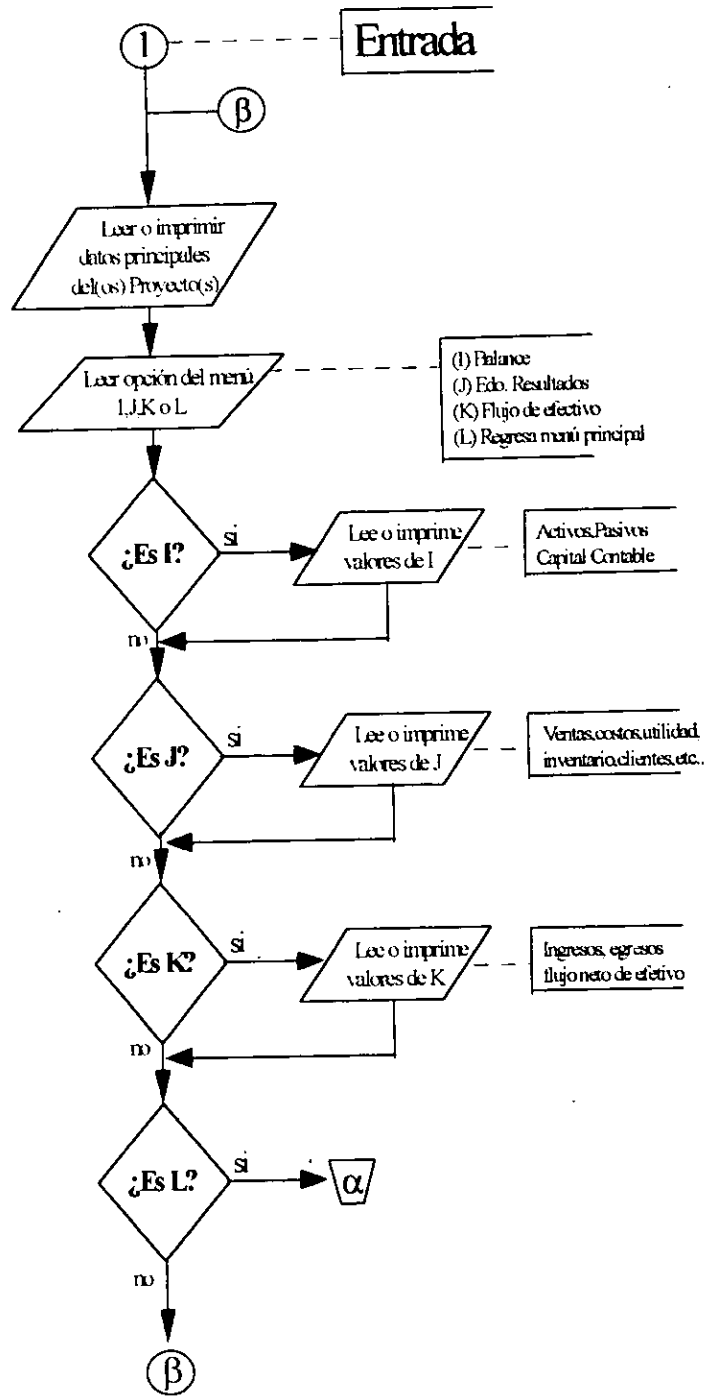
***VII. Si escoge la opción D, señalar la función deseada: 1) Marcar síntomas ó 2) Análisis***

***VIII. Imprime resultado del Análisis de Decisión y regresa al menú principal***

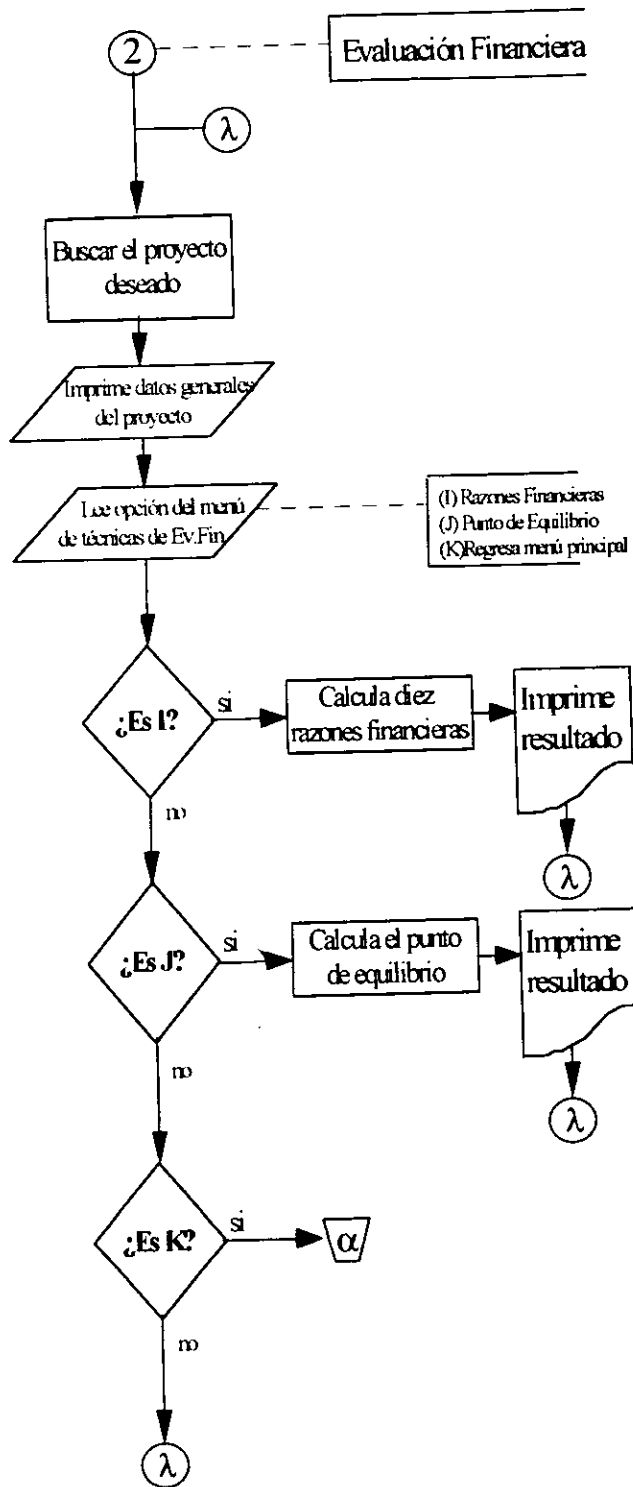
***IX. FIN.***

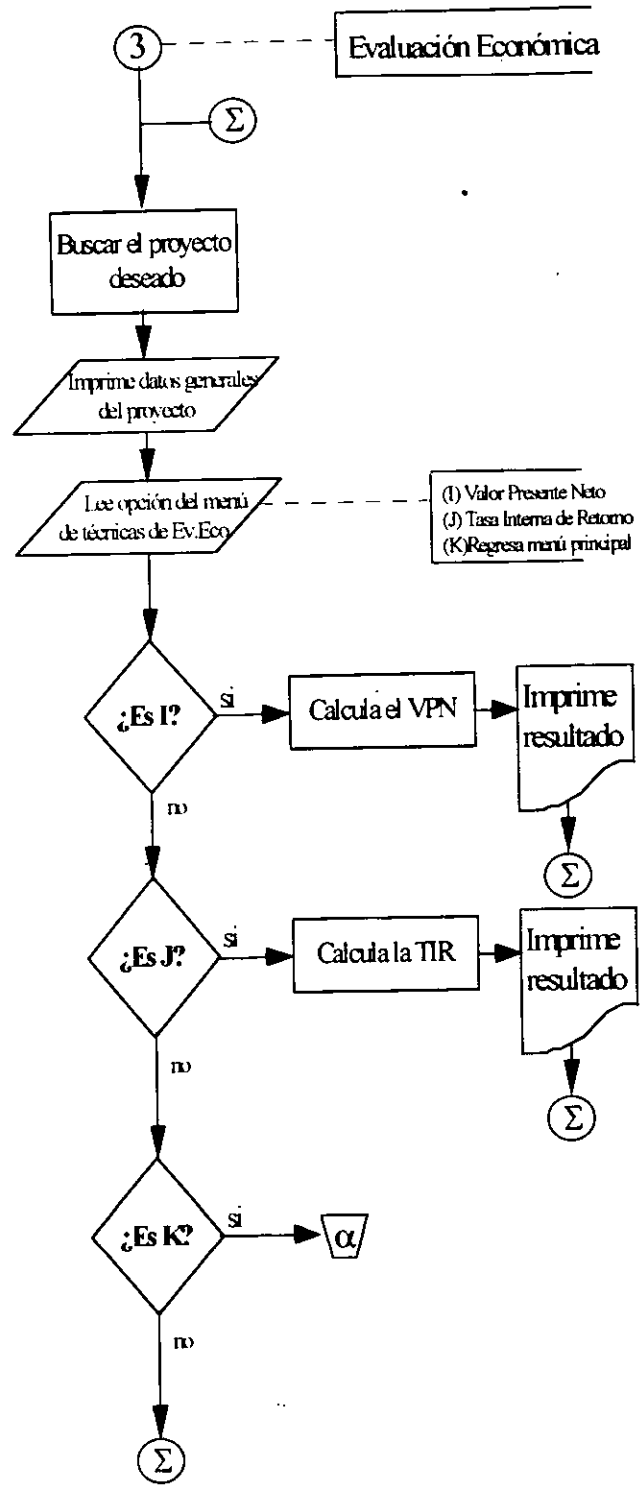
# Diagrama de Flujo SACREFF

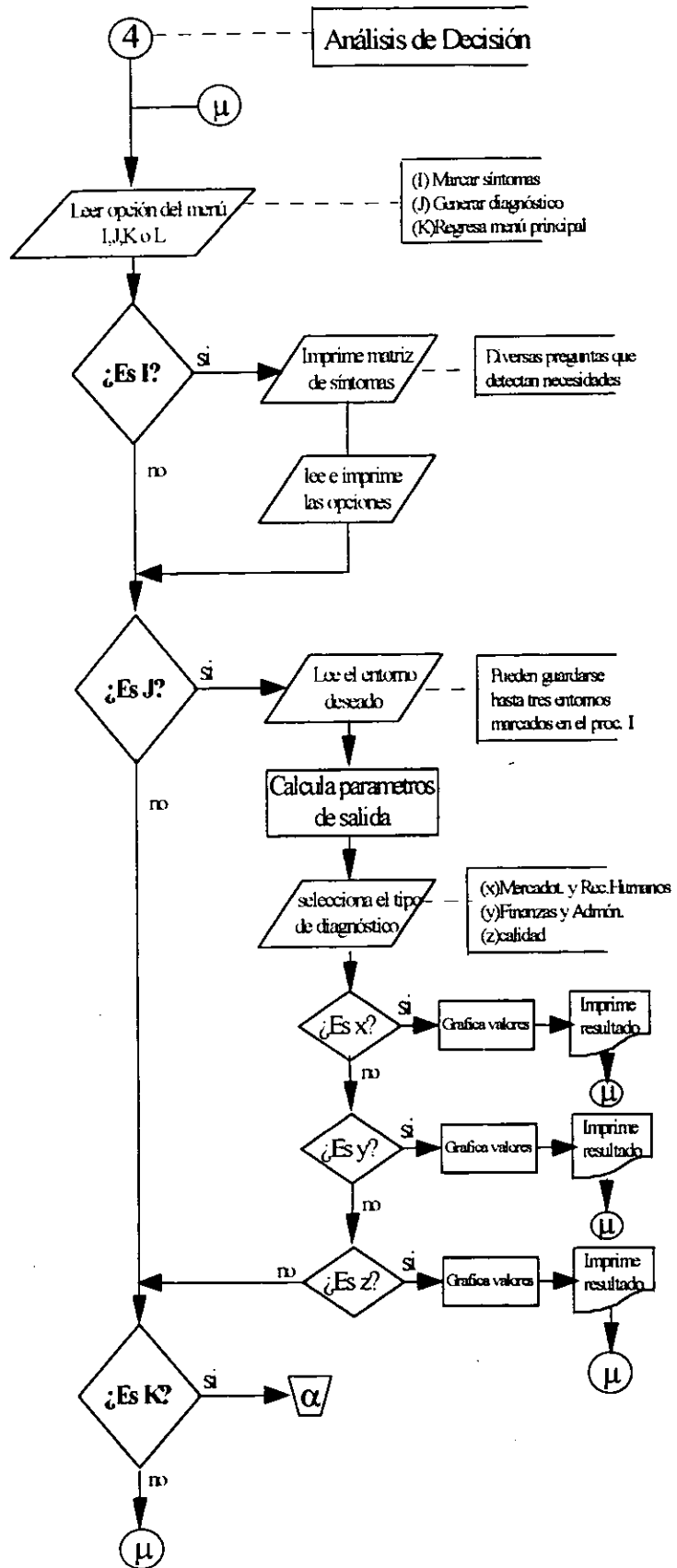












#### **VI.4 APLICACIÓN DEL SACREFPI A UN PROYECTO DE INVERSIÓN REAL**

La prueba y aplicación del sistema a un caso real, se realiza con la información final de los estados financieros, balances y flujos de efectivo proyectados a lo largo de la vida útil del proyecto, por lo que no es necesario incluir en el presente trabajo, el estudio de inversión completo, sin que por ello se separe del objetivo principal de la tesis. Además, el proyecto que se utilizó en este apartado, es confidencial por lo que el nombre del mismo y el estudio detallado de inversión son omitidos por la seguridad del mismo, por lo que se presenta únicamente un breve resumen con los datos básicos para evaluar el proyecto.

