

77
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INSTALACIÓN
DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE LECHE A PARTIR
DE LA SOYA

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A N

GUILLERMINA MUÑOZ SOTO
MA. DEL SOCORRO NOHEMI REYES MIRANDA

DIRECTOR: LIC. JESUS GONZALEZ MUÑOZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

I N D I C E

CONTENIDO	PAG.
I N D I C E	I
INTRODUCCION.....	VII
CAPITULO 1.- ESTUDIO DE MERCADO.....	1
1.1.- El Producto en el Mercado.....	1
1.1.1.- Producto Principal y Subproductos.....	6
1.1.2.- Productos Sustitutos.....	7
1.1.3.- Propiedades y Usos.....	8
1.1.4.- Normas de Calidad.....	10
1.2.- Area de Mercado.....	12
1.2.1.- Población.....	15
1.2.2.- Ingresos.....	17
1.2.3.- Factores Limitativos de la Comercialización.....	19
1.3.- Análisis de la Demanda.....	22
1.3.1.- Comportamiento Histórico de la Demanda a través - del Consumo Nacional Aparente.....	23
1.3.2.- Situación Actual de la Demanda.....	25
1.3.3.- Situación Futura de la Demanda.....	29
1.3.3.1.- Extrapolación de la Tendencia Histórica.....	29
1.3.3.2.- Análisis de los Factores Condicionantes de la - Demanda Futura.....	35
1.3.3.3.- Proyección Corregida y Calificada de la - Demanda Futura.....	37
1.4.- Análisis de la Oferta.....	38
1.4.1.- Comportamiento Histórico de la Oferta.....	38
1.4.1.1.- Producción Nacional.....	39
1.4.1.2.- Importación.....	43

1.4.2.- Oferta Actual.....	44
1.4.2.1.- Número y Principales Características de los - Productores.....	50
1.4.2.2.- Capacidad Instalada y Utilizada de los - Productores Existentes.....	53
1.4.3.- Tendencia Futura de la Oferta.....	54
1.4.3.1.- Planes de Ampliación de los Productores Actuales.....	54
1.4.3.2.- Proyecto de Creación de Nuevas Empresas.....	56
1.4.3.3.- Estimación de la Oferta Futura.....	57
1.4.4.- Balance Demanda-Oferta de Leche de Soya Durante el Horizonte del Proyecto.....	62
1.5.- Disponibilidad de las Materias Primas.....	65
1.6.- Precios del Producto.....	92
1.6.1.- Mecanismos de Formación de los Precios.....	92
1.6.2.- Márgenes de Precios Probables y su Efecto Sobre - la Demanda.....	92
1.7.- Comercialización.....	93
1.7.1.- Canales de Comercialización.....	94
1.7.2.- Costos.....	97
1.7.3.- Políticas de Ventas.....	97
1.8.- Mercado Especifico del Proyecto.....	98
1.8.1.- Mercado Especifico Probable.....	99
 CAPITULO 2.- ESTUDIO DE MERCADO.....	 101
2.1.- Tamaño de la Planta.....	101
2.1.1.- Factores Condicionantes del Tamaño.....	102
2.1.1.1.- Dimensión del Mercado.....	102
2.1.1.2.- Disponibilidad de Insumos Materiales y - Humanos.....	103
2.1.1.3.- Disponibilidad de Tecnología.....	103
2.1.1.4.- Capacidad Financiera.....	104
2.1.1.5.- Otros Factores.....	105

2.1.2.-	Análisis y Selección de Alternativas.....	105
2.1.3.-	Determinación del Tamaño de la Planta.....	106
2.1.3.1.-	Capacidad Instalada.....	106
2.1.3.2.-	Márgenes de Capacidad Utilizable.....	106
2.1.4.-	Programa de Producción Durante la Vida Útil - Proyecto.....	106
2.2.-	Localización.....	108
2.2.1.-	Factores de Localización.....	108
2.2.1.1.-	Ubicación de las Materias Primas.....	108
2.2.1.2.-	Localización del Mercado Específico del - Proyecto.....	109
2.2.1.3.-	Disponibilidad de Servicios.....	109
2.2.1.3.1.-	Energía Eléctrica.....	110
2.2.1.3.2.-	Agua.....	110
2.2.1.3.3.-	Combustibles.....	110
2.2.1.3.4.-	Mano de Obra.....	111
2.2.1.3.5.-	Facilidades para Eliminar Resechos.....	111
2.2.1.3.6.-	Transporte e Infraestructura.....	111
2.2.1.3.7.-	Otros Servicios.....	111
2.2.1.4.-	Otros Factores.....	112
2.2.1.5.-	Análisis y Selección de Alternativas.....	112
2.2.2.-	Descripción.....	113
2.2.2.1.-	Macrolocalización.....	113
2.2.2.1.1.-	Localización Geográfica.....	113
2.2.2.1.2.-	Aspectos Físicos.....	113
2.2.2.1.3.-	Aspectos Sociales.....	119
2.2.2.1.4.-	Infraestructura.....	121
2.2.2.1.4.1.-	Comunicaciones y Transportes.....	122
2.2.2.1.4.2.-	Medios de Comunicación.....	124
2.2.2.1.4.3.-	Servicios.....	124
2.2.2.1.4.4.-	Sistema de Agua Potable.....	124
2.2.2.1.4.5.-	Energía Eléctrica.....	125
2.2.2.1.5.-	Condiciones Institucionales.....	125

2.2.2.2.-	Microlocalización.....	134
2.2.2.2.1.-	Mercado de Consumo.....	134
2.2.2.2.2.-	Materias Primas.....	134
2.2.2.2.3.-	Insumos Auxiliares.....	135
2.2.2.2.4.-	Agua.....	135
2.2.2.2.5.-	Mano de Obra.....	135
2.2.2.2.6.-	Comunicaciones y Transportes.....	136
2.2.2.2.7.-	Suministro de Energía Eléctrica.....	136
2.2.2.2.8.-	Suministro de Combustible.....	136
2.2.2.2.9.-	Otras.....	137
2.3.-	Ingeniería del Proyecto.....	137
2.3.1.-	Tecnología.....	137
2.3.1.1.-	Especificaciones Técnicas del Producto y - Calidades Esperadas.....	138
2.3.1.2.-	Tecnologías Disponibles en el Mercado - Nacional e Internacional.....	139
2.3.1.3.-	Tecnología Seleccionada.....	139
2.3.1.3.1.-	Origen, Costa y Proveedor de la - Tecnología.....	140
2.3.1.3.2.-	Asistencia Técnica.....	140
2.3.1.3.3.-	Características de la Materia Prima y de la Mano de Obra.....	141
2.3.1.3.4.-	Flexibilidad de la Tecnología - Seleccionada.....	142
2.3.1.3.5.-	Experiencias de la Tecnología - Seleccionada.....	144
2.3.2.-	Proceso.....	145
2.3.2.1.-	Descripción del Proceso de Transformación... ..	152
2.3.2.2.-	Diagrama de Flujo.....	161
2.3.2.3.-	Balace de Materiales.....	166
2.3.2.4.-	Balace de Energía Eléctrica y Requerimientos - de Agua.....	166
2.3.3.-	Equipo, Construcción y Servicios.....	168

2.3.3.1.- Selección y Descripción del Equipo.....	169
2.3.3.2.- Costos de Equipo.....	184
2.3.3.3.- Cuantificación y Costos de los Insumos y - Servicios Necesarios.....	185
2.3.3.4.- Distribución de los Equipos Principales en la - Planta y Estimación del Area Necesarias para el Desarrollo Futuro.....	196
2.3.3.5.- Cálculo del Area de la Platá y del Costo de - la Construcción.....	200
2.3.3.6.- Planos de Distribución de las Areas de la - Planta.....	205
2.3.4.- Cronograma de Instalación y Puesta en Marcha....	209
CAPITULO 3.- ORGANIZACION.....	211
3.1.- Forma Jurídica de la Empresa.....	211
3.2.- Organización Técnica-Administrativa.....	214
3.2.1.- Organigrama.....	219
CAPITULO 4.- INVERSIONES.....	221
4.1.- Inversión en Activo Fijo.....	221
4.2.- Inversión en Activo Diferido.....	221
4.3.- Capital de Trabajo.....	223
CAPITULO 5.- FINANCIAMIENTO.....	229
5.1.- Análisis de Fuentes Alternativas de Financiamiento..	229
5.2.- Condiciones Financieras de la Contratación del - Crédito.....	233
5.2.1. Monto.....	233
5.2.2. Plazos.....	233
5.2.3. Tasas de Interés.....	234
5.2.4. Período de Gracia.....	234
5.3.- Gastos Financieros.....	234
5.3.1.- Preoperativos.....	234
5.3.2.- Durante la Etapa del Proyecto.....	234

CAPITULO 6.- PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.....	238
6.1.- Presupuesto de Ingresos.....	238
6.1.1.- Precio de Venta.....	238
6.1.2.- Volumen de Ventas.....	238
6.1.3.- Presupuesto de Ingresos.....	238
6.2.- Presupuesto de Egresos.....	241
6.2.1.- Costos de Actividad.....	241
6.2.2.- Gastos de Estructura.....	241
6.2.3.- Presupuesto de Egresos.....	245
6.3.- Estados Financieros Proforma.....	245
6.3.1.- Estado de Resultados Proforma.....	247
6.3.2.- Balance General Proforma.....	247
6.3.3. Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma.....	247
6.4.- Punto de Equilibrio.....	251
CAPITULO 7.- EVALUACION ECONOMICA.....	258
7.1.- Indicadores Económicos.....	258
7.1.1.- Valor Actual Neto.....	258
7.1.2.- Relación Beneficio-Costo.....	262
7.1.3.- Tasa Interna de Retorno.....	262
7.2.- Análisis de Sensibilidad.....	264
7.2.1.- Variación de las Inversiones.....	267
7.2.2.- Variación de las Utilidades.....	267
CAPITULO 8.- RESUMEN, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	270
BIBLIOGRAFIA.....	277

