



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

**GUIA METODOLOGICA PARA LA ELABORACION DE
PROYECTOS AGROINDUSTRIALES DE INVERSION**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A :

Fidel Rodriguez Alquicira

DIRECTOR DE LA TESIS: LIC. HECTOR SANCHEZ ORTEGA

CUAUTITLAN, IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1985



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.

CONTENIDO

	<i>Página</i>
ANTECEDENTES E INTRODUCCION	1
1. ESTUDIO DE MERCADO	4
1.1 Definición del Producto	4
1.2 Distribución Geográfica del Mercado de Consumo	5
1.3 Análisis de la Demanda	5
1.3.1 Evolución Histórica de la Demanda	6
1.3.2 Proyección de la Demanda	14
1.4 Análisis de la Oferta	15
1.4.1 Evolución Histórica de la Oferta	15
1.4.2 Proyección de la Oferta	21
1.5 Balance Oferta-Demanda	21
1.6 El Precio del Producto en el Mercado	24
1.7 Comercialización	28
1.8 Posibilidades del Proyecto en el Mercado	28
1.9 Producción y Disponibilidad de Materia Prima	30
1.9.1 Análisis de la Oferta de Materia Prima	31
1.9.1.1 Comportamiento Histórico de la -- Oferta de Materia Prima	31
1.9.1.2 Proyección de la Oferta de Mate- ria Prima	32
1.9.2 El Precio de la Materia Prima	36
1.9.2.1 Evolución Histórica del Precio	36
1.9.2.2 Proyección del Precio de la Mate- ria Prima	38
1.9.3 La Calidad de la Materia Prima	38
1.9.3.1 Evolución de la Calidad de la Ma- teria Prima	40
1.9.4 Programa de Abastecimiento de Materia Pri- ma	42

CONTENIDO

	Pág.
2. ESTUDIO TECNICO	46
2.1 Tamaño y Localización	46
2.1.1 Determinación del Tamaño de la Planta ...	46
2.1.1.1 Factores Condicionantes del Tamaño	46
2.1.1.1.1 Tamaño-Mercado	46
2.1.1.1.2 Cuantía de la Demanda..	48
2.1.1.1.3 Distribución de la Demanda	49
2.1.1.1.4 Percibibilidad de la Materia Prima	50
2.1.1.1.5 Economía de Escalas ...	51
2.1.1.1.6 Mano de Obra	55
2.2 Localización de la Planta	55
2.2.1 Macrolocalización	56
2.2.2 Factores Locacionales	57
2.2.3 Selección de la Macrolocalización	61
2.2.4 Relación Tamaño-Localización	65
2.2.5 Microlocalización	65
2.2.6 Selección de la Microlocalización	67
2.3 Ingeniería del Proyecto	67
2.3.1 Definición del Proceso Productivo	70
2.3.2 Selección del Proceso	70
2.3.3 Descripción del Proceso y Diagramas de -- Flujo Cualitativo	73
2.3.4 Balance de Materia y Energía y Diagramas de Flujo Cuantitativo	73
2.3.5 Lista de Necesidades del Proceso	80
2.3.6 Arreglo Básico de Equipo de Proceso	82

CONTENIDO

	Pág.
2.3.7 Flujo de Materia y Energía	84
2.3.8 Arreglo General de la Planta	84
2.3.9 Especificaciones de las Obras Civiles ...	85
2.3.10 Programa de Actividades	85
3. ESTUDIO FINANCIERO	89
3.1 Las Inversiones en el Proyecto	89
3.1.1 Los Activos Fijos	89
3.1.2 El Capital de Trabajo	91
3.2 El Presupuesto de Ingresos y Gastos y la Ordena ción de los Datos Básicos para la Evaluación ..	95
3.2.1 Presupuesto de Costos y Gastos	98
3.2.2 Presupuesto de Ingresos	103
3.3 Fuentes de Financiamiento	103
3.4 Evaluación Financiera	107
3.4.1 Estado de Pérdidas y Ganancias	107
3.4.2 Estado de Origen y Aplicación de Recursos	107
3.4.3 Indicadores Financieros	110
3.4.3.1 Período de Recuperación de la In- versión	110
3.4.3.2 Recuperación de la Inversión a Va lor Presente	114
3.4.3.3 Tasa Interna de Rentabilidad	114
3.4.3.4 Punto de Equilibrio	118
4. ORGANIZACION	123
5. EVALUACION ECONOMICA	129
BIBLIOGRAFIA	136

ESTUDIO DE MERCADO

LISTA DE CUADROS

	Pág.
1.1 Consumo Aparente de Leche Natural	7
1.2 Consumo Aparente de Leche Pasteurizada	8
1.3 Proyección de la Demanda Nacional de Leche Pas- teurizada	16
1.4 Producción de Leche Pasteurizada Nacional	18
1.5 Proyección de la Oferta Nacional de Leche Pas--- teurizada	22
1.6 Balance Oferta-Demanda de Leche Pasteurizada Na- cional	25
1.7 Precios de Exportación de Aceite de Pino	27
1.8 Producción de Ajo y Cebolla	33
1.9 Precios Medios Rurales de Ajo y Cebolla	37
1.10 Precios de Venta de Ajo y Cebolla	39
1.11 Calidad de Materia Prima por Región Productora..	41
1.12 Programa de Abastecimiento de Nopal Verdura	43
1.13 Características de la Materia Prima por Región..	45

ESTUDIO DE MERCADO

LISTA DE FIGURAS

Pág.

1.1	Proyección de la Demanda de Leche Pasteurizada..	9
1.2	Análisis de Regresión Lineal por el Método de -- Los Mínimos Cuadrados	11
1.3	Proyección de la Oferta de Leche Pasteurizada ..	23
1.4	Balance Oferta-Demanda de Leche Pasteurizada Na- cional	26
1.5	Canales de Comercialización del Aceite de Pino - Sintético	29
1.6	Producción de Ajo en el Estado de Guerrero	34

ESTUDIO TECNICO

LISTA DE CUADROS

Pág.

2.1	<i>Cálculo del Tamaño de la Planta</i>	47
2.2	<i>Número de Días Ocupados en Transformar Volúmenes de Materia Prima a Proceso, de Diferentes Tamaños a Distintas Capacidades</i>	52
2.3	<i>Costos y Beneficios de Distintos Tamaños en Relación a la Economía de Escalas y Ampliación del Mercado de Consumo</i>	54
2.4	<i>Suma Total de Costos de Factores Condicionantes para Diferentes Localizaciones</i>	63
2.5	<i>Suma Total de Costos para Industrias Orientadas a Diferentes Factores de Localización</i>	64
2.6	<i>Costos para Diferentes Tamaños y Localizaciones.</i>	66
2.7	<i>Preselección de Alternativas de Localización ...</i>	68
2.8	<i>Características de Etapas y Actividades de Diferentes Procesos Productivos</i>	72
2.9	<i>Requerimientos Aproximados para un Día de Operación Normal en Temporada de Recepción</i>	77
2.10	<i>Aspectos Económicos y Técnicos de Diferentes Tipos de Tecnología</i>	81
2.11	<i>Determinación de Necesidades del Proceso Productivo</i>	83

ESTUDIO TECNICO

LISTA DE FIGURAS

Pág.

2.1	Diagrama de Flujo Cualitativo	74
2.2	Diagrama de Flujo Cuantitativo para un Día Normal de Trabajo en Planta	78
2.3	Programa de Actividades	87

ESTUDIO FINANCIERO

LISTA DE CUADROS

3.1	Resumen de Inversiones	90
3.2	Capital de Trabajo	92
3.3	Programa de Inversiones	94
3.4	Presupuesto de Ingresos Costos y Gastos	96
3.4.1	Resumen de Costos de Operación	99
3.5	Proyección de Costos de Operación	100
3.6	Ingresos por Ventas	104
3.7	Estado de Pérdidas y Ganancias	108
3.8	Estado de Origen y Aplicación de Recursos	111
3.9	Cálculo del Período de Recuperación de la Inversión	113
3.10	Valor Presente Neto	115
3.11	Cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad	116
3.12	Cálculo del Punto de Equilibrio	122

LISTA DE FIGURAS

3.1	Interpolación de la Tasa Interna de Rentabilidad	117
3.2	Punto de Equilibrio	119

ORGANIZACION Y EVALUACION SOCIAL

LISTA DE CUADROS

Pág.

5.1	<i>Indice de Rendimiento</i>	132
5.2	<i>Análisis de Sensibilidad</i>	133
5.3	<i>Cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad</i>	135

LISTA DE FIGURAS

4.1	<i>Organigrama Básico de una Empresa</i>	125
-----	--	-----

ANTECEDENTES E INTRODUCCION

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) en los programas de capacitación de economistas en materia de Desarrollo Económico, ha elaborado en el campo de los proyectos de inversión importantes documentos que reúnen datos y conocimientos dispersos del tema. El Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) contribuye igualmente en la presentación de instrumentos para mejorar la formulación y evaluación de proyectos.

El Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP) dependiente de ----- NAFINSA, institución después del Banco de México más importante dentro del Sistema Bancario que se ha convertido en un verdadero Banco de Desarrollo, ha participado así mismo aportando valiosa información.

En relación a lo anterior y esperando de alguna manera contribuir en ese sentido, se ha confrontado la información más importante y procesado el material con un criterio metodológico descriptivo enfocado desde un punto de vista Agroindustrial con el fin de elaborar una Guía donde más que a la puntualización de metodología se ha tratado, a lo largo de su desarrollo, de activar la agilidad de enlace que debe adquirir el proyectista para la unión de eslabones que significan cada apartado del proyecto, con el fin de permitir con ello el flujo de información encaminado a vertir los antecedentes necesarios para disminuir la incertidumbre de inversión.

Las inquietudes fundamentales que contribuyeron sin lugar a dudas a -- consolidar la idea de desarrollar la presente tesis fueron la escasa formulación de proyectos que cubra el mínimo de requisitos para su evaluación, según reporta O.E.A. (1958) y los comentarios desfavorables que se citan respecto a la calidad de algunos proyectos de inversión originados en los países poco desarrollados y que si éstos se lograran

presentar en forma adecuada, las ventajas económicas de las iniciativas de inversión que les preocupa, podrían obtenerse más fácilmente.-- Por otra parte, continuamente se registran enormes pérdidas dentro del sector público, no siendo esto tan grave ni frecuente en el sector privado, por no escoger la mejor alternativa disponible para lograr determinada producción, o por llevar a cabo iniciativas que nunca debieron pasar de la fase de estudio.

Hasta donde las experiencias lo han permitido, se ha podido captar la problemática de la anterior situación en el campo de las empresas agropecuarias creadas bajo el financiamiento y apoyo técnico del Gobierno Federal a través de las instituciones de crédito. Donde se ha comprobado efectivamente la materialización de proyectos agroindustriales -- con serios problemas originados por la falta de adecuados instrumentos de planificación y programación de actividades.

La presente Guía elaborada se refiere a los aspectos de la formulación de proyectos de inversión centrando su atención en los de tipo Agroindustrial. Para tal fin se ha desarrollado a lo largo de cinco capítulos el contenido del Estudio de Preinversión.

Se ha procurado en cada capítulo acompañar, a las partes que lo integran, con ejemplos concretos tomados de proyectos Agroindustriales y otros de elaboración propia que han nacido de la interpretación particular de la metodología descrita.

La estructura de la Guía Metodológica está integrada de acuerdo a la secuencia de capítulos siguiente:

El capítulo primero del Estudio de Mercado demuestra la existencia del segmento de mercado insatisfecho analizando la demanda y la oferta del bien que se piensa producir; observa la disponibilidad de la materia prima y la comercialización del producto elaborado.

El segundo capítulo referente al Estudio Técnico incluye los aspectos de Localización, Tamaño e Ingeniería por determinar para la futura --- Planta Agroindustrial.

El capítulo tercero, del Financiamiento, revisa las principales fuentes posibles de utilizar para el proyecto y sus ventajas y desventajas; incluye así mismo los elementos principales para la Evaluación Financiera como son los Estados Proforma y los Indicadores más relevantes.

El cuarto capítulo, de la Organización, explica los elementos principales a considerar para la adopción de la estructura técnico-administrativa y la forma jurídica para la Agroindustria.

El último capítulo relacionado a la Evaluación, determina la forma de analizar el proyecto en su conjunto utilizando un criterio económico; así mismo presenta los aspectos más importantes a través de los cuales mediante comparaciones con otras alternativas de inversión, se determina la importancia del proyecto y el lugar que ocupará en la escala de prioridades para la asignación de recursos para su materialización.

1. ESTUDIO DE MERCADO

El análisis del mercado, como primer capítulo del Estudio de Preinversión, debe mostrar los elementos necesarios para disminuir en una primera aproximación, la incertidumbre sobre la asignación de recursos para un determinado objetivo. Como su mismo nombre lo dice, se debe estudiar el comportamiento del mercado y las posibilidades existentes para llevar a la práctica un proyecto de inversión. Así pues, el objetivo principal consiste en demostrar, a través de la confrontación de una oferta y demanda global del bien que se pretende producir, la existencia de una demanda insatisfecha para justificar, dados ciertos niveles de precio del bien o producto en cuestión, la asignación de recursos para un determinado programa de producción tendiente a satisfacer ese segmento de mercado.

1.1 Definición del Producto.

El estudio de mercado debe comenzar especificando lo más concretamente posible el producto a elaborar, con el fin de identificarlo plenamente. Ello resulta importante pues los estudios de mayor peso en este capítulo se refieren precisamente al bien o producto, razón por la cual no debe existir duda alguna acerca del mismo. Se sugiere incluir aspectos mecánico-físicos o cualidades químicas y usos del producto. Definido plenamente el bien a producir, se investiga la existencia en el mercado de aquellos productos con posibilidades de sustituir al bien mencionado. Esta información permite como punto inicial empezar a demostrar la factibilidad de introducir al mercado un producto dado; es decir, mientras no se encuentren productos sustitutos competitivos con el del proyecto, existirán más oportunidades para canalizar recursos hacia ese objetivo; si por el contrario se da la existencia de estos productos, es necesario aportar datos para demostrar tal posibilidad o la situación contraria. Puede mostrarse por ejemplo, las estadísticas

de producción de los bienes sustitutos, en las cuales se observa cómo fluctúan sus volúmenes y si éstos tienden a incrementarse. Así mismo puede incluirse las ventajas y desventajas del uso del producto, los precios, etc. En otras palabras, proporcionar los antecedentes necesarios para disminuir o acrecentar la incertidumbre de inversión.

1.2 Distribución Geográfica del Mercado de Consumo.

Se determina ubicando la zona en la cual el producto es consumido o puede consumirse de acuerdo al conocimiento de los usos que se le da. Esto permite fijar la atención hacia una zona definida en donde se estudiará el comportamiento de la demanda y de la oferta y, de esta manera, conocer si existe o no un segmento de mercado a satisfacer.¹⁾

1.3 Análisis de la Demanda.

La demanda global del producto debe demostrarse a través de las cantidades del bien que la población aparentemente consume o puede consumir; es decir, los volúmenes del bien en unidades que la población está utilizando. Para ello resulta necesario primeramente definir cómo establecer ese consumo a nivel global. Existen diferentes formas para su determinación dependientes del criterio del proyectista; sin embargo, la más utilizada y de mayor aceptación es el llamado consumo aparente, el cual muestra los volúmenes aparentemente demandados por la población en forma anual. Su cálculo es un procedimiento sencillo donde se requiere de series estadísticas, y consiste en la suma de la producción nacional anual del bien más las importaciones menos las exportaciones (Cuadro 1.1).²⁾ En otras ocasiones se llega al uso de las encues

1) A este respecto se recomienda revisar entre otros antecedentes, la publicación "Serie de Productos Básicos" elaborada por la Coordinación General de Programas de la Presidencia de la República, la cual abarca ocho ramas de productos alimenticios pertenecientes a la fase de transformación industrial y presenta información sobre el comportamiento real y las tendencias efectivas de ramas y productos prioritarios.

2) Se sugiere revisar entre otros antecedentes del Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, elaborado por la S.P.P.

tas, las cuales permiten calcular el consumo per cápita del bien estudiado a través del cual se determina, en base al volumen de población, el consumo global.

Puede darse el caso que el producto por sus características signifique un bien nuevo en el mercado y por ende no presente datos estadísticos de producción. Se recurrirá a la información y experiencias en otros países en donde sí exista el producto o similares, efectuando las debidas correcciones.³⁾

1.3.1 Evolución Histórica de la Demanda.

Definido el procedimiento para conocer la demanda anual del bien, existe la capacidad para mostrar cómo a través del tiempo esta demanda del producto ha presentado variaciones; es decir, mostrar su comportamiento histórico o evolución. Se calculan los consumos aparentes presentados desde el año en que se tenga información estadística (Cuadro 1.2 y Figura 1.1). La razón de desarrollar una evolución o comportamiento histórico no sólo consiste en mostrar las variaciones experimentadas por la demanda a través del tiempo en sí sino más bien el de indagar acerca de los posibles factores causa, con el fin de estudiarlos y prever sobre su desarrollo los posibles efectos en la demanda. Para identificar cuál de aquellos factores ha incidido determinándola a través de sus cambios en el tiempo, se considera que si bien es cierto que la demanda observada es el resultado de la interacción de una serie de factores entre los cuales se citan la densidad de población y su tasa de crecimiento, la calidad de los productos, el precio de los mismos, el ingreso per cápita, etc, algunos de ellos actuarán más decididamente sobre ésta definiendo su comportamiento. Bajo tal consideración puede procederse a identificar por separado cuáles de ellos inciden en ella determinándola. Se observan las diferentes variaciones experimentadas

3) Se puede revisar entre otros antecedentes la publicación de la SPP de Comparaciones Internacionales México en el Mundo, donde se incluye información estadística a nivel internacional.

CUADRO 1.1

CONSUMO APARENTE DE LECHE NATURAL

AÑO	PRODUCCION (MILES DE LITROS)			COMERCIO EXTERIOR (MILES DE LITROS)			CONSUMO APARENTE PERCAPITA
	LECHE	DERIVADOS	TOTAL	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	NACIONAL (MILES LITROS)	LITROS
1972	4 915 200	230 040	5 145 240	699 800	8 500	3 836 540	107 474
1973	5 225 300	234 790	5 460 090	791 600	4 200	6 247 490	111 254
1974	5 550 000	240 000	5 790 000	1 326 200	80	7 116 120	122 638
1975	5 808 800	254 300	6 054 100	508 500	1 670	6 560 930	109 512
1976	5 907 300	252 110	6 159 410	1 126 700	850	7 285 260	117 875
1977	6 180 900	261 900	6 442 800	1 304 700	120	7 747 380	121 650
1978	6 509 600	265 400	6 775 000	1 311 500	990	8 085 510	123 263
1979	6 641 900	271 800	6 913 700	1 899 700	290	8 813 110	130 605
1980	6 741 600	279 700	7 021 300	4 073 200	530	11 093 970	159 976
1981	6 856 400	294 200	7 150 600	3 454 300	500	10 604 400	148 898

FUENTE: SARH. Subsecretaría de Ganadería, Dirección General de Economía Agrícola.

NOTAS: 1) Los datos consignados de importaciones y exportaciones se refieren a productos que tienen cierto grado de procesamiento. Las cifras están corregidas por un coeficiente de conversión a fin de expresar a la leche en su estado natal.

2) Corresponde a leche de cabra principalmente, utilizada en la industria del dulce y quesos finos.

Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A. (1983). México.

CUADRO 1.2

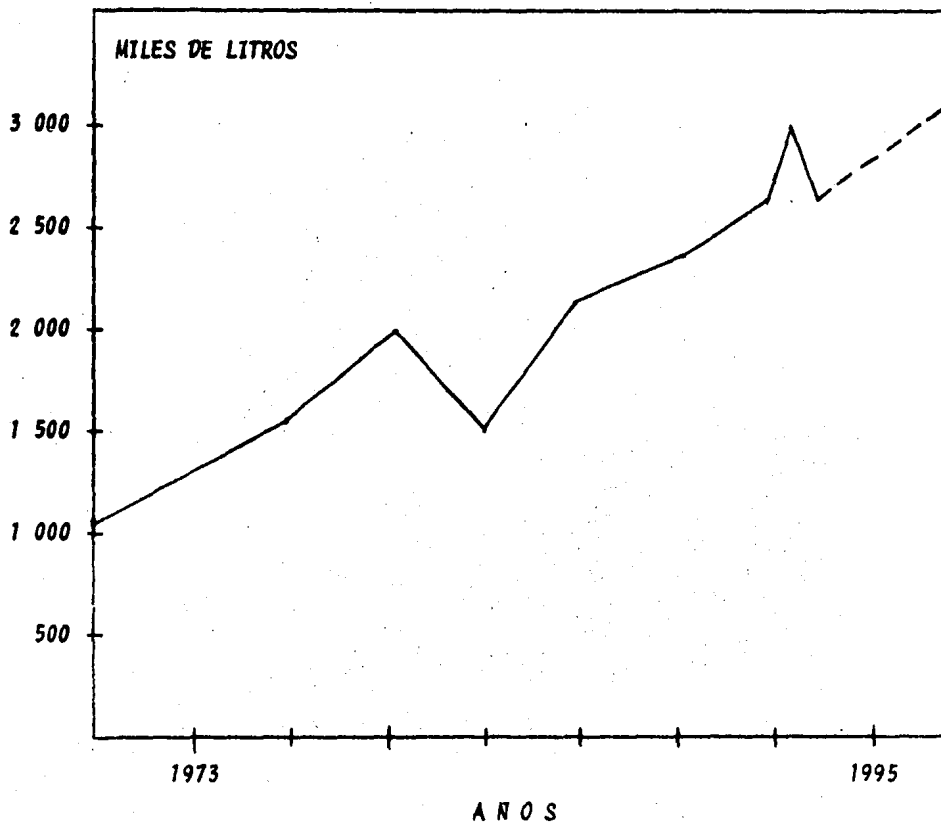
CONSUMO APARENTE DE LECHE PASTEURIZADA

AÑO	NACIONAL (MILES DE LITROS)	PERCAPITA
1972	1 307 385	24.074
1973	1 436 925	25.588
1974	1 700 755	29.311
1975	1 495 890	24.969
1976	1 704 750	27.583
1977	1 820 635	28.588
1978	1 916 265	29.213
1979	2 035 830	30.170
1980	2 485 050	35.835
1981	2 322 365	32.604

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco elaborado por Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A. Septiembre de 1983. México.

FIGURA 1.1

PROYECCION DE LA DEMANDA DE LECHE PASTEURIZADA



FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

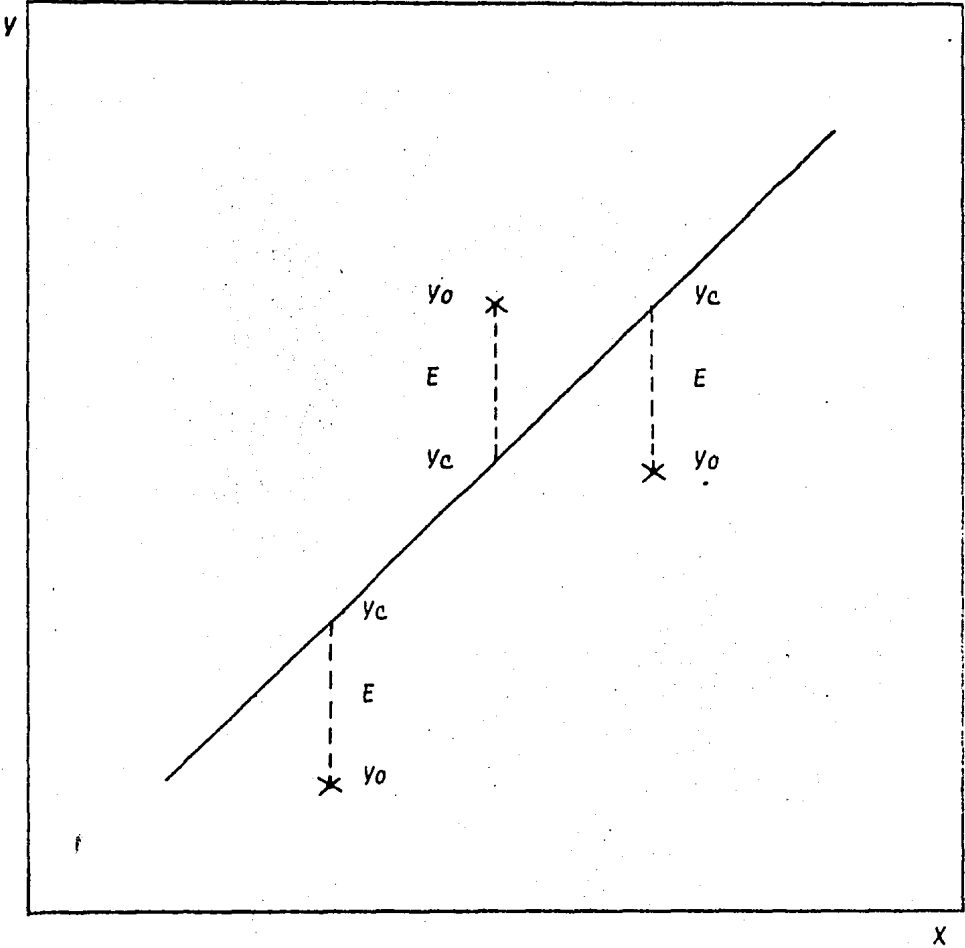
por cada uno de los factores y cuando alguna de ellas coincida con las fluctuaciones de la demanda en el mismo tiempo o período dentro de su evolución histórica, deberá suponerse que esa variación del factor ha determinado su comportamiento observado.