#### **CASO PRACTICO:**

EL PROYECTO DE INVERSIÓN ES DE TIPO AGROPECUARIO EL GIRO ESPECÍFICO ES LA ENGORDA DE GANADO VACUNO, EL PROYECTO SE LOCALIZA AL NORTE DEL ESTADO DE HIDALGO, EL CLIMA SE PRESTA PARA DICHA ACTIVIDAD POR SER UNA ZONA SEMIÁRIDA Y CON PASTIZALES. LA DEMANDA SE COMPONE POR VARIAS EMPACADORAS DE CARNE Y FRIGORÍFICOS, ENTRE LAS CUALES SE DISTINGUE POR SU IMPORTANCIA ECONÓMICA EL RASTRO FRIGORÍFICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN FERRERÍA Y LAS ZONAS INDUSTRIALES DEL ESTADO DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL Y JALISCO.

EL PROYECTO REQUIERE LA COMPRA DE UN RANCHO DE 7 HECTÁREAS CON INSTALACIONES (CORRALES) PARA LA ENGORDA DE GANADO, CON CAPACIDAD PARA 2000 CABEZAS DE GANADO CON UN VALOR DE \$9.00 POR M<sup>2</sup>, ES NECESARIO CONSTRUIR DOS BODEGAS CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO PARA 300 TONELADAS DE ALIMENTO, EL COSTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES DE LAS BODEGAS SE ESTIMA EN \$100,000.00. PARA PURIFICAR EL AGUA DE RIEGO PARA CONSUMO DEL GANADO ES NECESARIO INVERTIR EN UNA PLANTA POTABILIZADORA CON UN VALOR APROXIMADO DE \$70,000 Y EL COSTO DEL LÍQUIDO SE ESTIMA EN \$12,000.00 ANUALES.

PARA EL MOVIMIENTO Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO SE NECESITA ADQUIRIR DOS TRACTORES Y EQUIPO CON UN VALOR TOTAL DE \$200,000.00

EL PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA MANEJAR 1000 CABEZAS DE GANADO SON: TRES PEONES, UN ADMINISTRADOR Y UN MEDICO VETERINARIO ZOOCTENISTA, CUYOS INGRESOS YA INCLUIDOS IMPUESTOS SE ESTIMAN EN \$1,500.00, \$5,000.00 Y 5,000.00 MENSUALES RESPECTIVAMENTE.

EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE ESTIMA EN \$1,500.00 ANUALES Y EN VIRTUD DE LAS INSTALACIONES CON QUE CUENTA EL RANCHO, EL COSTO DE MANTENIMIENTO SE ESTIMA EN \$1,500.00.

EL GANADO QUE SE PRETENDE ADQUIRIR PARA SU ENGORDA PROVENDRÍA DEL NORTE DE LA REPÚBLICA (CHIHUAHUA, MONTERREY, TORREÓN, ETC.) Y LA TRANSPORTACIÓN DEL MISMO SE REALIZARÍA POR VÍA TERRESTRE AL RESPECTO EL COSTO SERÍA DE \$7,000.00 POR TRAILER GANADERO, EL CUAL SE ESTIMA DE ACUERDO AL PESO DEL GANADO QUE TENDRÍA UNA CAPACIDAD DE 60 RESES POR REMOLQUE.

SE ELABORO UN ESTUDIO PARA DETERMINAR LA DIETA NECESARIA PARA OBTENER LA GANANCIA ESPERADA DE 150 KILOS POR ANIMAL EN UN PLAZO DE CUATRO MESES, LA FICHA SIGUIENTE MUESTRA LA INFORMACIÓN OBTENIDA:

#### CUADRO 6.1 PARÁMETROS DE PRODUCTIVIDAD

PESO ANIMAL ENTRADA	300.00	Kg.
COSTO POR ANIMAL 300kg* \$ 9.0	\$ 2,700.00	Pesos
PESO SALIDA ANIMAL	450.00	Kg.
VENTA POR ANIMAL (10.50 * 4.50	\$ 4,725.00	Pesos
COSTO POR ALIMENTACIÓN/ANIMAL	\$ 955.50	Pesos
COSTO DE MEDICAMENTO/ANIMAL	\$ 100.00	Pesos
UTILIDAD POR ANIMAL	\$ 969.50	Pesos
CONSUMO MATERIA SECA	6.95	Kg.
MATERIA SECA MANTENIMIENTO	3.22	Kg.
ENERGÍA NETA DISPONIBLE P/GANANCIA	3780	Mcal.
GANANCIA DIARIA DE PESO CÁLCULADA	1.270	kg* día
CONSUMO TAL CUAL	\$ 8,190.00	Pesos
COSTO DIARIO	\$ 9.77	Pesos
COSTO POR Kg. GANADO	\$ 6.37	Pesos
PERÍODO DE ENGORDA	120	Días
RENDIMIENTO CANAL	59.00	%

CON BASE A LO ANTERIOR SE LOGRO DETERMINAR UN PLAZO PROMEDIO DE ENGORDA DE 4 MESES Y EXISTEN CARTAS OFERTAS TANTO DE CLIENTES (Compradores del ganado finalizado) COMO DE PROVEEDORES (Vendedores del ganado para engordar), INDICANDO EN LAS MISMAS QUE LAS OPERACIONES SE REALIZARAN DE RIGUROSO CONTADO.

PARA ASEGURAR TANTO LA INVERSIÓN COMO LA GANANCIA EN LA ENGORDA DEL GANADO, AGRO-ASEMEX HA SACADO A LA VENTA PLANES DE SEGUROS QUE AMPARAN LA TRANSPORTACIÓN, LA RADICACIÓN (Asentamiento de ganado) Y LA PRODUCTIVIDAD (Rendimiento esperado) EL COSTO DE ESTOS SEGUROS ES POR LA CANTIDAD DE \$25,000.00 MENSUALES.

EN VIRTUD DE QUE EL CAPITAL SOCIAL ES DE 1,500,000.00 SE ESTA PENSANDO EN CONSEGUIR UN PRÉSTAMO POR 4,500,000.00.

LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO SE ESTIMA EN 5 AÑOS.

LOS BALANCES, ESTADOS DE RESULTADOS Y FLUJOS DE EFECTIVO PROYECTADOS SE PRESENTAN EN EL ANEXO 1.

## VI.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

### *EVALUACIÓN FINANCIERA.*

- ♦ MÉTODO DE RAZONES FINANCIERA: Es un método que explora en forma general un proyecto de inversión; la evaluación del *caso práctico* se inicia con las razones de liquidez y solvencia lo que permite ver la utilidad que generan los activos y sobre que recursos financieros se deposita la estructura del proyecto, en los resultados de la evaluación (paginas 115 a la 119) vemos que el año cero de arranque es el más difícil por no contar con la suficiente capacidad de pago, se inicia la recuperación a partir del 3° año y es hasta el 5° año cuando el proyecto genera utilidades, más de lo que adeuda, buen síntoma de crecimiento. La razón de liquidez a diferencia de la solvencia no muestra cambio alguno porque no existen inventarios<sup>32</sup> que descontar por lo que es igual que la anterior aunque la liquidez (prueba del ácido) mide efectivamente la capacidad de pago del proyecto porque excluye

<sup>32</sup> No se consideran inventarios porque la venta y utilidad del ganado está asegurada y por otro lado se aplico en los estados financieros el criterio fiscal del I.S.R que permite contabilizar los costos al final del ejercicio.

tanto las reservas como ganancias anteriores. La evaluación continua con las *razones de operación* que determinan *el tiempo* que el proyecto tarda en realizar sus operaciones mercantiles, la recuperación de cartera y el pago de proveedores es cero porque tanto la compra como la venta del ganado son de riguroso contado. El número de días que se tardan en cobrar es esencial porque el capital de trabajo y el *ciclo financiero* varían proporcionalmente al flujo de efectivo que se maneje. Por otro lado la razón de *apalancamiento* determina cuanto tienen los socios para pagar lo que deben y es a partir del 2° año cuando el proyecto ha generado un rendimiento a su inversión también se ve que han alcanzado a pagar los intereses del préstamo y la *cobertura de gastos financieros* va en aumento y al final del 5° año han pagado la mitad del total del préstamo. El método finaliza con las razones de *productividad y rentabilidad* que analizan las utilidades generadas por el proyecto aquí se reafirma que el año cero siempre será el más difícil, el índice negativo muestra una rentabilidad inferior a la proyectada. Por el contrario mientras más mayor a cero sea dicho índice, mayor será la rentabilidad y permanencia a largo plazo del proyecto. Así es en este caso, el proyecto inicia con una rentabilidad negativa se inicia una leve recuperación y despunta en el 3° año con una recuperación y se mantiene al final del 5° año.

- ♦ MÉTODO DE PUNTO DE EQUILIBRIO: El método del punto de equilibrio mide el nivel de costos, ventas y gastos generados por el proyecto. La evaluación del caso práctico (ver pagina 120) permite visualizar un inicio escabroso con más costos que utilidades y esto se debe a los altos gastos de operación. A partir del 1° año de actividades de la empresa es cuando las ventas generan utilidades porque la curva desciende y se posiciona en un nivel mínimo que permite que las ventas totales presupuestadas sean mayor a las ventas mínimas, lo que supone una ganancia segura y mientras más descienda la curva se prevé una disminución de costos y una mayor rentabilidad del proyecto.