INTRODUCCION

La leche de soya o extracto acuoso del frijol de soya, es una emulsión de color blanco similar a la leche de vaca. La leche de soya es originaria de China, se calcula que su producción se inició desde el siglo dos antes de Cristo. Desde entonces y hasta nuestros días se produce en miles de pequeñas tiendas comerciales a lo largo y ancho de ese país. Sin embargo, la producción comercial de soya a gran escala, se inició hasta hace aproximadamente cincuenta años, cuando en 1936 Harry W. Miller instaló la primera planta de leche de soya en Singapur. En 1940 la leche de soya entró a la era moderna, cuando el Sr. K. S. LO instaló la Hong Kong Soya Bean Products Co. LTD, que a la fecha es la planta productora de leche de soya más exitosa en todo el mundo (ya que en 1974 su producto llamado 'Vitasoy' sobrepasó a la Coca-Cola como la bebida de mayor venta en Hong Kong). En 1954, en Singapur inició operaciones la firma Yeo Hiap Sheng Co.. En 1958, la compañía Green Spot introdujo la leche de soya en Tailandia. Por su parte, en 1962, Taiwan inauguró la primera planta productora de leche de soya a gran escala; y en 1977, en dicho país, la President Enterprises Corporation inauguró la primera planta comercial moderna de leche de soya con producción a gran escala. Se considera que en la actualidad, existen miles de pequeñas y medianas plantas productoras de leche de soya en Asia Oriental.

Por lo que respecta a Occidente, el pionero en la producción de leche de soya fué Yu-Ying Li, un chino radicado en París, quien instaló la primera planta en los alrededores de París y obtuvo en 1910, la primera patente británica para la producción de leche de soya. A ésta le siguieron otras patentes en Europa Occidental. Por otro lado, en 1950 en Estados Unidos, se insta-

l6 la Loma Linda Foods. Sin embargo, es conveniente aclarar que la leche de soya (Soyalac), producida en esta f6brica, se utiliza como alimento para ni1as y no para el consumo generalizado.

La leche de soya contiene dos nutrientes esenciales como son las prote6nas y el aceite; las prote6nas son de alta calidad y abundantes, y el aceite es la fuente energ6tica m6s concentrada, por lo que tiene un alto valor nutricional. Adem6s, la leche de soya no contiene lactosa; no contiene factores alerg6nicos, colesterol ni 6cidos grasos saturados, caracter6sticos que la enriquecen a1n m6s.

Asimismo, la leche de soya enriquecida con vitaminas y minerales cuesta menos que la leche de vaca y tiene el mismo valor nutricional.

Actualmente, ya existe la tecnolog6a necesaria para producir leche de soya de buen sabor, que se adapta a los gustos de todos los consumidores. Envasada en empaques as6pticos Tetra Brik la leche de soya tiene una vida de anaquel de 6 a 8 meses sin necesidad de refrigeraci6n.

Por lo antes mencionado se considera que la leche de soya es una fuente alterna de prote6nas y calor6as a bajo costo, es decir, la leche de soya ofrece un enfoque revolucionario y sencillo para ayudar a aliviar la escasez de alimentos y elevar el nivel nutricional de la poblaci6n, sobre todo en pa6ses donde la leche de vaca es escasa y cara.

M6xico, es uno de los pa6ses, en donde existe un mercado potencial para la leche de soya, ya que desde la d6cada de los setentas, el sector agropecuario se encuentra sumergido en una profunda crisis, misma que ha hecho imposible satisfacer la demanda popular b6sica en materia alimentaria. Para cubrir dichas deficiencias, se recurri6 a la importaci6n de grandes cantidades de leche en polvo, a pesar de lo cual no se ha logrado cubrir las demandas m6nimas de la poblaci6n.

Por otro lado, la crisis en que se encuentra sumida la economía mexicana, ha acentuado la desigual distribución del ingreso y ha provocado disminuciones drásticas en el salario real de los trabajadores (se calcula que entre 1982-87 el salario real disminuyó en un 42 %). Asimismo se estima que el 10 % de la población no cuenta con los ingresos suficientes para satisfacer los requerimientos básicos alimenticios. I/ Esta situación ha obligado a los trabajadores a reestructurar su gasto, sobre todo el alimentario, sustituyendo los alimentos caros generalmente de origen animal, por alimentos de menor valor nutricional, pero de menor costo.

El desabasto de alimentos y el bajo poder adquisitivo de los trabajadores, ha conadyuado a agravar el problema nutricional en nuestro país. Este tiende a acentuarse en las áreas rurales principalmente en las regiones centro, sur y sureste del país y en los cinturones de miseria en torno a las grandes ciudades, donde se estima que más de 19 millones de mexicanos, padecen desnutrición severa; ocasionada por un consumo deficiente en más de un 50 % en relación a los cantidades mínimas de calorías y proteínas recomendadas por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS.) II/ La desnutrición es más grave en la población infantil menor de cinco años, ya que de cada dos millones de niños que nacen anualmente, 100 mil mueren antes de cumplir dicha edad víctimas de desnutrición. III/

I/ Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 pag. 101.

II/ El Financiero. Art. 'los insectos un platillo de gourmet ideal para subalimentados' 27 de marzo de 1987.

III/ Excélsior. Art. 'Déficit nutricional del 90 % de indígenas'. 12 de mayo de 1987.

Ante esta problemática imperante en nuestro país, uno de los objetivos generales del Programa Nacional de Alimentación es "procurar la soberanía alimentaria y alcanzar condiciones de alimentación y nutrición que permitan el pleno desarrollo de las capacidades y potencialidades de cada mexicano".IV/

Para alcanzar dicho objetivo el Programa contempla, por un lado, promover el aumento de la producción de alimentos de origen agropecuario, y por el otro incrementar selectivamente la producción de alimentos procesados, orientando esta industria hacia la producción de bienes de consumo popular con mayor contenido nutritivo.

Por lo antes expuesto, los objetivos del presente trabajo son: evaluar la prefactibilidad de instalar una planta productora de leche a partir del frijol de soya, y ofrecer una fuente alterna de proteínas y calorías a bajo costo que ayude a elevar el nivel nutricional de la población.

- Las hipótesis que manejaremos son las siguientes:
- Es factible instalar en México una planta productora de leche a partir de la soya.
 - El costo de la leche de soya es menor que el de la leche de vaca.

En el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de leche a partir de la soya, se analizarán los factores técnicos, económicos y financieros que en un momento determinado podrán ser útiles para la realización de un proyecto definitivo, con lo que se beneficiarán directamente a los productores de soya del municipio de Guasave, Sinaloa. Esto constituye también una alternativa para resolver los problemas de producción y comercialización de dicha oleaginosa. A la vez que se tendría un claro ejemplo de lo que puede ser la organización

IV/ Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 pag. 101.

e integración de los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios al proceso de producción y comercialización.

En el estudio de mercado se señalarán las propiedades y usos del producto, así como las normas de calidad vigentes; se estudiará el área de mercado; y se analizarán los diferentes aspectos que integran los rubros de la demanda y la oferta. Asimismo, se evaluarán los precios del producto, la disponibilidad de materias primas, los canales de distribución y comercialización. Así como el mercado potencial del proyecto. Este capítulo se considera muy importante, ya que es el primer indicador de la viabilidad del proyecto, al estimar la cuantía del producto en estudio, que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a precios determinados.

El estudio técnico comprende la determinación del tamaño de la planta, la localización y la ingeniería del proyecto. El objetivo central de este capítulo, es determinar el tamaño de la planta que mejor se adecue a los factores de producción elegidos, y bajo las condiciones que se espera se produzcan con mayor frecuencia durante la vida útil del proyecto; definir la localización idónea del proyecto, así como mostrar la tecnología y el proceso que resulten ser las mejores alternativas, mediante las cuales optimicen los resultados.

En el capítulo de organización, se definirá la forma jurídica de la empresa, así como su organización técnica y administrativa.

En el capítulo de inversiones, se calcularán las inversiones fijas y diferidas, así como el capital de trabajo. Esto nos permitirá conocer el total de recursos requeridos por el proyecto.

En el financiamiento, se revisarán los fuentes alternativos y se señalarán las condiciones generales de contratación de los créditos.

En el capítulo de presupuesto de ingresos y egresos, se analizarán los ingresos cuya obtención provendrá de las ventas del producto durante la vida útil del proyecto. A partir de los costos de actividad y los gastos de estructura, se determinarán los egresos en que incurrirá la planta. También se determinará el punto de equilibrio; y se obtendrán los estados financieros proforma, mismos que nos permitirán estimar la situación económica futura de la empresa.

En la evaluación económica se analizará la rentabilidad del proyecto a través de tres indicadores financieros: el valor actual neto, la relación beneficio-costos y la tasa interna de retorno. Asimismo, se realizará un análisis de sensibilidad. Mediante las conclusiones que se obtengan de la evaluación económica, se definirá la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

Finalmente, en el último capítulo, se presentarán en forma somera los aspectos más importantes del estudio realizado, así como las conclusiones y las sugerencias que se obtengan en torno al presente proyecto.