Todo lo anterior resulta ser un conjunto de antecedentes necesarios para el proyecto pues muestra, por un lado cómo el bien o producto se ha comportado en el mercado, ya sea positivamente con aumentos significativos en el consumo, negativamente con disminuciones críticas o bien con altas y bajas que pudieran representar una estacionalidad en la demanda, y por otro lado, los factores determinantes de tal comportamiento. Esta información recabada en ocasiones puede evidenciar claramente un comportamiento definido dentro de la evolución histórica; más sin embargo, la mayoría de las veces no es así y resulta necesario implementar un método de ajuste analítico donde utilizando la serie cronológica de datos pueda presentarse gráficamente una tendencia por medio de cierta línea matemática (recta, parábola, potencial, etc), a través de una fórmula analítica específica. El análisis de regresión cumple con tal objetivo y demuestra de una manera clara los rumbos a tomar por la demanda. De acuerdo a lo anterior se tienen cuatro tipos de regresión: Lineal, Parabólica, Potencial y Exponencial. La solución del problema para determinar cuál es la ecuación de ajuste para cada una de ellas - está dada por la aplicación del método de los Mínimos Cuadrados. Por ejemplo para encontrar la ecuación de la línea recta de ajuste óptimo ($y = a + bx$) con el empleo del método citado se determinan los parámetros a y b de tal modo que la suma del cuadrado de las desviaciones -- sea un mínimo. Es decir, en la línea ajustada a ciertos datos llamada curva calculada, la diferencia entre los valores observados menos los calculados en cada uno de los puntos correspondientes es igual a una - desviación (Figura 1.2). Lo que se intenta es encontrar la línea para la cual la suma de las desviaciones \underline{E} sea un mínimo; es decir:

$$Z = \sum (Y_o - Y_c)^2 : \text{MINIMO}$$

FIGURA 1.2

ANALISIS DE REGRESION POR EL METODO DE LOS
MINIMOS CUADRADOS



FUENTE: *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, FONEP, 1984, México.

donde:

Y_o = Valor de "y" Observado

Y_c = Valor de "y" Calculado

Sustituyendo " Y_c " por la ecuación lineal ($y = a + bx$)

$$Z = \sum (Y_o - a - bx)^2 : \text{MINIMO}$$

Si la condición para que una función de dos variables tenga un mínimo es que sus derivadas parciales con respecto a las variables sean iguales a cero, se tiene:

$$\frac{dz}{da} = 2 \sum (Y_o - a - bx) (-1) \dots\dots\dots 1$$

$$\frac{dz}{db} = 2 \sum (Y_o - a - bx) (-x) \dots\dots\dots 2$$

Dividiendo entre -2

$$\frac{dz}{da} = \sum (Y_o - a - bx)$$

$$\frac{dz}{db} = \sum (Y_o - a - bx) (x)$$

Multiplicando

$$\sum Y_o - na - b \sum x \dots\dots\dots 1$$

$$\sum Y_o - a \sum x - b \sum x \dots\dots\dots 2$$

o bien

$$\sum Y = na + b \sum x \dots\dots\dots 1$$

Ecuaciones

$$\sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \dots\dots\dots 2$$

Normales

Los tipos de regresión faltantes (Parabólica, Potencial y Exponencial) se deducen partiendo de la suposición de que los datos de las series históricas se adaptan al tipo de curva en cuestión:

- a) Lineal
- b) Parabólica
- c) Potencial
- d) Exponencial

y aplicando el método de los Mínimos Cuadrados para obtener las siguientes ecuaciones normales, a partir de las cuales se calculan las ecuaciones de las líneas de ajuste óptimo.

TIPO DE REGRESION

ECUACIONES NORMALES

Lineal

$$\begin{aligned}\sum y &= na + b \sum x \\ \sum xy &= a \sum x + b \sum x^2\end{aligned}$$

Parabólica

$$\begin{aligned}\sum y &= na + c \sum x^2 \\ \sum xy &= a \sum x + b \sum x^2 + c \sum x^3 \\ \sum xy &= a \sum x^2 + b \sum x^3 + c \sum x^4\end{aligned}$$

Potencial

$$\begin{aligned}\sum \text{Ln}y &= n \text{Ln}a + \text{Ln}b \sum x \\ \sum (\text{Ln}x \text{Ln}y) &= \text{Ln}a \sum \text{Ln}x + b \sum (\text{Ln}x)^2\end{aligned}$$

Exponencial

$$\begin{aligned}\sum \text{Ln}y &= n \text{Ln}a + \text{Ln}b \sum x \\ \sum x \text{Ln}y &= \text{Ln}a \sum x + \text{Ln}b \sum x^2\end{aligned}$$

Para cada una de las ecuaciones normales se calculan las variables respectivas, se sustituyen en las ecuaciones normales, se resuelve el sistema y se obtienen las ecuaciones ajustadas.

Hasta ahora se ha supuesto el comportamiento de la serie de datos en forma lineal, parabólica, potencial y exponencial, ajustando en cada caso a una ecuación de regresión. Para conocer qué tan relacionados están los valores observados con el comportamiento de las variables calculadas y ver cuál de la relación es más estrecha, si en forma lineal, parabólica, etc, se aplica el denominado Coeficiente de Correla-

ción para cada una de las curvas y que es igual a la raíz cuadrada del cociente de la suma de los cuadrados de las desviaciones de las \underline{Y} calculadas menos la media aritmética de \underline{Y} sobre la suma de los cuadrados de las desviaciones de la \underline{Y} observadas con respecto a la media aritmética de la \underline{Y} .

$$r = \sqrt{\frac{\sum (Y_c - Y)^2}{\sum (X_o - Y)^2}}$$

de donde $-1 \leq r \leq 1$; y el signo indica si la relación entre variables es directa o inversa.

Es necesario aclarar que a este nivel de decisión resulta prematuro de finir las posibilidades del proyecto en base únicamente a la demanda de un bien, pues ésta puede presentarse con un comportamiento descendente sin que ello signifique modificaciones en los hábitos de consumo sino más bien a una falta de producto, ya sea principal o secundario - en el mercado (si no existe importación o ésta es cada vez menor), ocasionando su decremento. Por lo anterior, la información recabada debe de alguna manera relacionarse por el proyectista para reflejar una situación evidente, la cual hable por sí misma; la metodología por más sofisticada y perfecta sin este tratamiento no tiene sentido, razón -- por la cual más que a la puntualización de una metodología para la elaboración de proyectos, se trata de mostrar cómo activar esa agilidad de enlace para realizar la unión de eslabones y permitir el flujo de información encaminada a disminuir la incertidumbre de inversión.

1.3.2 Proyección de la Demanda.

Determinada cuál de las diferentes ecuaciones de regresión se ajusta a la serie de datos de manera significativa se procede a partir del año en curso a proyectar su situación futura, con el fin de calcular la demanda en años venideros. Se realiza una extrapolación que consiste en continuar la curva ajustada por el método analítico sustituyendo el \underline{va}

lor de X correspondiente al número progresivo del año que interesa conocer (Cuadro 1.3 y Figura 1.1). Esta proyección calculada debe corregirse de acuerdo a la posible evolución esperada de aquellos factores determinantes de la demanda, ofreciendo así datos más cercanos a la -- realidad.

1.4 Análisis de la Oferta.

La oferta global de un producto se ve expresada por los volúmenes de - producción de ese bien puestos a disposición en el mercado de consumo. El objetivo principal de su determinación radica en el conocimiento de cómo el mercado ha sido atendido por esta oferta y cómo se supone será atendido en el futuro en base al incremento de la oferta dado por el - uso de la capacidad ociosa, planes de ampliación, políticas gubernamen-- tales, precios futuros, costos de producción, procesos productivos, -- disponibilidad de insumos, etc. En síntesis, este apartado pretende - por un lado, a través de la revisión del proceso evolutivo en el que - la oferta ha tratado de satisfacer al mercado, encontrar todos aque--- llos obstáculos enfrentados, y tomarlos de referencia para el proyecto; y por otro lado, tratar de mostrar lo más cerca posible de la realidad las condiciones presentes y futuras expresándolas en términos de una - competencia para el proyecto.

1.4.1 Evolución Histórica de la Oferta.

Expuestas las razones de esta sección del estudio de mercado, el cum-- plimiento de sus objetivos está dado por la determinación inicial del volumen total de producción del bien en materia, para lo cual se recurre a las fuentes estadísticas de producción anual donde año a año des-- de el comienzo de su producción se registran las cantidades ofrecidas al público consumidor (Cuadro 1.4). Cuando no se presenten datos esta-- dísticos de producción por no existir la planta productiva para ello, - los motivos que moverán a esta sección del estudio de mercado serán en

CUADRO 1.3

PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE
LECHE PASTEURIZADA

AÑO	MILES DE LITROS
1983	2 591 716
1984	2 710 044
1985	2 828 372
1986	2 946 700
1987	3 065 028
1988	3 183 356
1989	3 307 684
1990	3 420 012
1991	3 538 340
1992	3 656 668
1993	3 774 996
1994	3 893 323
1995	4 011 652

Elaborada con datos obtenidos del Cuadro 1.2 en base al método de Mínimos Cuadrados en donde $Y = 118\ 327.9394$. $X = 232\ 052\ 587.2$.

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco elaborado por Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A. Septiembre de 1983, México.

caminados a indagar las razones por las cuales no existen productores y si ello significa una ventaja o desventaja para el proyecto.

Con los datos de las cantidades ofrecidas al público consumidor se construye la gráfica de la curva oferta para observar su comportamiento en el tiempo;⁴⁾ es decir, su evolución propiamente dicha. Cada una de -- las ofertas globales anuales en la evolución histórica es la suma de -- las producciones individuales anuales de los productores y si los intereses perseguidos son el mostrar todas sus experiencias como resultado de la problemática enfrentada para satisfacer el mercado, es necesario elaborar un inventario de los productores del bien y determinar en porcentaje su participación en el mercado dado por el volumen de producción que aportan.⁵⁾ Con esto se observan los productores de mayor y menor importancia para tratar de encontrar la razón de ello. Generalmente las empresas se muestran reacias a proporcionar cualquier información de sus plantas productivas que pueda ser utilizada por la competencia, por lo cual siempre es bueno tratar de encontrar medios indirectos para obtener los datos necesarios.

Con todo el cúmulo de información anterior, se está en la capacidad de obtener doble beneficio, pues por un lado se exponen las condiciones -- bajo las cuales se ha venido desarrollando la oferta hasta el momento actual, los problemas presentados y las perspectivas de desarrollo, lo cual se toma de base para establecer las condiciones de competencia para el proyecto y por otro lado se contribuye a conformar la idea final

4) Puede consultarse entre otros antecedentes los Manuales de Estadística Básica de los Estados, elaborados por la SPP, los cuales ofrecen información estadística de producción Agropecuaria, Forestal e Industrial; y los Boletines Mensuales de Información Económica elaborados por la misma Secretaría, los cuales ofrecen en su capítulo de producción datos sobre estadísticas Agrícolas, Pesqueras, Producción Industrial, etc.

5) Se puede revisar entre otros antecedentes los Censos Agrícolas, Ganaderos y Ejidal de la SPP que ofrecen información estadística relativa a todas las unidades de producción Agrícola y Ganadera; así como de los Ejidos y comunidades agrarias existentes en el país, además de las actividades llevadas a cabo en esas unidades durante un período de referencia; y el Directorio de Establecimientos que procesan productos de origen Agropecuario, (1979-1980) de la SARH.

CUADRO 1.4

PRODUCCION DE LECHE PASTEURIZADA
NACIONAL

AÑO	MILES DE LITROS	% DEL TOTAL DE LECHE NATURAL
1970	922 900	20.0
1971	1 008 100	21.4
1972	1 101 100	22.4
1973	1 202 800	23.0
1974	1 314 000	23.9
1975	1 323 500	22.8
1976	1 384 900	23.4
1977	1 454 600	23.5
1978	1 542 800	23.7
1979	1 535 100	23.1
1980	1 507 100	22.4
1981	1 500 800	21.9
1982	2 088 600	30.2

FUENTE: SECOFIN, Subsecretaría de Regulación y Abasto, Dirección General de Productos Básicos.

Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco elaborado por Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., Septiembre de 1983.

de cómo debe de ser el mismo; es decir las características del producto, sus precios máximos, los procesos productivos a mejorar, etc. Los procedimientos para plasmar dicha información pueden ser de diferente naturaleza e implementarse de forma muy variada, pero con el fin de -- continuar la secuencia de información presentada hasta el momento, se desarrolla de la siguiente manera:

Identificados los productores de mayor y menor importancia, se precisa su ubicación geográfica con el fin de iniciar un análisis donde el centro de discusión sea el volumen de producción ofrecido al mercado por cada uno de ellos. Se comienza identificando para cada productor la fuente de insumos y el mercado de consumo; así como su cercanía a la planta. Esto permite conocer a través del uso de la lógica cual de -- las situaciones puede ser, en adición a otras por determinar, la clave del éxito de la empresa de mayor importancia en el mercado; por ejemplo, suponiendo a la empresa de mayor importancia ubicada lejos del -- mercado de consumo pero cerca de la zona de insumos y las restantes em -- presas en la situación contraria, ello hace suponer benéfico ubicar la planta cerca de la zona de producción de los insumos y conocer profundamente la razón de ello. Por otro lado, continuando con el análisis, es factible investigar las diferentes características de cada uno de -- los productos ofrecidos al mercado con el fin de identificar cuáles de aquellos no han resultado del gusto general de los consumidores dada -- su calidad o precio. La información puede obtenerse a través de los -- volúmenes de producción de cada una de las unidades productivas; es de -- cir, aquel producto con mayor volumen de ventas es el de mayor aceptación por el público y al cual se tendrá que superar. Esta información sirve para tratar de concretizar más al respecto de los procesos pro -- ductivos de cada una de las empresas y de sus costos de producción --- pues cuando un productor ofrece un determinado bien al mercado con --- ciertas características, se supone la existencia de procesos específicos para elaborar ese producto a través de ciertas etapas, bajo las -- cuales, por medio de su enumeración, es posible conocer los costos de

producción aproximados sabiendo el precio de los insumos y el precio final del producto. Toda esta información en adición a otros factores permiten delinear cuáles son las razones del éxito de la empresa de mayor importancia: ubicación estratégica, producto de alta calidad, precio bajo, proceso productivo altamente efectivo, etc. Por otra parte se desprende información para aproximar las posibles capacidades instaladas, cuando resulta muy difícil su conocimiento directo, para cada una de ellas y en especial para las de mayor importancia, pues los mismos procesos productivos y volúmenes de producción en conjunción con los costos de operación definen los niveles de capacidad justificables. En el mercado existen diferentes tipos de maquinaria para realizar procesos específicos a diferentes capacidades de trabajo, pero definitivamente algunas por su diseño y tecnología requieren de un mínimo de producción para ser costeable y si se conoce el volumen de producción con ciertos costos y precios de venta, se puede llegar, a través de aproximaciones, a suponer las capacidades de operación de las diferentes --- plantas agroindustriales y hasta su capacidad ociosa.

Todo el análisis encaminado a establecer por un lado las bases de competencia para el proyecto, y por otro conformar las ideas finales para el proyecto en consideración a los errores de las unidades agroindustriales existentes, en los que no debe de caerse, y por los cuales no vislumbraron o vislumbran el éxito, parte de la concepción de que la producción y las ventas son función de ciertos factores como los insumos, la mano de obra, la demanda, la publicidad, etc, y si alguno de ellos cobra mayor o menor importancia, provoca variaciones significativas en los volúmenes de producción y ventas.

Es importante hacer notar que de ninguna manera se pretende en la diversidad de proyectos, sea aplicable siempre tal procedimiento, sino más bien se tenga presente a lo largo de la formulación los objetivos a cumplir para cada apartado, y así se puede llegar, aunque por diferentes caminos a un mismo punto final.

Con todo lo anterior se cumple la primera parte de los objetivos del análisis de la oferta al poner de manifiesto su evolución, las complicaciones presentadas para los productores durante su desarrollo y las experiencias acumuladas, centrando la atención en la oferta principal. Para la segunda fase y última, se retoma gran parte de la información recabada y se le da continuidad con el fin de mostrar aspectos futuros y definir con cierta seguridad el cómo será atendida la demanda en el mercado.

1.4.2 Proyección de la Oferta.

Su determinación consiste en uniformizar el comportamiento de la evolución histórica de la oferta, para identificar una tendencia definida - (Cuadro 1.5). Igual que en el caso de la demanda, se realiza a través de procesos estadísticos como la regresión lineal, y para conocer las condiciones futuras, se proyecta esa tendencia bajo el procedimiento de la extrapolación (Figura 1.3) siendo aquí precisamente donde encaja la información recabada, al evaluar la proyección calculada de acuerdo a las perspectivas de desarrollo de la oferta global (principal y secundaria) formuladas a lo largo de su evolución. Bajo este punto puede allegarse más información para contribuir sobre bases sólidas a prever las situaciones futuras susceptibles de influir sobre la oferta.-- Al respecto puede manejarse estudios económicos donde se mencionen medidas tendientes a adoptarse, políticas gubernamentales, cambios esperados, variaciones de precio, etc.

1.5 Balance Oferta-Demanda.

Conformado finalmente el punto anterior se está en la oportunidad de proceder a determinar a través del balance oferta-demanda, la existencia o no de un segmento de mercado a satisfacer en un momento actual u futuro (Cuadro 1.6 y Figura 1.4).

CUADRO 1.5

PROYECCION DE LA OFERTA NACIONAL DE
LECHE PASTEURIZADA

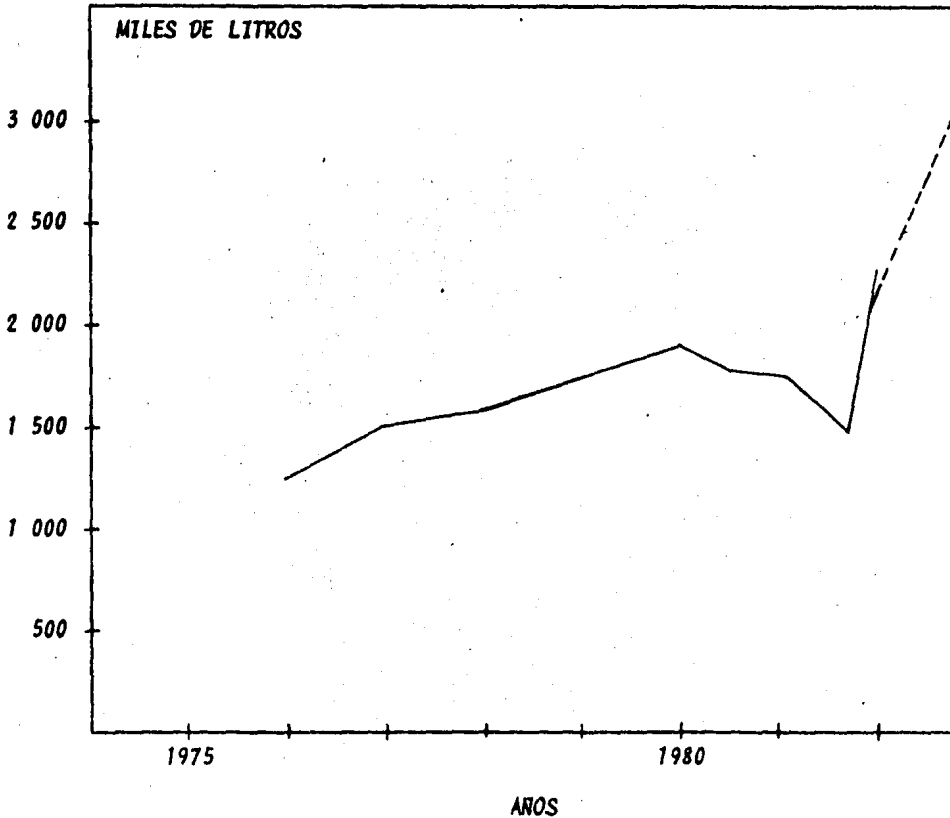
AÑO	MILES DE LITROS
1983	1 863 073
1984	1 932 674
1985	2 002 274
1986	2 071 875
1987	2 141 475
1988	2 211 076
1989	2 280 676
1990	2 350 277
1991	2 419 877
1992	2 489 478
1993	2 359 078
1994	2 628 676
1995	2 698 280

Elaborada con datos del cuadro 1.4 en base al método de mínimos cuadrados, en donde $Y = 69\ 600.5495$. $X = 136\ 154\ 815.5$.

FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Pasteurizadora en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A.-1983, México.

FIGURA 1.3

PROYECCION DE LA OFERTA DE LECHE
PASTEURIZADA



FUENTE: Estudio de Factibilidad para Establecer una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

1.6 El Precio del Producto en el Mercado.

Evidenciada la demanda insatisfecha, corresponde demostrar si resulta justificable, dados los niveles de precio, poner en marcha un programa de producción encaminado a atenderla. Se indaga inicialmente las modificaciones de los precios; es decir, mostrar cómo éstos sufren variaciones o por qué se encuentran regulados (Cuadro 1.7). Las dificultades a enfrentar para precisar cuáles serán las fluctuaciones que experimentarán los precios del producto a lo largo de toda la vida útil -- del proyecto son magnas y casi siempre poco aproximadas, pero dada la imperiosa necesidad del inversionista de confiar en ciertos niveles de precio que por lo menos le permitan obtener una utilidad media, deberá de hacerse fluir toda aquella información encaminada a hacer suposiciones futuras de los precios.

Un buen comienzo para ello consiste en conocer el precio del producto y cómo éste ha sufrido modificaciones a lo largo del tiempo⁶⁾ y con -- ello correlacionar las variaciones producidas por la influencia de aspectos como el mercado interno, los costos de producción, la demanda, los precios internacionales, las políticas gubernamentales y todo aquello que participe fijando el precio. Identificada la causa principal se hacen suposiciones futuras del precio del producto en base a los -- cambios esperados de sus factores determinantes. La variación observada en la evolución permite por otro lado fijar los precios mínimos y -- máximos, situación importante ya que en su momento y a través de aproximaciones permite establecer para el inversionista cuáles serán los niveles dispuestos a aceptar como márgenes de ganancia.

6) Entre otros antecedentes se sugiere revisar el Boletín Mensual de -- Información Estadística elaborado por la SPP en su capítulo de Precios y Salarios, el cual contiene índices de precios al consumidor y al mayoreo, una comparación internacional de precios y un índice general de precios.

CUADRO 1.6

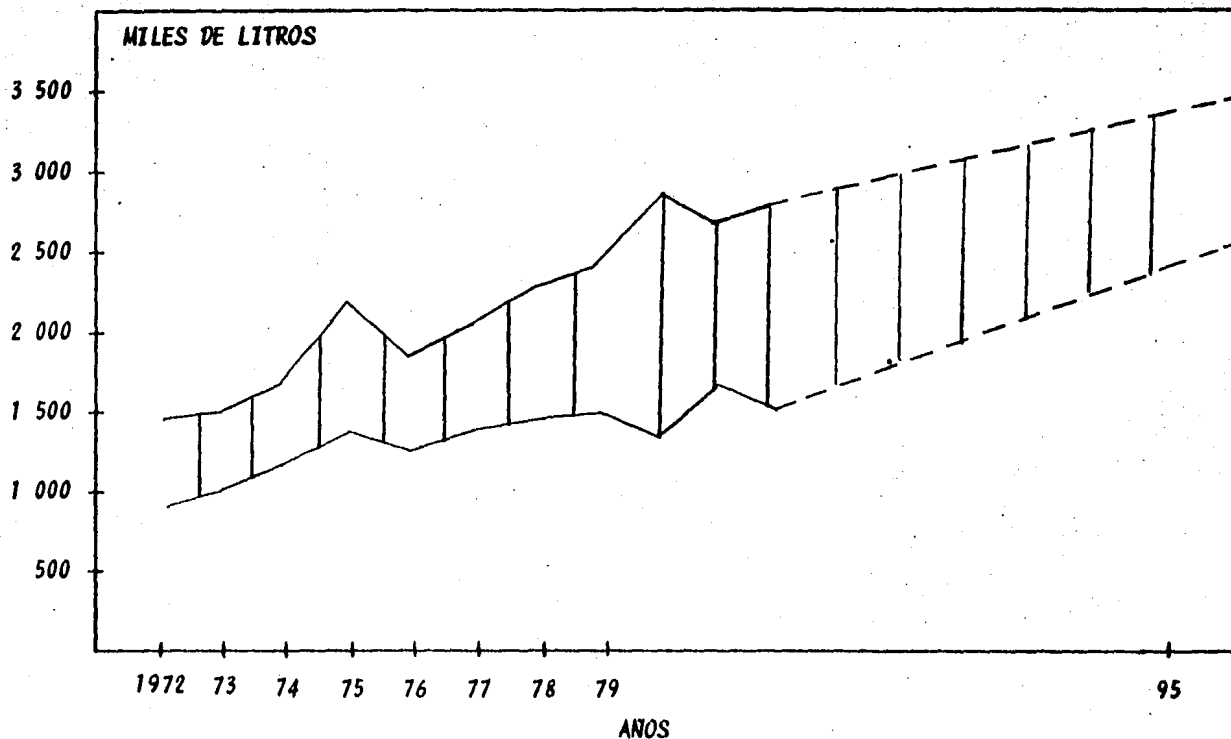
BALANCE OFERTA-DEMANDA DE LECHE PASTEURIZADA NACIONAL
(Miles de Litros)

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DIFERENCIA
1972	1 101.1	1 307.4	(206.3)
1973	1 202.8	1 436.9	(234.1)
1974	1 314.0	1 700.2	(386.8)
1975	1 323.5	1 495.9	(172.4)
1976	1 384.9	1 704.8	(319.9)
1977	1 454.6	1 820.7	(366.1)
1978	1 542.8	1 916.3	(373.5)
1979	1 535.1	2 035.8	(500.7)
1980	1 507.1	2 485.1	(978.0)
1981	1 500.8	2 322.4	(821.6)
1982	2 088.6	2 400.5	(311.9)
1983	1 863.1	2 591.7	(728.7)
1984	1 932.7	2 710.0	(777.3)
1985	2 002.3	2 828.4	(826.1)
1986	2 071.9	2 946.7	(874.8)
1987	2 141.5	3 065.0	(923.5)
1988	2 211.1	3 183.4	(972.3)
1989	2 280.7	3 301.7	(1 021.0)
1990	2 350.3	3 420.0	(1 069.7)
1991	2 419.9	3 538.3	(1 118.4)
1992	2 489.5	3 656.7	(1 167.2)
1993	2 559.1	3 775.0	(1 215.9)
1994	2 628.7	3 893.3	(1 264.6)
1995	2 698.3	4 011.7	(1 433.7)

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A. 1983, México.

FIGURA 1.4

BALANCE OFERTA-DEMANDA DE LECHE PASTEURIZADA NACIONAL



FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

CUADRO 1.7

PRECIOS DE EXPORTACION DE ACEITE DE PINO

DATOS HISTÓRICOS		TENDENCIA ¹⁾	
AÑO	DLS/KG	AÑO	DLS/KG
1972	0.986	1983	1.3872
1973	0.450	1984	1.3526
1974	0.600	1985	1.4181
1975	0.830	1986	1.4836
1976	0.506	1987	1.5491
1977	0.921	1988	1.6146
1978	0.807	1989	1.6801
1979	0.941	1990	1.7455
1980	1.194	1991	1.8110
1981	1.380	1992	1.8765
1982	1.221	1993	1.9420

1) Calculadas a partir de los Datos Históricos de la tabla en base al método de los mínimos cuadrados en donde $Y = 0.0655 X + 128.569$ -- (Ecuación Lineal).