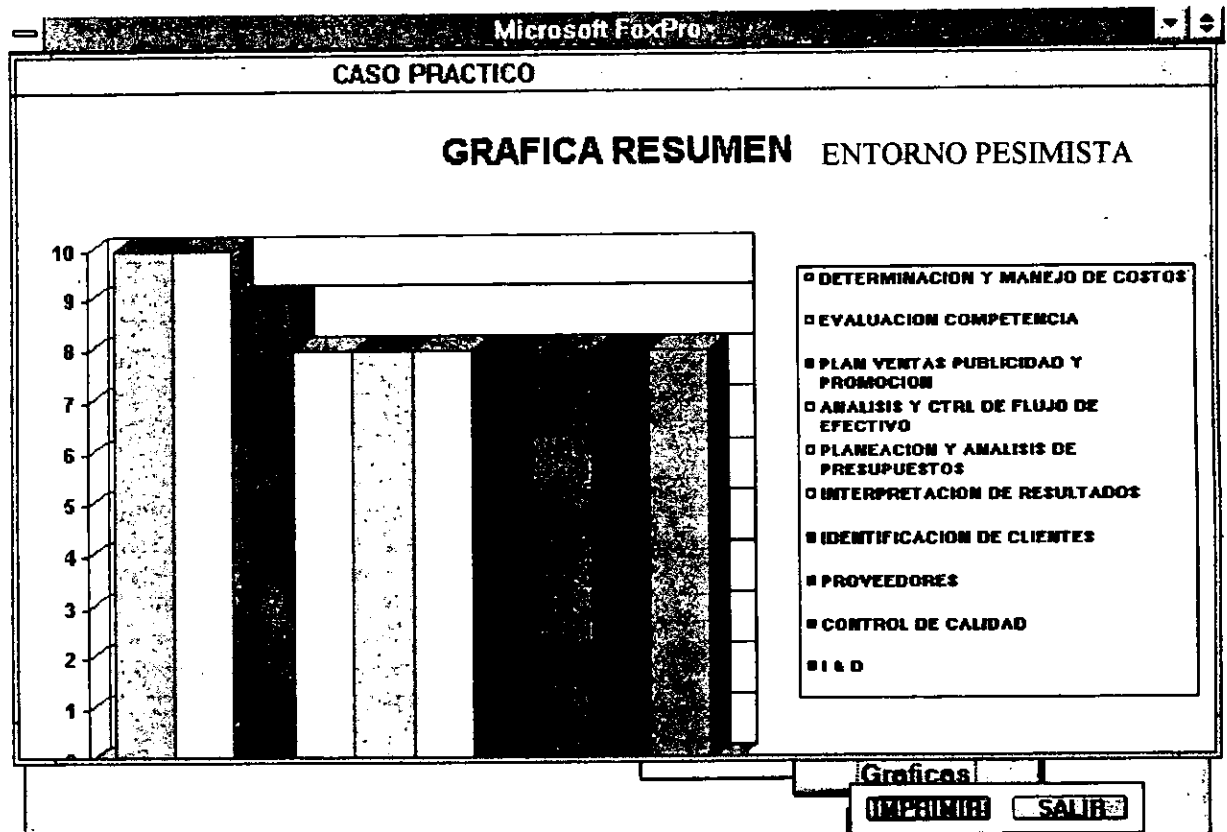
### ***EVALUACIÓN ECONÓMICA***

- ♦ MÉTODO DE VALOR PRESENTE NETO (VPN): La evaluación del caso práctico por el método del VPN (ver pagina 121) da como resultado un valor positivo de **2489257.4** lo que indica una rentabilidad a largo plazo y justifica la ejecución del proyecto, esto significa que el proyecto puede generar las suficientes utilidades y cuenta con el suficiente capital para la permanencia del mismo.

- ♦ **MÉTODO DE TASA INTERNA DE RENDIMIENTO:** En el método de la TIR se reafirma una vez más la **rentabilidad positiva** del proyecto (ver pagina 122) dando como resultado una TIR de **63.72%** que es mayor a la tasa de rentabilidad mínima requerida desde el principio que era de 45% lo que aumenta el interes de los socios por invertir en este proyecto lo más pronto posible.

## VI.6. SIMULACIÓN DEL ANÁLISIS DE DECISIÓN

La simulación se dio con dos entornos diferentes en el módulo de análisis de decisiones: el pesimista o lo peor que puede pasar y el optimista la mejor dirección y control de la empresa. En el primero (cuadro 6.2) la gráfica resumen muestra de mayor a menor las áreas específicas que se debe poner mayor énfasis y cuidado como son las de: Administración (costos y presupuestos), Mercadeo(competencia,calidad,clientes y proveedores) y Publicidad(promoción)



Como vemos en la gráfica anterior el proyecto presenta mayores problemas para determinar y manejar sus costos, puede ser que existan gastos innecesarios y/o altos costos de producción que menguan la rentabilidad de la empresa por otro lado vemos que la promoción de ventas y

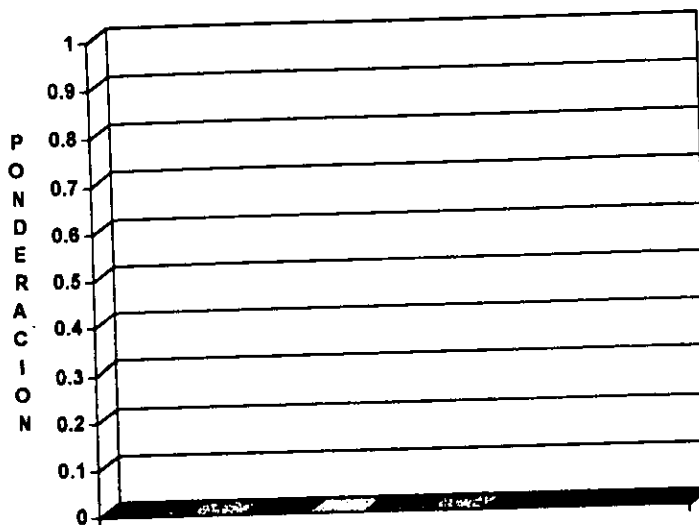


publicidad tienen serios problemas, que de no solucionarse tendran un efecto nocivo para la permanencia a largo plazo del proyecto. Esta situación se comprende por la ineficacia directiva reflejada en los estados financieros y planeación directiva por parte de los ejecutivos de finanzas y administración así como la carencia de un modelo o normas de calidad impuestas en la fase de producción.

El segundo entorno se entiende como el optimista porque *no se marco ningún síntoma negativo* y por lo tanto las gráficas por detalle y por resumen no muestran ninguna área problemática por lo que no existe ningún problema a considerar (ver cuadro 6.3), es lógico pensar que al no existir síntomas negativos no puede existir una área en conflicto.

## ADMINISTRACION Y FINANZAS

ENTORNO OPTIMISTA



- PLANEACION METAS Y OBJETIVOS
- DETERMINACION Y MANEJO DE COSTOS
- MANEJO DE INFORMACION CONTABLE
- METODOS Y PROCEDIMIENTOS
- ANALISIS Y CTRL DE FLUJO DE EFECTIVO
- MANEJO DE NOMINA
- ELAB. Y ANALISIS DE CONTRATOS Y CONVENIOS
- PLANEACION Y ANALISIS DE PRESUPUESTOS
- INTERPRETACION DE RESULTADOS

Es casi imposible afirmar que todas o las mejores empresas no tengan ningún problema, por lo que se presume que el módulo de análisis de decisiones es una herramienta que puede ser utilizada como un termómetro directivo y que en algunos casos podría ser un poderoso aliado en la toma de decisiones gerenciales.

La interpretación lógica-financiera de los parámetros o resultados obtenidos por el sistema dependerá de la experiencia y capacidad cognoscitiva de la persona encargada de la evaluación. Tal vez los índices por sí solos, representaría para algunos, simples cálculos numéricos mientras que para otros significaría una valiosa ayuda en tiempo, análisis y recursos; sin dejar aún lado la presentación y disminución de riesgo en el cálculo de operaciones, limitandose a las tareas de dirección, planeación e interpretación de resultados.

CUADRO 6.2 ENTORNO PESIMISTA

Fecha: 24D11D97

Empresa: CASO PRACTICO

S I N T O M A S 1

DESCRIPCION DE SINTOMAS	ADMINISTRACION										FINANZAS		
	PLANEACION Y METAS OBJETIVOS	DETERMINAC. DE MANEJO Y DE COSTOS	DETERMINAC. DE PRECIOS	MANEJO DE INFORMAC. CONTABLE	ACTUALIZAC. CONTABLE Y FISCAL	MÉTODOS Y PROCEDIM.	ANÁLISIS Y CONTROL DE FLUJO EFECTIVO	MANEJO DE NOMINA	ELABORACION Y ANÁLISIS DE CONTRATOS Y CONVENIOS	PLANEACION Y ANÁLISIS DE PRESUPUESTOS	INTERPRETACION DE RESULTADOS		
1 CIERRE DE PLANTA POR AUDITORES Y/O SUPERVISORES													
2 ALTA FRECUENCIA DE ORDENES CONTRAPUESTAS													
3 PROBLEMAS DE PAGO A TRABAJADORES													
4 PROBLEMAS DE PAGO DE PROVEEDORES													
5 SOLO UNO TOMA DECISIONES													
6 SUBUTILIZACION DE RECURSOS (MAT. Y HUMANOS)													
7 TODO MUNDO REPORTA A LA MISMA PERSONA													
8 DIFICULTAD EN LA ELABORACION DE BALANCE GRAL. Y PAGOS FISCALES													
9 DESCONOCIMIENTO DE LA SITUACION FINANCIERA													
10 ENDUDAMIENTO EXCESIVO													
11 FALTA DE CAPITAL DE TRABAJO													
12 UTILIDADES BAJAS													
13 ALTA ROTACION DE PERSONAL													
14 ALTO INDICE DE AUSENCIAS													
15 BAJO RENDIMIENTO DEL PERSONAL													
16 CONFLICTOS LABORALES FRECUENTES													
17 CONSTANTES PETICIONES DE AUMENTO DE SUELDO													
18 DOBLACION DE LABORES													
19 BAJA POSICION EN EL MERCADO													
20 CONFLICTOS ENTRE VENDEDORES POR CLIENTES													
21 EXCESIVA ESTACIONALIDAD EN LAS VENTAS													
22 MUCHAS RECLAMACIONES													
23 PERDIDA DE CLIENTES													
24 VENTAS BAJAS													
25 INCUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE PEDIDOS													
26 CANCELACION FRECUENTE DE PEDIDOS													
27 COSTO DE PRODUCCION MAYOR AL PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA													
28 ALTO CONSUMO DE ENERGIA													
29 ALTO INDICE DE ACCIDENTES LABORALES													
30 ALTO NIVEL DE DESPERDICIOS													
31 ALTO NIVEL DE RECHAZOS DE PRODUCTO													
32 BAJA CALIDAD													
33 BAJA PRODUCTIVIDAD													
34 DISPOSITIVA FRECUENTE DE EQUIPO													
35 EXCESO DE MOVIMIENTOS ENTRE PASO Y PASO													
36 EXCESO O FALTA DE INVENTARIOS													
37 LARGOS TIEMPOS DE PROCESO													
38 MATERIA PRIMA FUERA DE ESPECIFICACIONES													
39 PERDIDA DE MATERIALES													
40 PRECIOS ALTIOS DE LOS INSUMOS													
41 TIEMPOS IRREGULARES DE OPERACION													
TOTALES	7	10	7	7	6	8	5	7	8	8	8	8	

CUADRO 6.3 ENTORNO OPTIMISTA

Empresa: CASO PRACTICO

Fecha: 24D11D97

S I N T O M A S		ADMINISTRACION					FINANZAS		
PLANEACION METAS Y OBJETIVOS	DETERMINAC. Y MANEJO DE COSTOS DE PRECIOS	MANEJO DE INFORMAC. CONTABLE Y FISCAL	METODOS Y PROCEDIM.	ANALISIS Y CONTROL DE FLUJO DE EFECTIVO	MANEJO DE NOMINA	ELABORACION Y ANALISIS DE CONTRATOS Y CONVENIOS	PLANEACION Y ANALISIS DE PRESUPUESTOS	INTERPRETACION DE RESULTADOS	
1. CIERRE DE PLANTA POR AUDITORES Y/O SUPERVISORES									
2. ALTA FRECUENCIA DE ORDENES CONTRAPUESTAS									
3. PROBLEMAS DE PAGO A TRABAJADORES									
4. PROBLEMAS DE PAGO DE PROVEEDORES									
5. SOLO UNO TOMA DECISIONES									
6. SUBUTILIZACION DE RECURSOS (MAT. Y HUMANOS)									
7. TODO MUNDO REPORTA A LA MISMA PERSONA									
8. DIFICULTAD EN LA ELABORACION DE BALANCE GRAL. Y PAGOS FISCALES									
9. DESCONOCIMIENTO DE LA SITUACION FINANCIERA									
10. ENDUDAMIENTO EXCESIVO									
11. FALTA DE CAPITAL DE TRABAJO									
12. UTILIDADES BAJAS									
13. ALTA ROTACION DE PERSONAL									
14. ALTO INDICE DE AUSENCIAS									
15. BAJO RENDIMIENTO DEL PERSONAL									
16. CONFLICTOS LABORALES FRECUENTES									
17. CONSTANTES PETICIONES DE AUMENTO DE SUELDO									
18. DUPLICACION DE LABORES									
19. BAJA POSICION EN EL MERCADO									
20. CONFLICTOS ENTRE VENDEDORES POR CLIENTES									
21. EXCESIVA ESTACIONALIDAD EN LAS VENTAS									
22. MUCHAS RECLAMACIONES									
23. PERDIDA DE CLIENTES									
24. VENTAS BAJAS									
25. INCUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE PEDIDOS									
26. CANCELACION FRECUENTE DE PEDIDOS									
27. COSTO DE PRODUCCION MAYOR AL PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA									
28. ALTO CONSUMO DE ENERGIA									
29. ALTO INDICE DE ACCIDENTES LABORALES									
30. ALTO NIVEL DE DESPERDICIOS									
31. ALTO NIVEL DE RECHALOS DE PRODUCTO									
32. BAJA CALIDAD									
33. BAJA PRODUCTIVIDAD									
34. DESCOMPOSTURA FRECUENTE DE EQUIPO									
35. EXCESO DE MOVIMIENTOS ENTRE PASO Y PASO									
36. EXCESO O FALTA DE INVENTARIOS									
37. LARGOS TIEMPOS DE PROCESO									
38. MATERIA PRIMA FUERA DE ESPECIFICACIONES									
39. PERDIDA DE MATERIALES									
40. PRECIOS ALTOS DE LOS INSUMOS									
41. TIEMPOS IRREGULARES DE OPERACION									
<b>T O T A L E S</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	