CAPITULO 1.- ESTUDIO DE MERCADO.

En la elaboración de un proyecto industrial, la finalidad del estudio de mercado es básicamente estimar la cuantía de los bienes o servicios, que un número suficiente de individuos, -empresas u otras entidades económicas estaría dispuesta a adquirir a un determinado precio, justificando así la puesta en marcha de una nueva unidad de producción.

Este estudio comprende cuatro bloques; caracterizando en forma previa los bienes que se espera producir y los usuarios de esos productos.

'El primer bloque o de demanda considera los aspectos relacionados con la existencia de demanda o necesidad de bienes o servicios que se desea producir. El segundo bloque es el de la oferta, se relaciona con las formas actuales y previsibles en que esas demandas o necesidades están o serán atendidas por la oferta actual y futura. El tercer bloque es el de los precios, -considera las distintas modalidades que toma el pago de los bienes o servicios, sea a través de precios, tarifas o subsidios. Finalmente, el cuarto bloque o de comercialización debe señalar las formas específicas de elementos intermedios que se han previsto para que el producto del proyecto llegue hasta los demandantes, consumidores o usuarios'.1/

1.1.- El Producto en el Mercado.

Iniciaremos hablando del frijol de soya ya que es la materia prima de la cual se obtendrá el producto en estudio que es la leche elaborada a partir de la soya.

1/ Instituto de Planificación Económica y Social (ILPES).
Guía para la Presentación de Proyectos. Editorial Siglo XXI.
Décimo Segunda Edición. México, D.F. Pág. 71-72.

El frijol de soya es una leguminosa, compuesta de un hipocotilo y dos cotiledones cubierto por una cáscara (anexo cuadro 1). Los orígenes de la soya datan desde hace 3000 años, cuando los agricultores del noreste de China empezaron a plantar semillas de color negro y oscuro. Sin embargo se considera que ese cultivo lo hacían en forma silvestre, y es aproximadamente hasta el año 100 A.C. en que aparece un grano de soya más grande y claro que el silvestre, considerando hasta entonces al frijol de soya como una planta domesticada.

A más de 1000 años de haber sido domesticada, la soya se difundió en otras regiones fuera de China. Siendo hasta principios de este siglo cuando se inicia la explotación comercial de la soya en Occidente. En 1908 Inglaterra inició la importación de soya proveniente de Manchuria para utilizarla como materia prima en la elaboración de alimento para ganado y en la producción de jabón. En una forma similar se inició en Estados Unidos la utilización comercial de la soya, iniciando en 1911 las operaciones de la primera planta procesadora de soya (también proveniente de Manchuria).

En la actualidad se considera que la soya es uno de los alimentos más nutritivos conocidos por el hombre. Su valor nutricional es único debido a su alto contenido de proteínas y ácidos grasos (ver anexo cuadro 1). Las proteínas de la soya son de alta calidad y el aceite que contiene es la fuente energética más concentrada. Por lo que se considera que la soya es una respuesta a la escasez mundial de alimentos. La FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) estima que una hectárea de soya proporciona las proteínas en cantidad suficiente para sostener la actividad moderada de un hombre durante 5,560 días. Mientras que si esa misma hectárea de tierra se emplea para sembrar pastos destinados a la alimentación de ganado de engorda, éste proporcionaría proteínas solamente para 192 días.2/

2/ W. Shurtleff y A. Hoyagi "Soybeans. A few Basic Faces". Mimeografía de la Asociación Americana de Soya, página 2.

Como alimento humano y debido a su valor nutricional, la soya tiene un alto valor intrínseco y es extraordinariamente aprovechable. Actualmente existen una gran cantidad de alimentos que pueden obtenerse a partir de la soya, como podemos observar en la gráfica 1. Asimismo podemos corroborar que la soya tiene una gran versatilidad ya que no se usa solamente como alimento, sino que se emplea en la fabricación de cientos de productos industriales.

Otro de los alimentos que pueden obtenerse a partir del frijol de soya, es la leche de soya.

Los orígenes de la leche de soya datan del año 164 A.C., cuando empezó a producirse en China. Desde entonces, la leche de soya se elabora en miles de pequeñas tiendas a través de todo el país. Sin embargo, la producción de leche de soya a gran escala no se inició sino hasta hace aproximadamente medio siglo.

En Occidente el pionero de la leche de soya fue Yu-Ying Li, un chino radicado en París, quien en 1910 obtuvo la primer patente (británica) para producir leche de soya. A esta patente siguieron otras otorgadas en Alemania, Francia, Inglaterra y Holanda.^{3/}

Por lo que respecta a la explotación comercial a gran escala de la leche de soya, se inició en 1940 en Hong Kong con la apertura de la Hong Kong Sobeian Products Co. Ltd. (Vitasoy), la que en la actualidad es la producción comercial más exitosa de leche de soya. Cabe mencionar que en 1974 este producto sobrepasó a la Coca Cola como la bebida de mayor venta en ese país. El desarrollo de la producción de la leche de soya se extendió a otros países. En 1954 la firma Yeo Hiap Sheng Co. (Vitabean) instaló la primera planta en Singapur. En 1958 la compañía Green Spot introdujo la leche de soya a Tailandia. En 1962 Taiwan

3/ W. Shurtleiff y A. Aoyagi 'Soybeans a Few Basic Faces'

Himeografiado...Idem.

inició su primera producción de leche a gran escala; en este mismo país en 1977 la President Enterprises Corp. inauguró la primera planta comercial a gran escala de leche de soya. Desde entonces y hasta la fecha hay aproximadamente 150 plantas de mediana y gran escala alrededor del mundo que producen leche de soya, y miles de pequeñas plantas en Asia Oriental.4/

La leche de soya, debido a sus cualidades (analizadas en detalle en el punto 1.1.3.) se considera como una fuente alterna de proteína y energía de bajo costo, sobre todo en países donde la leche de vaca no es consumida por la mayor parte de la población ya sea por su escasez, por alto precio o por las deficientes condiciones higiénicas.

La leche de soya puede ser empleada como bien de consumo final no duradero, o como bien intermedio.

Como bien de consumo final, la leche de soya puede ser consumida por toda la población, incluyendo adultas con intolerancia a la lactosa, diabéticos, y también personas con enfermedades cardiovasculares que tengan alta presión sanguínea y que presenten endurecimiento de las arterias. También puede ser consumida por niños que no son alimentados con leche de vaca, debido a que son alérgicos a la misma, y por aquellos niños que por diversas razones no son amamantados con leche materna. Asimismo, la leche de soya puede ser consumida por personas cuyo patrón cultural no les permite tomar leche de vaca, como son los vegetarianos, los judíos y los adventistas del séptimo día.

Como bien de consumo intermedio la leche de soya se puede utilizar en la elaboración de pan, helados de crema, quesos, yoghurt, mayonesas, sopas condensadas y deshidratadas, budines, malteadas, leche de soya fermentada con bacterias acidófilas, fórmulas infantiles a base de leche de soya y otros productos similares a la leche de vaca.

4/ S. Chen 'Principles of Soymilk Production. Trabajo presentado en la ADCS Sponsored Short Course on Food Uses of Whole Oil & Protein Seeds, Honolulu, Hawaii, may 12-14, 1986 pag 5-8.

Actualmente, en México el consumo de la leche de soya se circunscribe únicamente a la leche de soya que se utiliza para alimentar niños con intolerancia a la lactosa y/o alérgicos a la proteína de leche de vaca. Se cuenta con cuatro fórmulas terapéuticas infantiles a base de soya; de las cuales, dos se elaboran con harina de soya y las otras dos se hacen en base a proteína aislada de soya (ver anexo cuadro 2).5/

1.1.1.- Producto Principal y Subproductos.

El producto principal que se desea obtener con el presente proyecto es la leche elaborada a partir del frijol de soya. Dado el proceso seleccionado, que en este caso será el de la empresa Alfa Laval, se obtendrá una leche de soya parecida a la leche de vaca. La leche de soya será formulada con azúcar, aceite de soya refinado, vitaminas, minerales, saborizante y sal. Para prolongar la vida de anaquel, se homogenizará y esterilizará con el método de Temperatura Ultra Elevada, para finalmente ser envasada en empaques asépticos Tetra Brik de 1000 ml. Esto permitirá que la leche de soya tenga una vida de anaquel de 6 a 8 meses sin necesidad de refrigeración y sin disminución de la calidad nutricional del producto.

Gracias al buen sabor y a la alta calidad que tendrá el producto, no habrá ningún problema para que la leche de soya sea aceptada tanto por los niños como por los adultos.

1.1.2.- Productos Sustitutos.

El producto sustituto de la leche de soya es la leche de vaca en sus diferentes tipos: bronca, pasteurizada, homogeneizada, condensada, evaporada y en polvo.

Es importante destacar que la industria lechera mexicana se ha caracterizado por ser siempre deficitaria. Esto debido a que los niveles de producción alcanzados nunca han permitido satisfacer los requerimientos mínimos de la población. Por otra parte, los niveles de crecimiento mostrados por la producción nacional de leche de vaca en los últimos quince años han sido menores que el incremento natural de la población, lo cual ha provocado un déficit nacional de leche de vaca cercano a los 2,080 millones de litros para el año 1988.6/

Para cubrir esta deficiencia de producción de leche de vaca proponemos que la oferta nacional de dicho producto se complemente con la producción de leche de soya, toda vez que se considera a esta última, una de las más sencillas y revolucionarias fuentes alternas de nutrición en países como el nuestro, donde la producción de leche de vaca es insuficiente y cara.