FUENTE: Anuario Estadístico de Comercio Exterior. IMCE.
Proyecto de una Planta Extractora de Aceite de Pino en el Estado de Guerrero. Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A. 1983, México.

1.7 Comercialización.

Para que un programa de producción sea viable, es necesario conformarlo sobre el cúmulo de información recabado; es decir, se ha reunido toda una serie de datos para demostrar la existencia de demanda de un -- producto en una zona específica y a qué volumen asciende, los precios de venta, la presencia de una oferta, el cómo produce y bajo qué circunstancias, cuáles son sus procesos productivos, sus costos de producción, etc. Todo ello permite modelar y consolidar la idea final de cómo participar en un mercado determinado y hacer llegar hasta el consumidor final el bien a producir.

El único elemento faltante es la definición del último aspecto; o sea, el cómo hacer llegar el bien hasta el público, por lo cual a través de la descripción de todo el proceso de comercialización debe delinarse los diferentes caminos que el bien va a recorrer desde la agroindustria hasta llegar al consumidor final, así como los costos que implica y los posibles problemas a prevenir, de tal suerte que el proyecto pueda observarlos y presentar alternativas de solución (Figura 1.5).

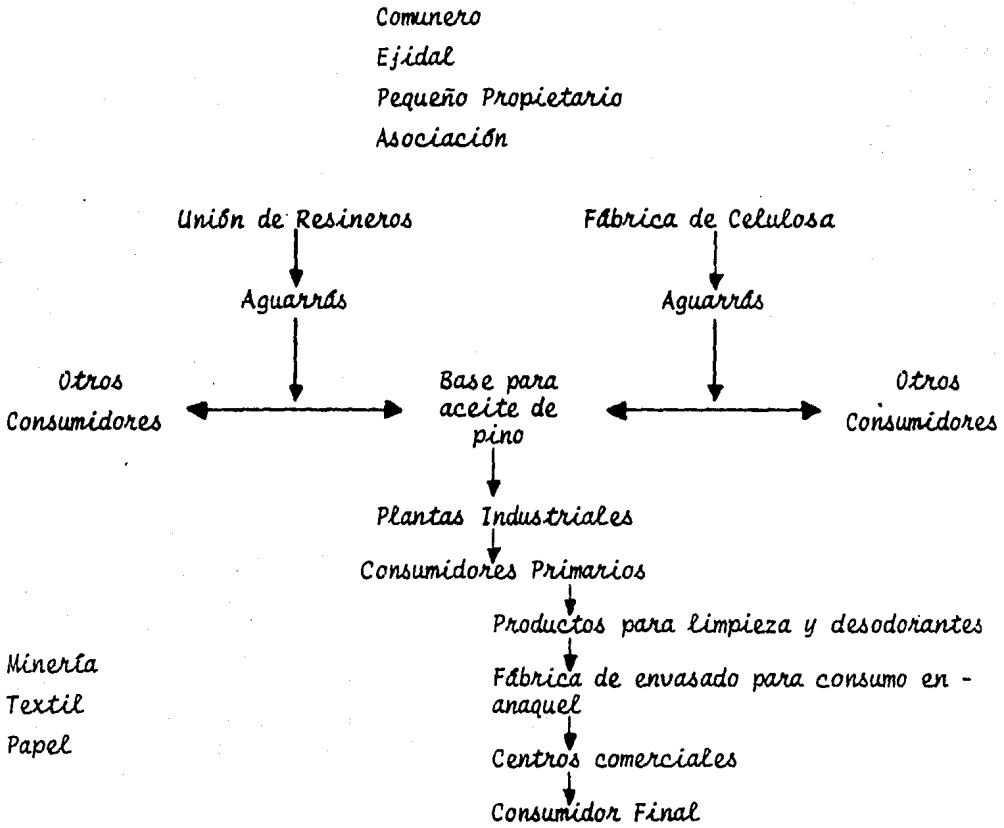
1.8 Posibilidades del Proyecto en el Mercado.

Definido lo anterior puede consolidarse la idea final acerca de la iniciativa para satisfacer un segmento de mercado, lo cual es considerado como el mercado potencial del proyecto y se traduce en las posibilidades de entrar al mercado de competencia. Es aquí donde toda la información procesada es utilizada y conformada en un bosquejo tentativo, -- el cual podrá ser corregido y aumentado a lo largo de todo el proceso de formulación del proyecto.

La última parte del estudio de mercado, en la cual se modela una idea a través del bosquejo tentativo, soporta los elementos necesarios para disminuir la incertidumbre de inversión a un primer nivel; sin embargo,

FIGURA 1.5

CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DEL ACEITE DE PINO SINTÉTICO



FUENTE: Proyecto de una Planta Extractora de Aceite de Pino en el Estado de Guerrero, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

es una exigencia proporcionar mayor seguridad para destinar recursos, - investigando si el programa de producción planteado es factible de llevarse a la práctica dadas las exigencias que requiere para producir el bien con las calidades y cantidades de materia prima disponible para - no invalidar por esta causa el desarrollo del proyecto. Ante esta necesidad debe aglutinarse un conjunto de información encaminada a evidenciar la disponibilidad de materia prima bajo una sección complementaria del estudio de mercado denominada análisis de la producción y -- disponibilidad de materia prima, la cual estudie como su nombre lo dice la producción de ese recurso.

1.9 Producción y Disponibilidad de Materia Prima.

Se ha mostrado la existencia de un segmento de mercado insatisfecho y la inquietud de atenderlo a través de un programa de producción, por lo que ahora resulta una exigencia indagar las posibilidades para llevarlo a la práctica dada la disponibilidad de materia prima.

El objetivo de esta parte del capítulo consiste en evidenciar la existencia de un volumen de producción de materia prima no absorbido por - el mercado de consumo susceptible de distraerse para el proyecto con - ciertas calidades y a niveles de precio que no significan un inconveniente en su adquisición.

Para elaborar el producto demandado por el mercado de consumo es necesario transformar ciertos bienes, proceso en el cual alguno o algunos de ellos, dado su gran volumen utilizado o la inexistencia de otros -- sustitutos, son considerados como materia prima principal. Los análisis de esta sección deben encaminarse en primer lugar a demostrar la - disponibilidad de esa materia prima a lo largo de toda la vida útil de la futura unidad agroindustrial en los términos antes mencionados, para disminuir la incertidumbre de inversión, pues sin ella la realización del proyecto se imposibilita. Para ello es necesario mostrar cómo

mo la oferta total de materia prima principal es capaz de atender las necesidades del proyecto.

1.9.1 Análisis de la Oferta de Materia Prima.

La oferta total o global de materia prima está expresada por los volúmenes de ese bien puestos a disposición de los consumidores en el mercado. Su determinación muestra cómo los productores de materia prima han atendido a los demandantes a lo largo del tiempo a manera de un -- comportamiento histórico, el cual es utilizado para identificar una -- tendencia, la cual pueda ser prolongada y mostrar de esta manera la -- forma probable como será atendido el mercado de consumo por la oferta futura. El conocimiento de las cantidades de materia prima ofrecidas a través del tiempo está dado por el uso de los registros estadísticos de comercio exterior donde se reportan los volúmenes de materia prima importados o producidos en el país hasta la fecha.⁷⁾ (Cuadro 1.8).

A partir de este momento se sugiere se trabaje por regiones productoras de materia prima para facilitar el desarrollo del proyecto, pues -- cuando se desee definir la forma específica para atender las necesidades de materia prima, serán seleccionadas aquellas zonas capaces de cubrir todas las exigencias requeridas de ese bien.

1.9.1.1 Comportamiento Histórico de la Oferta de Materia Prima.

Con los datos obtenidos de las fuentes estadísticas puede construirse para cada región la curva de la oferta de materia prima principal y -- mostrar cómo el mercado ha sido atendido a través del tiempo hasta el momento actual; es decir, una evolución histórica (Figura 1.6). La ra

7) Se sugiere revisar entre otros antecedentes el Anuario Estadístico del Instituto Mexicano de Comercio Exterior, o los Boletines Mensuales de Información Económica de la SPP, en los capítulos de Producción y Sector Externo.

zón de ello consiste en identificar las posibles causas determinantes de la oferta de materia prima. Dichas causas son de naturaleza muy variada y su grado de influencia en el comportamiento de la oferta es -- distinto. Su identificación es factible de realizarse en forma similar al procedimiento utilizado en los análisis de oferta y demanda del producto, investigando cómo las posibles causas del comportamiento de la oferta han agudizado o disminuido su acción en el tiempo y cuando alguna de sus fluctuaciones coincida con una variación en la evolución histórica de la oferta para un mismo momento, debe suponerse como un factor determinante.

El conocimiento de estos factores tiene sentido cuando la evolución -- previsible de cada uno de ellos, susceptible de realizarse por el proyectista mediante la revisión de los estudios económicos elaborados -- donde se dicten medidas tendientes a implementar y que de alguna manera se relacionan, sirve de base para fincar suposiciones acerca del -- desarrollo de la oferta futura de materia prima.⁸⁾

Lo anterior permite uniformizar el comportamiento histórico de la oferta de materia prima para cada una de las regiones productoras mediante el uso de la regresión, mostrando así las tendencias de la oferta en cada zona.

1.9.1.2 Proyección de la Oferta de Materia Prima.

Como se pretende conocer así mismo los volúmenes de materia prima que se supone serán ofrecidos al mercado de consumo, se proyecta la tendencia identificada para cada una de las regiones, continuando la recta -- calculada a partir del año en curso, hasta el número de años de vida --

8) Se puede revisar entre otros antecedentes, la publicación "Serie de Productos Básicos" elaborada por la Coordinación General de Programas de la Presidencia de la República, la cual presenta tendencias efectivas y comportamiento real de ramas y productos prioritarios.

CUADRO 1.8

PRODUCCION DE AJO Y CEBOLLA

AÑO	A J O			
	NACIONAL		ESTADO DE GUERRERO	
	TON/HA	TON	TON/HA	TON
1972	5.234	34 729	2.015	524
1973	5.337	34 779	1.978	465
1974	4.841	33 437	1.966	417
1975	4.592	29 954	2.000	410
1976	4.707	24 241	2.192	910
1977	4.859	35 049	2.162	919
1978	6.168	47 632	2.225	990
1979	6.715	59 987	2.430	904
1980	7.631	46 750	1.743	610
1981	7.242	42 010	2.273	450

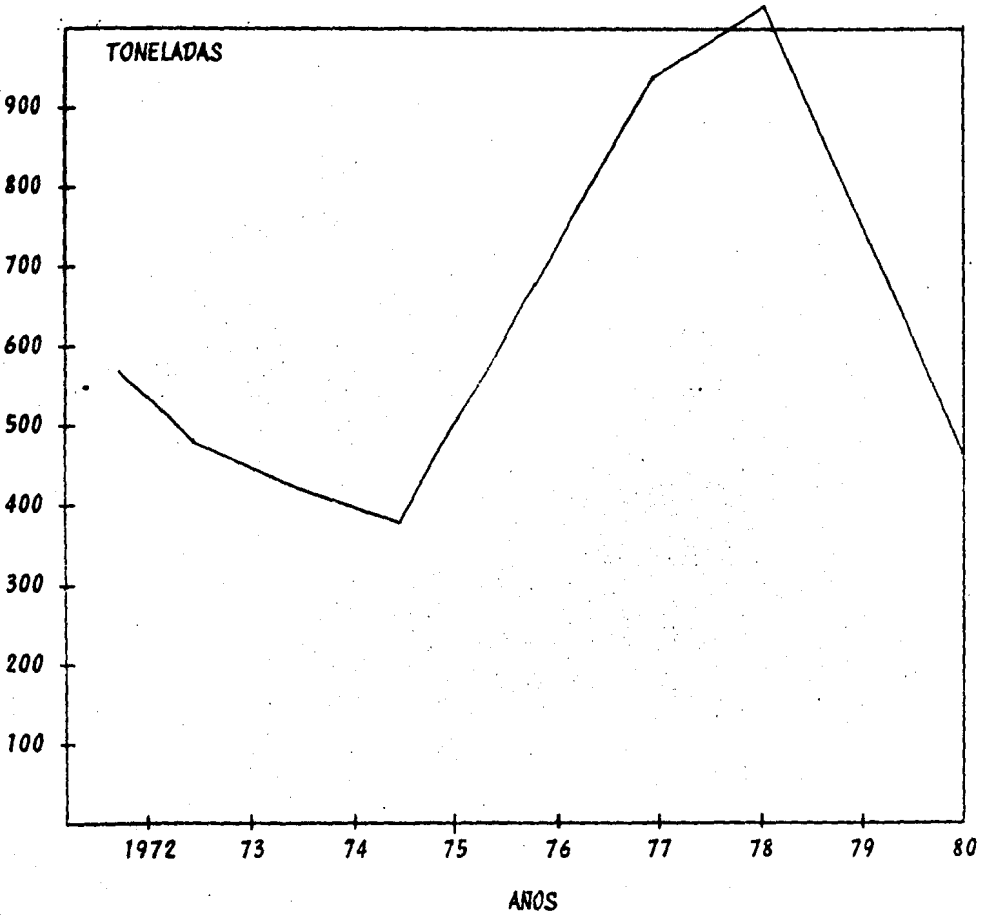
AÑO	C E B O L L A			
	NACIONAL		ESTADO DE GUERRERO	
	TON/HA	TON	TON/HA	TON
1972	10.827	266 573	5.190	2 777
1973	13.137	341 497	5.090	3 283
1974	13.192	336 090	5.596	3 050
1975	12.150	243 076	4.500	1 080
1976	13.983	289 460	5.290	3 111
1977	14.997	315 335	5.735	3 040
1978	14.750	354 021	5.600	2 604
1979	14.448	385 317	4.219	1 232
1980	13.806	340 768	4.054	1 042
1981	14.861	329 255	4.200	1 008

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH, Depto. de Estadística.

Proyecto para una Planta Productora de Aceite Esencial de Ajo y Cebolla en el Estado de Guerrero; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

FIGURA 1.6

PRODUCCION DE AJO EN EL ESTADO DE GUERRERO



FUENTE: *Elaboración con datos del Cuadro 1.8.*

útil del proyecto, mediante el procedimiento estadístico de extrapolación. La oferta futura determinada de esta manera supone la acción de los factores determinantes como continua, en base a su comportamiento en el pasado, siendo necesario corregir o ajustar la proyección de cada una de las zonas en base a la evolución esperada de cada uno de sus factores determinantes, presentando de esta manera datos más cercanos a la realidad.

La suma de las ofertas individuales junto con su proyección representa la oferta global de materia prima principal. Verificada la existencia de volúmenes de materia prima disponible en el mercado de consumo, sólo basta demostrar si tales cantidades son susceptibles para atender las necesidades del programa de producción. Para ello se realiza un balance entre la proyección de las necesidades globales de materia prima y la proyección de la disponibilidad total de ese recurso.

Para determinar el primer aspecto se comienza calculando las cantidades de materia prima para elaborar la unidad de producto terminado, ya sea experimentalmente a través de la realización del proceso a escala o recurriendo a la información bibliográfica donde se reporten los datos requeridos. Con esta información y el conocimiento de las cantidades del bien a producir anualmente durante toda la vida útil de la futura agroindustria expresada en el programa de producción, se calcula por regla de tres la proyección de las necesidades globales de materia prima. Como la proyección de la disponibilidad total ha sido determinada previamente en la sección, solamente se efectúa el balance para demostrar que se atienden las exigencias cuantitativas del proyecto referente a la materia prima. Cuando no se satisfagan tales necesidades corresponde modificar el programa de producción en función de la cantidad disponible.

1.9.2 El Precio de la Materia Prima.

En la idea de implementar un programa de producción que atienda las necesidades de un segmento de mercado, se ha comprobado su factibilidad en relación a la disponibilidad de la materia prima. El proyecto en la inquietud de aportar más elementos para acrecentar la seguridad de llevar a la práctica esa inquietud, indaga al respecto de los precios de venta de la materia prima, determinando en qué medida se mantendrán a ciertos niveles dentro de los cuales sean considerados como susceptibles de cubrirse como egresos de la agroindustria sin dejar de ser redituable la iniciativa de inversión. Esto exige una evaluación económica inicial, lo que conduce al proceso de aproximaciones sucesivas -- mencionado a lo largo del estudio de preinversión (Cuadro 1.9).

1.9.2.1 Evolución Histórica del Precio.

La forma para evidenciar las diferentes fluctuaciones del precio de -- venta de la materia prima consiste en mostrar una serie histórica durante un periodo lo suficientemente largo para predecir su futuro comportamiento a partir del uso de las fuentes estadísticas respectivas -- donde se registran los valores de la producción en el tiempo.¹⁰⁾ Con los datos obtenidos de esta manera se elabora la gráfica o curva de -- precios de venta de materia prima por cada región donde se observan -- las diferentes variaciones adquiridas. La finalidad de ello consiste en indagar las causas que indujeron las fluctuaciones en el precio para cada región ya que al estudiar su posible evolución sirven como elementos modificadores de las suposiciones acerca del comportamiento futuro del precio.

10) Se recomienda revisar entre otros antecedentes los Boletines Mensuales de Información Económica editados por la SPP de Índices de precios al consumidor y al mayoreo, Comparaciones Internacionales, Índices Generales de Precios y la publicación El Sector Alimentario en México que incluye información estadística de los Subsectores Agrícola, Pecuario y Pesquero como el valor de la producción y la superficie cosechada.

CUADRO 1.9

PRECIO MEDIO RURAL DE AJO Y CEBOLLA
(Pesos/Kilogramos)

AÑO	AJO		CEBOLLA	
	NACIONAL	GUERRERO	NACIONAL	GUERRERO
1972	2.39	1.28	0.78	0.85
1973	3.71	1.26	0.83	0.71
1974	2.65	1.25	1.03	0.80
1975	2.70	1.21	1.13	1.00
1976	3.31	1.66	1.23	1.18
1976	7.03	2.08	2.64	2.93
1977	8.37	2.18	2.52	1.87
1978	8.14	9.32	2.62	2.24
1979	9.00	16.03	2.75	3.02
1980	12.24	11.25	9.04	4.15

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH, Anuario Estadístico de Producción Agrícola.
Proyecto para una Planta Productora de Aceite Esencial de Ajo y Cebolla en el Estado de Guerrero; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

Los costos de producción, la demanda, los precios locales o regionales, las calidades y otros más son factores con cierto poder de influencia en el precio de la materia prima. La forma para determinar cuáles de ellos actúan en cada región está dado por el estudio de sus mismos comportamientos en el tiempo, pues cuando las variaciones experimentadas por cada uno de ellos coinciden con las variaciones en el comportamiento histórico del precio para un mismo momento, son identificados como factores determinantes bajo la consideración de ser un fenómeno de causa-efecto.

1.9.2.2 Proyección del Precio de la Materia Prima.

El comportamiento futuro del precio de la materia prima es determinado a partir de la identificación de una tendencia dentro de su evolución histórica mediante el análisis de regresión. El procedimiento consiste en ajustar todos los valores observados en su evolución a una recta. Con la tendencia definida de cada zona esta es proyectada a partir del año en curso a todo el lapso de vida útil de la futura agroindustria - (Cuadro 1.10).

El comportamiento futuro del precio determinado de esta manera, para cada una de las regiones, requiere solamente de la corrección de sus cálculos mediante la evolución de los factores determinantes del precio, teniendo así datos más allegados a la realidad.

1.9.3 La Calidad de la Materia Prima.

Un aspecto más a tocar como elemento del proyecto para incrementar la seguridad de implantar un programa de producción consiste en demostrar que las calidades de la materia prima ofrecidas por las zonas productoras satisfacen las exigencias para producir el bien demandado por la comunidad. La demostración se realiza mediante la elaboración de un cuadro comparativo en el cual se incluyen las calidades ofrecidas por

CUADRO 1.10

PRECIOS DE VENTA DE AJO Y CEBOLLA
(1982)

M E S	A J O \$/KG		CEBOLLA \$/KG	
	MEDIO MAYOREO	MAYOREO	MEDIO MAYOREO	MAYOREO
Enero	64.50	35.84	27.17	15.09
Febrero	57.00	31.67	16.97	9.43
Marzo	56.84	31.58	5.70	3.17
Abril	58.60	32.56	4.63	2.57
Mayo	69.00	38.33	4.60	2.56
Junio	82.00	45.56	5.23	2.91
Julio	86.66	48.14	6.58	3.66
Agosto	84.66	47.03	9.80	5.44
Septiembre	102.00	56.67	21.64	12.02
Octubre	96.50	53.61	29.50	16.39
Noviembre	112.00	62.22	38.87	21.59
Diciembre	128.13	71.18	18.85	10.47
Máximo	128.13	71.18	38.87	21.59
Mínimo	56.84	31.58	4.60	2.56
Medio	83.16	46.20	15.80	8.78

FUENTE: Boletín Interno de la Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

- Precios al Medio Mayoreo de Productos Agropecuarios en el - D.F.
- Proyecto para una Planta Productora de Aceite Esencial de - Ajo y Cebolla en el Estado de Guerrero; Corporación de Inge- niería y Proyectos, S.A., 1983, México.

zona productora, haciendo uso de una escala de valores arbitrarios para caracterizar a la materia prima en todas sus cualidades mecánico-físicas como olor, color, sabor, consistencia, grado de perecibilidad, peso específico, concentración de componentes útiles (azúcares, ácidos, grasas, etc). El conjunto de normas especificadas por el proyecto suma un valor "X" dentro de la escala adoptada por el proyectista, al cual deben de igualar o superar los valores de cada una de las zonas productoras; si esto se cumple se satisfacen las calidades exigidas por el proyecto (Cuadro 1.11).

1.9.3.1 Evolución de la Calidad de la Materia Prima.

Se requiere demostrar que las calidades exigidas por el proyecto se mantienen a todo lo largo de la vida útil. Para esto es necesario estudiar la evolución previsible de todos aquellos factores determinantes de las calidades en cada zona productora. Las características exigidas por el proyecto como normas de calidad en la materia prima son consideradas desde un punto de vista agronómico como el resultado de acertadas prácticas de cultivo así como de la existencia de condiciones climatológicas adecuadas, siendo por lo tanto aspectos determinantes de la calidad de la materia prima.

Para el primer aspecto se dificulta el estudio de su evolución si no se relaciona como producto de un nivel técnico definido en el sistema de producción.

Para el segundo factor cabe aclarar la poca confiabilidad de ocurrencia o persistencia de determinadas condiciones climáticas por ser estas influenciadas negativa o positivamente por alteraciones ecológicas difíciles de precisar.

Dadas las consideraciones anteriores y teniendo a manera de margen de comparación los factores ideales necesarios para obtener las más altas

CUADRO 1.11

CALIDADES DE MATERIA PRIMA POR REGION PRODUCTORA

CARACTERISTICAS	ZONAS PRODUCTORAS			NORMAS MINIMAS ACEPTADAS POR EL PROYECTO
	A	B	C	
<i>Color</i>				
<i>Olor</i>				
<i>Sabor</i>				
<i>Peso Especifico</i>				
<i>Consistencia</i>				
<i>Contenido de Sales</i>				
<i>Etc.</i>				
TOTALES				100

FUENTE: *Elaboración propia.*

calidades en la materia prima, se evalúan sus posibles condiciones futuras para cada zona y en la medida que el nivel técnico evolucione mejorando las prácticas agrícolas y el medio ambiente sea favorable, se supone que las calidades a lo largo del período de años estudiado como vida útil del proyecto persistirán.

La determinación de las condiciones climáticas futuras se efectúa recurriendo a los registros estadísticos de la unidad meteorológica respectiva donde se obtienen por localidad los datos de temperatura, precipitación pluvial, humedad, etc, de períodos suficientemente largos, para identificar un comportamiento de larga duración.

Para la evolución del nivel técnico cabe mencionar primeramente algunas otras consideraciones para su determinación. Los niveles técnicos poseen características muy particulares que los definen exactamente -- desde un nivel bajo hasta un alto, estas características son consideradas como parámetros o indicadores y al estudiar la evolución previsible de cada uno de ellos bajo aspectos económicos se muestra finalmente las causas de por qué un nivel cambia a otro.

1.9.4 Programa de Abastecimiento de Materia Prima.

Demostrada plenamente la factibilidad de llevar a la práctica un programa de producción en relación a la cuantía de la materia prima disponible, sus precios y calidades, queda sólo determinar la forma concreta para atender las necesidades.

Se exige a nivel inicial presentación del calendario de abastecimiento de materia prima (Cuadro 1.12). Esto permite implementar un proceso de selección de regiones productoras, mencionado al principio de esta sección, en el cual se escogen aquellas capaces de satisfacer las cantidades requeridas anualmente a los mejores precios y con las calidades exigidas por el proyecto. Se sugiere el uso de algunos aspectos -

CUADRO 1.12

PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE NOPAL VERDURA
(Datos en Kg de Nopal con Espinas)

PLANTA	MARZO KG	ABRIL KG	MAYO KG	SUMA
A	30 000	60 000	60 000	150 000
B	30 000	60 000	60 000	150 000
C	30 000	60 000	60 000	150 000
TOTALES	90 000	180 000	180 000	450 000

FUENTE: Estudio de Factibilidad Técnico, Económico y Financiero para Establecer una Planta Procesadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CICSA, 1981, México.

técnicos para facilitar el proceso a efectuar, como por ejemplo el análisis matricial donde se involucran los datos de precios, calidades y volúmenes producidos por cada región, asignando valores arbitrarios para cada uno de ellos, generalmente como resultado del criterio y juicio del proyectista, en concordancia a su importancia relativa dentro del proyecto, calificando a cada zona y en base a ello efectuando la selección de aquellas que han de atender anualmente el suministro de materia prima a la agroindustria.

CUADRO 1.13

CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA POR REGION

ZONA PRODUCTORA	CALIDAD	PRECIO	UBICACION	VOLUMENES
A				
B				
C				
D				

FUENTE: *Elaboración propia.*

2. ESTUDIO TECNICO

2.1 Tamaño y Localización.

2.1.1 Determinación del Tamaño de la Planta.

Cuando se pretende atender las exigencias del mercado delineadas en un programa de producción, el cual contempla la demanda actual y futura, es necesario pensar en toda una infraestructura, instalaciones, maquinaria, mano de obra, etc, a instalar que posean una capacidad productiva suficiente para elaborar los volúmenes de producto demandado; es decir, un tamaño concreto.