24D11D97

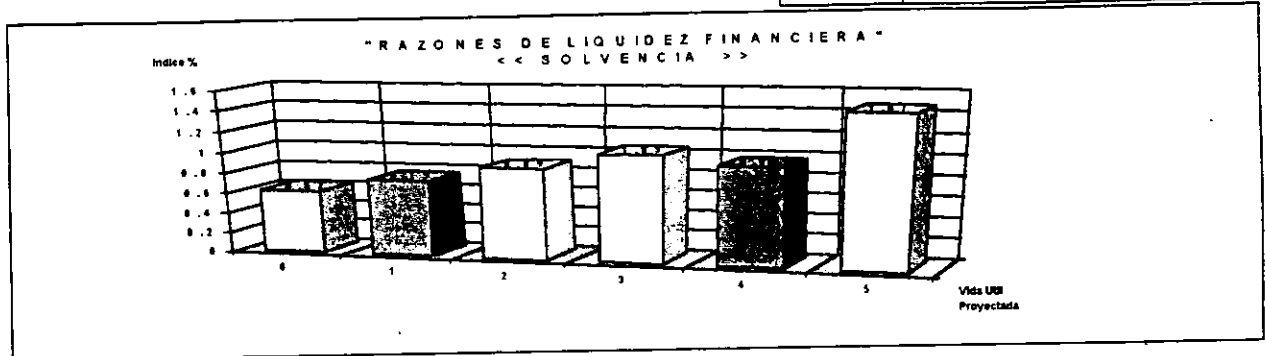
PROYECTO:

CASO PRACTICO

SOLVENCIA: CAPACIDAD DE PAGO A LARGO PLAZO

PROYECCION

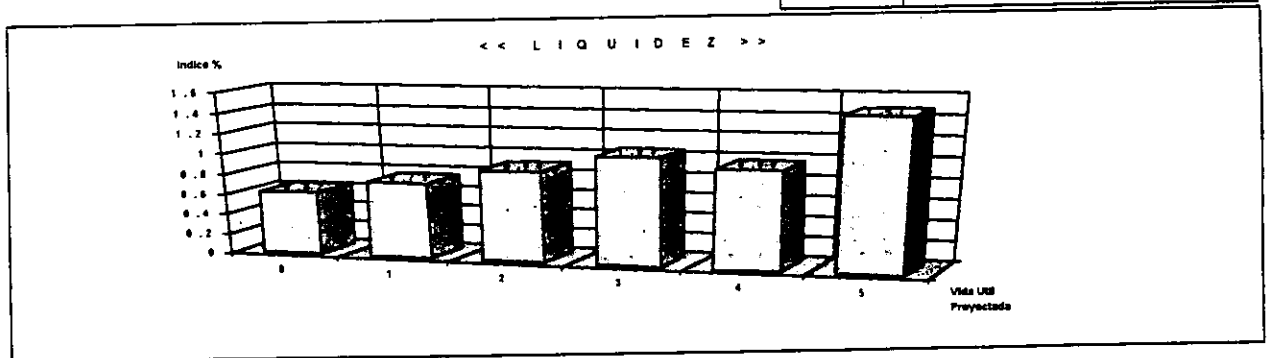
AÑO	INDICE %
0	0.62 %
1	0.75 %
2	0.89 %
3	1.05 %
4	0.96 %
5	1.47 %



PBA. DEL ACIDO: POR CADA PESO QUE SE DEBE CUANTO SE TIENE PARA PAGAR

PROYECCION

AÑO	INDICE %
0	0.62 %
1	0.75 %
2	0.89 %
3	1.05 %
4	0.96 %
5	1.47 %



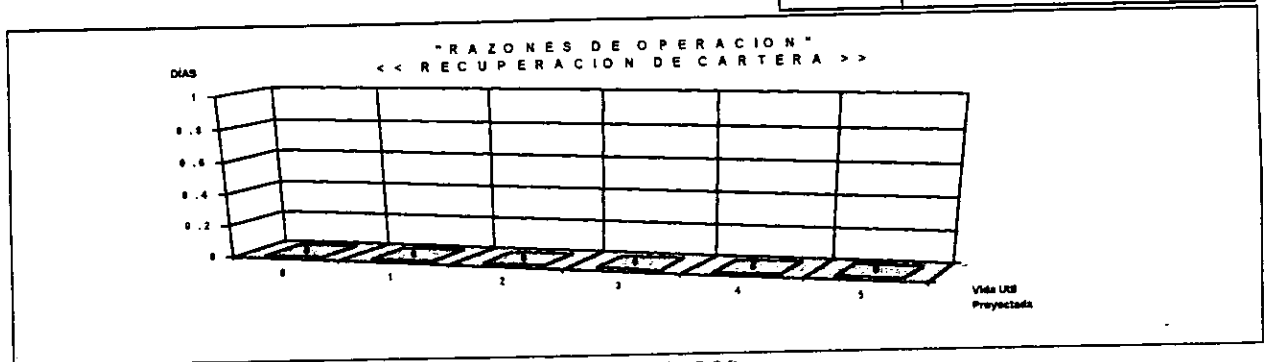


PROYECTO: CASO PRACTICO

RECUP. DE CARTERA: TIEMPO QUE TARDA LA EMPRESA EN COERAR CREDITOS

PROYECCION

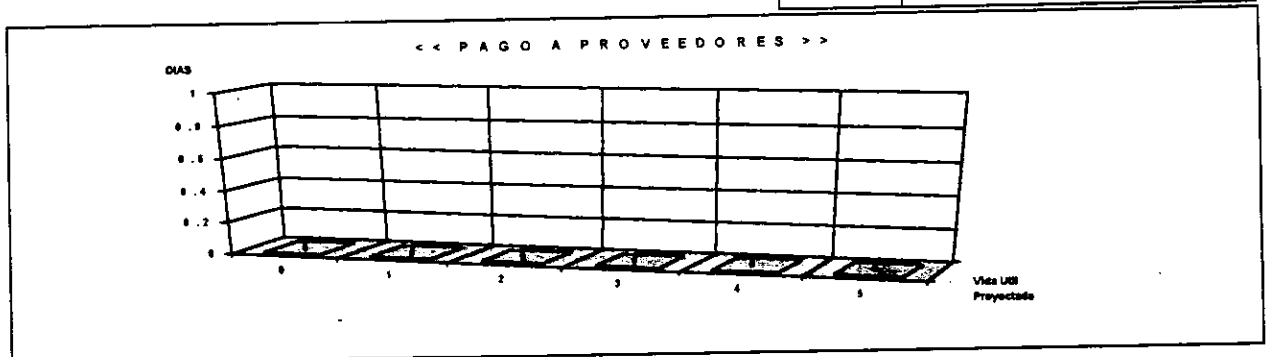
AÑO	Nº DIAS
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0



PAGO A. PROVEEDORES: TIEMPO QUE SE TARDAN EN PAGAR A LOS PROVEEDORES

PROYECCION

AÑO	Nº DIAS
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0





SACREPI

Resultados de la Evaluación Financiera  
\*RAZONES FINANCIERAS\*

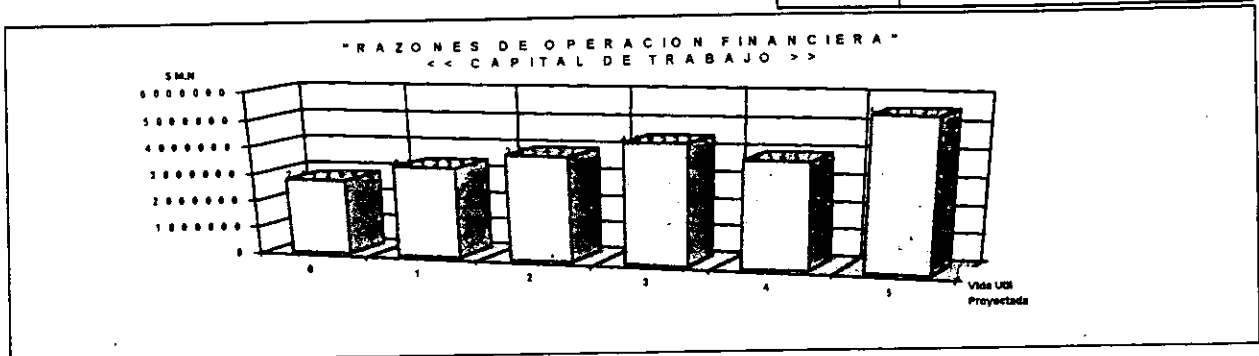
PROYECTO:

CASO PRACTICO

CAPITAL DE TRABAJO: RECURSOS FINANCIEROS NECESARIOS PARA  
EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

PROYECCION

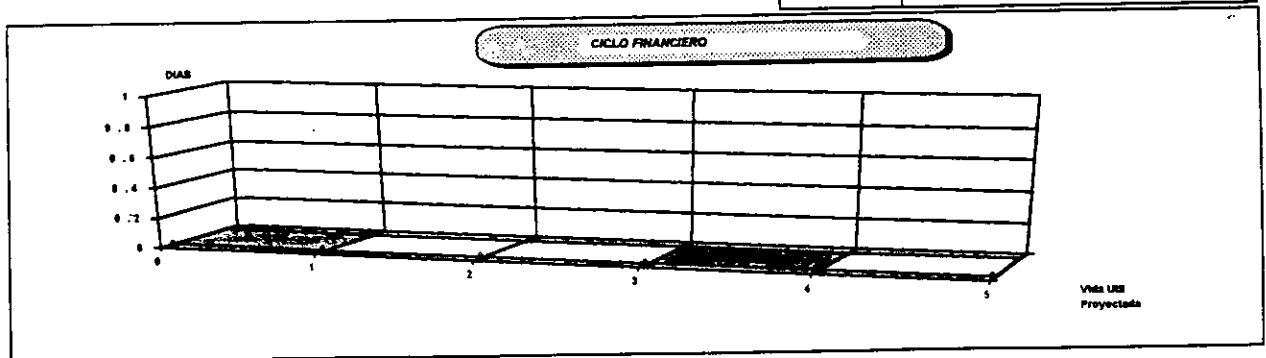
AÑO	CAPITAL
0	\$2772608.00
1	\$3313590.00
2	\$3854572.00
3	\$4395554.00
4	\$3854572.00
5	\$5477518.00



CICLO FINANCIERO: TIEMPO QUE TARDA LA INVERSION EN  
GENERAR UTILIDADES.