6/ Luis Enriquez Ruiz. "Programa Nacional y Programa de Regulación y Abasto de LICONSA. en: Memorias del Primer Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada CONASUPO, S.A. de C.V. México, D.F. página 47.

1.1.3.- Propiedades y Usos.

Propiedades.

La Leche de soya es el extracto acuoso del frijol de soya, es una emulsión de color blanco parecida a la leche de vaca.7/

La leche de soya contiene dos de los nutrientes más importantes: el aceite y las proteínas. El aceite es la fuente energética más concentrada, y las proteínas constituyen la columna vertebral de la alimentación, ya que su función principal es aportar al cuerpo humano los materiales constructoras conocidas como aminoácidos, elementos de los cuales depende la vida. Por lo general, las proteínas vegetales son consideradas como incompletas; sin embargo las aportadas por la leche de soya son las de mayor calidad, ya que contiene los ocho aminoácidos requeridos por el cuerpo humano (anexo cuadro 3).8/ Se ha establecido que para cubrir los requerimientos diarios de aminoácidos esenciales un niño necesita consumir 500 ml. de leche de soya; sin embargo, para cubrir los requerimientos diarios de metionina y lisina tendrían que consumirse otros alimentos proteicos completos, o bien ingerir una cantidad mayor de leche de soya.9/

En Japón se han realizado diversas investigaciones tendientes a comparar la composición de la leche de soya, con la leche de vaca y con la leche materna. De estos estudios se concluyó que la leche de soya contiene más proteínas, hierro, ácidos grasos insaturados y menos calorías, grasas, carbohidratos y calcio que la leche de vaca y la leche materna como se ilustra en el anexo cuadro 4. 10/

7/ W. Shurtleff y A. Aoyagi "Soybeans a Few Basic Aspects"... Idem. página 3.

8/ y 9/ S. Chen. "Principles of Soy Milk Production"... Idem. página 57-58.

10/ S. Chen "La producción de Leche de Soya". en: Revista ASA/México. HN no. 38. página 20.

No obstante que la mayor contribución que puede aportar la leche de soya a la nutrición de los seres humanos radica en la calidad y cantidad de su contenido proteico, debemos considerar otras propiedades, entre las que destacan las siguientes:11/

- Es altamente digerible.- Según estudios realizados por diversos investigadores, más de la mitad de la población mundial adulta presenta intolerancia a la lactosa (azúcar que se encuentra en la leche de vaca y sus derivados), por lo que no pueden consumir leche de vaca. La leche de soya no contiene lactosa, por lo que puede ser consumida por toda la población, incluyendo a las personas con intolerancia a la lactosa.

- Es altamente saludable.- La leche de soya no contiene colesterol y contiene menos grasa que la leche de vaca, con la diferencia de que la grasa presente en la leche de soya es insaturada y rica en ácidos polinsaturados, lecitina y ácido linoleico, por lo que se ha sugerido que su consumo sostenido puede tener un efecto reductor sobre el colesterol sanguíneo.

- No contiene factores alérgicos, por lo que puede ser ingerida por niños alérgicos a la leche de vaca.

- Aparta calorías adicionales.- La leche de soya puede ser enriquecida con aceites vegetales refinados, vitaminas B12 y B2 principalmente así como minerales como el lactato de calcio y el fosfato tricálcico. De esta forma constituye un aporte adicional de calorías y energía, revistiendo una gran importancia sobre todo en países como el nuestro donde existe un grave déficit en el consumo de calorías

- Es de bajo costo.- El costo de producción de la leche de soya (sin envasar) equivale entre un tercio y una mitad del costo de la leche de vaca (sin envasar).

- Tecnología disponible.- Existe la tecnología disponible para producir leche de soya (en pequeña, mediana y gran escala) con un sabor parecido a la leche de vaca.

11/ W. Shurtleff y A. Aoyagi "Tofu and Soy milk Production". The Book of Tofu, Vol. II, página 197.

La leche de soya puede ser consumida como alimento de un alto valor nutricional; por niños y adultos que por diversas razones no pueden o no desean consumir leche de vaca. Asimismo, puede ser utilizada como materia prima en la elaboración de helados, malteadas, yoghurt, budines, flanes, quesos, mayonesas libres de colesterol, salsas de soya, fórmulas infantiles y en general en la elaboración de alimentos que utilizan leche de vaca como insumo.

1.1.4.- Normas de Calidad.

La leche de soya, debido a su contenido de azúcar edulcorante, constituye un medio ideal para el desarrollo de microorganismos, incluyendo los patógenos; es por ello que la producción y manejo de este alimento está sujeto a normas para regular la calidad del producto.

Conviene mencionar que a nivel nacional, la Dirección General de Normas establece, verifica y certifica la calidad de los productos alimenticios, como lo especifica la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Sin embargo, es el Departamento de Sello Oficial de Garantía, como parte de la Dirección General de Normas, quien se encarga de certificar la calidad de los productos alimenticios en el país, conforme a las normas establecidas.

A nivel mundial, existen organismos normativos, tales como la Federación Internacional de Productos Lácteos, la Organización Internacional de Normalización (ISO), etc. Por otra parte, la Comisión de Codex Alimentarius, como resultado de un trabajo conjunto realizado entre la FAO y la OMS, elaboró el programa sobre normas alimenticias, cuya finalidad consiste en proteger la salud de los consumidores, asegurar el establecimiento de prácticas equitativas en el comercio de los productos alimenticios, y establecer los lineamientos y normas que una vez aprobados se publican en el 'codex alimentarius', bien como normas regionales o bien como normas mundiales.

En relación a las normas de calidad para la producción de leche de soya, en México no existen normas específicas de calidad. Sin embargo, gracias a la alta calidad del producto, no habrá ningún problema para satisfacer los niveles normales internacionales de calidad, los cuales consideran que la leche de soya lista para ser consumida debe contener:12/

CONCEPTO	MINIMOS %
- Proteínas	3
- Aceites Vegetales Refinados y Grasas	3
- Sólidos Totales	10

La leche de soya deberá tener menos de 300 microorganismos vivos por gramo y no contener bacterias coliformes.13/

Por otro lado, la leche de soya deberá de mantener altos niveles de sanidad que le confieran una larga vida y garanticen un buen sabor con seguridad para el consumidor. Para lograr lo anterior, la leche de soya tiene que mantener las siguientes propiedades:14/

- Conservarse sin deterioro, es decir, permanecer estable y con buena calidad comercial durante un periodo mínimo de seis meses.
- Estar libre de microorganismos y toxinas perjudiciales para la salud del consumidor.
- No poseer microorganismos que puedan ser capaces de proliferar durante su almacenamiento.

12/ y 13/ W. Shurtleff y A. Aoyagi "Tofu and Soy Milk Production" en. The Book.....Idem. página 202.

14/Arnaldo Cortes Ocaña. "Nuevas Tecnologías" en Memorias del Primer Seminario.....Idem. página 176.

1.2.- Área de Mercado.

El análisis de la oferta y la demanda tendrá un área económica bien definida que debe quedar caracterizada en cuanto al número probable de consumidores o usuarios del bien o servicio que la planta proyectada producirá y a las características que afectan la delimitación del mercado del proyecto.15/

En México aproximadamente el 52% de la población padece de algún grado de desnutrición, de los cuales el 27% presenta una situación crítica. Asimismo, de los dos millones de niños que nacen anualmente, cien mil mueren antes de los cinco años de edad, y un millón sobreviven con defectos físicos y mentales debido a la desnutrición.16/Esta situación tiende a agravarse en las áreas rurales y en los cinturones de miseria en torno a las grandes urbes.17/

Esta baja ingestión de proteínas y calorías se refleja en las cifras proporcionadas por el X Censo General de Población y Vivienda, en el cual se demostró que el 30% de la población total manifestó no consumir leche y el 12.3% de los niños ab lactados menores de 5 años tampoco lo hacían.18/

15/ Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). Guía para la Presentación de Proyectos. Ed. Siglo XXI 12ª edición. México, D.F. 1984. Página. 86.

16/ Excélsior, 5 de junio de 1987. Art. "Nace al año 1 millón de niños desnutridos subnormales".

17/ Excélsior, 11 de marzo de 1987. Art. "Mueren mil niños al día en el país por padecimientos causados por desnutrición".

18/ Héctor Hernández Llamas. 'Evolución y situación de los programas sociales de LICONSA' en: Leche Industrializada....Idem. pag. 79-80.

Una de las causas de este bajo consumo de leche, además del bajo poder adquisitivo de la población, son los problemas existentes en la industria lechera, la cual por una parte ha mostrado tendencia a disminuir su producción y por otro presenta una fuerte contradicción entre la distribución de la producción y los centros de consumo. Por ejemplo, las dos entidades más deficitarias en cuanto a la producción de leche se refieren lo son el Distrito Federal y el Estado de México y paradójicamente es donde vive la cuarta parte de la población nacional. Esta situación ha causado un grave problema de desabasto de leche de vaca en estos lugares, provocando que ante esta insuficiente oferta de leche de vaca el precio de la misma se incremente muy por arriba del precio oficial, lo que la hace poco accesible a una gran parte de la población, agravándose con ello los problemas nutricionales y de salud.

Es por eso que planteamos en el presente proyecto, a la leche de soya como una fuente alterna de nutrición siendo el sustituto ideal de la leche de vaca y una respuesta a la escasez de alimentos a nivel nacional y sobre todo en lugares como el Distrito Federal y el Estado de México, donde la leche de vaca resulta insuficiente y cara.