La intención de llevar a la práctica esa idea supone la existencia de circunstancias limitantes o bien favorecedoras, siendo importante su plena identificación y puntualización, pues más tarde al conjuntarlas todas van a contribuir a dar una aproximación del tamaño adecuado (Cuadro 2.1).

2.1.1.1 Factores Condicionantes del Tamaño.

El tamaño de planta es afectado por un grupo de factores limitantes -- que bien se llaman factores condicionantes, pues su acción mutua da como resultado la definición de la capacidad de producción de la futura unidad agroindustrial.

2.1.1.1.1 Tamaño-Mercado.

Siendo el objetivo principal atender la demanda insatisfecha produciendo las cantidades requeridas, es el mercado quien en primera instancia determina el tamaño, el cual supone la capacidad para producir los volúmenes demandados durante toda la vida útil del proyecto; es decir, -- la demanda actual y futura.

CUADRO 2.1

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

FACTORES	CONDICIONANTES
- Disponibilidad de materia prima	Existe para procesar una disponibilidad de 3 000 toneladas de nopal en la temporada de marzo a mayo.
- Maquinaria y Equipo	No existe limitante, se diseña y se fabrica equipo necesario.
- Mano de Obra	Muy limitativo para el desespinado y por el bajo sueldo pagado por esta actividad.
- Recursos Financieros	No limitativo.
- Cuantía de la Demanda	El mercado absorbe 450 toneladas anuales equivalentes a 1 500 bultos de nopal por temporada.
- Características de la Producción e Idiosincrasia de Los Productores	Determinante en acción al mercado.
CONCLUSION	Establecer tres plantas con capacidad de 500 bultos por temporada, cada una aglutinando núcleos de productores con ideologías afines.

FUENTE: Estudio de Factibilidad Técnica-Económica Financiera para Establecer una Planta Procesadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CÍCSA, 1981, México.

Comenzando inicialmente por investigar los requerimientos para atender la demanda actual es necesario analizar el tamaño requerido para ese objetivo bajo aspectos técnico-económicos. Para ello cabe hacer referencia que en la rama industrial la tecnología ha permitido, a través del diseño, la fabricación de equipo para producir bienes específicos, a una capacidad mínima de operación. Esto tiene sentido al considerar que en ocasiones resulta técnicamente inoperante fabricar maquinaria que opere a niveles inferiores de una capacidad mínima, ya sea por meros impedimentos ingenieriles o bien por resultar antieconómico dado que su producción a ciertos niveles hace incosteable su operación. Tomando en cuenta la consideración anterior y asemejándola al tamaño, es válido pensar en una capacidad mínima a la cual debe ajustarse la unidad productiva, de esta manera es fácil detectar que la cuantía de la demanda, por determinar el tamaño, debe ser en magnitud la suficiente para justificar los lineamientos técnicos; es decir, que los aspectos ingenieriles no impongan limitantes para instalar un tamaño, ni los aspectos económicos tampoco.

2.1.1.1.2 Cuantía de la Demanda.

Para evaluar si la cuantía de la demanda actual no resulta ser un factor que impone restricciones al tamaño, sólo basta recurrir a la información proporcionada por los fabricantes de maquinaria y equipo especializado, los cuales conocen el diseño de sus productos y las capacidades mínimas costeables a las cuales pueden operar.¹¹⁾ En otras ocasiones -- puede recurrirse cuando sea factible, a las referencias bibliográficas en donde se reporten las experiencias obtenidas de capacidades mínimas redituables para varios tamaños de planta específicos. Con la información obtenida de esta manera al realizar una comparación del tamaño definido en base a la cuantía de la demanda actual con los tamaños mini-

11) Se sugiere consultar entre otros antecedentes el Directorio de Equipo y Maquinaria para Agroindustrias editado por el Banco de México a través del FIRA.

mos redituables y factibles de ajustarse reportados, se demuestra en -- qué medida resulta ser un factor limitante la demanda actual para el ta maño. Por otro lado, como el tamaño definido por el mercado pretende - atender la demanda futura, es decir considerar una capacidad máxima de operación que produzca los volúmenes demandados en los años postero--- res. Esto supone el mantener una capacidad ociosa durante un lapso de tiempo determinado, la cual es paulatinamente utilizada a medida que -- crece el mercado. Esta situación exige una inversión inicial fuerte pa-- ra la instalación de la capacidad ociosa y si se considera que los re-- cursos económicos son limitados, es necesario mostrar elementos para -- justificar tal decisión, o bien encontrar otra alternativa viable que - sin realizar grandes gastos iniciales atienda el crecimiento de la de-- manda. La justificación que en primera instancia se ve obligado el pro yectista a dar, está basada en aspectos económicos; es decir, mediante comparaciones de los costos totales de las opciones posibles, por ejem-- plo: los costos totales de la realización de ampliaciones futuras a la capacidad instalada comparados con los intereses ganados por la inver-- sión del monto total de la instalación de la capacidad ociosa durante - el tiempo de inactividad. La decisión de una o de otra alternativa im-- plica la investigación de mayor número de elementos que determinen las ventajas o desventajas de las opciones.

2.1.1.1.3 Distribución de la Demanda.

El mercado impone un tamaño de planta en relación a la cuantía de la de manda; más sin embargo, esta cuantía se ve repartida geográficamente en diferentes zonas, lo que obliga a pensar si afectará al tamaño de plan-- ta esa dispersión al considerar que la unidad agroindustrial con la idea de facilitar la distribución de su producto tiende a ubicarse cerca de la zona de consumo en un punto estratégico donde las distancias a todas las localidades resulten ser las menores. Esto exige implementar, me-- diante la revisión de los aspectos de distribución geográfica del merca-- do de consumo determinados en el Estudio de Mercado, un procedimiento -

en el cual a través de cálculos de distancias, tiempos y sobre todo de flete se defina si el mercado es susceptible de atenderse con una planta solamente, o bien varias pequeñas que se distribuyan en relación al mercado. Ante esta situación se observa una nueva influencia en el tamaño producto de la distribución geográfica del mercado de consumo.

2.1.1.1.4 Perecibilidad de la Materia Prima.

En base a todos los aspectos anteriores, se cuenta con un tamaño de planta tentativo el cual en la inquietud de llevarlo a la práctica, se enfrenta con nuevas limitantes que implican modificaciones en el mismo. Así pues, ese tamaño de planta a instalar requiere para su operación de volúmenes concretos de materia prima para producir las cantidades de producto exigidas por el mercado. La materia prima a transformar en una planta agroindustrial casi siempre presenta, dada su naturaleza, el inconveniente de ser perecedera, lo que obliga a su rápido procesamiento, razón por la cual el tamaño de planta a considerar debe ser capaz de transformar los volúmenes de materia prima a proceso en un lapso de tiempo menor al de su vida útil.

La determinación de ese tamaño de planta adecuado está dado primeramente por la definición precisa del tiempo de duración de la materia prima, el cual puede conocerse en forma experimental bajo condiciones normales de almacenamiento o bien a través de la investigación bibliográfica en la que se reporten datos de duración comercial de la materia prima que supone el proyecto en cuestión.¹²⁾ Por otro lado hay que investigar con los fabricantes especializados los ritmos de procesamiento de las maquinarias ofrecidas; es decir, el tiempo mínimo y máximo ocupado para transformar la materia prima a diferentes capacidades.¹³⁾ Con esta informa-

12) Se sugiere revisar entre otros antecedentes los Manuales Agropecuarios donde se incluyan datos físicos y químicos de los productos.

13) Entre otros antecedentes se recomienda consultar el Directorio de Proveedores de Equipo y Maquinaria para Agroindustrias editado por el Banco de México a través del FIRA; así como los folletos informativos de los fabricantes de maquinaria y equipo seleccionados.

ción se elabora un cuadro en donde se calculan para cada uno de los tamaños considerados, el número de días ocupados en procesar los volúmenes de materia prima necesarios para producir las cantidades demandadas de producto a lo largo de toda la vida útil del proyecto (Cuadro 2.2). - Conocido el número de días máximo de duración de la materia prima, se define el tamaño adecuado para procesar los volúmenes de materia prima sin que el factor perecibilidad ocasione problemas. En forma paralela a los estudios mencionados puede desarrollarse una investigación para otra posibilidad de salvar los inconvenientes de la perecibilidad de la materia prima sin que se tenga necesariamente que aumentar el tamaño, -- por ejemplo la conservación de ésta mediante equipo especializado, y en la cual se determinen las ventajas y desventajas de la alternativa como el tiempo alargado en la vida útil de la materia prima, alteraciones en su calidad, dificultades de operación, costos, etc, para que al realizar las determinaciones del tamaño adecuado en relación a la duración de la materia prima, se efectúen comparaciones de las dos alternativas para elegir la más ventajosa para el proyecto al considerar aspectos -- económicos, técnicos, operativos, etc.

2.1.1.1.5 Economías de Escala.

Dada la perecibilidad de la materia prima, el tamaño de la unidad agro-industrial tiende a aumentar, resultando la existencia de una mayor capacidad de operación que al utilizarse permite reducciones en los costos unitarios al dividir los costos fijos entre un mayor volumen de producción, fenómeno al cual se conoce como economías de escala. Por esta razón se nota la conveniencia de instalar mayores tamaños de planta, -- pues por un lado se ofrecen posibilidades mayores de atender la demanda futura y por otro lado se reducen los costos unitarios de producción -- permitiendo mayores ganancias o disminuciones significativas en el precio de venta cuando así convenga. Esto implica dado el aumento en la producción, la necesidad de distribuir un mayor volumen de producto terminado, lo que significa ampliar el mercado de consumo hacia puntos más

CUADRO 2.2

NUMERO DE DIAS OCUPADOS EN TRANSFORMAR VOLUMENES DE MATERIA PRIMA A PROCESO, DE DIFERENTES TAMAÑOS Y DISTINTAS CAPACIDADES

AÑOS	MATERIA PRIMA VOLUMEN A PROCESAR (TON)	T A M A Ñ O			% DE LA CAPACIDAD USADA
		I	II	III	
1	100	20 Ton/día + 5 días	30 Ton/día 3.3 días	10	
2	150			50	
3	200			100	

+ Días ocupados en procesar el volumen total de Materia Prima.

FUENTE: Elaboración propia.

distantes con aumentos en los costos de distribución. Por esta circunstancia existe, con la intención de disminuir al máximo los costos unitarios, un tamaño que deja de ser ventajoso para el proyecto, por aumentar los costos de distribución a niveles tan altos que superan las reducciones en los costos unitarios. Lo importante es entonces encontrar aquel tamaño que permita las más altas reducciones en los costos unitarios sin que sean superadas por los aumentos en los costos de transporte.

La determinación del tamaño adecuado de planta en términos de economías de escala se efectúa mediante los cuadros de doble entrada, en donde en un extremo se colocan los diferentes tamaños posibles con los volúmenes de producción esperados para cada uno de ellos y en el otro extremo las distancias a recorrer al mercado de consumo específico. De cada lado se hacen converger en un punto de intersección las repercusiones de cada alternativa; es decir, para un tamaño las repercusiones son las reducciones en los costos unitarios y por el otro lado son los costos de transporte de la distribución de los volúmenes producidos por ese tamaño. Así el cálculo de todos los puntos de intersección y las comparaciones entre ellos permite seleccionar la mejor alternativa para el proyecto (Cuadro 2.3). Este procedimiento supone una ubicación definida de planta, lo que a este nivel no se ha efectuado exactamente, por lo que se hace efectiva la interdependencia del tamaño y la localización. Se nota un proceso en el cual ambos capítulos contribuyen; cada uno por su lado a desarrollar aspectos que paulatinamente se interrelacionan el cual se viene verificando se implemente a lo largo del desarrollo del proyecto, como un proceso de aproximaciones sucesivas. Ante esta situación es oportuno hacer notar la importancia de esta observación, ya que en el presente trabajo con fines operativos se ha efectuado una separación del tamaño-localización, cosa que algunos autores no prefieren, optando por el desarrollo simultáneo en aras de la interrelación de aspectos pero descuidando en gran medida la accesibilidad en términos de comprensión de los objetivos de cada apartado.

CUADRO 2.3

COSTOS Y BENEFICIOS DE DISTINTOS TAMAÑOS EN RELACION A LAS ECONOMIAS DE ESCALA Y AMPLIACION DEL MERCADO DE CONSUMO

REDUCCION DE COSTOS UNITARIOS		COSTOS DE TRANSPORTACION		
TAMAÑOS	CAPACIDAD DE PRODUCCION	MERCADOS CONSUMO		
		A	B	C
I	100 Ton	$x_1 y_1$		
II	1 000 Ton		$x_2 y_2$	
III	10 000 Ton			$x_3 y_3$

FUENTE: Elaboración propia.

2.1.1.1.6 Mano de Obra.

La unidad agroindustrial requiere para su operación de mano de obra -- que haga efectivo el proceso de transformación de la materia prima, comenzando desde su recepción hasta la distribución del producto terminado. Todo ese proceso exige una organización técnico-administrativa de la unidad, la cual a medida que crece se torna más diversificada y -- compleja que para hacerla efectiva requiere de personal bien entrenado y capacitado en un número específico; exigencias que no siempre son fáciles de cumplir o encontrar en la oferta de mano de obra.

En otras situaciones ocurriría que las necesidades de mano de obra para el tamaño tentativo puede atenderse cuantitativamente y cualitativamente, pero dadas las condiciones de política laboral en la localidad (salario, prestaciones, etc) obligan a recurrir a las reducciones en el tamaño.

Puede apreciarse según lo expuesto, que la definición del tamaño determinado por la mano de obra se ve supeditado a los resultados del análisis de localización, por lo que en ese momento deberá realizarse el -- conjunto de consideraciones pertinentes al comparar las exigencias del número de empleados y características, para los tamaños propuestos, -- con la disponibilidad y condiciones ofrecidas de mano de obra en la zona de ubicación de la agroindustria.

2.2 Localización de la Planta.

Este apartado pretende definir el área específica o lugar exacto en el que debe instalarse la unidad agroindustrial y en el cual pueda, me--- diante la transformación de la materia prima, elaborar el producto demandado por la comunidad para ser colocado en el mercado de consumo.

La ubicación tendiente a definir en este capítulo no debe considerarse únicamente influenciada por los aspectos propios de esta sección, pues existen otros factores determinantes como el tamaño por ejemplo, los cuales deben interrelacionarse para implementar de esta manera el proceso de aproximaciones sucesivas mencionado a lo largo del Estudio de Preinversión.

2.2.1 Macrolocalización.

La localización idónea supone la instalación de la planta y realización del proceso al menor costo económico y operativo posible, comenzando desde la obtención de la materia prima hasta la distribución del producto final en el mercado. A este nivel aún no se ha definido el programa de producción exacto, lo que evidencia la posibilidad de efectuar replanteos en la localización producto de la expresión específica de las condiciones necesarias para la agroindustria en la Ingeniería del Proyecto.

La definición de la localización idónea parte a niveles progresivos comenzando con los de orden de macrolocalización hasta los de microlocalización. Este proceso se hace efectivo mediante la realización de análisis operativos y económicos que muestren los aspectos favorables y desfavorables de una ubicación u otra, descartando o seleccionando de esta manera, regiones, municipios, entidades, etc, hasta llegar al punto exacto de instalación. Con esta información se parte del supuesto de llevar a la práctica un proceso productivo modelo con el fin de identificar sus elementos tipo y en base al conocimiento de ellos buscar las zonas, a un nivel de macrolocalización, que brinden las condiciones para realizarlo.

2.2.2 Factores Locacionales.

Todo proceso productivo requiere de materia prima para elaborar un bien, la cual es transformada por acción de la mano de obra en adición de -- cierta energía, que se reduce casi siempre a la eléctrica o química -- con el uso de los combustibles (petróleo, gasolina, diesel, etc). La transformación de la materia prima provoca un desprendimiento y conversión de la energía involucrada así como la aparición de sustancias o subproductos que deben desecharse cuando no son aprovechados (contaminantes). Dentro del proceso el agua es un insumo prácticamente necesario e indispensable como en cualquier otra actividad productiva, y su influencia es determinante para su realización. La culminación del -- proceso productivo ocurre con la obtención del producto final y el deseo de colocarlo en el mercado de consumo.

De acuerdo a lo anterior los elementos principales para realizar un -- proceso productivo son la materia prima, mano de obra, energía, etc, -- por lo cual el proyecto debe encontrar una zona capaz de brindar todas esas necesidades al menor costo, y que al mismo tiempo se encuentre lo más cerca posible del mercado de consumo para que los gastos de distribución del producto elaborado sean los más bajos; es decir, definir un punto estratégico donde la suma de los costos totales para el cumplimiento de todas las exigencias planteadas sea mínimo.

La solución al problema inicia con la elaboración de diagramas o planos geográficos donde se ubiquen las fuentes de materia prima, agua, - mano de obra, mercado de consumo, etc, y sus distancias; así como aquellas zonas o áreas en las que existen medidas de estímulo o desaliento para instalar y desarrollar unidades agroindustriales del tipo que se piensa implantar; precisando concretamente las acciones tendientes a - encontrar en cada caso; es decir, si por ejemplo dentro de las medidas de estímulo existe la disminución de impuestos, exportación e importación libre de arancel, etc, y para las medidas de desaliento si exis--

ten por ejemplo altas tasas de impuesto, inexistencia de créditos para esas actividades o bien cierre de importaciones de recursos necesarios (materia prima, maquinaria, tecnología, etc) explicando al mismo tiempo para cada una de ellas la forma y grado de acción específico.¹³⁾

La razón de la existencia de tales medidas de estímulo o desaliento -- tiene sentido al considerar la implementación de planes y programas de desarrollo económico, los cuales en su aplicación provocan la centralización o descentralización de algunas actividades clave para el crecimiento económico dirigido de ciertos sectores productivos en áreas específicas; es decir, polos de desarrollo.

La representación gráfica de todos los posibles factores que influyen para ubicar la unidad agroindustrial y que acertadamente son definidos fuerzas locacionales (políticas económicas, agua, mano de obra, materia prima, etc) permite presentar o proponer diferentes alternativas de localización de la planta basadas en la factibilidad de su instalación y disponibilidad de mayor número de factores determinantes lo más cerca posible. De esta manera se cuenta con localizaciones tentativas, de las cuales hay necesidad de mostrar la más ventajosa para el proyecto, evidenciando que la suma total de los gastos para cubrir las necesidades de la planta son mínimos. Esto exige para cada localización propuesta, la determinación de los costos económicos desde la obtención de la materia prima hasta la venta del producto.

La cuantificación de los gastos para hacer llegar la materia prima hasta la planta y el producto al mercado de consumo se reduce al mismo --

13) Para este aspecto se sugiere consultar entre otros antecedentes el Atlas Nacional del Medio Físico editado por la SPP como instrumento útil de planeación y programación en el consumo y aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta el país; la Síntesis de Información Geográfica Estatal, publicación de la SPP que ofrece las posibilidades para el mejor conocimiento de los recursos susceptibles de aprovecharse y los que requieren ser protegidos; así como las Cartas elaboradas por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional como Topografía, Uso del Suelo, etc.

problema, el de transportes, en el que las distancias, cantidades, pesos específicos y volúmenes respectivos determinan el costo del servicio.

Para conocer los costos de transportación de la materia prima y producto desde la localización propuesta, es necesario determinar las cantidades de cada uno de ellos a acarrear, revisando para el caso de la materia prima, el calendario de abastecimiento de ese bien en la planta, el cual especifica las cantidades demandadas; y para el producto, el programa de producción tendiente a implementar; las características de cada uno de ellos como peso específico, volumen, calidades, etc, y por último las distancias a recorrer desde la planta a las fuentes de materia prima y a la zona de mercado de consumo.

El conocimiento de estos datos permite determinar las cotizaciones en los sistemas de transporte público de la región, o bien se efectúan -- los cálculos de los gastos con transporte de la planta, referentes a consumos de gasolina, tiempo, horas de trabajo del operador, desgaste del vehículo, etc.

Realizado lo anterior se muestra para cada zona de localización propuesta los costos de transportación y las pérdidas económicas que pudieran originarse por mermas en los volúmenes y en las calidades de la materia prima y producto.

Un factor más a analizar para identificar la mejor localización de la unidad agroindustrias es el relacionado a la disponibilidad de energía y en especial a la eléctrica, ya que este factor puede modificar la intención de ubicar la planta en una zona, si no se cuenta con ella. ¹⁴⁾

14) Puede consultarse entre otros antecedentes la publicación de la Secretaría de Programación y Presupuesto, el Sector Eléctrico en México.

Este se debe al alto costo que implicarla cubrir para disponer de ese recurso mediante la instalación de la infraestructura necesaria o el equipo especial (planta generadora), aunque claro está que la decisión en último de los casos dependerá de la consideración del peso de los demás factores condicionantes de la localización en términos de costos económicos y operativos. Cuando exista la disponibilidad de energía eléctrica sólo se expresarán los costos de las tarifas de acuerdo al uso que se pretende dar y cuando no se disponga de ella, las determinaciones de los gastos para su instalación sumados a los costos de servicio.

En relación a los otros tipos de energía como combustibles, no es requisito indispensable contar con su disponibilidad en la zona analizada dada su factibilidad de transportación, por lo que la selección de alternativas de localización en relación a este factor puede basarse en la determinación de aquella que presente los costos de acarreo más bajos. Las cotizaciones de costos de transportación se efectúan mediante la consulta de los fleteros o transportistas locales.

La mano de obra como uno más de los factores determinantes de la localización, presenta en su oferta diferentes características, dependiendo de la región, las cuales pueden ser ventajosas o desventajosas para el proyecto.

Antes de determinar las condiciones o características de la oferta de mano de obra en las diferentes alternativas de localización, es oportuno precisar inicialmente el grado de necesidad que la agroindustria -- tiene de ese recurso; es decir, qué tan importante resulta la mano de obra para la realización de las actividades productivas, toda vez que pueda implementarse un proceso productivo automatizado.

Expresada la importancia que representa la mano de obra para la planta, se determina en qué grado afectarán a la futura agroindustria las ca--

características bajo las cuales se ofrece en cada región y en base a --- ello elegir la mejor opción para el proyecto.

Como características importantes de la mano de obra a investigar en ca da región se encuentra la especialización o capacitación y su costo -- respectivo, expresado ya sea como sueldo por servicios profesionales o salario mínimo, porcentaje de desempleo, tasa migratoria, etc. Estas y otras características de la mano de obra a estudiar en cada alternativa de localización se conocen a través de la revisión de los estu--- dios económicos elaborados y algunas otras ocasiones mediante la inves tigación directa.

2.2.3 Selección de la Microlocalización.

Cotizando cada una de las exigencias requeridas para la unidad agroin--- dustrial en cada localización propuesta y efectuando comparaciones en--- tre ellas, se elige aquella que presente la menor suma total de sus -- costos. La selección se realiza con un cuadro de doble entrada en don--- de de un lado se colocan todas las posibles localizaciones y del otro lado los costos para el cumplimiento de cada uno de los elementos que exige el proyecto (mano de obra, materia prima, etc).

La determinación de la localización idónea mediante este análisis (Cua--- dro 2.4) en el cual se supone obtener los menores costos totales, par--- te de la idea de que todos los factores poseen una importancia similar o bien imponen una acción sobre la localización de igual forma a la de los otros factores, por lo que sólo basta encontrar aquella zona donde se presente el mayor número de ellos lo más cerca posible. Como tal -suposición no puede aceptarse como válida según lo expuesto anterior--- mente y en adición a ello la existencia, en el mismo cuadro analítico, de factores que cobran mayor trascendencia en el proyecto dados los al tos costos para su cumplimiento, es necesario implementar un método el cual sí suponga la acción de cada uno de ellos como particular, además

de ser constante para que permita observar su comportamiento, producto de una interacción mutua al variar alguno de ellos. No debe considerarse por tal razón justificable excluir de la Metodología el punto -- criticado, ya que permite identificar los factores de mayor importancia para el proyecto en relación a la localización; además de evidenciar la necesidad de implementar un método versátil.

El método parte de la inquietud por encausar la ubicación de la planta lo más cerca posible de aquellos factores que ocasionan los costos más altos en su obtención con el fin de disminuir las erogaciones por ese concepto y que al mismo tiempo pueda evaluarse la respuesta de los --- otros factores para determinar las ventajas logradas, y si éstas no -- son superadas o anuladas por las desventajas de aumento en los otros - costos; por ejemplo, en el caso de un x producto terminado este puede pagar altas tarifas de transportación a largas distancias por su misma naturaleza, lo que sugiere pensar en instalar la planta cerca del mercado de consumo; pero por otro lado, los volúmenes y perecibilidad de la materia prima necesaria para producir ese bien son tan considera--- bles que sus costos de acarreo y conservación indican localizar mejor la agroindustria en las zonas de producción. De allí que se hable de industrias orientadas a algún recurso demandado por el proyecto, dada la importancia que posee y las restricciones que impone (Cuadro 2.5).

La sustentación de este método se encuentra basada en ensayos de prueba y error mediante modificaciones de los posibles factores conuicio--- nantes de la localización y la determinación de qué combinación resulta ser la más ventajosa de llevarse a la práctica en términos económicos; orientando la ubicación de la agroindustria en función de la acción de dichos factores con el fin de disminuir sus efectos; mostrando el comportamiento de los otros factores determinantes de la localiza--- ción en términos de costos al inducir la variación; observar si resulta conveniente introducir nuevas modificaciones bajo las consideracio--- nes anteriores o implementarlas; efectuar comparaciones de las diferen

CUADRO 2.4

SUMA TOTAL DE COSTOS DE FACTORES CONDICIONANTES
PARA DIFERENTES LOCALIZACIONES

LOCALIZACIONES	FACTORES DETERMINANTES				SUMA DE COS POR LOCALI- ZACION
	ENERGIA	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	ETC.	
A					
B					
C					

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 2.5

SUMA TOTAL DE COSTOS PARA INDUSTRIAS ORIENTADAS
A DIFERENTES FACTORES LOCACIONALES

LOCALIZACIONES	FACTORES CONDICIONANTES				
	INSUMOS	PRODUCTOS	MANO DE OBRA	AGUA	SUMA TOTAL DE COSTOS
I (insumos)					
II (productos)					
Etc.					

FUENTE: *Elaboración propia.*

tes alternativas y seleccionar aquella que ofrezca la menor suma total de sus costos.