PROYECCION

AÑO	Nº DIAS
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0





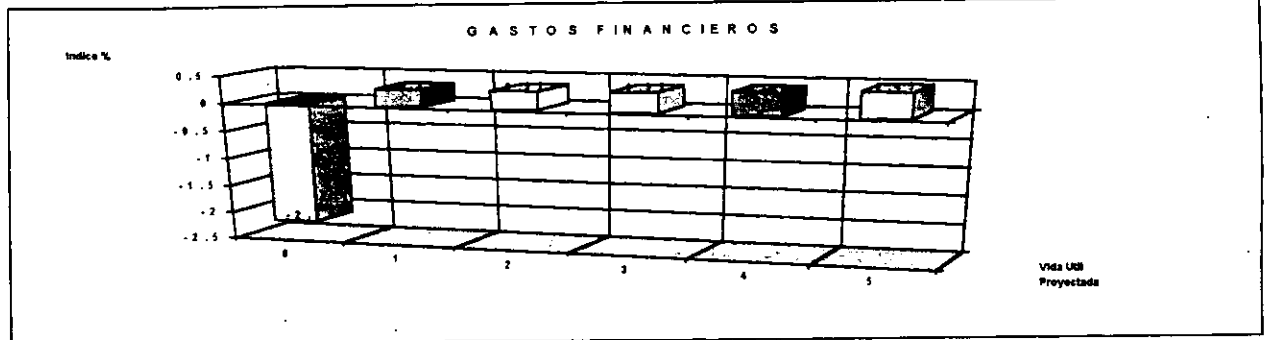
PROYECTO:

CASO PRACTICO

COBERTURA DE GASTOS FINANCIEROS: INDICA SI LA UTILIDAD CUBRE LA AMORTIZACION DEL CREDITO

PROYECCION

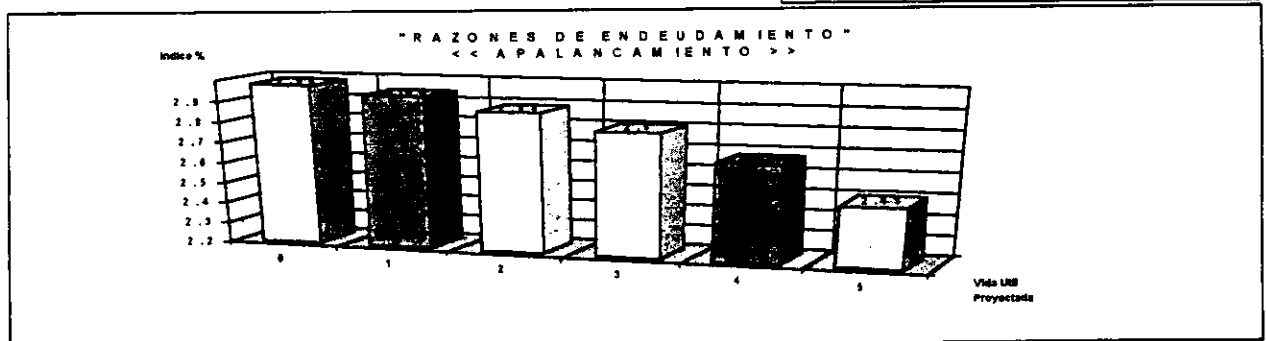
AÑO	INDICE %
0	( 2.17 %)
1	0.30 %
2	0.32 %
3	0.34 %
4	0.39 %
5	0.45 %



APALANCAMIENTO: RELACIONA LO QUE SE DEBE Y CUANTO SE TIENE PARA PAGAR

PROYECCION

AÑO	INDICE %
0	2.98 %
1	2.94 %
2	2.88 %
3	2.80 %
4	2.67 %
5	2.49 %





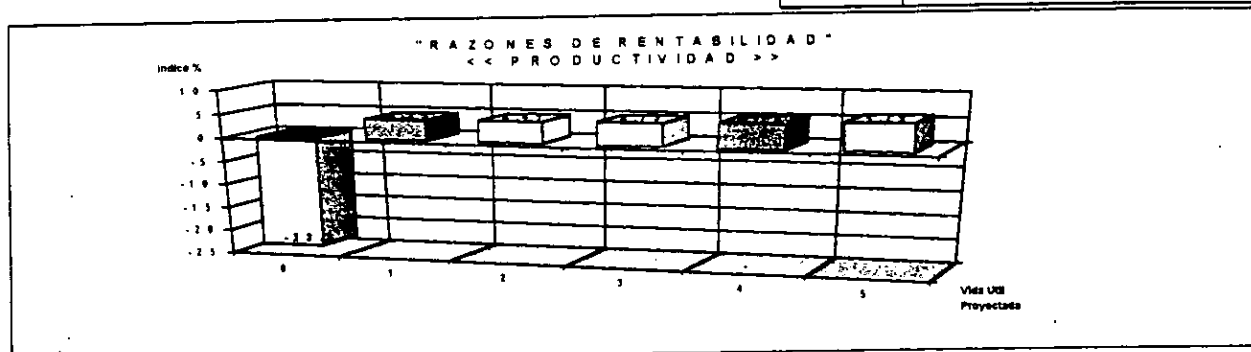
PROYECTO:

CASO PRACTICO

PRODUCTIVIDAD: GABA, PEARL, MENDOZA, QUINCE, QUECA DE  
 DIVISORA NETA

PROYECCION

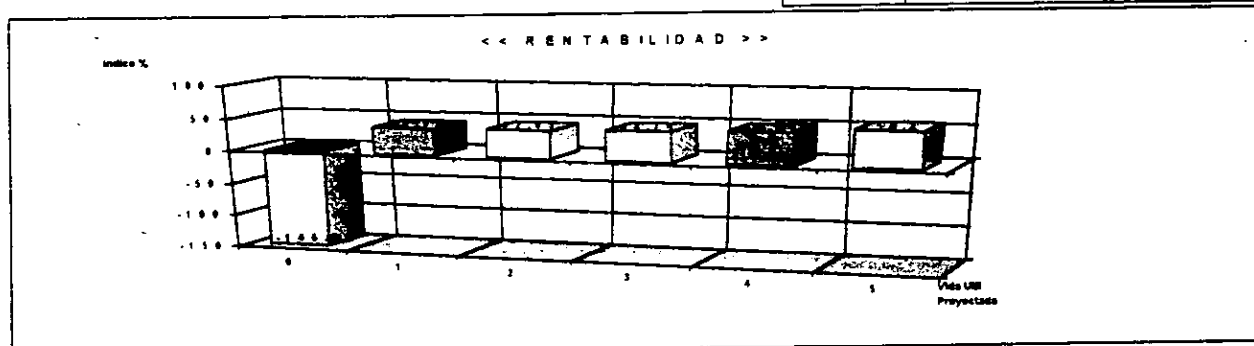
AÑO	INDICE %
0	( 23.30 %)
1	4.25 %
2	4.45 %
3	4.73 %
4	5.15 %
5	5.75 %



RENTABILIDAD: INDICA CUAL ES EL RENDIMIENTO QUE GENERA  
 LA EMPRESA

PROYECCION

AÑO	INDICE %
0	( 146.81 %)
1	40.19 %
2	42.05 %
3	44.74 %
4	48.64 %
5	54.30 %





**EVALUACION FINANCIERA**

Universidad Nacional Autónoma de México

**S A C R E F P I**

Resultados de la Evaluación Financiera

**\*PUNTO DE EQUILIBRIO\***



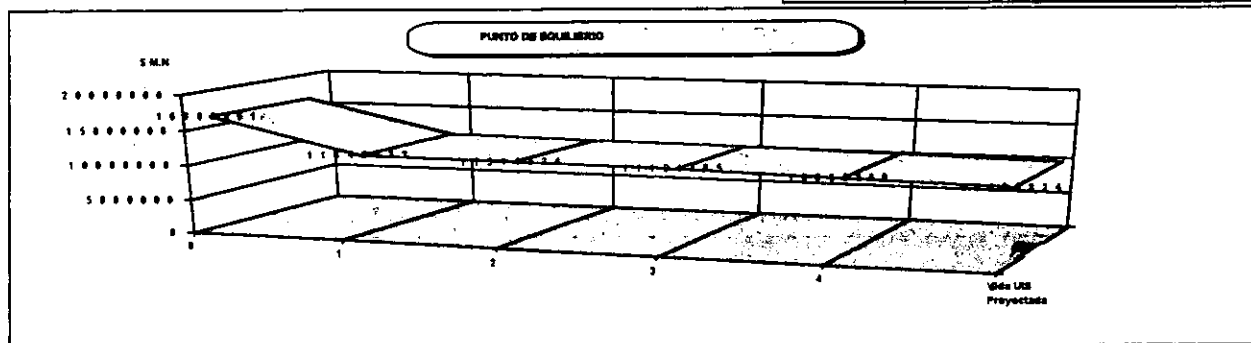
PROYECTO:

*CASO PRACTICO*

PUNTO DE EQUILIBRIO: MONTO DE VENTAS MINIMO QUE REQUIERE LA EMPRESA PARA QUE NO EXISTAN PERDIDAS NI GANANCIAS

**PROYECCION**

AÑO	VENTAS MINIMAS
0	\$16308861.00
1	\$11440833.00
2	\$11314534.00
3	\$11131405.00
4	\$10865860.00
5	\$10480824.00



Universidad Nacional Autónoma de México  
**SACREFFPI**  
 Resultados de la Evaluación ECONOMICA



**VALOR PRESENTE NETO**

EL PROYECTO: *CASO PRACTICO*

CON UNA VIDA UTIL DE: 10 AÑOS Y UNA INVERSION DE: \$6000000

Requiere una Tasa de Rentabilidad Mínima de: 45.00%

La evaluación  
 dio como resultado

**VPN: 2489257.38**

Por lo tanto el PROYECTO:

**¡\*ES RENTABLE\*!**



***EL VPN Representa el exedente utilitario que puede generar el proyecto, para determinar cual es la TREMA máxima donde el proyecto todavía es RENTABLE utilice el método de la TIR.***

Diseñador: Eduardo César Lupercio Castillo. U N A M ENEP ACATLÁN M.A.C  
 Sistema de Apoyo para el Calculo de la Rentabilidad Económico-Financiera de Proyectos de Inversión.

Universidad Nacional Autónoma de México  
**SACREFFPI**  
Resultados de la Evaluación ECONOMICA



**TASA INTERNA DE RENTABILIDAD**

EL PROYECTO: *CASO PRACTICO*

CON UNA VIDA UTIL DE: 10 AÑOS Y UNA INVERSION DE: \$6000000

Requiere una Tasa de Rentabilidad Mínima de: 45.00%

La evaluación  
dio como resultado

**TIR: 63.71%**

Por lo tanto el PROYECTO:

**\* ¡ES RENTABLE! \***



Diseñador: Eduardo César Lupercio Castillo. U N A M ENEP ACATLAN M.A.C  
Sistema de Apoyo para el Cálculo de la Rentabilidad Económico-Financiera de Proyectos  
de Inversión.

## CONCLUSIONES

Una de las mejores experiencias en mi vida académica ha sido la culminación de mi tesis y donde he aprendido a valorar aún más el pilar profesional, que me brindó la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación. Estoy convencido que la carrera tiene futuro y cuenta con el potencial necesario para desarrollar los profesionistas que nuestro país necesita, no solo en el área de sistemas sino también en el área de finanzas y economía, porque la interpretación y aplicación matemática es indispensable para una buena planeación económica, operativa, financiera y laboral.

Después de haber finalizado el presente trabajo, reconozco que el tiempo y el esfuerzo empleado en la elaboración del mismo valió la pena. A lo largo del trabajo me enfrenté a diversos problemas que sin lugar a dudas fueron retos a mi preparación profesional, cabe mencionar que la carrera no solo me sirvió en el desarrollo del sistema sino también en la comprensión de los métodos de evaluación de proyectos, facilitó la aplicación de técnicas de ingeniería económica y sobre todo me dio las herramientas necesarias para enfrentarme sin temor con diversos profesionistas de diferentes carreras en el ámbito laboral.

El principal problema de la tesis, fue el de lograr que el sistema fuera de carácter heterogéneo, es decir, que pudiera evaluar cualquier tipo de proyecto no importase: *tamaño, ubicación y actividad económica*, tarea que no era fácil porque cada proyecto es totalmente distinto \_cada estudio de inversión es único y propio para cada proyecto específico de inversión\_. Por lo que se tuvo que analizar cada una de las técnicas de evaluación y seleccionar aquellas que se pudieran aplicar a cualquier tipo de proyecto; además de interpretar los indicadores o resultados de la evaluación. Una vez que fueron determinados las técnicas de evaluación financiera y económica, la siguiente cuestión era como programarlos y en que lenguaje o programa podía realizarse, de tal manera que el sistema fuera flexible, ameno y poderoso. Se pensó en el lenguaje C++ por ser poderoso, cuenta con una librería de funciones matemáticas y maneja gráficos, pero se descartó la idea por la flexibilidad que requería el sistema, no se podía modificar ágilmente el código fuente y la información de registros se tenía que manejar por

medio de apuntadores, labor complejo y laborioso. Por esas razones se prefirió usar un manejador de base de datos potente, actual y flexible en cuanto a programación se refiere. Se analizaron diversos manejadores: Cliper, dbase, Acces y Foxpro for Windows preferí el último por cumplir con las exigencias que el sistema requería, ahora el problema era aprender a programar dentro de Fox, situación sin mayor problema por la experiencia adquirida en dbase III Plus. La tarea siguiente era dar cuerpo y vida al sistema S.A.C.R.E.F.P.I, el programar las funciones, depurar el sistema, buscar el caso práctico e interpretar los resultados fue la culminación de una larga jornada.