Por lo anterior, se considera que las áreas geográficas en donde se ubicarán los consumidores potenciales de la leche de soya son el Distrito Federal y el Estado de México (Mapa 1), ya que son dos de los centros de mayor consumo donde los problemas de abasto de la leche de vaca y de los alimentos en general son mayores, debido a la sobrepoblación y al déficit de producción de leche que tienen esas entidades.

M A P A 1



MERCADO DE CONSUMO

1.2.1.- Población.1/

En este rubro se considerará la extensión del universo de los probables consumidores, para determinar la parte de la población que podría ser beneficiada por el proyecto.19/

La leche de soya puede ser consumida por toda la población, es adecuada para personas de todas las edades debido a que contiene dos de los nutrientes esenciales: proteínas y calorías, además de que puede adquirirse a bajo costo, la leche de soya es una fuente alterna de nutrición y una respuesta a la escasez de alimentos donde la leche de vaca es insuficiente y cara. A las clases de menos recursos económicos la leche de -

1/ Es importante especificar que las cifras que se manejan en este proyecto fueron obtenidas de proyecciones realizadas por el INEGI (Instituto Nacional de Geografía e Informática) y el CONAPO (Consejo Nacional de Población). En el trabajo titulado "Proyección de la Población de México y Entidades Federativas: 1980 - 2010" las proyecciones fueron realizadas en base a dos variantes alrededor de las cuales se supone girará el comportamiento de la población; la primera es la variante programática, la cual contempla las metas demográficas contenidas en la Política Demográfica elaborada por el CONAPO, en particular las que se refieren a la reducción de la tasa de crecimiento. La segunda variante llamada alternativa supone el cumplimiento solo parcial de los objetivos de dicha reducción. Para la elaboración del presente trabajo, manejamos la variante alternativa, ya que corresponde a niveles bajos de fecundidad pero superiores a la programática, por lo que se considera que es la que se acerca más a la realidad.20/

19/ ILFES.....Idem. página 86.

20/ CONAPO e INEGI. "Proyecciones de la Población en México y de las Entidades Federativas: 1980 - 2010". Página 11.

soya les aportará las proteínas y calorías requeridas para lograr un mejor nivel nutricional; y las clases de más recursos económicos tendrán en la leche de soya una fuente nutritiva y sana, ya que no contiene colesterol.

En base a las cifras del CONAPO y del INEGI la tasa de crecimiento acumulada de la población para el periodo 1978 - 1988 fue de 2.3% (anexo cuadro 5) y para el Distrito Federal y el Estado de México fue de 1.7% y 4.6% respectivamente (anexos cuadros 6 y 7). Como podemos observar en los cuadros ya referidos, se estimó que en 1988 el país tenía una población total de 82'838,592 habitantes, de los cuales el 26.5% vivía en el Distrito Federal y el Estado de México (10'314,423 y 11'635,745 habitantes respectivamente). Asimismo, se estima que para el año 2000 la población total del país será de 103'996,056 habitantes, de los cuales el 28% vivirá en el Distrito Federal y el Estado de México (11'513,576 y 17'643,996 habitantes respectivamente) (anexo cuadro 8).

Es importante señalar que como se demuestra en el anexo cuadro 8, para el año 2000 los niños menores de 14 años representarán aproximadamente el 38.7% de la población total, lo que constituirá uno de los problemas más graves a los que se enfrentará nuestro país, ya que tendrá que alimentarse a esa población joven; de ahí que sea fundamental buscar nuevas alternativas en materia alimentaria, y en este proyecto se considera que la leche de soya constituye una de ellas.

1.2.2.- Ingreso.

En el anexo cuadro 9 podemos observar la estructura de la población económicamente activa de acuerdo a su nivel de ingresos.

Si consideramos que para 1980 el salario mínimo nominal para el Distrito Federal era de \$ 163.00 diarios (\$ 4,890.00 mensuales)^{21/}, el 19.7% de la población de la República Mexicana no recibía ingresos, el 35.9% recibía ingresos inferiores a \$ 4,890.00 (1 salario mínimo), el 21.9% percibía ingresos entre 1 y 2.5 salarios mínimos, el 4.0% obtenía entre 2.5 y 4.5 veces este salario, y solamente el 2.0% obtenía ingresos superiores a 4.5 veces el salario mínimo

Por lo que respecta al Distrito Federal, el 7.9% no percibía ningún ingreso, el 29.6% percibía el salario mínimo, el 38.5% entre 1 y 2.5 salarios mínimos; el 8.5% de la población económicamente activa percibía ingresos entre 2.5 y 4.5 veces el salario mínimo, mientras que el 4.9% obtenía ingresos superiores a 1.5 veces el salario mínimo.

Para el caso del Estado de México, observamos que el 14.9% de la población económicamente activa no percibía ningún ingreso, mientras que el 33.9% obtenía el salario mínimo; el 26.9% ganaba entre 1 y 2.5 salarios mínimos; el 4.5% obtenía ingresos entre 2.5 y 4.5 veces el salario mínimo, y solo el 2.8% percibía ingresos superiores a 4.5 veces el salario mínimo.

Según las cifras arriba mencionadas, el 77.5% de la población total de nuestro país obtenía ingresos inferiores a 2.5 veces el salario mínimo o no tenía ningún ingreso, y si a ello le agregamos que el litro de leche costaba en 1980 aproximadamente \$ 11.00 lo que equivalía a un 6.7% del salario mínimo diario vigente, se explicaría en cierta forma el hecho de

21/ A. César y C. Márquez. 'La Política de Salarios Mínimos Legales: 1934-1982' en la Revista la Economía Mexicana. CIDE No. 5. México, D.F. 1983 Página 236.

que en el mismo X Censo General de Población y Vivienda el 30% de la población manifestó no consumir ningún tipo de leche de vaca, mientras que el 12.3% de los niños ab lactados menores de 5 años tampoco lo hacían.

Según algunas estimaciones realizadas , los grupos sociales con mayores niveles de ingreso consumen doce veces más lácteos que los sectores de la población con menos recursos económicos (anexo cuadro 10)

Así, la inequitativa distribución del ingreso imperante en nuestro país constituye una de las causas principales de la baja ingestión de calorías y proteínas con la consecuente desnutrición que padece una gran parte de la población mexicana. Esta concentración desigual del ingreso se ha acentuado aun más en los últimos años. Como se demuestra en el anexo cuadro 11, en 1980 las remuneraciones a asalariados constituían el 40.4% del ingreso nacional, mientras que para 1986 esa proporción descendió a 35.0%. Asimismo, el anexo cuadro 12 nos revela una disminución en un 42.4% de los salarios reales de los trabajadores durante el periodo 1982 -1987, lo que indica que cada día los trabajadores tienen menos posibilidades de obtener alimentos, puesto que la proporción del ingreso destinado al gasto alimentario varía según el nivel de ingreso; la parte de éste que se destina a comprar alimentos es menor en las familias de medianos ingresos que en las de más bajos. Esto lo podemos ver en encuestas pequeñas realizadas por el INCO (Instituto Nacional del Consumidor) en la Ciudad de México entre 1983 y 1988 (anexo cuadro 13). El mismo cuadro muestra una disminución progresiva de la parte del ingreso que se destina al gasto de alimentos y que su ritmo de caída es mayor conforme el nivel de ingreso es menor.

Las encuestas realizadas por el INCO también revelan que dentro del propio ingreso familiar se ha reestructurado el destino del gasto alimentario, se han sustituido los alimentos caros, generalmente de origen animal por alimentos de menor valor alimenticio. Así, las familias encuestadas reportaron que han disminuido el consumo de proteínas de origen animal (aproximadamente en un 10% entre 1989 y 1988) a la vez que han

umentado el consumo de proteínas vegetales en aproximadamente un 7.0%. 22/

Todo lo anterior refuerza nuestro planteamiento de que el mercado potencial de nuestro proyecto se dirige tanto a la población de menos recursos económicos que vienen a constituir un 77.5% de la población, como a las clases de mayores recursos, las cuales tendrán en la leche de soya una fuente de nutrición muy sana y saludable.

1.2.3.- Factores Limitativos de la Comercialización.

La demanda de cualquier bien está en función entre otros factores de su precio, del ingreso de los consumidores, y de los patrones y hábitos de consumo.23/

En el caso de la leche de soya, el factor limitativo que puede incidir negativamente en mayor proporción en la demanda de la misma será sin lugar a dudas los hábitos de consumo de la mayor parte de la población.

La mayoría de los mamíferos son amamantados hasta que triplican el peso que tuvieron al nacer. Sin embargo en el caso de los humanos, los niños son amamantados hasta la edad de 1 año. El hombre es el único mamífero que toma leche después del período de lactancia. Esta situación confirma nuestro concepto fundamental de que la leche de vaca es una excelente fuente de vida, de ahí que se encuentre muy arraigada en nuestro patrón cultural.24/

Así, la leche de vaca ha sido considerada y aún se considera como el alimento perfecto para el crecimiento y desarrollo del hombre, a pesar de los problemas que su consumo puede presentar, debido a los problemas sanitarios y de abastecimiento.

22/ Salvador de Lara Rangel "No sólo de Pan" en la Revista Néxos No. 133 México, D.F. Enero de 1989. páginas 19-20.

23/ Héctor Hernández Llamas. "Evolución y....." Idem página 84.