2.2.4 Relación Tamaño-Localización.

Definidos los aspectos mencionados puede irse concretizando la idea de una localización a nivel macro y un tamaño tentativo, como resultado de una interacción mutua, mediante la elaboración y análisis de un cuadro resumen donde se observen las ventajas y desventajas al variar el tamaño y la localización (Cuadro 2.6).

2.2.5 Microlocalización.

Consiste en fijar en forma exacta el lugar preciso en que ha de ubicarse la unidad agroindustrial. Para esto se revisan los aspectos básicos para la instalación de cualquier unidad productiva, pues a este nivel de desarrollo del Estudio de Preinversión aún no se han determinado en forma exacta las características físicas de la planta en proyecto y sus requerimientos específicos.

La instalación de la planta agroindustrial exige un terreno inicialmente, el cual para beneficio del proyecto debe presentar las mejores condiciones; por ejemplo: topografía de planicie, mecánica de suelos apta para la construcción de obras civiles, cercanía de terrenos susceptibles de adquirirse para futuras aplicaciones, precio de venta económico, etc.

Es necesario así mismo se cuente con los servicios públicos diversos que permitan a la unidad productiva realizar sus funciones de la manera más fácil; o sea existencia de caminos de acceso pavimentados, redes de drenaje, alumbrado, teléfono, etc.

CUADRO 2.6 .

COSTOS PARA DIFERENTES TAMAOS Y LOCALIZACIONES

TAMAO	LOCALIZACIONES			
	A		B	
	COST. UNITARIOS	COST. TRANSPORTE	COST. UNITARIOS	COST. TRANSPORTE
I				
II				
III				

FUENTE: *Elaboración propia.*

Es claro notar que en la práctica no es frecuente disponer de un terreno que cubra todas las necesidades planteadas. La intención en todo caso consiste en definir la mejor opción de microlocalización que atienda el mayor número de exigencias para el proyecto.

2.2.6 Selección de la Microlocalización.

La microlocalización de la planta agroindustrial se determina utilizando un método comparativo por puntos en donde se asignen, de acuerdo a la importancia que represente para el proyecto, ciertos valores arbitrarios para cada una de las exigencias de la unidad agroindustrial -- (terreno, luz, agua, etc), de tal suerte que se califique a cada alternativa de localización mediante la suma total de sus puntos acumulados, seleccionando para el caso aquella que alcance el mayor valor y la cual represente la zona que ofrece la disponibilidad del mayor número de exigencias más apremiantes para el proyecto (Cuadro 2.7).

2.3 Ingeniería del Proyecto.

Con la idea de atender un segmento de mercado insatisfecho se han delineado, conforme avanza el desarrollo del proyecto, ciertos elementos generales que contribuyen al cumplimiento de esa inquietud. Se ha señalado la cantidad más indicada de bienes por producir bajo ciertos factores condicionantes; es decir, un tamaño de planta específico, y por otro lado, se ha definido el área más adecuada para instalar la unidad agroindustrial. A este nivel de aproximación corresponde expresar la parte medular para hacer efectivo el objetivo señalado y la cual se refiere al cómo y con qué se va a producir el bien demandado.

La determinación de tales aspectos se refiere prácticamente al diseño de la unidad productiva en donde necesariamente se ve involucrada la rama técnica o ingenieril con la contratación del servicio de consultoría de firmas especializadas para el diseño, instalación y puesta en -

CUADRO 2.7

PRESELECCION DE ALTERNATIVAS
DE LOCALIZACION

LOCALIZACIONES				
CONCEPTO	A	B	C	D
- Se dispone de terrenos industriales	-	6	-	-
- Se ha cultivado ajo y cebolla	5	-	-	5
- Existen vfas de comunicaci3n	2	4	4	4
- Existe zona de riego	4	4	-	-
- Existe ciudad importante cercana	-	-	3	3
- Existe zona de temporal	2	2	2	2
TOTALES	13	16	9	14

A: Cd. Altamira

B: Iguala

C: Coyuca de Benitez

D: Tixtla de Guerrero

FUENTE: Proyecto para una Planta Productora de Aceite Esencial de Ajo y Cebolla en el Estado de Guerrero, Corporaci3n de Ingenierla y Proyectos, S.A., 1983, M3xico.

marcha de la planta; siendo ésta una de las razones de que la sección - del Estudio de Preinversión dedicada a la expresión de las característi- cas físicas de la unidad agroindustrial y sus exigencias desde las ins- talaciones necesarias hasta los insumos sea denominada ingeniería del - proyecto. En estos términos el presente capítulo muestra por un lado - las bases técnicas sobre las cuales ha de cimentarse la instalación de la planta y, por otro lado, proporciona todos los datos necesarios para determinar el monto total de los recursos exigidos para realizar la in- versión, así como los costos de producción que han de presentarse al -- operar la planta. Esta información más tarde ha de utilizarse para --- efectuar la evaluación del proyecto y determinar su viabilidad técnica y económica.

La parte medular del capítulo consiste en determinar dos aspectos sus- ceptibles de plantearse a través de las siguientes interrogantes: ¿có- mo elaborar a partir de la materia prima principal el bien demandado -- por el mercado de consumo? y ¿con qué se va a producir ese bien?

La condensación del desarrollo del capítulo mostrado de esta manera evi- dencia la necesidad de implementar una acción de retroalimentación de - información en la medida que se presenta la conveniencia de inducir mo- dificaciones a las respuestas, producto de la contestación de las inte- rrogantes subsecuentes; por ejemplo, en el caso de que ya resuelta la - primera cuestión referente al cómo producir el bien demandado, se detec- te la incapacidad para implementarse al conocer la respuesta de la se- gunda interrogante, ya sea porque los equipos necesarios para tal fin - no se encuentran disponibles en el país y existe dificultad para su im- portación y si aunado a esto se determina un alto costo de adquisición; surge de esta manera la necesidad de inducir modificaciones a la res--- puesta inicial.

2.3.1 Definición del Proceso Productivo.

La primera interrogante ¿cómo producir el bien demandado? debe entenderse concretamente como la necesidad de definir un proceso técnico ingenieril que a través de transformaciones sucesivas de la materia prima -elabore el bien demandado con todas sus características. Su solución -obliga inicialmente a la búsqueda de todo aquel proceso productivo capaz de tal objetivo, recurriendo a la investigación bibliográfica en la literatura técnica altamente especializada y a la investigación directa ya sea determinando la existencia de bienes iguales o similares al del proyecto a nivel nacional o internacional para que a partir de ellos se identifiquen los productores y a su vez el proceso que explotan; revisando los registros de patentes internacionales para identificar los -- procesos y productos amparados de interés para el proyecto o bien realizando investigación científica experimental para el desarrollo de un -- nuevo proceso de producción.

2.3.2 Selección del Proceso.

Enumerados todos los procesos productivos capaces de elaborar el bien -demandado, es necesario efectuar una comparación de ellos con el fin de seleccionar aquél que permita obtener los mejores resultados aprovechando al máximo los recursos disponibles para el proyecto bajo las condiciones propias de la región donde se pretende instalar la unidad productiva. Existen dos aspectos básicos a considerar en la selección: la -eficiencia del proceso; es decir, en qué medida puede producir más (calidad, cantidad, etc) con lo menos posible (materia prima, insumos, maquinaria, mano de obra, etc) y la capacidad de adecuación a las condiciones de la localización de la planta; lo que obliga a dividir el proceso de selección en dos fases, las cuales partan en su análisis del su puesto de llevar a la práctica cada proceso productivo con el fin de de tectar sus ventajas y desventajas técnicas y económicas para de esa manera seleccionar el más recomendable.

La primera fase de selección propone el uso de un cuadro analítico donde para cada proceso se especifique el comportamiento de cada etapa sucesiva de su implementación (Cuadro 2.8). Dicha caracterización puede hacerse tan detallada y minuciosa como el mismo proyecto lo exija, aunque en términos generales el objetivo del análisis se ve satisfecho al considerar la secuencia de etapas siguientes:

- A) Definición del proceso,
- B) Instalación y
- C) Operación.

La primera de ellas se refiere a los problemas técnicos y legales para adoptar un proceso productivo, técnicamente en el sentido de que sea ca paz de producir sin inconveniente alguno los volúmenes y calidades de producto demandado, y legalmente con las posibilidades de uso o explotación del proceso productivo dada la existencia o no de patentes que lo amparen o bien la obtención de licencias o permisos de uso. La segunda etapa relacionada a la instalación supone los problemas para realizarla como son la complejidad de la tecnología, la disponibilidad de maquinaria y equipo, los permisos de importación, etc; por último la etapa de operación se refiere a los aspectos propios del funcionamiento de la unidad productiva en relación a la cantidad de mano de obra utilizada, la eficiencia del proceso, las necesidades de equipo complementario, etc.

La información necesaria a involucrar tanto para la primera fase como para la siguiente, debe ser el resultado de las investigaciones realizadas inicialmente en la búsqueda del proceso productivo.

La primera fase de selección arrojará uno o varios procesos productivos tentativos, de los cuales hay necesidad de definir el más ventajoso para utilizarse, induciendo el segundo nivel selectivo, el cual representa el tamiz o filtro de aquellos procesos que no son capaces de adaptarse a las condiciones propias del medio donde ha de instalarse la planta.

CUADRO 2.8

CARACTERISTICAS DE ETAPAS Y ACTIVIDADES DE DIFERENTES PROCESOS

PROCESO PRODUCTIVO	ETAPAS Y ACTIVIDADES											
	1			2			3			4		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
A												
B												
C												
D												

FUENTE: *Elaboración propia.*

Dicho tamiz se construye determinando las exigencias particulares de cada proceso desde la fase de instalación hasta la de operación de la unidad agroindustrial que lo supone y su funcionamiento consiste en ir las confrontando paulatinamente con las posibilidades existentes en la zona para atenderlas, detectando en el caso de que no se cumplan, si el proceso es capaz de aceptar modificaciones o adaptaciones sin alterar el objetivo del proyecto. Es obvio que aquel proceso que no presenta inconveniente alguno para su ejecución en relación a la disponibilidad de recursos en la zona o bien se adapte fácilmente, será el -- llamado a seleccionarse. En aquellos casos en que los resultados del segundo nivel de selección demuestren la inexistencia de proceso alguno capaz de adaptarse, se modificará la localización propuesta y con ella los aspectos involucrados.

2.3.3 Descripción del Proceso y Diagramas de Flujo Cualitativo.

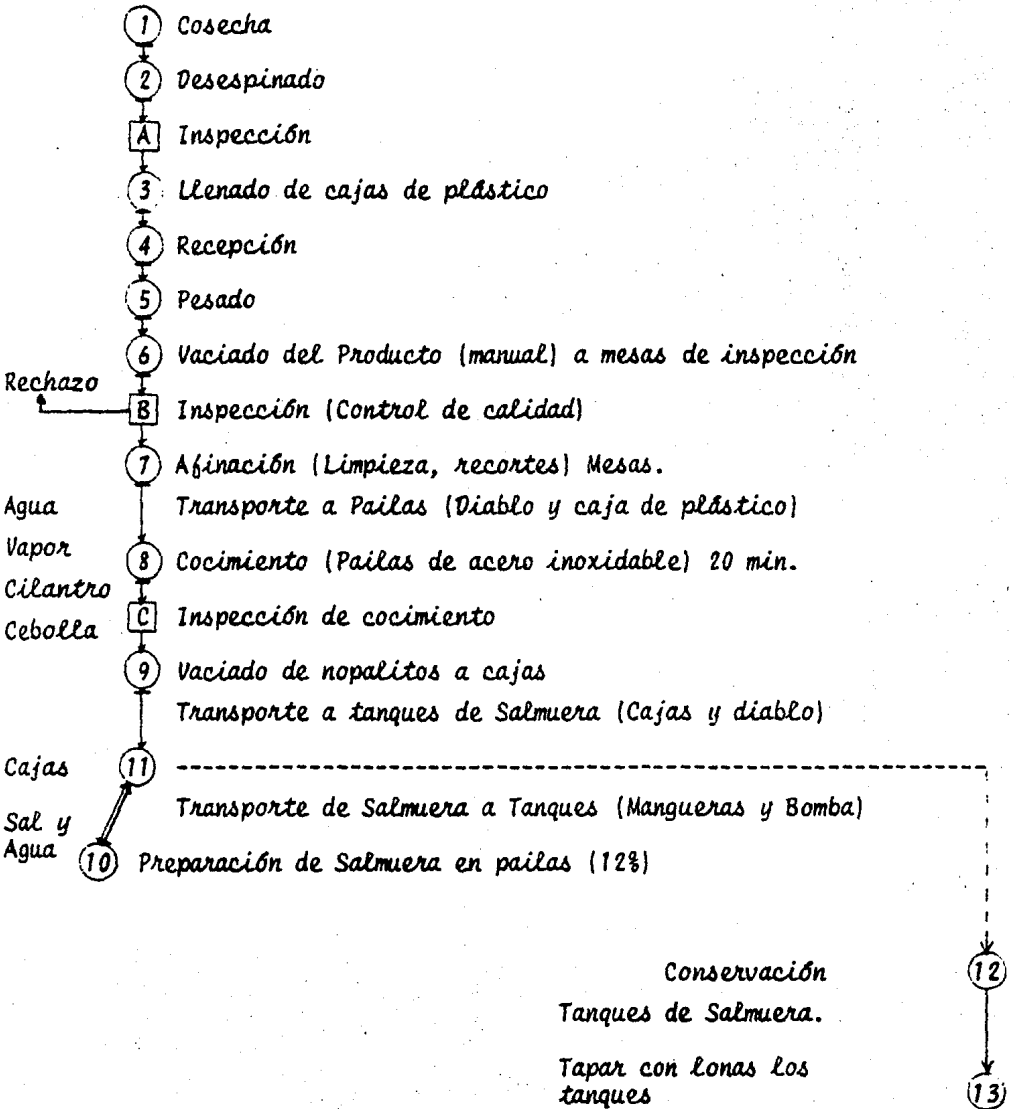
Avanzando hacia la consolidación de la ingeniería del proyecto corresponde responder la segunda incógnita: ¿con qué se va a producir el -- bien demandado?; ello implica señalar todos los medios de los cuales -- se vale el proceso productivo seleccionado para transformar la materia prima y elaborar el producto demandado; es decir, todo el equipo, maquinaria, mano de obra, energía y otros. Dicha especificación se realiza partiendo de la explicación detallada del proceso productivo apoyada en una representación gráfica para facilitar la descripción de -- las actividades mediante el uso de diagramas de flujo cualitativo, en donde al expresar las características de cada etapa del proceso se identifican para cada una de ellas las necesidades particulares (Figura -- 2.1).

2.3.4 Balances de Materia Prima y Energía y Diagramas de Flujo Cuantitativo.

La puntualización de necesidades inicia determinando las referentes a materiales e insumos en general para el proceso productivo, efectuando

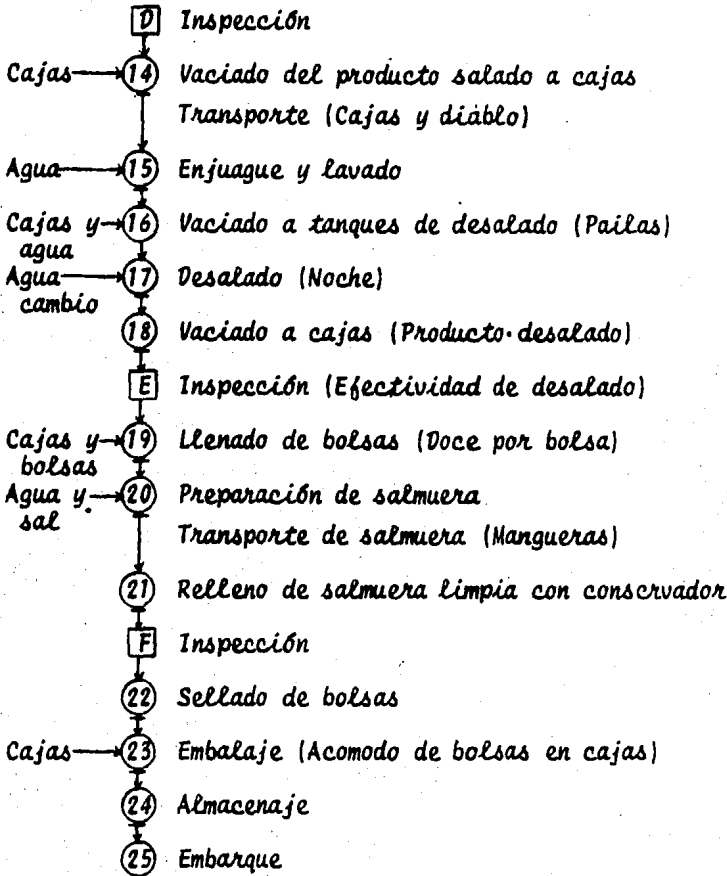
FIGURA 2.1

DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO



Continúa .. /

Continuación...



→ ENTRADA O SALIDA

→ TRANSPORTE

○ OPERACION

□ INSPECCION

FUENTE: Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para Establecer una Planta Industrializadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CICSA, 1981, México.

el seguimiento de las actividades totales de cada etapa del mismo y -- evidenciando en cuáles de ellas se requiere qué tipo de insumos. Este mismo procedimiento permite identificar simultáneamente las salidas de materia y energía del proceso de transformación de la materia prima; - es decir, subproductos, contaminantes, etc. La cuantificación detallada de las cantidades de materia prima y energía que entran y salen del proceso productivo representa en términos generales un balance y su -- elaboración aparte de contribuir a la puntualización de materiales insumidos en el proceso de una manera completa ofrece así mismo información para detectar las necesidades de maquinaria, equipo, obras y servicios complementarios según se verá más adelante.

La elaboración del balance de materia y energía se encuentra basado en la explicación detallada del proceso productivo adoptado (diagrama de flujo cualitativo), en la que se reportan rendimientos, consumos previstos de energía y otros; en las especificaciones de los fabricantes de la tecnología para el proceso y en las consideraciones de los técnicos que han explotado o explotan el mismo. La determinación en sí del balance de materia y energía parte de la elaboración de los balances unitarios de cada etapa del proceso para transformar una tonelada de materia prima o elaborar una tonelada de producto final (Cuadro 2.9) - de donde la integración o suma del total de balances unitarios representa el balance general del proceso en su conjunto. Esta expresión - cuantitativa de los insumos que entran y salen del proceso en cada una de sus etapas constituye en sí un diagrama de flujo, el cual al representarse gráficamente facilita la exposición de este aspecto (Figura 2.2). Los datos obtenidos de los balances unitarios en cada etapa son susceptibles de multiplicarse por el número de toneladas a proceso o de producto a elaborar en toda la vida útil de la planta y de esta manera obtener los balances globales.

CUADRO 2.9

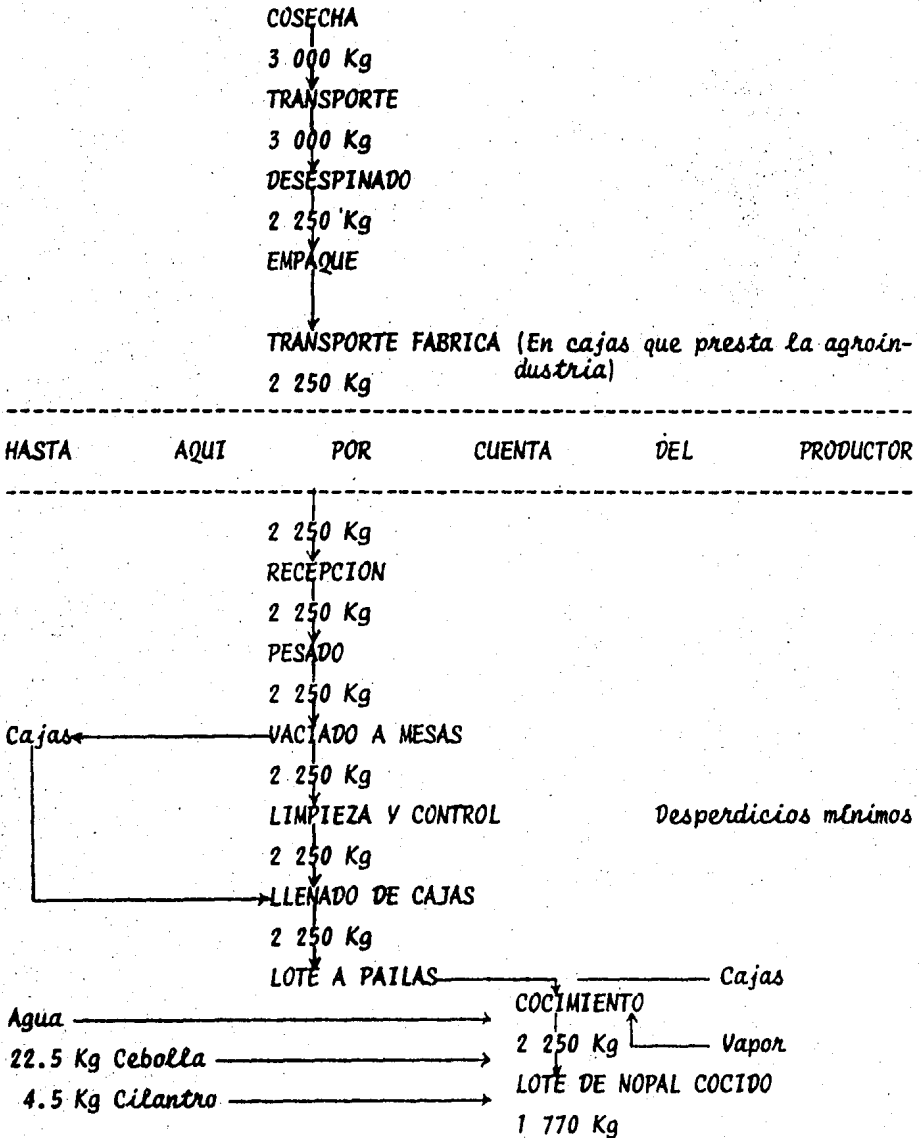
REQUERIMIENTOS APROXIMADOS PARA UN DIA
DE OPERACION NORMAL EN TEMPORADA DE
RECEPCION

CONCEPTO	CANTIDAD
- Nopal con espinas	3 000 Kg
- Equivalente nopal sin espinas	2 250 Kg
- Equivalente a nopal cocido	1 170 Kg
--Desperdicios de espinas	750 Kg
- Cebolla para el cocimiento de nopalitos	22.5 Kg
- Cilantro como saborizante	4.5 Kg
- Agua (todos los conceptos) prom.	9 000 litros
- Sal (todos los conceptos) prom.	364 Kg
- Diesel para caldera	152 litros
- Gasolina, camioneta de la planta	10 litros
- Energia eléctrica, prom.	24 KWH
- Mano de obra directa	5 jornales
- Mano de obra indirecta	2 jornales

FUENTE: Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para Establecer una Planta Procesadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CIGSA, 1981, México.

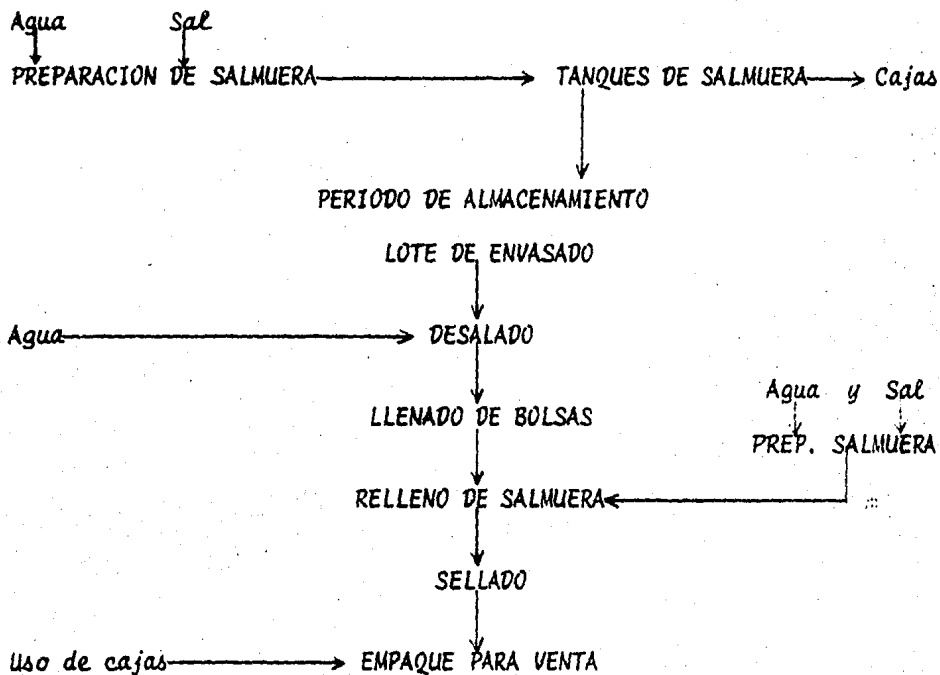
FIGURA 2.2

DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO PARA
UN DIA NORMAL DE TRABAJO EN PLANTA



Continúa .../

Continuación:



FUENTE: Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para Establecer una Planta Procesadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CTCSA, 1981, México.

2.3.5 Lista de Necesidades del Proceso.

Conocidos los volúmenes y características de los materiales y energía que entran y salen del proceso, se determinan los tamaños y especificaciones de la maquinaria, equipo y servicios complementarios que deben instalarse en la planta para realizar las actividades de suministro, -- transformación, generación, desecho y almacenamiento. La puntualización de este aspecto inicia con los diagramas de proceso y los balances de materia y energía los cuales ofrecen la información para realizar las cotizaciones con los fabricantes o proveedores de dicha tecnología. En el mercado de consumo nacional o internacional existe una gran variedad de maquinaria capaz de cumplir las especificaciones requeridas, ofreciendo cada una de ellas ciertas ventajas y desventajas por lo cual es recomendable implementar un proceso de selección para identificar la mejor opción.

El método selectivo consiste en analizar a través de un cuadro de doble entrada, para cada uno de los tipos posibles de tecnología, una serie de aspectos económicos como el costo de la maquinaria, ya sea en el mercado nacional o extranjero (en este último incluyendo los gastos de importación como impuestos, fletes, etc); las condiciones de compra; existencia de créditos; costo de servicio y mantenimiento; costo de -- operación, etc, así como los aspectos técnicos de rendimientos, calidades eficientes productivas, grado de complejidad de la tecnología, -- grado previsible de obsolescencia, posibilidades de ampliaciones futuras, etc¹⁷⁾ para de esta manera se evidencie la mejor alternativa (Cuadro 2.10).