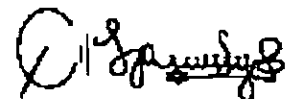
Como conclusión particular de la tesis puedo aseverar cinco cosas :

- 1) Que cualquier estudio de proyectos de inversión tiene *asociado el factor riesgo*, que determina el resultado de la evaluación económica y la permanencia del proyecto o empresa que se pretenda instalar. La forma de calcularlo proviene de la información recopilada en el estudio, misma que tiene un grado de incertidumbre, por ser información aleatoria tiene una *probabilidad* de ocurrencia para cada tipo de proyecto, por lo que **no** se puede generalizar para diferentes proyectos (cada proyecto es único en tiempo, espacio y lugar). Por lo tanto, el sistema no contempla dicho factor en las evaluaciones, es labor de quien realiza el estudio de inversión contemplarlo en las proyecciones financieras.
- 2) Observamos que las utilidades generadas por el proyecto deben ser ganancias por encima de las proporcionadas por los instrumentos financieros actuales en el mercado de valores, que son ganancias *sin riesgo* donde la inflación y devaluación son eventos excluyentes, las ganancias son *seguras* mientras que en los proyectos de inversión; un proyecto se puede venir abajo por el solo hecho de enfrentar una devaluación o simplemente que no considere la inflación y otros fenómenos económicos externos que alteren la situación económica y financiera del país; por lo tanto el ajuste inflacionario es determinante en la toma de decisiones de proyectos de inversión.
- 3) A las técnicas seleccionadas el evaluador y su cliente **no deben sobrestimar** el resultado final del sistema porque siempre existirá el *factor riesgo* que determine la situación futura de la empresa. El empleo del sistema debe ser tomado con cautela en especial para grandes proyectos, el resultado de la evaluación cualquiera que sea, es un antecedente o punto de referencia para *ayudar* al inversionista a tomar la mejor decisión y/o administrar las mejores alternativas para poder llevar a cabo la iniciativa de inversión.

- 4) De alguna manera siempre es mejor *planear* que desarrollar con los ojos cerrados, por eso mismo, un estudio de inversión es el primer paso obligado a seguir en la generación o ampliación de una nueva empresa o negocio. Como deficiencia general, se dice que en una iniciativa o proyecto de inversión, no importa el tamaño ni la actividad económica que desarrolle siempre y cuando satisfaga, genere o sustituya una necesidad humana y cumpla con los dos principios básicos de la evaluación: *objetivo predeterminado y rentabilidad mínima requerida*.
- 5) Sabemos que los intermediarios bancarios no son la mejor opción para la obtención de créditos, existen diferentes opciones de financiamiento donde las garantías, comisiones y tasas de intereses no son tan usureras y sobre todo tan restringidas. Además de que las *altas tasas* de interés en países en desarrollo provocan un doble efecto, por un lado atraen capital extranjero o especulativo para financiar deudas gubernamentales y por otro lado inhibe el desarrollo de proyectos de inversión, porque la tasa es tan elevada que los inversionistas prefieren invertir en papel comercial que arriesgar tiempo y dinero en proyectos de inversión.

Para finalizar me gustaría comentar lo siguiente: el *impacto ecológico*, que es un tema que nos confiere a todos, y que últimamente se le ha considerado prioritario para la ejecución e implantación de proyectos de inversión; tienen que ser estudios completos para evitar el deterioro ambiental. Como propuesta de desarrollo económico, se debe ponerse énfasis en las investigaciones sobre la utilización de las tierras desérticas y semidesérticas, incluyendo el uso de las aguas subterráneas, mares y fauna marina, el manejo sustentable de los bosques tropicales, el germoplasma y los ecosistemas frágiles, la restauración de zonas degradadas, optimización de los recursos no renovables, los ciclos regionales y el uso e instauración de nuevas tecnologías podrían ser una buena alternativa de crecimiento económico en México.

*Es difícil dar por finalizado una obra, pero la alegría de sentir como un esfuerzo propio queda plasmado para siempre, es una satisfacción que permanecerá toda la vida.*



**RANCHO GANADERO**

**ESTADO FINANCIERO PROYECTADO  
CIFRAS PROFORMA DEL AÑO 1997 AL 2002**

**ANEXO 1**

ACTIVO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Circulante</b>						
Caja y Bancos	2,772,608	3,313,590	3,854,572	4,395,554	3,854,572	5,477,518
Clientes	0	0	0	0	0	0
Inventarios	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal =&gt;</b>	<b>\$ 2,772,608.00</b>	<b>\$ 3,313,590.00</b>	<b>\$ 3,854,572.00</b>	<b>\$ 4,395,554.00</b>	<b>\$ 3,854,572.00</b>	<b>\$ 5,477,518.00</b>
<b>Fijo</b>						
Terrenos	0	0	0	0	0	0
Edificio y Construcción	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000	800,000
Maquinaria y Equipo	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
Depreciación Acum.	0	(60,000)	(120,000)	(180,000)	(240,000)	(300,000)
<b>Subtotal =&gt;</b>	<b>\$ 1,000,000.00</b>	<b>\$ 940,000.00</b>	<b>\$ 880,000.00</b>	<b>\$ 820,000.00</b>	<b>\$ 760,000.00</b>	<b>\$ 700,000.00</b>
<b>Diferido</b>						
Gastos de Explotación	0	0	0	0	0	0
Gastos Anticipados	0	0	0	0	0	0
Amortización	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal =&gt;</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Total Activo</b>	<b>\$ 3,772,608.00</b>	<b>\$ 4,253,590.00</b>	<b>\$ 4,734,572.00</b>	<b>\$ 5,215,554.00</b>	<b>\$ 4,614,572.00</b>	<b>\$ 6,177,518.00</b>
<b>PASIVO</b>						
<b>A Corto Plazo</b>						
Proveedores	0	0	0	0	0	0
Impuestos por pagar	0	0	0	0	0	0
Acreedores	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal =&gt;</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>A Largo Plazo</b>						
Créditos Bancarios	4,474,741	4,412,856	4,323,124	4,193,011	4,004,348	3,730,787
Hipoteca por pagar	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal =&gt;</b>	<b>\$ 4,474,741.00</b>	<b>\$ 4,412,856.00</b>	<b>\$ 4,323,124.00</b>	<b>\$ 4,193,011.00</b>	<b>\$ 4,004,348.00</b>	<b>\$ 3,730,787.00</b>
<b>Total Pasivo</b>	<b>\$ 4,474,741.00</b>	<b>\$ 4,412,856.00</b>	<b>\$ 4,323,124.00</b>	<b>\$ 4,193,011.00</b>	<b>\$ 4,004,348.00</b>	<b>\$ 3,730,787.00</b>
<b>CAPITAL CONTABLE</b>						
Capital Social	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
Resultado del ejercicio	(2,202,133)	(1,659,266)	(1,088,552)	(477,457)	(889,776)	946,731
<b>Subtotal =&gt;</b>	<b>\$ (702,133.00)</b>	<b>\$ (159,266.00)</b>	<b>\$ 411,448.00</b>	<b>\$ 1,022,543.00</b>	<b>\$ 610,224.00</b>	<b>\$ 2,446,731.00</b>
<b>ACTIVO = PASIVO + CAPITAL CONTABLE</b>	<b>\$ 3,772,608.00</b>	<b>\$ 4,253,590.00</b>	<b>\$ 4,734,572.00</b>	<b>\$ 5,215,554.00</b>	<b>\$ 4,614,572.00</b>	<b>\$ 6,177,518.00</b>

Nota: No se reporta saldo en inventarios en virtud de que las compras de dicho ganado son reportadas dentro del costo de ventas. Criterio I.S.R

ANEXO I

**FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACION  
CIFRAS PROFORMA DEL AÑO 1997 AL 2002**

**RANCHO GANADERO**

CUENTA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>						
Ventas presup.	9,449,992	14,175,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000
Cobranzas	9,449,992	14,175,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000
Credito Bancario	4,500,000	0	0	0	0	0
Aportación Emp.	1,500,000	0	0	0	0	0
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$15,449,992.00</b>	<b>\$14,175,000.00</b>	<b>\$14,175,000.00</b>	<b>\$14,175,000.00</b>	<b>\$14,175,000.00</b>	<b>\$14,175,000.00</b>
<b>EGRESOS</b>						
Costos de Prod.	2,374,875	3,166,500	3,166,500	3,166,500	3,166,500	3,166,500
Mano de Obra	40,500	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
Electricidad	1,125	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Gastos de Mant.	1,125	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Agua	9,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Otros Gastos	15,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Asesoría Técnica	45,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Fletes	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000
Maq. e Inst.	1,000,000	0	0	0	0	0
Administrativos	45,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Seguros	225,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Compra Ganado	7,533,000	7,533,000	7,533,000	7,533,000	7,533,000	7,533,000
Pagos/Inversión	25,259	61,885	89,733	130,112	188,663	273,561
Pago/intereses	1,012,500	2,013,633	1,985,785	1,945,406	1,886,855	1,801,957
<b>Total Egresos</b>	<b>\$12,677,384.00</b>	<b>\$13,634,018.00</b>	<b>\$13,634,018.00</b>	<b>\$13,634,018.00</b>	<b>\$13,634,018.00</b>	<b>\$13,634,018.00</b>
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>\$ 2,772,608.00</b>	<b>\$ 540,982.00</b>	<b>\$ 540,982.00</b>	<b>\$ 540,982.00</b>	<b>\$ 540,982.00</b>	<b>\$ 540,982.00</b>
<b>FLUJO NETO ACUMULADO</b>	<b>\$ 2,772,608.00</b>	<b>\$ 3,313,590.00</b>	<b>\$ 3,854,572.00</b>	<b>\$ 4,395,554.00</b>	<b>\$ 4,936,536.00</b>	<b>\$ 5,477,518.00</b>



**ANEXO 1**

**RANCHO GANADERO ESTADO DE RESULTADOS CIFRAS PROFORMA DEL AÑO 1997 AL 2002**

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS	9,449,992	14,175,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000	14,175,000
Costo de Ventas	10,257,875	11,049,500	11,049,500	11,049,500	11,049,500	11,049,500
Utilidad bruta	(807,883)	3,125,500	3,125,500	3,125,500	3,125,500	3,125,500
GASTOS DE OPER.	1,394,250	2,522,633	2,494,785	2,454,406	2,395,855	2,310,957
Gastos girs.	381,750	509,000	509,000	509,000	509,000	509,000
Gastos Financieros	1,012,500	2,013,633	1,985,785	1,945,406	1,886,855	1,801,957
Depreciaciones		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Resultado de operac.	(2,202,133)	602,867	630,715	671,094	729,645	814,543
<b>UTILIDAD ANTES DEL I.S.R</b>	<b>\$ (2,202,133.00)</b>	<b>\$ 602,867.00</b>	<b>\$ 630,715.00</b>	<b>\$ 671,094.00</b>	<b>\$ 729,645.00</b>	<b>\$ 814,543.00</b>
<b>UTILIDAD ACUMULADA</b>	<b>\$ (2,202,133.00)</b>	<b>\$ (1,599,266.00)</b>	<b>\$ (968,551.00)</b>	<b>\$ (297,457.00)</b>	<b>\$ 432,188.00</b>	<b>\$ 1,246,731.00</b>

**Nota Aclaratoria:**

Aún cuando el proyecto presenta y genera utilidad, el Estado de Resultados que se presenta considera dentro del costo de ventas la compra del ganado al final del ejercicio, aunque no se hayan vendido. Se aplica el criterio considerado en la Ley del Impuesto sobre la Renta.