24/ W. Shurtleff, y A. Aoyagi. "Tofu &....." Idem. página 195-196

No obstante esta situación, en determinado momento los hábitos de consumo pueden ser cambiados o través de una buena publicidad, además de otros factores; esto puede quedar demostrado mediante un caso típico de sustitución de un producto derivado de la leche por uno de origen vegetal, como fue la sustitución en el consumo de mantequilla por el aumento en el consumo de margarina. Entre los años 1950 y 1978 el consumo de mantequilla descendió en un 56%, mientras que el consumo de margarina se incrementó en un 105%. 25/

Otros dos ejemplos de la susceptibilidad de los hábitos de los consumidores son los ocurridos, en primer lugar en Japón y Corea del Sur, países que no eran consumidores de leche de soya, y sin embargo, en la actualidad la leche de soya constituye uno de los alimentos básicos en las dietas de esos países. El otro ejemplo, lo constituye Hong Kong cuando en 1974 la leche de soya llamado Vitasoy sobrepasó en un 25% las ventas de la Coca Cola como la bebida de mayor consumo. 26/

En el caso concreto de nuestro proyecto, consideramos que puede estimularse el consumo de la leche de soya mediante las estrategias siguientes:

1)- Una excelente publicidad directa, que motive psicológicamente a la población consumidora para comprar la leche de soya; para esto, la publicidad deberá explicar las ventajas que ofrece la leche de soya, entre las que destacan las siguientes: contiene más proteínas, hierro y menos calorías, grasas y carbohidratos que la leche de vaca, por lo que es un alimento muy saludable y nutritivo, asimismo, es muy digerible ya que no contiene colesterol, lactosa ni factores alergénicos. Además, es rica en lecitina, sustancia que fragmenta el colesterol en partículas diminutas, con lo que disminuye el riesgo de las enfermedades cardiovasculares.

25/ y 26/ W. Shurtleff y N. Aoyagi. "Tofu & Soy milk....."
Idem, página 195-198.

Por otro lado, se llevarán a cabo actividades comerciales o de promoción, tendientes a lograr que los distribuidores potenciales acepten comprar primero y luego vender la leche de soya.

2)- El apoyo por parte del Gobierno, en el sentido de utilizar la leche de soya tanto en los desayunos escolares que llevan a cabo algunas de sus dependencias oficiales, como en el abasto social de leche que realiza a través de una empresa con participación estatal mayoritaria como lo es Lache Industrializado CONASEUPD, S.A. (LICONSA) quien en 1987 distribuía 2'492,214 litros de leche en todo el territorio nacional.27/

Es factible que se obtenga este apoyo, ya que por ley, según el artículo 178 de la Ley Federal de la Reforma Agrario, se decreta que todas las dependencias gubernamentales y organismos descentralizados tienen como prioridad fomentar e impulsar el desarrollo de empresas rurales. Es el caso de la planta proyectada, por lo cual dichos organismos en igualdad de condiciones con otros productores deben preferir la adquisición de los productos elaborados por estas industrias que sería el caso que nos ocupa.

Esta disposición en cierta medida ya está siendo llevada a cabo por LICONSA, la cual en su planta Delicias, Chih. adiciona con harina de soya la leche de vaca con el fin de elevar su valor proteico. Además mediante esta forma apoya activamente el desarrollo de otro tipo de industrias alimenticias.

3)- El reconocimiento por parte de la industria lechera de que la leche de soya no es un competidor de la leche de vaca, sino un complemento con muchas ventajas a bajo costo.

Es importante aclarar que estos cambios en los hábitos del consumidor pueden lograrse, ya que según las investigaciones hechas por la Asociación Americana de Soya la gente joven es la que demuestra tener mejores actitudes hacia el consumo de -

27/ Héctor Hernández Llamas. "Evolución,....." Idem. página 78.

productos derivados de la soya, y en un futuro cercano esa gente joven será mayoría en nuestro país. Otra situación que puede coadyuvar estos cambios en los hábitos de los consumidores es el hecho de que la gente adulta de edad avanzada es la que tiene más riesgos para desarrollar enfermedades cardiovasculares, arterioesclerosis y diabetes para los cuales la leche de soya será una alternativa ideal ya que no contiene colesterol ni ácidos grasos saturados presentes en la leche de vaca, los que están contraindicados en estos padecimientos.

1.3.- Análisis de la Demanda.

En este punto se realizará el análisis de la demanda, cuyo objetivo es demostrar y cuantificar la existencia en ubicaciones geográficamente definidas, de individuos o entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer.^{28/}

En un sentido restringido del término, este análisis está íntimamente ligado a la capacidad de pago de los consumidores, pero en un sentido más amplio el análisis debe de comprender el estudio de la cantidad deseable o necesaria de un cierto bien o servicio, independientemente de la posibilidad de pago directo por parte de aquéllos para quienes ese bien o servicio será producido.^{29/}

En el caso de los productos "nuevos", el posible análisis de la demanda se hace en base al estudio de bienes o servicios similares o sustitutos.^{30/}

La leche elaborada a partir de la soya es un producto nuevo en México, y su producto similar es la leche de vaca en todas sus presentaciones: bronca, pasteurizada, evaporada, condensada y en polvo (entera, descremada y dietética). De ahí que en el presente proyecto, analizaremos la demanda de la leche de soya a partir del análisis de la demanda de la leche de vaca.

28/ ILPES. Idem.... página 74.

29/ ILPES. Idem.... página 75.

30/ ILPES. Idem.... página 77.

1.3.1.- Comportamiento Histórico de la Demanda a través del Consumo Nacional Aparente.

El objetivo del análisis histórico de la demanda de un bien, es de tener una idea de la evolución pasada de esa demanda con el fin de poder pronosticar en base a ello su comportamiento futuro.^{31/}

En México, la producción de leche de vaca al igual que otras industrias no ha escapado a la crisis económica que estamos viviendo; una muestra de ello es que los niveles de crecimiento de la producción nacional en los últimos diez años ha sido menor al crecimiento natural de la población, provocando con ello un déficit nacional de este producto.

En el cuadro 14 se analiza el comportamiento del Consumo Nacional Aparente de Leche de Vaca durante el periodo 1978-1988, el cual fue poco dinámico, ya que presentó una tasa de crecimiento medio anual de apenas el 0.3 %. Si atendemos el comportamiento presentado por la producción de leche, observamos que en el periodo 1978-1985 su tasa de crecimiento media anual fue del 1.4%. Sin embargo, en el periodo 1985-1988 la producción disminuyó gravemente, ya que decreció en un 9.1 % anual. Si consideramos todo el periodo 1978-1988 la producción nacional tuvo una tasa de crecimiento media anual negativa del -1.8%; en contraste con el crecimiento de la población, que durante la década 1978-1988 fue de 2.3 % anual.

Esta disminución en la producción nacional de leche de vaca, provocó que se tuviera que recurrir más a importaciones, las que durante el periodo analizado, tuvieron una tasa de crecimiento media anual del 10.6 %.

Por otra parte, en el cuadro 14 también puede observarse que el porcentaje de participación de la producción nacional en el Consumo Nacional Aparente ha tenido una tendencia descendente, ya que en 1978 la producción cubría el 89.5 % del Consumo Nacional, mientras que en 1988 solamente cubrió el 72.1 %.

31/ ILPES. Ídem.... página 76.

CUADRO 14

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE LA LECHE DE VACA
1978 - 1988

AÑO	PRODUCCION NACIONAL (millones de L.)	%	IMPORTACIONES (millones de L.)	%	CONSUMO NACIONAL APARENTE (millones de L.)
1978	6,495.0	89.5	758.9	10.5	7,254.7
1979	6,634.5	89.8	748.8	10.2	7,383.3
1980	6,742.0	89.2	807.7	10.8	7,551.7
1981	6,856.0	89.1	834.0	10.9	7,690.0
1982	6,924.0	88.9	857.3	11.1	7,781.3
1983	6,768.0	87.7	968.2	12.3	7,736.2
1984	6,860.0	86.8	1,010.0	13.2	7,870.0
1985	7,173.0	84.2	1,340.0	15.8	8,513.0
1986	7,388.0	85.2	1,280.0	14.8	8,668.0
1987	6,205.9	79.7	1,575.0	20.3	7,781.7
1988	5,393.2	72.1	2,080.0	27.9	7,473.2
T.C.	- 1.8%		10.6%		0.3%

Fuente: Elaborado en base a datos proporcionados por Liconsa y Conasupo.

Por lo que respecta a las importaciones, han ido cobrando importancia, ya que en 1978 participaron con el 10.5 % en el Consumo Nacional Aparente, mientras que en 1988 su participación aumentó a un 27.9 %.

1.3.2.- Situación Actual de la Demanda

El proceso de medición de la demanda actual tiene como objetivo identificar las características tanto de los consumidores como de la demanda; estimar el volumen que se consume actualmente, así como hacer el análisis de las situaciones que han influido en la demanda. El análisis de la demanda actual puede subdividirse en local, regional, nacional y exterior.^{32/}

El conocimiento de la demanda actual sirve no sólo para determinar el volumen que se consume en el presente, sino también para estudiar el tamaño futuro de dicho consumo.^{33/}

Características de los consumidores.

La población seleccionada para nuestro proyecto es toda la población, sin importar su estrato socioeconómico y edad, ya que como lo hemos planteado en puntos anteriores, la leche de soya puede ser consumida por todos. No obstante las clases de menores recursos serán las más beneficiadas por el proyecto.

Características de la demanda.

La leche de vaca al igual que los otros alimentos contemplados en la canasta básica, puede decirse que tiene una demanda ilimitada, la cual se ve influida por el crecimiento de la población, por el precio, por el ingreso de los consumidores, así como por los hábitos de consumo y las reacciones de los consumidores.

32/ FONEP.

33/ FONEP.