Definido el tipo de tecnología a utilizar para el proyecto se proporcionan los elementos para expresar otra de las necesidades del proceso

17) Se sugiere consultar entre otros antecedentes el Directorio de Equipos y Maquinaria para Agroindustrias editado por el Banco de México a través del FIRA.

CUADRO 2.10

ASPECTOS ECONOMICOS Y TECNICOS DE DIFERENTES
TIPOS DE TECNOLOGIAS

TIPO DE TECNOLOGIA	ASPECTOS ECONOMICOS				ASPECTOS TECNICOS		
	COSTO DE COMPRA	COSTO DE IMPORT.	COSTO DE OPERACION	COSTO DE MANTENIM.	RENDIMIENTO	CALIDAD	EFICIENCIA
Nacional A							
Nacional B							
Extranjera A							
Extranjera B							

FUENTE: Elaboración propia.

productivo, conformando de esta manera la segunda interrogante, ya que el grado de mecanización a implementar en base a la tecnología seleccionada determina el nivel de mano de obra y la especialización o capacitación indispensable para efectuar las operaciones de la agroindustria. La especificación de esta exigencia parte de la revisión de los diagramas cualitativos y cuantitativos del proceso en donde el seguimiento de cada etapa determina en cuál de ellas se requiere qué cantidad de mano de obra y en qué especialización (Cuadro 2.11).

2.3.6 Arreglo Básico de Equipo de Proceso.

La definición de las exigencias directas del proceso productivo permite determinar a su vez otras que no se ven relacionadas directamente en la transformación de la materia prima, pero que cobran un carácter vital para la realización de las operaciones de la unidad productiva; o sea, la definición de las instalaciones en las que ha de ubicarse la maquinaria, dando paso con ello a la consolidación final del diseño de la planta. Estos aspectos se encuentran basados en la búsqueda del máximo grado de eficiencia en las operaciones productivas el cual se hace efectivo con una acertada ubicación de la maquinaria y equipo, así como de un perfecto flujo de materia y energía.

La distribución de la maquinaria y equipo dentro y fuera de la agroindustria, afecta la longitud de los desplazamientos de materiales y operarios y con ello el tiempo, que finalmente se traduce en gastos económicos y en eficiencias de las operaciones de la planta, por lo que se debe definir la más acertada distribución basada en las características propias de la tecnología a utilizar en el sistema de producción (número de máquinas, tamaños, necesidades de espacios libres para su operación, manejo de materiales a proceso y tránsito de personal de la planta y de materiales diversos; posibilidades futuras de ampliaciones, etc). Para ello se realiza, apoyándose del proceso productivo y en la información de los fabricantes de la tecnología para el proyecto, un

CUADRO 2.11

DETERMINACION DE NECESIDADES DEL
PROCESO PRODUCTIVO

PROCESO PRODUCTIVO		NECESIDADES		
ETAPAS	ACTIVIDADES	Cantidades de insumos que entran y salen de Proceso	Tipo de maquinaria para realizar las actividades	Cantidad y Calidad de mano de obra requerida por actividad y tipo de maquinaria
1				
2				
3				
4				
Etc.				

FUENTE: Elaboración propia.

croquis de ubicación en donde han sido considerados todos los aspectos señalados.

2.3.7 Flujo de Materia y Energía.

El diseño del flujo de materia y energía para el proceso entendido como el movimiento de los insumos de un lugar a otro dentro del sistema de producción debe perseguir el mínimo consumo de mano de obra y energía al definir el tránsito eficiente y el suministro oportuno y rápido para obtener con ello el menor gasto económico al reducir el costo por desplazamientos de materiales y operarios innecesarios. La elaboración de los sistemas de transporte de materia y energía se realiza apoyándose en los diagramas cualitativos y cuantitativos del proceso y considerando la influencia existente con la distribución de la maquinaria en la planta, para de esta manera mostrar diagramas de circulación con tránsito siempre en un solo sentido con el mínimo de cruces, oportuno y rápido.

2.3.8 Arreglo General de la Planta.

Resueltos los problemas del área de proceso en cuanto a distribución se refiere, se analiza lo referente a la correcta ubicación de esta área con respecto a otras como la de recepción, servicios administrativos, mantenimiento, almacenaje, etc; esto requiere la elaboración de un diseño arquitectónico el cual, de acuerdo a la información captada en los puntos anteriores, defina la mejor relación entre el espacio, la inversión y los costos de producción de la planta; es decir, la distribución espacial que permita realizar eficientemente las actividades de la agroindustria desde la recepción de la materia prima hasta el almacenaje y venta del producto. La elaboración de los planos arquitectónicos se basa en los croquis de localización de la maquinaria y diagramas de flujo y su realización compete a los profesionales del ramo.

2.3.9 Especificaciones de las Obras Civiles.

El diseño de la unidad productiva permite dar las especificaciones de la obra civil, las cuales son consideradas como el resultado de la estimación de las exigencias para la etapa de construcción, instalación y operación de la agroindustria (características del terreno, materiales de construcción disponibles en las zonas, necesidades o normas de seguridad mínima, disposiciones oficiales, características de los equipos a instalar, sistemas de manejo de materiales, etc) y por otro lado determina el costo total para la construcción de las instalaciones a manera de un presupuesto conformado por la cotización de cada una de las especificaciones de la obra civil desde la cimentación hasta los acabados.

2.3.10 Programa de Actividades.

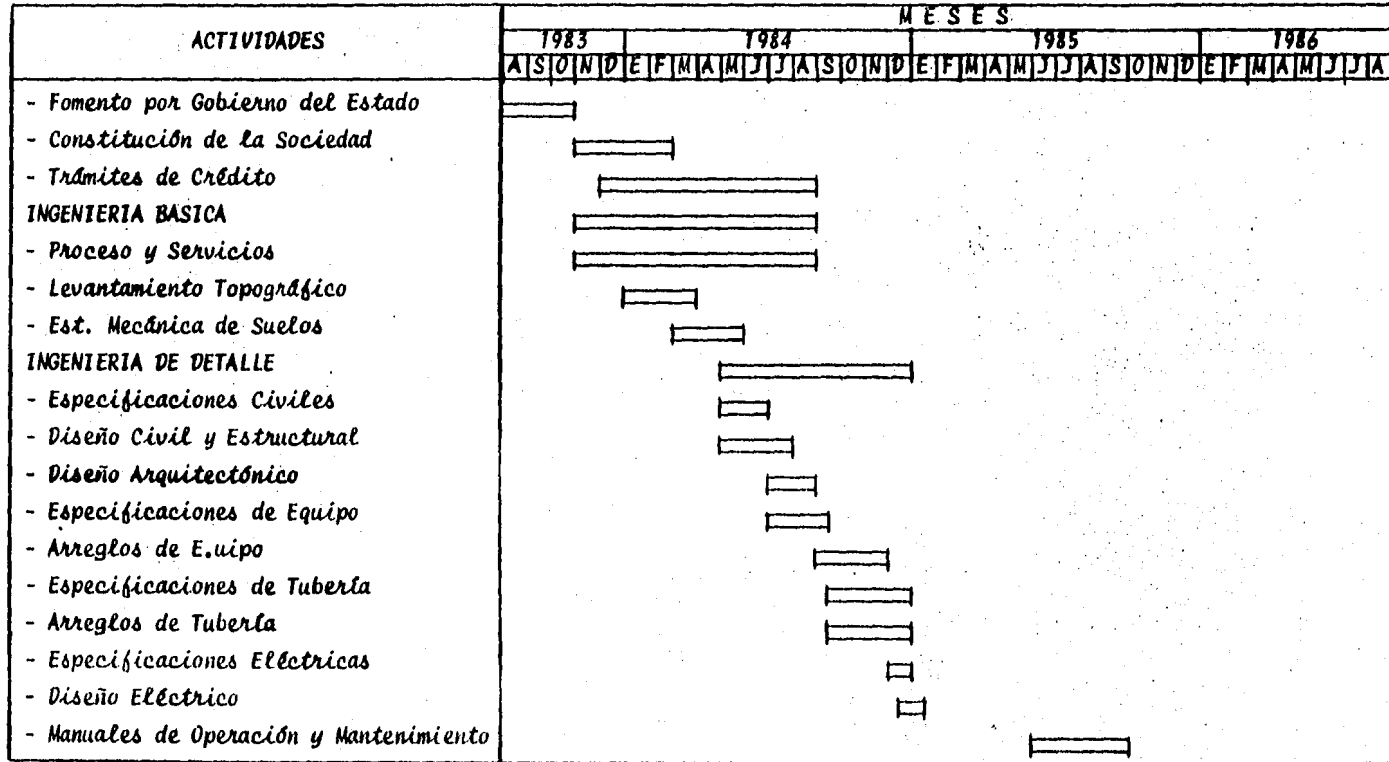
Definido plenamente el diseño de la unidad agroindustrial se aborda la última fase de la ingeniería del proyecto referente a la programación de la construcción, instalación y puesta en marcha de la planta. La realización de dichas etapas debe de ser de una manera tal que exista la mayor continuidad posible mediante un ordenamiento de las actividades consecutivas y similares; por ejemplo, para el caso de la construcción de las obras civiles, deben realizarse sus actividades programadas mientras se consolidan otras que permitan el paso o flujo a la siguiente etapa; es decir, para la instalación, la oportuna colocación de las órdenes de compra de maquinaria y equipo basada en la comparación del tiempo en que se supone se terminará la construcción con el que tardará la maquinaria en llegar a la planta desde la solicitud de compra misma hasta su transportación. A su vez, durante la realización de los trabajos de instalación deben atenderse los problemas de la siguiente etapa (puesta en marcha) programando sus actividades para que terminada la instalación exista sincronización con la llegada o dis-

ponibilidad de materia prima, mano de obra, insumos, etc, hasta dejar operando la planta en condiciones normales.

La programación de actividades desde la construcción hasta la puesta en marcha de la planta en coordinación para obtener el máximo aprovechamiento del tiempo y de recursos económicos, materiales y humanos, - se asegura con el cumplimiento del programa de trabajo el cual se elabora mediante la calendarización del total de actividades considerando la prioridad y tiempo estimado en realizarse (Figura 2.3).

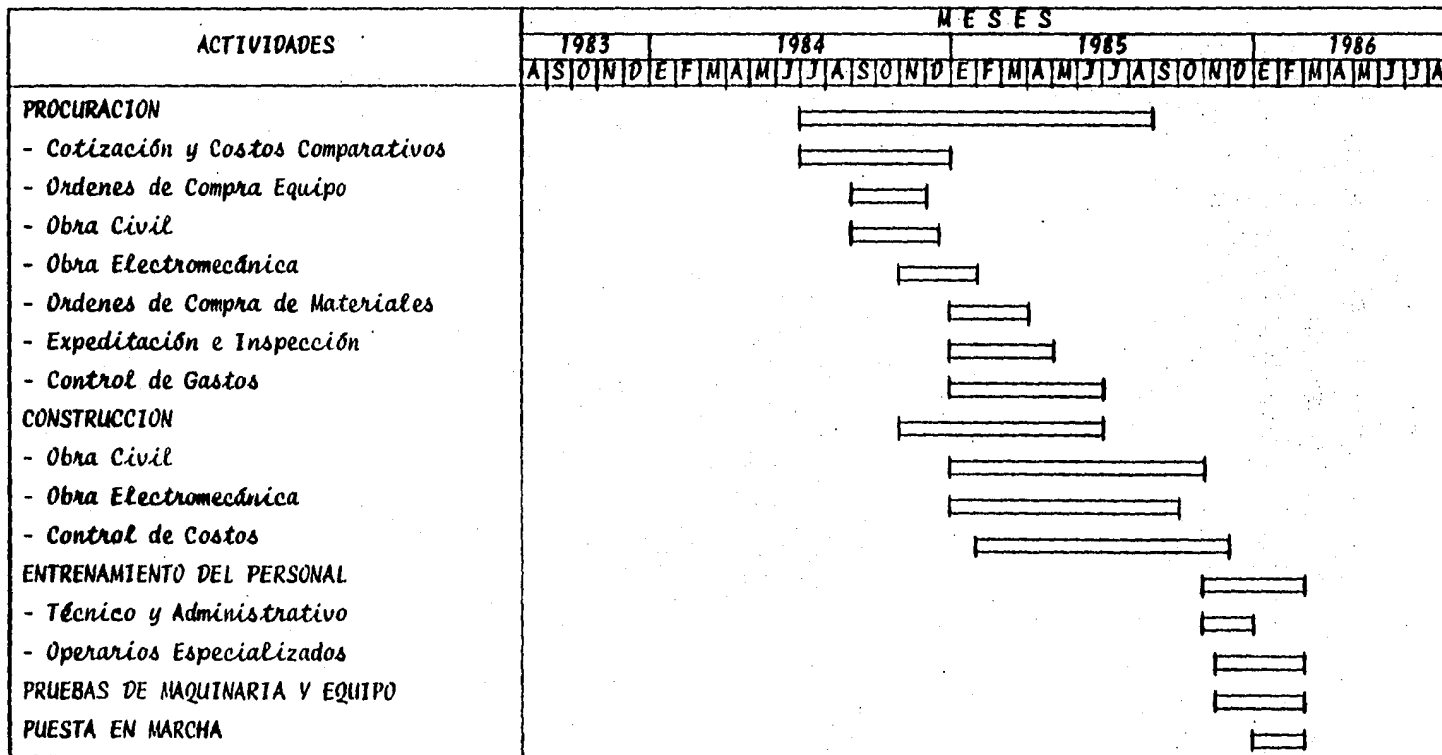
FIGURA 2.3

PROGRAMA DE ACTIVIDADES



Continúa .. /

Continuación:



FUENTE: Estudio de Factibilidad para Establecer una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

3. ESTUDIO FINANCIERO

3.1 Las Inversiones en el Proyecto.

El presente capítulo tiene por objetivo determinar el monto total de los recursos monetarios indispensables para materializar el proyecto. Con esa intención se considera que la implementación del proyecto agro industrial requiere destinar recursos económicos para montar la Unidad Productiva y segundo para ponerla en funcionamiento. Los recursos necesarios para la primera etapa constituyen el Capital Fijo dado que los bienes y servicios adquiridos no son sujetos a transacciones por parte de la empresa; se adquieren sólo una vez para ser utilizados a lo largo de su vida útil, mientras que los recursos utilizados para atender las operaciones de producción y distribución de bienes elaborados en la planta constituyen el Capital de Trabajo. De esta manera, la suma del Capital Fijo y el Capital de Trabajo representa la Inversión Total (Cuadro 3.1).

3.1.1 Los Activos Fijos.

Dentro del activo o acervo fijo se distinguen los rubros que están sujetos a depreciación y obsolescencia o agotamiento, por ejemplo: la maquinaria, el equipo, los edificios, etc; y los que no lo están, como los terrenos. También se suelen clasificar los activos en tangibles e intangibles. Los componentes del capital fijo tangible comprenden las máquinas y equipo con sus costos de montaje, los edificios e instalaciones complementarias, la tierra y los recursos naturales. Entre los componentes del capital fijo intangible están las patentes, los gastos de organización y puesta en marcha de la empresa entre otros. Según los diversos tipos de proyectos, la cuantía y naturaleza de los rubros a integrar en el capital fijo varían, aunque en términos generales se considera el costo de los siguientes:

CUADRO 3.1

RESUMEN DE INVERSIONES

CONCEPTO	MILES DE PESOS
INVERSION FIJA	
- Terrenos	1 075.2
- Edificios y obras	18 128.3
- Maquinaria y Equipo	83 469.6
- Materiales	10 439.9
- Montaje Electromecánico	8 161.4
SUMA 1	121 274.4
INVERSION DIFERIDA	
- Ingeniería básica	2 038.4
- Ingeniería de detalle	6 294.6
- Procuración	3 638.3
- Supervisión de construcción	3 397.3
- Fletes y seguros	2 495.9
- Refacciones	24 803.2
- Imprevistos	2 257.0
- Otros	13 992.3
SUMA 2	58 917.0
CAPITAL DE TRABAJO	
- Efectivo	1 330.2
- Materia prima e insumos	4 300.1
- Productos terminados	560.0
SUMA 3	6 190.3
TOTAL	186 381.7

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco, Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

a) Investigaciones, experiencias y estudios previos. b) Terrenos para la instalación. c) Recursos naturales que se compran de una vez (Bosques por ejemplo). d) Maquinaria y equipo. e) Costo de la instalación de la maquinaria y equipo. f) Costo de los edificios industriales. g) Instalaciones complementarias. h) Estudio del proyecto final. i) Organización de la empresa. j) Patentes. k) Costo de ingeniería y administración durante el montaje y construcción. l) Costo de la puesta en marcha. m) Intereses durante el montaje y construcción. n) Imprevistos.

3.1.2 El Capital de Trabajo:

El capital de trabajo comprende todo el patrimonio de la empresa en cuenta corriente necesario para atender las operaciones de producción y distribución de bienes, por lo que su determinación requiere considerarse: a) El inventario de materias primas, combustibles y otros materiales. b) Sueldos y salarios. c) Cuentas por cobrar. d) Anticipos a proveedores. e) Saldos líquidos en caja y bancos. f) Productos en proceso de elaboración, tránsito o terminados. Suele también definirse como la diferencia entre los activos en cuenta corriente y los compromisos en cuenta corriente, considerados estos últimos como las deudas a liquidar de financiamientos contraídos a corto plazo durante el funcionamiento de la empresa agroindustrial; por ejemplo sobregiros y otros documentos bancarios de duración menor a un año. Para fines de análisis interesa al economista conocer el monto total de la inversión comprometida, mientras que para el inversionista es una exigencia determinar las ganancias que obtendrá con su capital propio; es decir, el capital circulante en términos netos (Cuadro 3.2). Determinado el total de las inversiones es requisito incluir un calendario de las mismas, tomando en cuenta el programa de trabajo definido en el Estudio Técnico (Cuadro 3.3).

CUADRO 3.2

CAPITAL DE TRABAJO

PARA SUELDOS Y SALARIOS	
PERSONAL	EFFECTIVO MENSUAL (Miles de pesos)
Sueldos	
- Gerente	65.0
- Supervisor	112.0
- Ingeniero Químico	100.0
- Secretaria	35.0
SUMA	312.0
Salarios	
- Carro-pipa, chofer	81.0
- Carro-pipa, ayudante	36.0
- Vigilancia	40.2
- Recepción de leche	102.0
- Envasado	60.0
- Manejo de productos	102.0
- Compresores y refrigeración	60.0
- Mantenimiento	60.0
- Camión de reparto, chofer	81.0
- Camión de reparto, ayudante	36.0
- Limpieza	60.0
SUMA	718.2
TOTAL	1 030.2
PARA MATERIA PRIMA, INSUMOS, ENERGIA ELECTRICA Y OTROS	
CONCEPTO	COSTO (Miles de pesos)
- Materia prima, leche cruda	407.7
- Canastillas	844.6
- Envases de plástico y cartón	2 999.5
- Combustible diesel (1 000 litros)	14.0
- Combustible gas doméstico (5 400 litros)	9.2
- Amoniaco	4.4

Continúa ..!

Continuación:

CONCEPTO	COSTO (Miles de pesos)
- Detergentes e insumos	15.2
- Energía eléctrica	12.5
SUMA	4 300.1
RESUMEN DE CAPITAL DE TRABAJO	
CONCEPTO	MILES DE PESOS
Efectivo	1 330.2
Materia prima e insumos	4 300.1
Producto terminado	560.1
TOTAL	6 190.3

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

CUADRO 3.3

PROGRAMA DE INVERSIONES
(Miles de pesos)

CONCEPTO	A Ñ O S					SUMA
	1983	1984	1985	1986	1987	
INVERSION FIJA						
- Terrenos	-	537.6	537.6	-	-	1 075.2
- Edificios y obras	-	3 625.6	14 502.7	-	-	18 128.3
- Maquinaria y equipo	-	41 734.8	41 734.8	-	-	83 469.6
- Materiales	-	5 219.9	5 220.0	-	-	10 439.9
- Montaje electromecánico	-	-	8 161.4	-	-	8 161.4
SUMA	-	51 117.9	70 156.5	-	-	121 274.4
INVERSION DIFERIDA						
- Ingeniería básica	1 019.2	1 019.2	-	-	-	2 038.4
- Ingeniería de detalle	-	6 294.6	-	-	-	6 294.6
- Procuración y supervisión	-	2 814.2	4 221.4	-	-	7 035.6
- Fletes, seguros e impuestos	-	10 919.6	8 189.7	8 189.8	-	27 299.1
- Refacciones	-	1 128.5	1 128.5	-	-	2 257.0
- Imprevistos	998.4	998.4	9 998.5	998.5	998.5	13 992.3
SUMA	2 017.6	23 174.5	23 538.1	9 188.3	998.5	58 917.0
CAPITAL DE TRABAJO						
- Efectivo	-	-	-	1 330.2	-	1 330.2
- Materia prima e insumos	-	-	-	4 300.1	-	4 300.1
- Producto terminado	-	-	-	560.0	-	560.1
SUMA	-	-	-	6 190.3	-	6 190.3
TOTAL DE INVERSIONES	2 017.6	74 292.4	93 694.6	15 378.6	998.5	186 381.7

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

3.2 El Presupuesto de Ingresos y Gastos y la Ordenación de los Datos Básicos para la Evaluación.

El objetivo de este capítulo consiste en explicar la manera de elaborar, ordenar y resumir todas las informaciones recabadas en los estudios anteriores como una fase preparatoria a la evaluación. El problema básico es determinar los gastos e ingresos anuales que resultan al llevar a la práctica el proyecto. Para ello es necesario presentar -- los datos tabulados en forma de un presupuesto estimativo de ingresos y gastos a partir del cual se determinan las utilidades o pérdidas --- anuales y los costos unitarios, entre otros aspectos importantes para la evaluación. Cada uno de los rubros del Presupuesto puede presentarse en forma resumida y organizarse como presupuestos parciales con el fin de facilitar el acceso a las informaciones de las necesidades del proyecto en forma detallada. Cabe señalar que los presupuestos a elaborar están sujetos a variaciones producidas por las fluctuaciones de los precios y el incremento de la capacidad productiva de la planta pero con el fin de no preparar un presupuesto para cada año de la vida útil del proyecto, como exigencia para determinar las ventajas y desventajas económicas del mismo, se ha recomendado presentar presupuestos anuales que cubran períodos de tiempo en los cuales se considera no existirán cambios fundamentales, elaborando tantos presupuestos como modificaciones se prevean de este tipo. Así por ejemplo, considerando que la empresa trabajará cierto número de años a 65% de capacidad, otro número de años a 80% y el resto de su vida útil a 100%, será necesario calcular tres presupuestos distintos en función de esta variación. En términos generales para fines de evaluación se trabajará con un solo presupuesto representativo, considerando no existirán cambios importantes a lo largo de la vida útil del proyecto (Cuadro 3.4).

CUADRO 3.4

PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS
 Rendimiento (bolsas): 125 000
 Precio Unitario de Venta (\$): 18.00

INGRESOS Venta de nopalitos	A N O S			
	1	2	3	4
	2 250 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000
COSTOS DE OPERACION				
<i>Costos Variables</i>				
- Materia prima	525 000	525 000	525 000	525 000
- Mano de obra	373 500	373 500	373 500	373 500
- Combustibles	21 476	21 476	21 476	21 476
- Agua	6 528	6 528	6 528	6 528
- Energía eléctrica	11 680	11 680	11 680	11 680
- Materiales auxiliares	128 352	128 352	128 352	128 352
SUBTOTAL	1 066 536	1 066 536	1 066 536	1 066 536
<i>Costos Fijos</i>				
- Administración y supervisión	285 000	285 000	285 000	285 000
- Gastos de oficina	12 000	12 000	12 000	12 000
- Mantenimiento	65 848	65 848	65 848	65 848
SUBTOTAL	362 848	362 848	362 848	362 848
T O T A L	1 429 384	1 429 384	1 429 384	1 429 384
GASTOS				
- Depreciación	230 985	230 985	230 985	230 985
- Financieros	611 724	429 499	387 538	341 666
- Impuestos	-	-	-	-
SUBTOTAL	842 709	660 484	618 523	572 651
T O T A L	2 272 093	2 089 868	2 047 907	2 002 035

Continúa .../

96

Continuación:

INGRESOS Venta de nopalitos	A N O S					
	5	6	7	8	9	10
	2 250 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000	2 250 000
COSTOS DE OPERACION						
Costos Variables						
- Materia prima	525 000	525 000	525 000	525 000	525 000	525 000
- Mano de obra	373 500	373 500	373 500	373 500	373 500	373 500
- Combustibles	21 476	21 476	21 476	21 476	21 476	21 476
- Agua	6 528	6 528	6 528	6 528	6 528	6 528
- Energía eléctrica	11 680	11 680	11 680	11 680	11 680	11 680
- Materiales auxiliares	128 352	128 352	128 352	128 352	128 352	128 352
SUBTOTAL	1 066 536	1 066 536	1 066 536	1 066 536	1 066 536	1 066 536
Costos Fijos						
- Administración y superv.	285 000	285 000	285 000	285 000	285 000	285 000
- Gastos de oficina	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000	12 000
- Mantenimiento	65 848	65 848	65 848	65 848	65 848	65 848
SUBTOTAL	362 848	362 848	362 848	362 848	362 848	362 848
T O T A L	1 429 384	1 429 384	1 429 384	1 429 384	1 429 384	1 429 384
GASTOS						
- Depreciación	230 985	230 985	230 985	230 985	230 985	230 985
- Financieros	291 320	235 847	174 506	106 446	30 692	-
- Impuestos	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL	522 305	466 832	405 491	337 431	261 677	-
T O T A L	1 951 689	1 896 216	1 834 875	1 766 815	1 691 061	1 660 369

FUENTE: Estudio de Factibilidad para Planta Industrializadora de Nopal, CICSA, 1981, México.