**ANEXO 1**

**TABLA DE AMORTIZACIONES**

CREDITO REFACCIONARIO POR \$ 4,500,000.00  
TASA DE INTERES: 45% AMORTIZACION SEMESTRAL  
CIFRAS PROFORMA DEL AÑO 1997 AL 2006

AÑO	SALDO A CAPITAL	PAGO A CAPITAL	INTERESES	PAGO SEMESTRAL
1997	4,500,000.00	50,518.00	2,025,000.00	2,075,518.00
1998	4,449,482.00	73,252.00	2,002,266.90	2,075,518.90
1999	4,376,230.00	106,214.00	1,969,303.50	2,075,517.50
2000	4,270,016.00	154,010.00	1,921,507.20	2,075,517.20
2001	4,116,006.00	223,316.00	1,852,202.70	2,075,518.70
2002	3,892,690.00	323,808.00	1,751,710.50	2,075,518.50
2003	3,568,882.00	469,520.00	1,605,996.90	2,075,516.90
2004	3,099,362.00	680,804.00	1,394,712.90	2,075,517.10
2005	2,418,558.00	987,166.00	1,088,351.10	2,075,518.40
2006	1,431,392.00	1,431,392.00	644,126.40	2,075,518.40
<b>TOTALES:</b>		<b>\$ 4,500,000.00</b>	<b>\$ 16,255,178.10</b>	<b>\$ 20,755,178.10</b>

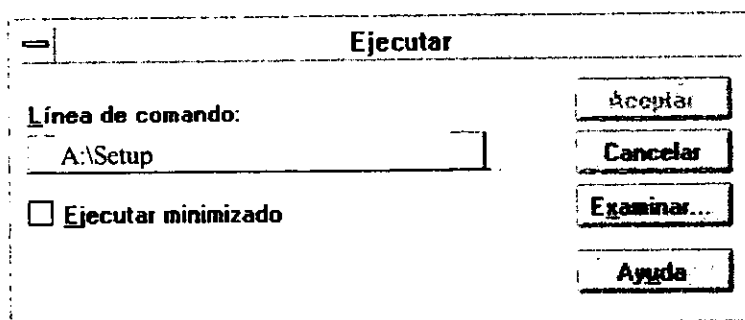
## ANEXO 2

MANUAL DE USUARIO

## INSTALACIÓN

Para Windows 3.11 o versiones anteriores:

1. Introduzca en el floppy de 3.5 el Disco No. 1 de Instalación.
2. entrar a Windows y desde el *Administrador de programas* abrir el menú *Archivo (File)* y seleccionar la opción *Ejecutar(Run)*.
3. en el recuadro de ejecutar, teclear la siguiente instrucción = **A:\setup.exe** o con el botón de *Examinar* buscar la unidad A y seleccionar el archivo de Setup



4. el programa de instalación colocara el icono de SACREFPI en una nueva ventana
5. para entrar al programa seleccione y haga doble click en el icono o presione la tecla de *Enter*.



Enseguida se mostrará en la pantalla el menú principal con cinco módulos o botones interactivos con funciones específicas:

- A) Estados Financieros
- B) Evaluación Financiera
- C) Evaluación Económica
- D) Análisis de Decisión
- E) SALIR



### A) ESTADOS FINANCIEROS

Para consultar, dar de alta o cambiar datos de un proyecto se selecciona con el mouse el botón de *Estados Financieros*, en la pantalla se mostrarán todos los datos necesarios que se requieren para la identificación y evaluación del proyecto, mismos que permanecerán almacenados en la memoria cada vez que se requieran.

**Nota:** La información proveniente del resumen del estudio de inversión será la base para las aplicaciones de evaluación financiera y económica, por lo que se insiste que la información del estudio sea lo más real posible

#### Para introducir datos de un nuevo proyecto:

1. Con el mouse se hace doble click en el botón de NUEVO (ALT+N)
2. cuando aparezca un recuadro se introduce el nombre del proyecto al final se pulsa la tecla de *Enter*.
3. enseguida los recuadros de información aparecerán en blanco y será posible introducir los datos de evaluación e identificación del nuevo proyecto.
4. en la parte inferior izquierda de la pantalla, aparece un menú de opciones: *ESTADO FINANCIERO* se selecciona cualquiera de las tres opciones: *Balance*, *Estados Financieros* o *Flujo de efectivo*. En cada una de estas opciones aparecerá un cuadro proyectado de 0 .. 5 años, la información deberá ser

introducida conforme al estudio y proyecciones anuales realizadas por el equipo de investigación En caso de que el proyecto no cuente con el total de proyecciones (5 años) se evaluara hasta el limite de dicha información. Para regresar a la pantalla principal seleccione el botón de *Regresar*

5. Para finalizar la aplicación se selecciona el botón de SALIR (ALT + S)

**Para consultar o modificar datos:**

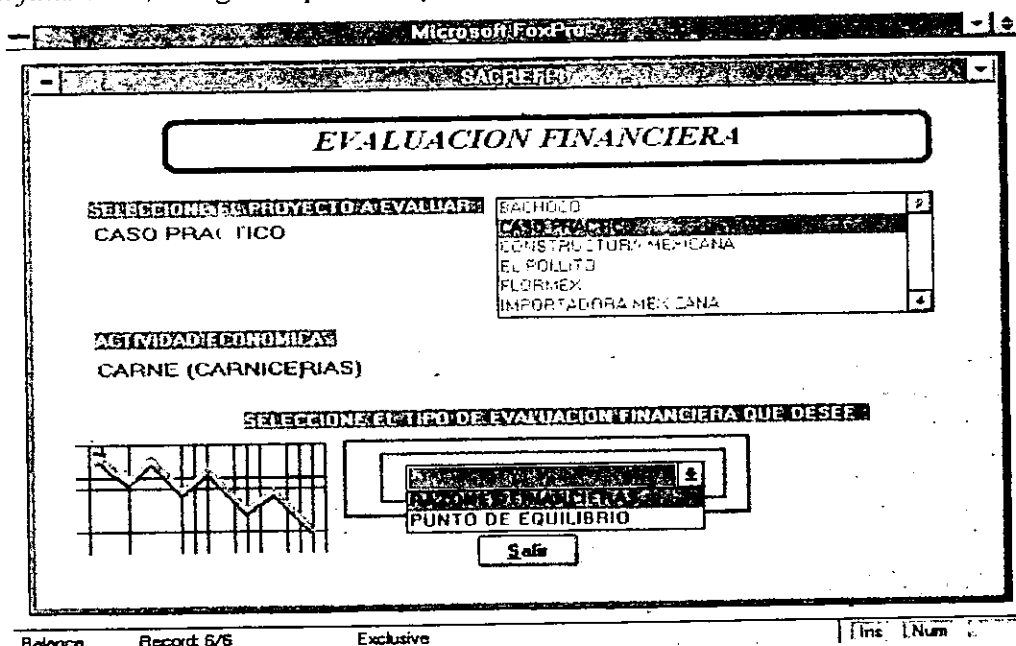
1. Se selecciona del listado el nombre del proyecto deseado.
2. en los campos de datos aparecerán los datos respectivos
3. si se desea modificarlos se debe seleccionar directamente el campo deseado con el mouse y realizar los cambios necesarios.
4. para finalizar se selecciona el botón de SALIR (ALT + S)

**Para dar de baja un proyecto**

1. Dentro de la aplicación se selecciona del listado el nombre del proyecto
2. se selecciona el botón inferior de "BORRAR"
3. enseguida aparece un recuadro de confirmación de borrado, si esta seguro de la acción selecciona la opción "SI" de lo contrario escoge "NO" y regresa a la aplicación.
4. para finalizar se selecciona el botón de SALIR (ALT + S)

**B) EVALUACIÓN FINANCIERA**

Para evaluar la *operación financiera* del proyecto de inversión se selecciona con el mouse el botón de *evaluación financiera*, enseguida aparece la pantalla siguiente:

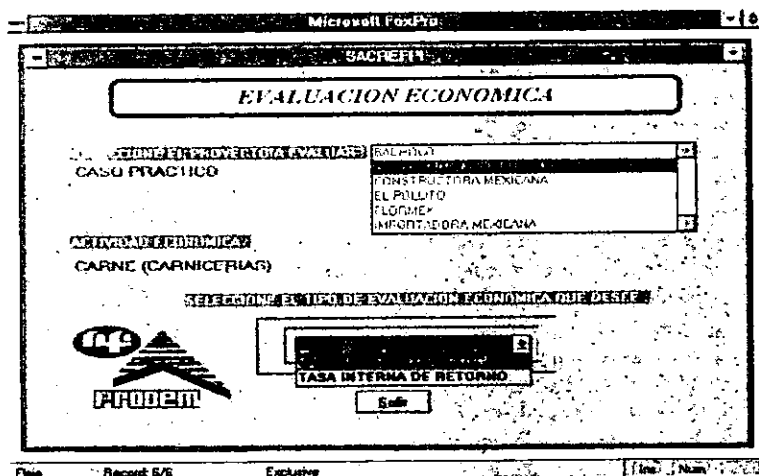


1. Se selecciona el *nombre del proyecto* deseado (recuerde que los datos tuvieron que haber sido cargados anteriormente en la aplicación de *estados financieros*) automáticamente se mostrara el nombre y la actividad económica del proyecto
2. en el menú del *TIPO DE EVALUACIÓN* se tiene que escoger, cualquiera de las dos opciones de evaluación financiera: **RAZONES FINANCIERAS** o **PUNTO DE EQUILIBRIO**
3. según la opción escogida, se mostrara en pantalla el reporte de los resultados obtenidos, para ver a detalle el reporte, se selecciona el botón "**Zoom in**" y para ver la pagina completa "**Zoom out**" para salir del reporte hacer doble click en "**O.K**"
4. enseguida se mostrara un recuadro de solicitud de impresión. Si se desea imprimir el reporte seleccionar la opción "**SI**" de lo contrario escoge "**NO**" y regresa al menú de evaluación financiera.
5. si desea evaluar otro proyecto puede escoger desde la ventana principal de evaluación financiera el que desee y seguir los pasos 3 y 4.
6. Para regresar al menú principal del S.A.C.R.E.F.P.I. seleccione con el mouse el botón de *Salir*

La evaluación financiera es útil para determinar la eficiencia de la asignación de los recursos es decir que tanto se ha aprovechado la inversión y como se ha manejado. Si se quisiera determinar que tan recomendable es llevar cabo el proyecto y cual seria su rentabilidad se debe de utilizar la *evaluación económica*.

### C) EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para evaluar la *rentabilidad que pueda generar* el proyecto de se selecciona con el mouse el botón de *evaluación económica*, enseguida aparece la pantalla siguiente:

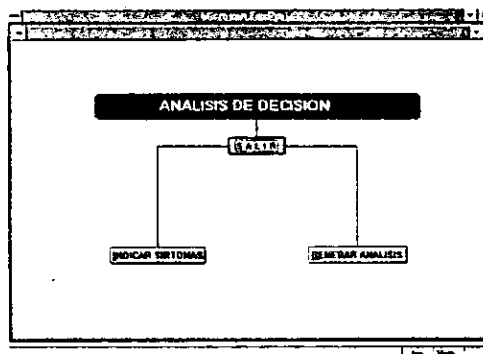


1. Se selecciona el *nombre del proyecto* deseado (recuerde que los datos tuvieron que haber sido cargados anteriormente en la aplicación de *estados financieros*) automáticamente se mostrara el nombre y la actividad económica del proyecto escogido.
2. en el menú de *TIPO DE EVALUACIÓN* se tiene que escoger cualquiera de las dos opciones de evaluación económica: VALOR PRESENTE NETO o TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (es Indispensable contar con la TREMA porque de lo contrario NO se podrá evaluar el proyecto)
3. casi enseguida se mostrara en pantalla el reporte de los resultados obtenidos del tipo de evaluación solicitada. Para ver a detalle el reporte se selecciona el botón "*Zoom in*" y para ver la pagina completa "*Zoom out*" para salir del reporte hacer doble click en "*O.K*"
4. enseguida se mostrara un recuadro de solicitud de impresión. Si se desea imprimir el reporte seleccionar la opción "*SI*" de lo contrario escoge "*NO*" y regresa al menú de evaluación financiera.
5. si desea evaluar otro proyecto puede escoger el que desee y seguir los pasos 3 y 4.
6. Para regresar al menú principal del S.A.C.R.E.F.P.I. seleccione con el mouse el botón de *Salir*

#### D) ANÁLISIS DE DECISIÓN

En el cuarto modulo de ANÁLISIS DE DECISIÓN se puede *simular* la operación o funcionamiento del proyecto. La aplicación NO requiere la información contable de los "*estados financieros*" es independiente en cuanto a información se refiere.