A continuación revisaremos cual es la situación de la demanda tanto a nivel nacional como regional; así como los factores que han influido en las mismas.

Demanda Nacional.

La leche de vaca es uno de los diez principales productos contemplados dentro de la canasta básica de alimentos. Sin embargo, actualmente existe una grave crisis en la producción lechera de nuestro país, ya que como analizamos en el punto anterior, durante el periodo 1978-1988 la producción tuvo una tasa negativa del -1.8 %, que comparada con la tasa de crecimiento del 2.3 % obtenida por la población durante el mismo periodo, explican claramente el comportamiento del Consumo Per Cápita Nacional de Leche de Vaca (el cual resulta de dividir el Consumo Nacional Aparente entre el número total de habitantes. (ver cuadro 15), el cual descendió de 110.6 litros anuales por habitante en 1978, a 90.2 litros en 1988, es decir, durante el periodo en estudio, la tasa de crecimiento media anual del Consumo Per Cápita fue del -2.02 %. El Consumo Per Cápita ponderado a nivel nacional, para el periodo analizado fue de 104.9 litros anuales, el cual está por debajo de 119.9 litros anuales, que fue considerado como el consumo ideal de leche de vaca dentro del Programa Nacional de la Alimentación 1982-1988.34/

Esta situación de crisis en la producción nacional se ha visto agudizada en los dos últimos años del periodo en estudio (1987 y 1988). En el cuadro 14 se observa que para 1988 la producción nacional disminuyó un 27 % con respecto a 1986 que fue el año en que se alcanzó la más alta producción.

34/ José Luis Loyo Bravo " La Producción Nacional de Leche y el Programa de Fomento de LICONSA ". Primer Seminario de Actualización.....Ídem. página 19.

CUADRO 15.

CONSUMO PER CAPITA NACIONAL DE LECHE DE VACA
1978 - 1988

AÑO	CONSUMO NACIONAL AFARENTE (millones de L.)	POBLACION (millones)	CONSUMO PER CAPITA (millones de L.)
1978	7,254.7	65,596	110.6
1979	7,383.3	67,479	109.4
1980	7,551.7	69,655	108.4
1981	7,690.0	71,350	107.8
1982	7,781.3	73,019	106.5
1983	7,736.2	74,669	103.6
1984	7,900.0	76,307	103.5
1985	8,513.0	77,938	109.2
1986	8,668.0	79,567	108.9
1987	7,781.7	81,199	95.8
1988	7,473.2	82,838	90.2
T.C.	0.3%	2.3%	- 2.02%
Consumo Per Cápita Ponderado del Periodo: 104.9			

Fuente: Elaborado en base al anexo cuadro 5 y al cuadro 14.

Esta disminución de la producción, aunado a un crecimiento observado en la demanda, originaron que se tuviera que recurrir a las importaciones, las que en el periodo 1978-1988 tuvieron una tasa de crecimiento del 10.6 %. Asimismo, es importante señalar que solamente en 1988 las importaciones aumentaron en un 62.5% con respecto a la cifra alcanzada en 1986.

Sin embargo, las importaciones crecientes no han sido suficientes para cubrir la disminución en la producción interna, originándose con ello un desabasto progresivo de leche sobre todo en los grandes centros de consumo.

Este desabasto se ha agudizado, debido a distorsiones en la comercialización de la leche, ya que a pesar de que el precio oficial del producto al consumidor ha caído en terminos reales, su efecto sobre la demanda ha sido muy relativo, ya que hoy en día la leche se distribuye a precios muy por arriba del oficial, a través de canales de comercialización no controlados, como son el reparto a domicilio, las ventas en las esquinas, etc.

Este aumento del precio de venta al consumidor encima del precio oficial, aunado a la disminución del poder adquisitivo han desalentado el consumo de la leche de vaca, y en general de otros alimentos de origen animal, coadyuvando con ello los problemas nutricionales de la población.

Otra causa que ha contribuido al creciente desabasto de leche de vaca, es la desviación del destino de la leche fresco hacia la producción de derivados lácteos y artesanales, que ofrecen mejores rendimientos económicos, por ser actividades que no están sujetas a un control estricto oficial de precios.

A nivel regional, la problemática planteada anteriormente se agrava, si consideramos que el Distrito Federal y el Estado de México, son dos de las entidades con mayor déficit en cuanto a la producción de leche se refiere, ya que para 1988 se estima que en conjunto aportaron el 11.24 % 35/ de la producción nacional-

35/ José Luis Loyo Bravo "La Producción Nacional y el Programa de Fomento de LICONSA". Primer Seminario de ... Idem página 18.

total, lo que comparado con el hecho de que en esos lugares vive aproximadamente el 25% de la población nacional, explican el agudo desabasto de leche de vaca en esa zona. Se calcula que en enero y febrero de 1989 en la zona metropolitana hubo un desabasto del 83.3% de leche pasteurizada, 66.7% de leche concentrada y de un 16.7% de leche condensada y en polvo.36/

De ahí que ante esta crítica situación del mercado de la leche de vaca, se propone como solución alternativa la producción de leche elaborada a partir de la soya.

1.3.3.- Situación Futura de la Demanda.

1.3.3.1.- Extrapolación de la Tendencia Histórica.

La proyección de la demanda futura a nivel nacional se hizo de la siguiente manera:

El consumo per cápita anual ponderado calculado para el período 1978-1988 (cuadro 15) que fue de 104.9 litros por habitante, se multiplicó por la proyección de la población propuesta por el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) (ver cuadro 16).

La proyección de la demanda regional se obtuvo de forma similar: el consumo per cápita ponderado se multiplicó por la proyección de la población del Distrito Federal y el Estado de México (cuadros 17 y 18 respectivamente).

Los resultados de las proyecciones se muestran en los cuadros 19 (demanda nacional) y 20 (demanda regional).

Según el cuadro 19, para 1993 la demanda nacional estimada de leche de vaca será de 9,573.3 millones de litros, mientras que para 1998 con una población estimada de más de 100 millones de habitantes la demanda ascenderá a 10,515.6 millones de litros.

36/ La Prensa, 13 de Marzo de 1989 "Se escasean los básicos" páginas 2 y 44.

CUADRO 16

PROYECCIONES DE LA POBLACION DE LA REPUBLICA MEXICANA

AÑO	POBLACION (millones)	VARIACIONES	
		ABSOLUTA (millones)	RELATIVA %
1989	84.489	1.650	1.99
1990	86.154	1.665	1.97
1991	87.636	1.682	1.95
1992	89.537	1.701	1.93
1993	91.261	1.723	1.92
1994	93.008	1.747	1.91
1995	94.780	1.772	1.90
1996	96.578	1.797	1.90
1997	98.399	1.821	1.89
1998	100.244	1.844	1.87

Fuente: INEGI y CONAPO, Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas; 1980-2010, S.P.P.

CUADRO 17

PROYECCIONES DE LA POBLACION DEL DISTRITO FEDERAL

AÑO	POBLACION (millones)	VARIACIONES	
		ABSOLUTA (millones)	RELATIVA %
1989	10.432	0.118	1.14
1990	10.546	0.113	1.09
1991	10.655	0.109	1.03
1992	10.760	0.104	1.00
1993	10.861	0.101	0.94
1994	10.959	0.098	0.91
1995	11.056	0.097	0.88
1996	11.152	0.095	0.86
1997	11.245	0.093	0.83
1998	11.337	0.091	0.81

Fuente: INEGI y CONAPO. Proyecciones de la Población de México y de los Estados Federativos: 1980-2010, S.F.P.

CUADRO 18

PROYECCIONES DE LA POBLACION DEL ESTADO DE MEXICO

AÑO	POBLACION (millones)	VARIACIONES	
		ABSOLUTA (millones)	RELATIVA %
1989	12,144	0,478	4,11
1990	12,586	0,472	3,90
1991	13,052	0,465	3,70
1992	13,508	0,456	3,49
1993	13,963	0,455	3,37
1994	14,431	0,467	3,35
1995	14,920	0,489	3,39
1996	15,429	0,508	3,41
1997	15,956	0,526	3,41
1998	16,501	0,545	3,42

Fuente: INEGI y CONAPO, Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas; 1980-2010, S.P.P.

CUADRO 19

PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL DE LECHE DE VACA
1989 - 1998

AÑO	POBLACION NACIONAL (millones)	CONSUMO PER CAPITA (millones de L.)	DEMANDA ESTIMADA (millones de L.)
1989	84,498	104,9	8,863,8
1990	86,154	104,9	9,037,6
1991	87,836	104,9	9,214,0
1992	89,537	104,9	9,392,4
1993	91,261	104,9	9,573,3
1994	93,008	104,9	9,756,5
1995	94,780	104,9	9,942,4
1996	96,578	104,9	10,131,0
1997	98,399	104,9	10,322,1
1998	100,244	104,9	10,515,6

Fuente: Elaborada de cuadros 15 y 16.

CUADRO 20

PROYECCION DE LA DEMANDA REGIONAL DE LECHE DE VACA
1989 - 1998

AÑO	POBLACION REGIONAL (millones)	CONSUMO PER CAPITA (millones de L.)	DEMANDA ESTIMADA (millones de L.)
1989	22,546	104,9	2,365,1
1990	23,132	104,9	2,426,5
1991	23,707	104,9	2,486,9
1992	24,260	104,9	2,545,7
1993	24,824	104,9	2,604,0
1994	25,390	104,9	2,663,4
1995	25,976	104,9	2,724,9
1996	26,581	104,9	2,788,3
1997	27,201	104,9	2,853,4
1998	27,838	104,9	2,920,2

Fuente: Elaborado en base a los cuadros 15, 17 y 18.