3.2.1 Presupuesto de Costos y Gastos.

La determinación de los costos y gastos de producción se efectúa asignando precios a los distintos recursos exigidos para el funcionamiento de la Unidad Productiva, de acuerdo con las necesidades previamente -- cuantificadas en el Estudio de Ingeniería. La presentación de los costos se realiza desglosando previamente el proyecto en rubros parciales, adoptando un criterio contable; es decir, pensando que es una empresa en funciones y se pretende calcular el costo de producción registrando todo lo que ocurre en ella. El tipo de clasificación y subdivisiones de los rubros a usar en el presupuesto varían según la naturaleza del proyecto, ajustándose casi siempre a la técnica del proceso de producción correspondiente. En términos generales los costos de operación -- se integran en Costos Fijos y Variables (Cuadros 3.4.1 y 3.5). Los -- Costos Fijos son los que se originan en forma periódica y no tienen relación directa con la producción de la planta y sus fluctuaciones. Los Costos Variables son los que están relacionados con la operación y mantenimiento de la unidad productiva así como de los servicios que tienen fluctuaciones de acuerdo a las variaciones en la producción. La -- ordenación de los costos y gastos puede realizarse considerando los rubrros siguientes: a) Materias Primas; b) Otros Materiales; c) Ener-- gía y Combustibles; d) Mano de Obra; e) Impuestos, Seguros y Arrien-- dos; f) Gastos de Venta; g) Depreciación y Obsolescencia; h) Intereses; i) Imprevistos.

a). Materias Primas.

Se considera como materia prima los insumos necesarios para el proceso productivo, los cuales serán transformados para elaborar el bien objeto del proyecto.

CUADRO 3.4.1

RESUMEN DE COSTOS DE OPERACION 1985

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CONSUMO ANUAL	COSTO ANUAL (Miles \$)
COSTOS FIJOS				
Sueldos	-	-	-	990.0
Salarios	-	-	-	1 280.0
Prestaciones	-	-	-	826.4
SUBTOTAL	-	-	-	3 096.4
COSTOS VARIABLES				
Materia prima (ajo)	Ton	11 250	3 150	33 437.5
Cajas-Cosecha	Pza	235	500	117.5
Tambores 200 l	Pza	2 290	30	89.7
Envases de plástico 1 litro	Pza	40	6 000	240.0
Envases de plástico 4 litros	Pza	55	1 500	82.5
Cajas de cartón	Kg	53	500	26.5
Combustible diesel	m ³	9 000	260	2 340.0
Energía eléctrica	KwH	2	142 500	285.0
Mantenimiento	-	-	-	3 213.0
Transporte	-	-	-	2 676.8
SUBTOTAL	-	-	-	44 508.5
TOTAL DE COSTOS DE OPERACION				47 604.9

* Se consideran cuatro meses de operación para inicio en el año de --- 1985.

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Productora de Aceite Esencial de Ajo y Cebolla en el Estado de Guerrero; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

CUADRO 3.5

PROYECCION DE COSTOS DE OPERACION
(Miles de pesos)

AÑO		COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	TOTAL DE COSTOS DE OPERACION
1	1984	3 123.0	10 179.0	13 302.0
2	1985	6 501.0	32 402.0	38 903.0
3	1986	10 309.0	46 023.1	56 332.1
4	1978	10 982.0	48 292.0	59 274.0
5	1988	10 982.0	48 292.0	59 274.0
6	1989	10 982.0	48 292.0	59 274.0
7	1990	10 982.0	48 292.0	59 274.0
8	1991	10 982.0	48 292.0	59 274.0
9	1992	10 982.0	48 292.0	59 274.0
10	1993	10 982.0	48 292.0	59 274.0

FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Industrializadora de Limón Persa en Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, y Proyectos, S.A., 1982, México.

b) *Otros Materiales.*

Son aquellos bienes que no son considerados como materia prima y que en general influyen poco en los costos de producción.

c) *Energía y Combustibles.*

Se integran en este rubro los gastos que la agroindustria requiere para su operación relacionados con energéticos, por ejemplo luz, gasolina, diesel, petróleo, etc., incluyendo en él el costo de transportación o similares.

d) *Mano de Obra.*

En este rubro se incluyen las percepciones económicas del personal de confianza y empleados, considerando así mismo todos los pagos relacionados con las prestaciones que marca la Ley Federal del Trabajo (vacaciones, servicios médicos, etc).

e) *Seguros, Impuestos y Arriendos.*

El costo de estos rubros se determina a través de la consulta directa con las instituciones indicadas, por ejemplo compañías aseguradoras.

f) *Gastos de Venta.*

Comprende la suma de todas las erogaciones efectuadas para realizar la venta del producto en el mercado de consumo; es decir, publicidad, promociones, transportes, descuentos, etc.

g) Depreciación y Obsolescencia.

Este rubro pretende la acumulación de capital encaminado a recuperar - la inversión del activo fijo tangible (maquinaria, equipo, edificios, - etc) al final de la vida útil del proyecto dada la pérdida del valor - de los mismos por razones de deterioro físico o desgaste de uso (depre - ciación) o por causas económicas (obsolescencia). Desde el punto de - vista de los proyectos agroindustriales, ambos conceptos se incluyen - en uno solo bajo la expresión de depreciación y obsolescencia o simple - mente depreciación. La depreciación puede calcularse a través de va - rios métodos, pero el que se considera de mayor uso en la preparación de proyectos es el de la Depreciación Lineal determinada mediante el - cociente de la inversión de los activos fijos renovables entre el núme - ro de años de la vida útil del proyecto.

h) Intereses.

Se incluyen en este rubro los costos financieros como medio a través - del cual se hace efectiva la recuperación del capital utilizado en el proyecto, de igual forma que se remuneran otros factores de la produc - ción, a pesar de que se opere con capital propio.

i) Imprevistos.

El costo de este rubro está encaminado a cubrir riesgos no considera - dos dentro del rubro seguros o aquellos errores en el cálculo de los - costos del proyecto. Se asigna a este concepto un porcentaje de la in - versión total que varía de acuerdo a la confianza o seguridad en el -- proyecto.

3.2.2 Presupuesto de Ingresos.

El Presupuesto de Ingresos del proyecto se determina a partir del volumen de ventas esperado a lo largo de toda la vida útil de la empresa. -- Su valor se calcula multiplicando los volúmenes de producción anual, -- de acuerdo a los incrementos propuestos de la capacidad productiva de la planta, por el precio de venta del bien (Cuadro 3.6).

3.3 Fuentes de Financiamiento.

En el Estudio Financiero se deben determinar las fuentes de recursos económicos necesarias para ejecutar y poner en funcionamiento el proyecto, especificando concretamente la manera a través de la cual se harán llegar esos recursos y los requisitos a cumplir por la empresa para recibir tales beneficios. No basta señalar en el Estudio del Financiamiento las diferentes fuentes susceptibles de aprovecharse sino demostrar la facilidad y conveniencia de utilizarlas al analizar sus ventajas y desventajas.

En el capítulo de Inversiones se determinaron las fechas exactas en -- que se requiere contar con los recursos económicos para materializar -- el proyecto y ponerlo en funcionamiento (Cuadro 3.3); el programa de -- inversiones, a partir del cual se aborda el problema del financiamien-- to de la inversión fija y del capital de trabajo, especificando cuando -- así se requiera, las necesidades en moneda local y/o extranjera.

En términos generales los recursos para el financiamiento del proyecto pueden obtenerse de:

- a) Las Fuentes Internas correspondientes al Capital Social, Utilidades no distribuidas y reservas de depreciación.
- b) Fuentes Externas representadas por los Bancos y el Mercado de Capitales.

CUADRO 3.6

INGRESOS POR VENTAS

AÑOS	LECHE PASTEURIZADA Miles de litros	INGRESOS
1986	3 836.0	191 800.0
1987	5 224.0	261 200.0
1988	5 224.0	261 200.0
1989	5 224.0	261 200.0
1990	5 224.0	261 200.0
1991	5 224.0	261 200.0
1992	5 224.0	261 200.0
1993	5 224.0	261 200.0

FUENTE: Estudio de Factibilidad para Establecer una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

Las dos fuentes de recursos se encuentran relacionadas entre sí, pues cuando las primeras no se reinvierten en la empresa fluyen al mercado de capitales pasando a ser de esta manera fuentes externas de otras empresas.

A continuación se describen solamente las fuentes externas dado que el financiamiento basado en las internas sólo requiere la captación de -- los recursos económicos derivados de los conceptos mencionados (utilidades netas, reservas de depreciación y obsolescencia de la empresa en funciones).

- Fuentes Externas.

La obtención de recursos basada en las Fuentes Externas se realiza a través de:

- 1) La emisión de bonos y obligaciones al mercado de capitales.
- 2) Los créditos concedidos por un banco de inversión o por instituciones de fomento.
- 3) La emisión de acciones.

- Bonos y Obligaciones.

Actúan como instrumentos de crédito bajo la promesa de pagar una cantidad de dinero determinada en una fecha fija, generalmente de más de -- diez años, además del pago periódico de intereses en fechas específicas. Las tasas de interés son siempre menores a las que se estima producirán las acciones de la empresa. Los bonos más importantes son los hipotecarios y preferentes, los primeros tienen garantía sobre los acervos fijos mientras que los segundos también llamados "debentures" no, - y su colocación en el mercado de capitales depende directamente de la confianza que la entidad emisora inspire al comprador. Las empresas - que conforman su capital social a través de la emisión de bonos hipotecarios no pueden realizar negociaciones con su activo fijo en tanto --

exista deuda por cubrir, incapacitándolas para actualizar su equipo y maquinaria ante las innovaciones tecnológicas y el crecimiento del mercado.

- Emisión de Acciones.

Las acciones representan títulos de propiedad de la empresa. Pueden ser Ordinarias o Preferentes, distinguiéndose en base a la prioridad que otorgan al poseedor para recibir dividendos o participación en el reparto de los activos fijos en caso de quiebra de la unidad productiva. La obtención de recursos utilizando esta fuente implica compartir la propiedad y control de la empresa con quien aporte los recursos financieros para llevar a cabo el proyecto. Las acciones preferentes de vengan un porcentaje fijo de las utilidades de la empresa no factible de deducirse como costos financieros de las obligaciones fiscales.

- Créditos Bancarios.

Los préstamos de esta naturaleza se clasifican de acuerdo al plazo de vencimiento de los compromisos en: Créditos corrientes (hasta de un año), Intermedios (de uno a diez años) y a Largo Plazo (más de diez años). El primer tipo de crédito se utiliza para financiar el capital de trabajo y los restantes la inversión fija. La decisión de utilizar préstamos de esta naturaleza al igual que a través de la emisión de bonos implica una obligación legal de pagar intereses periódicamente y amortizar el capital a los plazos de vencimiento preestablecidos, no importando que la empresa pase por un período de déficit en su actividad y exista declinación de utilidades; aunque por otra parte representa en ocasiones importantes ventajas tributarias dado que se pueden deducir de los impuestos sobre la renta los gastos financieros arriba mencionados y por lo tanto obtener mayores utilidades para la empresa. Uno más de los aspectos de este tipo de fuente de recursos consiste en que una vez agotada la capacidad crediticia de la empresa se elimina -

la posibilidad de salvar emergencias de periodos difíciles con nuevos créditos.

3.4 Evaluación Financiera.

Las posibilidades de que el proyecto obtenga el éxito esperado en base a la correcta elección de las fuentes de financiamiento se demuestra - realizando la Evaluación Financiera conformada a través de la elaboración de los Estados Financieros Proforma (Estado de Pérdidas y Ganancias y Estado de Origen y Aplicación de los Recursos) y de una serie - de Indicadores (Periodo de Recuperación de la Inversión, Valor Presente, etc).

3.4.1 Estado de Pérdidas y Ganancias. (Proforma).

Presenta el comportamiento del proyecto de acuerdo a las utilidades -- que genera anualmente. Se calcula con la información de los Ingresos esperados por ventas (Cuadro 3.6) y de los Costos de Operación, Gastos de Distribución y Ventas, Costos Financieros y la Depreciación y Amortización de la Inversión resumidos en el Cuadro 3.4, realizando el balance y presentando las pérdidas o ganancias en forma anual. En términos contables se elabora un balance del tipo de reporte. Los estados de pérdidas y ganancias proyectados muestran los resultados económicos del proyecto; es decir, las pérdidas o ganancias anuales las cuales -- sirven para elaborar el Estado de Origen y Aplicación de los Recursos (Cuadro 3.7).

3.4.2 Estado de Origen y Aplicación de los Recursos. (Proforma).

Presenta información sobre la liquidez del proyecto y sirve para conocer los recursos económicos requeridos para cubrir los costos de inversión y de operación.

CUADRO 3.7

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

(Miles de pesos)

CONCEPTO	3 1986	4 1987	5 1988	6 1989	7 1990
1. Ventas Totales	191 800.0	261 200.0	261 200.0	261 200.0	261 200.0
2. + CEPROFIS	39 638.5	6 492.0	-	-	-
3. Gastos de venta	9 590.0	13 060.0	13 060.0	13 060.0	13 060.0
4. Ingresos Netos	221 848.5	254 632.0	248 140.0	248 140.0	248 140.0
5. COSTOS TOTALES	223 168.4	266 682.8	256 182.2	245 633.4	236 159.2
6. Costos Directos	12 149.8	16 083.4	16 083.4	16 083.4	16 083.4
7. Depreciación y Amortización	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0
8. Costos Variables	139 130.3	188 434.6	188 434.6	188 434.6	138 434.6
9. Amortización Gastos Preoperativos	13 884.1	13 884.6	13 884.6	13 884.6	13 884.6
10. Costo Financiero	45 747.2	36 023.2	25 522.6	14 973.8	5 499.6
11. Utilidad (Pérdida) Operación	(1 319.9)	(12 050.8)	(8 042.2)	2 506.6	11 989.8
12. ISPT	-	-	-	-	-
13. Reparto de Utilidades	-	-	-	-	-
14. Utilidad (Pérdida) Neta	(1 319.9)	(12 050.8)	(8 042.2)	2 506.6	11 989.8
15. Utilidad (Pérdida) Acumulada	(1 319.9)	(13 370.7)	(21 412.9)	(18 906.3)	(6 925.5)

Continúa .../

Continuación:

CONCEPTO	8 1991	9 1992	10 1993	11 1994	12 1995
1. Ventas Totales	261 000.0	261 000.0	261 000.0	261 000.0	261 000.0
2. + CEPROFIS	-	-	-	-	-
3. Gastos de Venta	13 060.0	13 060.0	13 060.0	13 060.0	13 060.0
4. Ingresos Netos	248 140.0	248 140.0	248 140.0	248 140.0	248 140.0
5. Costos Totales	217 328.0	216 822.8	216 775.0	216 755.0	216 755.0
6. Costos Directos	16 083.4	16 083.4	16 083.4	16 083.4	16 083.4
7. Depreciación y Amortización	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0
8. Costos Variables	188 434.6	188 434.6	188 434.6	188 434.6	188 434.6
9. Amortización Gastos Preoperativos	-	-	-	-	-
10. Costo Financiero	553.0	47.8	47.8	47.8	47.8
11. Utilidad (Pérdida) Operación	30 812.0	31 317.2	31 365.0	31 365.0	31 365.0
12. ISPT	10 032.3	13 153.2	12 173.3	13 173.3	13 173.3
13. Reparto de Utilidades	1 910.9	2 505.4	2 509.2	2 509.2	2 509.2
14. Utilidad (Pérdida) Neta	18 868.5	15 658.6	15 682.5	15 682.5	15 682.5
15. Utilidad (Pérdida) Acumulada	11 943.3	27 609.9	43 884.4	58 966.9	74 649.4

- 109 -

FUENTE: Estudio de Factibilidad para Establecer una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

El origen de los recursos está integrado por el capital social, los -- créditos, la depreciación de la inversión y la utilidad o pérdida de -- cada ejercicio. Los recursos anteriores sirven para cubrir la inver-- sión fija y el capital de trabajo, de acuerdo con el programa de inver-- siones y los resultados de los ejercicios. Mientras el estado de pér-- didas y ganancias determina los beneficios del proyecto, el estado de origen y aplicación de recursos determina el capital en riesgo (Cuadro 3.8).

3.4.3 Indicadores Financieros.

Se incluyen en la Evaluación Financiera del Estudio de Factibilidad va riados indicadores, aunque en términos generales los de mayor importan-- cia son los siguientes:

3.4.3.1 Período de Recuperación de la Inversión.

Consiste en calcular la cantidad de años que se requieren para recupe-- rar el monto total de la inversión, considerando los ingresos espera-- dos a lo largo de la vida útil de la unidad productiva. Se determina dividiendo la inversión neta para el proyecto entre los ingresos prome-- dio; es decir:

$$PRI = \frac{In}{ia}$$

donde:

In = Inversión neta del proyecto

ia = Promedio de ingresos

El resultado es el número de años necesarios para recuperar el capital invertido.

Este método presenta una gran deficiencia que radica en no considerar el valor del dinero en función del tiempo (Cuadro 3.9).

CUADRO 3.8

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

CONCEPTO	0 1983	1 1984	2 1985	3 1986	4 1987
ORIGEN	2 177.2	95 244.2	146 136.0	46 305.6	33 763.1
Capital de Riesgo	1 178.8	31 079.8	56 662.8	51 934.1	25 166.3
Créditos	998.4	64 164.4	89 473.2	9 188.3	998.5
Depr. y Amort.	-	-	-	12 257.0	12 257.0
Amort. Presp.	-	-	-	13 884.1	13 884.1
Utilidad (Pérdida) de Operación	-	-	-	(1 319.9)	(12 050.8)
CEPROFIS	-	-	-	(39 638.0)	(6 492.0)
APLICACION	2 177.2	95 244.2	146 136.0	46 305.6	33 763.1
Inversión Fija	-	51 117.9	70 156.5	-	-
Inversión Diferida ¹⁾	2 017.5	23 174.5	14 538.1	9 188.3	998.5
Capital de Trabajo	-	-	-	6 190.3	-
Amort. del Crédito	-	99.8	13 032.4	30 927.0	32 764.6
Intereses Presp.	159.7	20 852.0	48 409.0	-	-
EXCEDENTES DE INGRESOS	-	-	-	-	-

1) Se considera que de la partida de los impuestos se ejercerá el 35% del total.

Continúa .../

Continuación:

CONCEPTO	5 1988	6 1989	7 1990	8 1991	9 1992	10 1993	11 1994	12 1995
ORIGEN	32 964.4	28 647.7	38 121.9	53 101.3	56 727.4	56 795.3	53 393.7	43 622.0
Capital de Riesgo	14 865.5	4 217.7	-	-	-	-	-	-
Créditos	-	-	-	-	-	-	-	-
Depr. y Amort.	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0	12 257.0
Amort. Presp.	13 884.1	13 884.1	-	-	-	-	-	-
Utilidad (Pérdida) de Operación	(8 042.2)	2 506.6	11 980.8	30 812.0	31 317.2	31 365.0	31 365.0	31 365.0
CEPROFIS	-	-	-	10 032.3	13 153.2	13 173.3	9 771.7	-
APLICACION	32 964.4	32 865.4	19 932.2	2 037.7	199.3	-	-	-
Inversión Fija	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Diferida	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort. de Crédito	32 964.4	32 865.4	19 932.2	2 037.7	199.3	-	-	-
Intereses Presp.	-	-	-	-	-	-	-	-
EXCEDENTES DE INGRESOS	-	-	18 189.7	51 063.6	56 528.1	56 795.3	53 393.7	43 622.0

FUENTE: Estudio de Factibilidad para Establecer una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

CUADRO 3.9

CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

(Miles de pesos)

AÑO	EXCEDENTES DE INGRESOS		CAPITAL SOCIAL		INGRESO ACUMULADO COMO % DEL CAPITAL SOC. ACUMULADO
	ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO	
0	-	-	(29 519.9)	(29 519.9)	-
1	-	-	(53 321.1)	(82 841.0)	-
2	-	-	(28 689.9)	(111 530.9)	-
3	29 652.4	29 652.4	-	(111 530.9)	25.7
4	61 566.8	91 219.2	-	(111 530.9)	81.8
5	61 279.3	152 498.5	-	(111 530.9)	136.7

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Industrializadora de Limón Persa en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1982, México.

3.4.3.2 Recuperación de la Inversión a Valor Presente.

Este indicador financiero subsana las deficiencias del anterior al considerar el valor del dinero en función del tiempo, introduciendo el -- concepto de valor presente el cual actualiza el flujo neto de beneficios; es decir, expresa los diferentes valores del dinero a través del tiempo. El procedimiento denominado de actualización o de descuento -- resulta ser lo inverso al interés compuesto y se determina usando la -- siguiente fórmula:

$$f.a. = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

donde:

f.a. = factor de actualización

i = tasa de descuento

n = número de años

1 = unidad monetaria (peso)

o bien usando las tablas financieras que expresan el valor presente de la unidad pagadera de "n" años o "períodos" a una determinada tasa de descuento (Cuadro 3.10).

3.4.3.3 Tasa Interna de Rentabilidad.

También llamada Tasa Interna de Rendimiento o Tasa Interna de Retorno. Se define como aquella tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos (Cuadro 3.11).-- Su cálculo consiste en dividir la inversión total para el proyecto entre el ingreso promedio, donde el resultado representa el factor de -- actualización de los ingresos en un período de diez años (vida útil -- de una Agroindustria), buscar en tablas financieras la tasa de des-- cuento a la que en el período mencionado se tenga un factor aproxima-- do al calculado (resultado del cociente de la inversión neta entre -- los ingresos promedio), interpolar entre las tasas de interés que --- aproximan el factor calculado (Figura 3.1) o bien utilizar el método

CUADRO 3.10

VALOR PRESENTE NETO
(Miles de pesos)

AÑO	VALORES NOMINALES			SUMA	VALORES PRESENTES	
	CAPITAL SOCIAL	CAPITAL DE TRABAJO	EXCEDENTE DE INGRESOS ¹⁾		FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	VALORES PRESENTES
0	(25 519.9)	-	-	(25 519.9)	1.0000	(25 519.9)
1	(53 321.1)	5 453.7	(2 902.0)	(50 769.4)	0.7407	(37 604.9)
2	(28 689.9)	8 945.7	8 945.7	21 977.0	0.5487	12 069.7
3	-	3 611.8	29 652.4	33 264.2	0.4064	13 518.6
4	-	-	61 566.8	61 566.8	0.3011	18 537.8
5	-	-	61 279.3	61 279.3	0.2230	13 665.3
6	-	-	61 094.3	61 094.3	0.1652	10 092.8
7	-	-	60 879.2	60 879.2	0.1224	7 451.6
8	-	-	60 230.5	60 230.5	0.0906	5 456.9
9	-	-	60 490.2	60 490.2	0.0671	4 058.9
SUMA	-	-	-	344 492.2	-	21 726.8

1) Incluye utilidad neta más fondo de depreciación y amortizaciones.

FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Industrializadora de Limón Persa en Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1982, México.

CUADRO 3.11

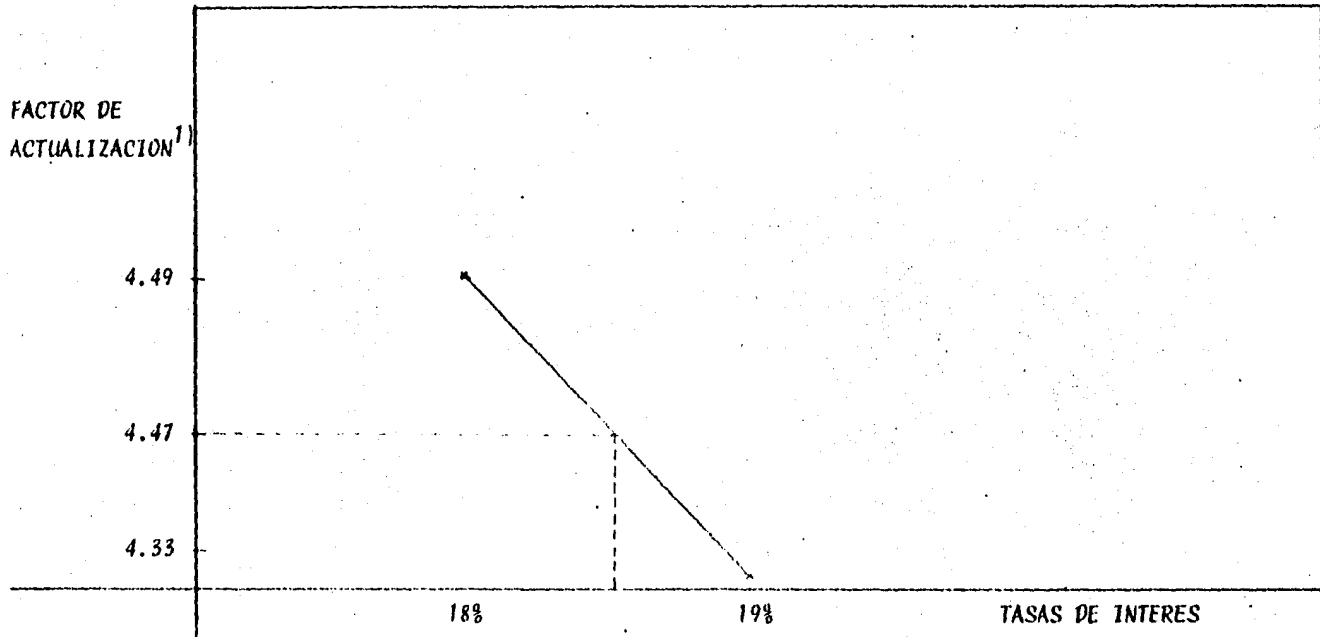
CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

FACTOR DE ACTUALIZACION CALCULADO	TASA DE DESCUENTO	FACTOR DE ACTUALI ZACION DE TABLAS	INTERPOLACION
$f.a. = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Ingresos promedio}}$	18%	4.494	$TIR = T + D \left(\frac{F_1}{F_2} \right)$
$f.a. = \frac{3\ 675\ 854}{820\ 616}$	19%	4.338	$TIR = 18 + 1 \left(\frac{.015}{.141} \right)$
$f.a. = 4.479$			$TIR = 18.10\%$

FUENTE: Elaboración propia.

FIGURA 3.1

INTERPOLACION DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD



FUENTE: Elaboración propia.

analítico calculando la tasa interna con la fórmula siguiente:

$$TIR = T + Df (F_1/F_2)$$

donde:

TIR = tasa interna de rentabilidad

T = tasa de descuento cuyo factor de actualización sea mayor

Df = diferencia entre tasas

F₁ = resultado de la sustracción del factor mayor menos el factor cal
culado

F₂ = resultado de la sustracción del factor calculado menos el factor
menor.

3.4.3.4 Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio es considerado como aquella medida o nivel de -
ventas en donde cesan las pérdidas y empiezan las utilidades o vicever-
sa.