Para **analizar** la *operación y control* de la empresa se selecciona con el mouse el botón de *análisis de decisión*:



1. Aparece dos botones: SEÑALAR SÍNTOMA y GENERAR DIAGNÓSTICO. Para marcar los síntomas o *parámetros de funcionamiento* de la empresa se selecciona el botón de **señalar síntomas**. Al seleccionar el botón, se mostrará un directorio con las empresas o proyectos contenidos hasta el momento en el modulo de "estados financieros" y se escoge la que se desee. Si no se encuentra la empresa entonces proceda primero a darla de alta en el modulo de estados financieros (si no se va

evaluar económica o financieramente el proyecto entonces no es necesario introducir la información del balance, estado de resultados o flujo de efectivo)

2. a continuación aparecerá una tabla con diversos items de finanzas, administración y operación los cuales se deben de seleccionar o dejar en blanco. Con la BARRA ESPACIADORA se marcan con una cruz automáticamente, si no corresponde el sintoma con su empresa, dejar los espacios en blanco bajando con las teclas de movimiento o el mouse al siguiente apartado.

Microsoft FoxPro

**ANÁLISIS DE DECISION EMPRESARIAL**

**EMPRESA:** CASO PRACTICO

**ACTIVIDAD:** CARNE (CARNICERIAS)

**ESTADO:** HIDALGO

SINTOMAS	
Marca	Sintoma
	CIERRE DE PLANTA POR AUDITORES Y/O SUPERVISORES
X	ALTA FRECUENCIA DE ORDENES CONTRAPUESTAS
X	PROBLEMAS DE PAGO A TRABAJADORES
X	PROBLEMAS DE PAGO DE PROVEEDORES
X	SOLO UNO TOMA DECISIONES
	SUBUTILIZACION DE RECURSOS (MATERIALES Y HUMANOS)
	TODO MUNDO REPORTA A LA MISMA PERSONA
X	DIFICULTAD EN LA ELABORACION DE BALANCE GRAL. Y PAGOS
	DESCONOCIMIENTO DE LA SITUACION FINANCIERA
X	ENDEUDAMIENTO EXCESIVO
X	FALTA DE CAPITAL DE TRABAJO

**SIGUIENTE ANTERIOR NUEVO EMPRESA SALIR**

Ay041411 Record: 1/41

Exclusive

| Ins | Num |

3. cuando se termine de señalar los síntomas se procede a generar el diagnóstico ;

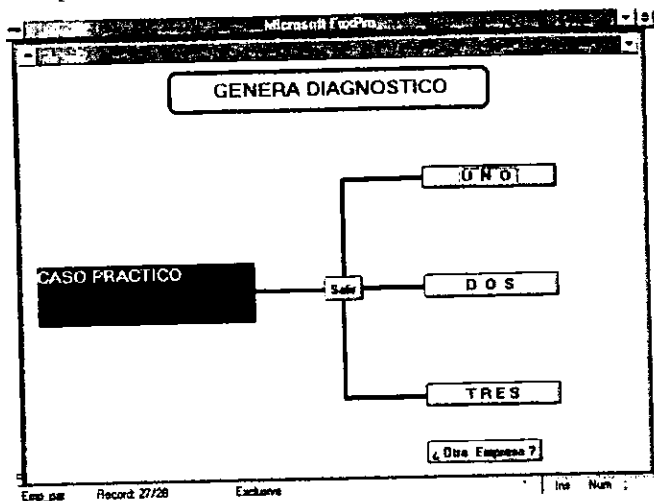
4. en la parte inferior de la ventana aparecen cinco botones con funciones determinadas: SIGUIENTE (avanza al siguiente diagnóstico), ANTERIOR (retrocede al anterior diagnóstico), NUEVO (crea un nuevo diagnóstico, es posible generar y salvar hasta tres diagnósticos), EMPRESA (muestra el menú de empresas) y SALIR (regresa a la ventana anterior).

#### Generar diagnóstico:

1. En el menú de análisis de decisión seleccionar el botón **GENERAR DIAGNÓSTICO**, automáticamente aparecerá un menú de empresas para señalar la deseada.

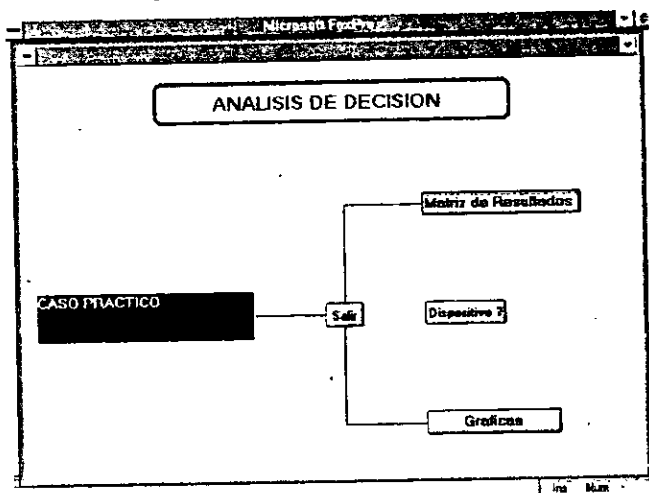


2. una vez seleccionada la empresa, se mostrara la siguiente pantalla:



3. se procede a seleccionar el botón del diagnóstico deseado (el número de botones : UNO, DOS o TRES dependerá del número de diagnósticos con síntomas marcados anteriormente), iniciando así el proceso de análisis de la información.

4. enseguida aparecerá un menú de 3 opciones: Matriz de Resultados, Dispositivo y Gráficas



5. en la *matriz de resultados* se muestran tres grupos de áreas administrativas:

- i) administración y finanzas,
- ii) recursos humanos y mercadotecnia,
- iii) producción y calidad.

se debe escoger una de ellas para generar el reporte o diagnóstico en forma tabular con todos los síntomas anteriormente seleccionados

6. el *dispositivo* es el medio de salida de la información ya sea por *pantalla* o por *impresora* por default se toma la primera opción, si se requiere imprimir el reporte se debe seleccionar la opción de impresora
7. en *gráfica* como su nombre lo indica presenta en forma gráfica el diagnóstico en correspondencia con cualquiera de los tres grupos anteriormente seleccionado, si lo desea se puede imprimir una gráfica resumen que sintetiza las seis áreas administrativas, es posible imprimir la gráfica seleccionando con el mouse el botón de "IMPRIMIR" si no seleccione "SALIR" y regresa a la pantalla anterior
8. para *regresar* al menú principal seleccione con el mouse el botón de "SALIR"

### **E) SALIR**

Para FINALIZAR o salir del sistema S.A.C.R.E.F.P.I.:

1. En el menú principal, se selecciona con el mouse el botón de SALIR.
2. Se cierra automáticamente el programa y regresa a Windows.



**BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Banco Interamericano de Desarrollo  
" Proyectos de Desarrollo "  
Editorial: B.I.D
- 2.- Centro de Estudios Monetarios Latinos (CEMLA)  
"Análisis de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo"  
Editorial: CEMLA
- 3.- Coss Bu Raúl  
"Metodología para la Evaluación de Proyectos"  
Editorial: Mc Graw-Hill
- 4.- Cohen Ernesto  
"Evaluación de Proyectos Sociales "  
Editorial: SIGLO XXI
- 5.- F.J. Gould & G.D. Eppen  
"Investigacion de Operaciones en la Ciencia Administrativa"  
Editorial: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- 6.- Frederick Hillier  
"The Derivation of probabilistic information for evaluation of risk  
investments"  
Editorial: Management Science Vo. 9 Pp. 443-457
- 7.- Gabriel Baca Urbina  
"Evaluación de proyectos"  
México: McGraw-Hill, 1987
- 8.- Humberto Soto Rodriguez&Ernesto Espejel Zavala  
"La Formulación y Evaluación Técnico Económica de Proyectos  
Industriales"  
México: FONEI, Octubre de 1981 291 pp.

- 9.- ILPES  
"Guía para la presentación de Proyectos Industriales"  
Editorial: SIGLO XXI
- 10.- James O. Hill  
"Análisis Financiero (Técnicas para la toma de decisiones)"  
Editorial: Grupo Editorial Iberoamérica S.A de C.V
- 11.- John Canada  
"Técnicas de Análisis Económico para Administradores e Ingenieros"  
Editorial: DIANA
- 12.- Kingidchn Andrews  
"La Evaluación de Proyectos de Desarrollo Económico"  
Editorial: CEMLA
- 13.- Munch Galindo García Martínez  
" Fundamentos de Administración"  
Editorial: TRILLAS
- 14.- Myrick Freeman.  
"Control de la Contaminación del Agua y del Aire "  
Editorial: LIMUSA
- 15.- Nacional Financiera S.N.C. ( Dirección de Promoción y Desarrollo Empresarial)  
"Guía para la Aplicación del Diagnóstico Empresarial"  
Editorial: NAFIN
- 16.- Nacional Financiera S.N.C. 60 años  
"Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión"  
México: NAFIN, 1992 165 pp.
- 17.- Nassir Sapag Chain & Reinaldo Sapag C.  
"Preparación y Evaluación de Proyectos "  
Editorial: Mac-Graw-Hill. Colombia, diciembre de 1995, 399 pp.

- 18.- Nassir Sapag Chain  
"Criterios de Evaluación de Proyectos "  
Bogotá. Mac-Graw-Hill. 1990. 143 pp.
- 19.- Organización de los Estados Americanos  
"Diplomado en el Ciclo de Vida de los proyectos de Inversión"  
Editorial: Nafin. Año: 1993 Pp. 151.
- 20.- Organización de las Naciones Unidas.  
"Manual de Proyectos de Desarrollo Económico"  
Editorial: ONU
- 21.- Oxenfeldat Alfred R.  
"Análisis de Costo-Beneficio para la Toma de Decisiones "  
Editorial: NORMA 1986
- 22.- Simpson. Alan  
"Programación en Fox Pro Version. 2.1"  
Editorial: MACROBIT
- 23.- Tamayo. Tamayo  
"Manual para Evaluación de Proyectos "  
Editorial: Prentice Hall
- 24.- W.J. Fabrycky & G.J. Thuesen  
"Decisiones Económicas (Análisis y Proyectos)"  
Editorial: PRENTICE-HALL INTERNATIONAL. S.A.
- 25.- Wernekr Ketelhon Escobar  
" Decisiones de Inversiones en la Empresa"  
Editorial: LIMUSA
- 26.- White, John A  
"Técnicas de Análisis Económico en Ingeniería"  
Editorial: LIMUSA 1981

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
(REVISTAS, APUNTES Y TESIS CONSULTADAS)**

- 1.- Profesor: Mtro. Carlos Strassburger Frias  
Nombre del Curso: "Matemáticas Financieras"  
Sede: NACIONAL FINANCIERA S.N.C
  
- 2.- Carbonel V. Juan  
Título del Reportaje: "Errores Comunes en la Formulación y Evaluación de  
Proyectos de Inversión"  
Revista para la Pequeña y Mediana Industria, Marzo-abril de 1989, México 33-36 pp
  
- 3.- Duque Vergara  
Tesis: "Series de Tiempo de Box-Jenkins"  
CARRERA: Matemáticas Aplicadas y Computación
  
- 4.- Profesor: Lic. Hugo Reyes.  
Nombre del Curso: "Teoría de Decisiones"  
Sede: U.N.A.M ENEP ACATLAN. 9º Semestre, 1996
  
- 5.- Profesor: Lic. Julian Otero.  
Nombre del Curso: "Análisis e Interpretación de Estados Financieros"  
Sede: NACIONAL FINANCIERA S.N.C. Marzo de 1996
  
- 6.- Profesor: Lic. Julian Otero.  
Nombre del Curso: "Análisis de Riesgo del Crédito Bancario"  
Sede: NACIONAL FINANCIERA S.N.C. Junio de 1996
  
- 7.- Título del Reportaje: "Los Bancos NO Bancos, Crédito y Autofinanciamiento"  
Título de la Revista: Entrepreneur  
Volumen 4 Número 4 Pp. 20-44
  
- 8.- Profesor: Ing. Mario Contreras  
Nombre del Curso: "Planeación y Evaluación de Proyectos"  
Sede: NACIONAL FINANCIERA S.N.C. Julio de 1996

- 9.- Medina Glz Ricardo. & Guadalupe Rangel Lopez  
Tesis: "Análisis de Riesgo en la Evaluación de Proyectos"  
CARRERA: ACTUARIA
  
- 10.- Título del Reportaje : Metodología de Evaluación de Proyectos.  
Título de la Revista: Programa de apoyo integral a la industria  
pequeña y mediana. (PAI)  
Volumen. 8 Número. 77, Pp 35-39
  
- 11.- Musto Stefan A.  
Título del Reportaje: "Criterios Actuales en el Análisis Financiero"  
Título de la revista: FIRA Número 249