El procedimiento para su determinación parte de la representación grá-
fica de los costos e insumos de la siguiente manera (Figura 3.2).

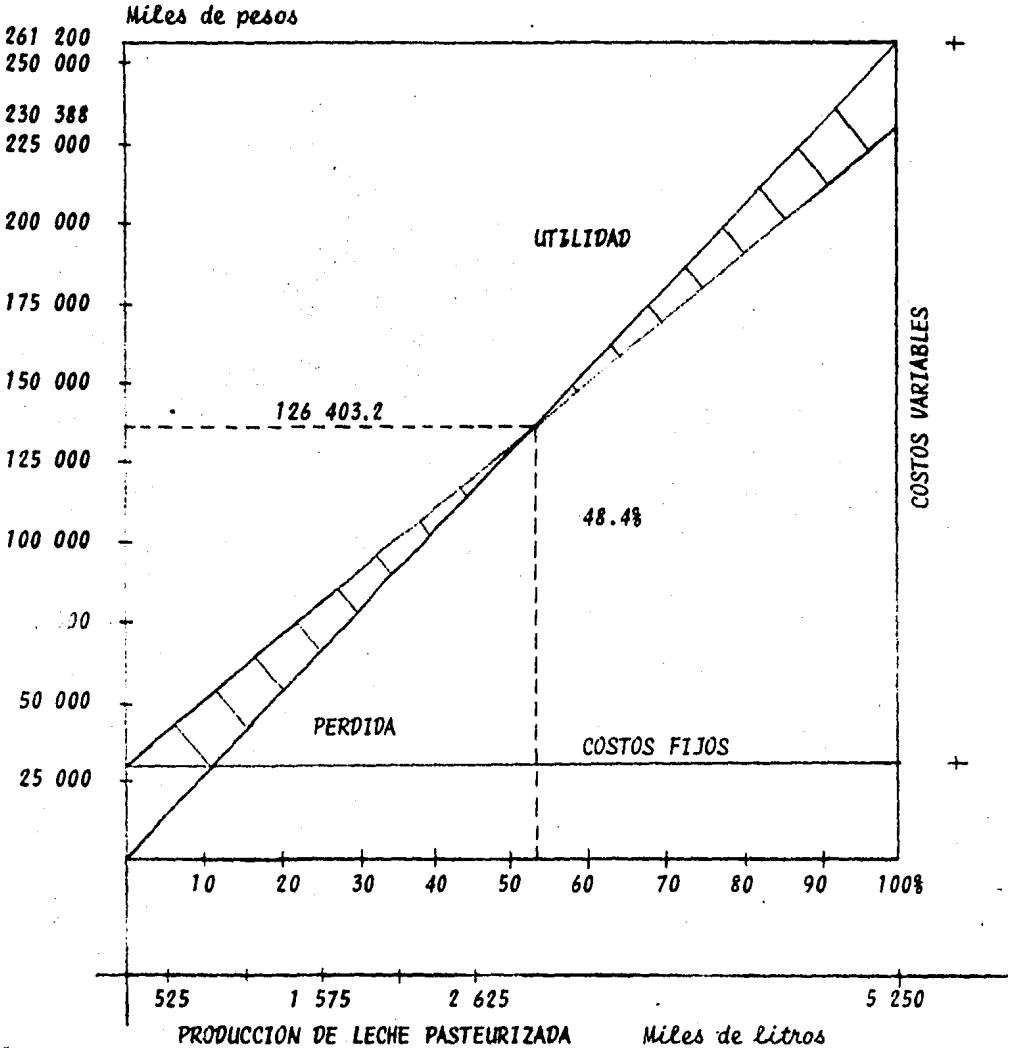
- Representación de los Costos.

Se comienza separando los costos fijos y los variables los cuales se -
representarán gráficamente llevando a las abcisas los porcentajes de -
la capacidad instalada que realmente se utiliza, y a las ordenadas los
respectivos costos fijos y variables. Como los costos fijos serán ---
siempre los mismos cualquiera que sea la capacidad de producción utili-
zada, quedarán representados por una línea paralela al eje de las abci-
sas.

Los costos variables anuales se suponen directamente proporcionales a
la producción y se representan por la línea que parte del origen y cu-

FIGURA 3.2

PUNTO DE EQUILIBRIO
AÑO 6 (1991)



FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

ya inclinación depende de los costos unitarios. La función costos de esta manera está determinada por la ecuación $C = Cx + F$ en donde C es el costo total anual, V el costo variable, F el costo fijo total anual y x el porcentaje de capacidad de producción utilizado o el volumen de producción anual. En el caso de una producción cero, el costo total se reduce al costo F en las ordenadas, que es necesario afrontar en todo caso; si enseguida se computa el costo para 100% de la capacidad normal de producción, se obtendrá el segundo punto para trazar la línea de los costos totales.

- Representación de los Ingresos.

En la misma figura que se representaron los costos anuales fijos, variables y totales, se traza la línea que corresponde a los ingresos -- anuales para distintas producciones suponiendo el precio de venta constante. De esta manera se representa gráficamente los costos e ingresos del proyecto para distintos porcentajes de utilización de la capacidad instalada. Las abscisas pueden representar así mismo el valor de la producción o el volumen físico de la misma.

En la figura elaborada se puede apreciar la zona de pérdidas a la izquierda y la de ganancias a la derecha y el punto de equilibrio de gastos e ingresos, es decir, el ritmo de operación necesario para que la planta no tenga pérdidas ni ganancias.

El cálculo del punto de equilibrio en forma matemática está dado por -- la aplicación de la fórmula siguiente:

$$V_{T_I} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

en donde:

V_{T_I} = valor de las ventas en el punto de equilibrio

CF = costos fijos totales al 100% de capacidad

CV = costos variables totales al 100% de capacidad

VT = valor total de las ventas obtenido a partir de las unidades producidas y un precio de venta.

(Cuadro 3.12).

CUADRO 3.12

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO
PARA EL SEXTO AÑO DE OPERACION
(1991)
(Miles de pesos)

CONCEPTO	MONTO
COSTOS FIJOS	28 893.4
Costos Fijos Directos	16 083.4
Depreciación y Amortización	12 257.0
Costos Financieros	553.0
COSTOS VARIABLES	201 494.6
Materia Prima e Insumos	188 434.6
Gastos de Venta	13 060.0
COSTOS TOTALES	230 388.0
VENTAS TOTALES	261 200.0
PUNTO DE EQUILIBRIO	126 403.2
% DE CAPACIDAD DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	48.4

FUENTE: Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1983, México.

4. ORGANIZACION

Esta parte del proyecto tiene por objetivo determinar la estructura organizativa que atienda las necesidades técnicas y administrativas de la Unidad de Producción así como la forma jurídica más adecuada, de acuerdo a las características particulares de los futuros dueños y de la empresa.

- Organización Técnica y Administrativa.

La organización de la planta agroindustrial implica definir, asignar y coordinar las funciones necesarias para llevar a cabo los objetivos de la Unidad de Producción. Es importante señalar la trascendencia que significa comprender exactamente los objetivos de la empresa pues a partir de ello se permite normar las actividades realmente necesarias a enlistar y contribuir de esta manera a no aumentar el monto total de los gastos generales sin justificación, observando así la viabilidad del proyecto.

Identificadas y enlistadas todas las actividades que se consideran necesarias para alcanzar el objetivo de la empresa, se ordenan en unidades de tal forma que se distingan fácilmente las funciones por desempeñar, su responsabilidad e importancia relativa. De esta manera se construye el organigrama general a través del cual se representan gráficamente las relaciones entre las distintas unidades funcionales y la coordinación que debe existir.

En la formulación del proyecto agroindustrial la elaboración del organigrama tentativo permite visualizar los ejecutivos necesarios que se requieren, prevenir las características de capacidad y grado de especialización y el costo que representará para la futura empresa.

Considerando una organización tipo, se describe la siguiente estructura de una empresa. (Figura 4.1).

- Asamblea de Accionistas.

Es el órgano máximo de la empresa y representa el capital de la misma. Es de su competencia acordar y ratificar los actos y operaciones de la sociedad; elegir o renovar, según sea el caso, el Consejo de Administración y al Comisario; discutir, aprobar o rechazar los estados financieros de la empresa y tomar las medidas que juzgue pertinentes; aumentar la duración de la sociedad o disolverla anticipadamente; aumentar el capital social o reducirlo y ampliar los objetivos de la sociedad.

- Comisarios.

Es su responsabilidad la vigilancia de la sociedad. Pueden ser socios o personas extrañas a la empresa. Sus funciones concretas son: observar que los directivos y administrativos cumplan con las responsabilidades contraídas con la empresa; convocar a asamblea ordinaria o extraordinaria de accionistas y asistir a todas las sesiones del Consejo de Administración con voz pero sin voto.

- Consejo de Administración.

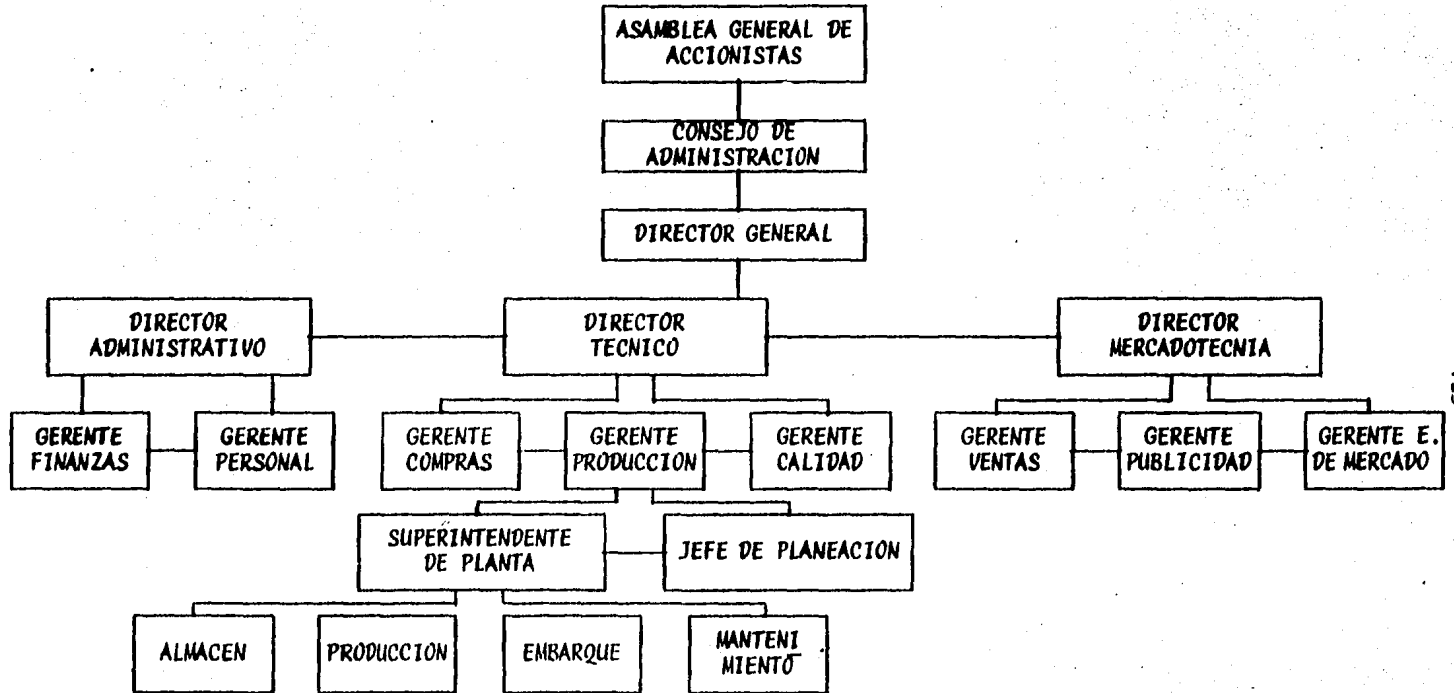
Tiene como funciones definir en forma clara los objetivos de la empresa y determinar el conjunto de actividades a realizar para su cumplimiento, coordinando y supervisando la correcta aplicación de las mismas.

- Director General.

Es el ejecutivo designado por el Consejo de Administración para dirigir las operaciones de la planta.

FIGURA 4.1

ORGANIGRAMA BASICO DE UNA EMPRESA



FUENTE: CENETI (1978).

- Director Técnico.

Le corresponde dirigir y supervisar la producción buscando siempre la mayor eficiencia y el perfeccionamiento constante en los procesos productivos. Dependen del Director Técnico el Gerente de Control de Calidad encargado de vigilar que los insumos y productos se ajusten a las especificaciones requeridas; el Gerente de Compras responsable de investigar los mejores proveedores de materias primas a través de las cotizaciones y presupuestos y la realización de concursos para la asignación de contratos; y el Gerente de Producción, quien realiza a detalle la dirección y supervisión de la producción. A su vez, bajo el mando del Gerente de Producción, queda el Jefe de Planeación responsable de la programación adecuada de las compras y producción, y el Superintendente de la planta, quien coordina los departamentos de Producción, de Mantenimiento, de Almacén y Embarque.

- Director Administrativo.

Tiene como funciones controlar las operaciones de la empresa en lo general, así como las actividades y beneficios del personal. Dependen del Director Administrativo el Gerente de Personal responsable de dirigir la selección, reclutamiento, capacitación y manejo de personal; el Gerente de Finanzas cuyas funciones son las de obtener, en función de los estudios económico-financieros, los recursos que requiere la empresa para sus operaciones de las fuentes más adecuadas; así como el proponer en base a estudios de optimización, el correcto manejo de los recursos adquiridos. A su vez, dependen del Gerente de Finanzas el Contador General responsable de proponer y dirigir los sistemas contables de la empresa vigilando el efectivo manejo de fondos, el control de costos e inventarios, el pago de las obligaciones; así como la elaboración de los estados financieros de la empresa y la realización de auditorías internas.

- Director de Mercadotecnia.

Tiene como funciones dirigir de manera coordinada las investigaciones de mercado (localización de puntos de venta, determinación de los precios y canales de distribución de los productos, etc); el tipo y nivel de la publicidad requerida y la política de ventas de la empresa a través de sus Gerencias respectivas.

- Auditoría Externa.

Tiene como funciones revisar todas las operaciones de la empresa que impliquen manejo de fondos a través del examen de los libros y registros y de la evaluación de los estados financieros de la misma.

- Forma Jurídica de la Empresa.

La selección de la forma jurídica depende de la consideración de las características generales de la futura empresa en lo referente a su tipo y complejidad y necesidades financieras; así como de la naturaleza de los socios a integrar.

A saber, se distinguen cuatro tipos de formas básicas de organización empresarial que son:

- a) La empresa individual
- b) La sociedad colectiva
- c) La sociedad de responsabilidad limitada
- d) La sociedad anónima.

- La Empresa Individual.

Los derechos y obligaciones recaen sobre una sola persona; es decir, un solo hombre arriesga su capital, lo administra y recibe todas las -

utilidades. La principal desventaja de este tipo de empresa radica en las limitaciones financieras y administrativas para su desarrollo.

- La Sociedad Colectiva.

Se forma con la asociación de individuos conocidos, todos los cuales son responsables de sus obligaciones sociales de una manera solidaria, ilimitada y subsidiaria. El capital se forma por la aportación de los capitales de cada socio y las actividades técnicas, administrativas de cada uno de ellos determina el desarrollo de la empresa. La capacidad de endeudamiento de la sociedad depende directamente de la cantidad total de los bienes de todos los socios. Las principales desventajas de este tipo de empresa radican en que cada socio es responsable de todas las obligaciones de los socios hasta por el total de sus recursos personales.

- La Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Se caracteriza esta sociedad porque los integrantes son responsables de las obligaciones de la empresa, así como de su participación en la misma, sólo por el monto de su aportación en el capital social. La participación no está evidenciada por certificados de propiedad y sólo pueden transferirla con aprobación del total de socios.

- La Sociedad Anónima.

Este tipo de sociedad se constituye bajo una razón social que permite a los socios mantenerse en forma anónima. La participación de los socios está representada por títulos de propiedad de la empresa y pueden transferirse sin restricción alguna limitando su responsabilidad sólo por el valor nominal de las acciones.

5. EVALUACIÓN ECONOMICA

La evaluación económica consiste en seleccionar y aplicar un conjunto de normas y patrones que contribuyen a que los recursos disponibles -- sean asignados de entre los distintos usos posibles, al que ofrezca el máximo de beneficios, demostrando que su destino es el más adecuado.-- La evaluación conceptualizada de esta manera supone la comparación entre las distintas posibilidades de uso representadas por los distintos proyectos de inversión, por lo que en este capítulo deben presentarse los criterios y técnicas que se utilizan para medir los costos y beneficios del proyecto agroindustrial en cuestión, con la finalidad de -- que los promotores y las entidades financieras apoyen o descarten la realización del mismo.

En términos generales para que el proyecto se considere satisfactorio debe justificarse desde un punto de vista económico o social. Para la entidad del interés individual debe existir una rentabilidad atractiva que justifique la canalización de recursos hacia el proyecto. Para la entidad del interés social se toman en cuenta los costos y beneficios indirectos del proyecto sobre la comunidad. Este último tipo de evaluación por su naturaleza conceptual y la magnitud de los esfuerzos requeridos para su determinación, sólo se recomienda en proyectos de grandes dimensiones donde sí influye de manera significativa su acción sobre el producto nacional, la balanza de pagos del país, la generación de empleos, el desarrollo de posibilidades para otras actividades conexas, el incremento del nivel técnico y cultural que se induce en la mano de obra de la localidad donde se realiza, en su aportación al desarrollo agroindustrial y en general al cuadro de insumo-producto del país en que se contempla su implantación.

Por la situación anterior y dado que todas las decisiones que se adoptan en los diversos aspectos del proyecto vienen a reflejarse en el --

monto de las inversiones requeridas para su realización y en los presupuestos de ingresos y gastos, la evaluación se reduce a los aspectos - económicos del mismo en su conjunto.

Existen diferentes formas de valorar los proyectos y en virtud de la - variedad de criterios acerca de lo que se debe medir y como medir la - realización de esta tarea ha quedado definida por las preferencias -- del proyectista, las informaciones disponibles y en general a las con- diciones específicas del proyecto en cuestión.

A saber, los métodos más usados en la evaluación económica son el Indi ce de Rentabilidad o Relación Beneficios-Costos. El Análisis de Sensi bilidad, la Tasa Interna de Rentabilidad y otros indicadores menciona- dos en el Estudio del Financiamiento.

- Índice de Rendimiento.

Su determinación se realiza de acuerdo a la secuencia de pasos siguien te:

- 1) Contabilizar los costos anuales a lo largo de la vida útil de la -- unidad agroindustrial actualizándolos a la tasa de descuento fijada en el proyecto para efectos de evaluación. La suma total de costos actualizados representa el primer dato para determinar el Índice de Rendimiento.
- 2) Contabilizar los ingresos anualmente a lo largo de la vida útil de la empresa actualizándolos a la tasa de descuento manejada. La su- ma total de los ingresos actualizados representa el último dato pa- ra determinar el Índice de Rendimiento.

El cociente de los beneficios actualizados entre los costos actualiza- dos determina el Índice de Rendimiento. Es decir:

$$\text{Índice de Rendimiento} = \frac{\text{Valor Presente de los Ingresos}}{\text{Valor Presente de los Egresos}}$$

Si el resultado es igual o mayor que la unidad se indica que al menos el proyecto produce ganancias. (Cuadro 5.1).

- Análisis de Sensibilidad.

En el transcurso de la elaboración del proyecto, existe la necesidad de efectuar cálculos sobre un gran número de datos, coeficientes e informaciones que son investigadas y algunas de las veces estimadas, por lo cual están sujetas a un cierto margen de error en su cuantificación y apreciación. Esto obliga a considerar un análisis que pueda identificar en qué medida la variación de los datos iniciales, así como la desviación en las condiciones futuras, expuestas en el proyecto, afectan a los resultados finales obtenidos; a este proceso se le llama Análisis de Sensibilidad.

Los componentes a variar dentro del análisis dependen de su importancia relativa al interior del proyecto, aunque generalmente siempre se considera entre otros a los ingresos por ventas. (Cuadro 5.2).

- Tasa Interna de Rentabilidad.

También conocida como tasa interna de retorno o tasa interna de rendimiento. Ha sido definida como aquella tasa de descuento con la que el valor presente de los ingresos es exactamente igual al valor presente de los costos. Es decir, es la tasa de actualización que hace que el valor presente neto (VPN) de los flujos de efectivo sean igual a cero.

La tasa interna de rentabilidad es una medida muy útil del valor de -- los proyectos. Representa por así decirlo, la rentabilidad media del dinero utilizado en el proyecto durante la vida útil de éste e implica la decisión sobre si se efectúa o no la inversión, siendo más que todo

CUADRO 5.1

INDICE DE RENDIMIENTO

AÑO	COSTOS TOTALES	FACTOR ACT. 16%	COSTOS AC-TUALIZADOS	INGRESOS BRUTOS	FACTOR ACT. 16%	COSTOS AC-TUALIZADOS
1	1 429 384	0.862	1 180 671	2 250 000	0.862	1 939 500
2	"	0.743	1 062 032	"	0.743	1 671 750
3	"	0.640	914 805	"	0.640	1 440 000
4	"	0.552	789 019	"	0.552	1 242 000
5	"	0.476	680 386	"	0.476	1 071 000
6	"	0.410	586 047	"	0.410	922 500
7	"	0.353	504 572	"	0.353	794 250
8	"	0.305	435 962	"	0.305	686 250
9	"	0.262	374 498	"	0.262	589 500
10	"	0.226	323 040	"	0.226	508 500
S U M A			6 851 032			10 865 250
INDICE DE RENDIMIENTO				1.58		

FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Industrializadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CICSA, 1981, México.

CUADRO 5.2

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
(Decremento del 5% en el precio del producto)

CONCEPTO	A N O S			
	1	2	3	4
Ingresos	2 137 500	2 137 500	2 137 500	2 137 500
Costos de operación	1 438 821	1 438 821	1 438 821	1 438 821
Utilidad	698 679	698 679	698 679	698 679
Amortización	774 319	774 319	774 319	774 319
Capacidad de pago	0.902	1.14	1.16	1.19
El análisis está referido con respecto al decremento del precio de venta del producto y evaluada, con este decremento, la capacidad de pago.				

FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Industrializadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F., CICSA, 1981, México.

un instrumento de planeación, una visión de futuro. La TIR incluye -- también el costo de oportunidad de algunos factores productivos, entendiéndose por costo de oportunidad de un recurso requerido por el proyecto el valor, imputable a este recurso, de lo que se dejaría de producir en otra actividad en la que se podría utilizar y de la que se le sustraería para emplearlo en el proyecto.

El cálculo de la TIR se hace por aproximación y utilizando la interpolación mediante la siguiente fórmula:

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{VP_{i1}}{VP_{i1} - VP_{i2}}$$

en donde:

i_1 = Tasa de descuento cuyo uso en la obtención del Valor Presente arroja resultados positivos.

i_2 = Tasa de descuento mayor que la anterior y que al aplicarse en la misma forma proporciona resultados negativos.

VP_{i1} y VP_{i2} = Es la diferencia obtenida de la suma de los ingresos y el valor presente de los egresos. (Cuadro 5.3).

CUADRO 5.3

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD
(Miles de pesos)

AÑO	VALORES NOMINALES			SUMA	VALORES PRESENTES			
	CAPITAL SOCIAL	CAPITAL DE TRABAJO	EXCEDENTE INGRESOS 1)		FACTOR AJUSTE (40%)	VALOR PRESENTE	FACTOR AJUSTE (50%)	VALORES PRESENTES
0	(25 519.9)	-	-	(25 519.9)	1.0000	(25 519.9)	1.0000	(25 519.9)
1	(53 321.1)	5 453.7	(2 902.0)	(50 769.4)	0.7143	(36 264.6)	0.6667	(33 848.0)
2	(28 689.9)	8 945.7	41 721.2	21 977.0	0.5102	11 212.7	0.4444	9 766.6
3	-	3 611.8	29 652.4	33 264.2	0.3644	12 121.5	0.2963	9 856.2
4	-	-	61 566.8	61 566.8	0.2603	16 025.8	0.1975	12 159.4
5	-	-	61 279.3	61 279.3	0.1859	11 391.8	0.1317	8 070.5
6	-	-	61 094.3	61 094.3	0.1328	8 113.3	0.0878	5 364.1
7	-	-	60 879.2	60 879.2	0.0904	5 777.4	0.0585	3 561.4
S U M A						2 858.0		(10 589.7)

1) Incluye utilidad neta más fondo de Depreciación y Amortización.

TIR = 42.12%

FUENTE: Estudio de Factibilidad de una Planta Industrializadora de Limón Persa en el Estado de Tabasco; Corporación de Ingeniería y Proyectos, S.A., 1982, México.

- B I B L I O G R A F I A -

- 1) *Manual de Proyectos de Desarrollo Económico.*
OEA. (1958) México.
- 2) *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.*
FONEP. (1984) México.
- 3) *Guía para la Presentación de Proyectos.*
ILPES. (1973) México.
- 4) *La Evaluación Económica de Proyectos Agropecuarios y Agroindustriales Marmolejo R.C.*
Banco de México, FIRA. (1982) México.
- 5) *Guía para la Evaluación Práctica de Proyectos.*
ONU. (1978) Nueva York.
- 6) *Serie de Productos Básicos.*
Coordinación General de Programas de la Presidencia de la República. (1982).
- 7) *Directorio de Equipo y Maquinaria para Agroindustrias.*
Banco de México, FIRA. (Sin año) México.
- 8) *Establecimientos que Procesan Productos de Origen Agropecuario.*
Directorio. (1979-1980) SARH, México.
- 9) *Apuntes de Finanzas II y III.*
Oropeza P.E. y Solís R.R.
UNAM. (1974) México.
- 10) *Tablas Financieras.*
De la Cueva G.B. (1983) México.
- 11) *Estudio de Factibilidad para una Planta Pasteurizadora de Leche en el Estado de Tabasco.*
CIPSA. (1983) México.
- 12) *Proyecto de una Planta Extractora de Aceite de Pino en el Estado de Guerrero.*
CIPSA. (1983) México.

- 13) *Proyecto para una Planta Productora de Aceite Esencial de Ajo y Cebolla en el Estado de Guerrero.*
CIPSA. (1983) México. ☺
- 14) *Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera para Establecer una Planta Procesadora de Nopal para Consumo Humano en Milpa Alta, D.F.*
CICSA. (1981) México.