Por lo que respecta a la demanda regional, el cuadro 20 nos muestra que para 1993 se requerirán 2,604.0 millones de litros de leche en el Distrito Federal y el Estado de México; mientras que para 1998 con una población estimada de 27.8 millones de habitantes, los requerimientos de leche de vaca ascenderán a 2,920.2 millones de litros.

1.3.3.2.- Análisis de los Factores Condicionantes de la Demanda Futura.

La leche de soya es una alternativa a la escasez de alimentos, debido a que es barata, nutritiva, saludable y se adapta a los gustos de cualquier paladar. Asimismo, el creciente déficit de consumo de proteínas y calorías que existe en el país, hace suponer que es justificable el aumento en el consumo de leche de soya, y que por lo tanto ésta tiene un alto mercado potencial de consumo; sin embargo su consumo dependerá del:

- 1.- El crecimiento de la población, tanto a nivel nacional como regional. La tasa de crecimiento proyectada para el periodo 1989-1998 será de 1.9% y 2.4% respectivamente.
- 2.- Del ingreso y de la distribución del mismo, ya que como sabemos no todos los niveles de ingresos destinan la misma proporción al gasto alimentario.
- 3.- Del volumen de producción y precio del producto sustituto, que en este caso es la leche de vaca.
- 4.- De los gustos del consumidor. Sin embargo, por no contar con la información necesaria que permitiera conocer la reacción de los consumidores potenciales de la leche elaborada a partir de la soya, por ser un producto nuevo, se aplicó una técnica de investigación que permitió evaluar en qué medida estarán dispuestos a consumir el producto en cuestión. Se decidió hacer las entrevistas a las personas habitantes del Estado de México y el Distrito Federal por constituir el mercado potencial propuesto.

Se utilizó el método de muestreo simple aleatorio sin reemplazo por ser el que mejor se adapta a los objetivos de este estudio.

La población estadística estudiada se refirió a los habitantes mayores de 20 años ya que son quienes adquieren de una forma directa estos bienes.

La muestra fué seleccionada entre 12'379,243 habitantes. El tamaño de la muestra fué de 454 personas, con un error muestral máximo de 2 % y un nivel de confianza de 95 %.

La encuesta se realizó mediante un cuestionario integrado por 12 preguntas (ver anexo) que se simplificaron para facilitar su captación y para limitarlos a los objetivos concretos del estudio. A continuación se reporta el resultado obtenido:

De la primera pregunta tendiente a determinar de cuántos miembros está compuesta las familias encuestadas se obtuvo un promedio de 5 integrantes, 2 de ellos menores de 16 años. Asimismo se desprendió que el 80.9 % de la población encuestada consume leche de vaca mientras que el 4.8 % no la consume. Por otra parte, el 58.3 % afirmaron estar enterados de la existencia de la leche elaborada a partir de la soya mientras que el 41.7 % no la conoce.

Con respecto a las ventajas que ofrece ésta, el 34.5 % coincidieron en conocerlas, mientras que el 65.5 % las desconoce.

De la pregunta 6, tendiente a determinar si los encuestados estarían dispuestos a consumir leche de soya se concluyó que del 100 % de los casos estudiados en la muestra, el 88.1 % respondió afirmativamente.

Para determinar el porcentaje de personas en toda la población que contestaría de igual manera se sumó y restó el 2 % (precisión) al porcentaje de respuestas afirmativas, es decir, se espera con un 95 % de confianza que la respuesta afirmativa a nivel de toda la población oscile entre el 86.1 % y el 90.1 %.

Por otra parte el 11.9 % de las personas encuestadas coincidieron en no consumir leche de soya. A este respecto, es interesante conocer las razones de sus comentarios siendo los más frecuentes: 'es nutrición sintético'; 'no acostumbro la leche'; '-me gusta más la leche de vaca por ser más nutritiva y natural'; '-tal vez tenga mal sabor'; 'no la conozco'. Como se aprecia no existe una uniformidad en las razones expuestas, lo que muestra una total falta de conocimiento sobre el producto.

5.- De las medidas específicas del gobierno que tiendan a alentar el consumo de la leche de soya, ya que uno de los objetivos del Programa Nacional de la Alimentación es: "alcanzar condiciones de alimentación y nutrición que permitan el pleno desarrollo de las capacidades y potencialidades de cada mexicano" por lo que se atenderán y promoverán a las pequeñas y medianas empresas agroindustriales.^{37/}

6.- Del incremento del precio de la leche de soya, ya que como sabemos aumentos considerables en el precio tienden a desalentar a los consumidores potenciales, sobre todo en países como el nuestro, con una gran concentración del ingreso.

1.3.3.3.- Proyección Corregida y Calificada de la Demanda Futura.

Como vimos en el punto anterior, la demanda futura de la leche de soya puede ser influenciada por diversos factores. Sin embargo, para fines de análisis se supondrá que los factores que determinaron la demanda de leche de vaca, que es el producto sustituto de la leche de soya, continuarán en el futuro, de ahí que prevalecerá la demanda proyectada en el punto 1.3.3.1 (cuadros 19 y 20).

37/ Luis Enriquez Ruiz 'Panorama Nacional....' Idem. página 48.

1.4.- Análisis de la Oferta.

Se entiende por oferta la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a ofrecer en el mercado a un precio determinado.^{38/}

En este punto se estudiará el comportamiento histórico de la oferta, a través del análisis de series históricas de la producción nacional y de las importaciones. Asimismo, se analizará la situación actual y futura de la oferta determinando qué cantidades ofrecen o pueden proporcionar los proveedores del bien que producirá el proyecto.^{39/}

Es importante mencionar que en este punto se harán breves aclaraciones de la leche de soya en cuanto a producción nacional, importaciones y planes de ampliación, toda vez que como ya hemos señalado con anterioridad la leche de soya es un producto nuevo que no se produce en el país. Así pues, el análisis de la oferta se centrará sobre el producto sustituto que en este caso es la leche de vaca.

1.4.1.- Comportamiento Histórico de la Oferta.

En este apartado se estudiará cuál ha sido el comportamiento de la producción nacional y las importaciones a lo largo del periodo 1978-1988. Este análisis tendrá como finalidad determinar cuáles han sido las principales características presentadas por la oferta nacional de leche de vaca durante el periodo considerado.

38/ Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial (S.A.R.H) Guía para formular, evaluar y presentación de Proyectos Agroindustriales. México, 1982. página 14.

39/ Ilpes. Idem. página 88.

1.4.1.1- Producción Nacional.

Por lo que respecta a la producción de leche de soya, según la Asociación Americana de Soya, actualmente en México no existe la producción de leche de soya dirigida al consumo de la generalidad de la población, solamente existen cuatro fórmulas terapéuticas infantiles a base de soya, las que se utilizan para alimentar niños que por diversas razones no pueden ingerir leche materna o leche de vaca. Esas cuatro fórmulas no son elaboradas directamente a partir de la soya, sino que dos de ellas (Soybee y Soyaven) se elaboran con harina de soya, y las dos restantes (Isomilk y Nursoy) se hacen a partir de la proteína aislada de soya.

Por lo que se refiere a la producción nacional de leche de vaca, en el cuadro 21, observamos que a lo largo del periodo 1978-1988 la producción nacional de leche tuvo un comportamiento bastante irregular (gráfica 2 y 3), ya que durante los cinco primeros años del periodo en estudio (1978-1982) presentó una tasa media de crecimiento del 1.6%. Sin embargo, el año siguiente la producción se desacelera y presenta una tasa media anual del -2.2%. En 1984 la producción se recupera y alcanza una tasa de 1.3%, el cual asciende a 4.5% en 1985, para descender a un 3.0% en 1986. No obstante, a partir de 1987 ocurre un descenso grave en la producción, ya que ésta disminuye un 16% con respecto a los niveles presentados en 1986. Esta tendencia continúa en 1988, al registrarse una disminución en la tasa media de crecimiento del 13.1%.

Si dividimos el periodo de análisis 1978-1988 en dos: 1978-1982 y 1983-1988, se verá que la situación crítica de la industria lechera se agudiza durante el segundo periodo, ya que si atendemos a las tasas medias de crecimiento veremos que durante 1978-82 la producción lechera tuvo una tasa del 1.6%, mientras que en el periodo 1983-88 presentó una tasa negativa del -4.4%.

CUADRO 21

ESTRUCTURA Y EVOLUCION HISTORICAS DE LA OFERTA NACIONAL DE LECHE DE VACA
1978 - 1988

AÑO	PRODUCCION (millones de L.)	TASA MEDIA DE CRECIMIENTO	IMPORTACIONES (millones de L.)	TASA MEDIA DE CRECIMIENTO	OFERTA NACIONAL (millones de L.)
		ANUAL %		ANUAL %	
1978	6,495.8	-	750.9	-	7,254.7
1979	6,634.5	2.1	748.8	-1.3	7,383.3
1980	6,742.0	1.6	809.7	8.1	7,551.7
1981	6,856.0	1.7	834.0	3.0	7,690.0
1982	6,924.0	1.0	857.3	2.8	7,781.3
1983	6,768.0	-2.2	968.2	12.9	7,736.2
1984	6,860.0	1.3	1,040.0	7.4	7,900.0
1985	7,173.0	4.5	1,340.0	28.8	8,513.0
1986	7,380.0	3.0	1,280.0	4.5	8,668.0
1987	6,205.9	-16.0	1,575.5	23.1	7,781.4
1988	5,393.2	-13.1	2,080.0	32.0	7,473.2

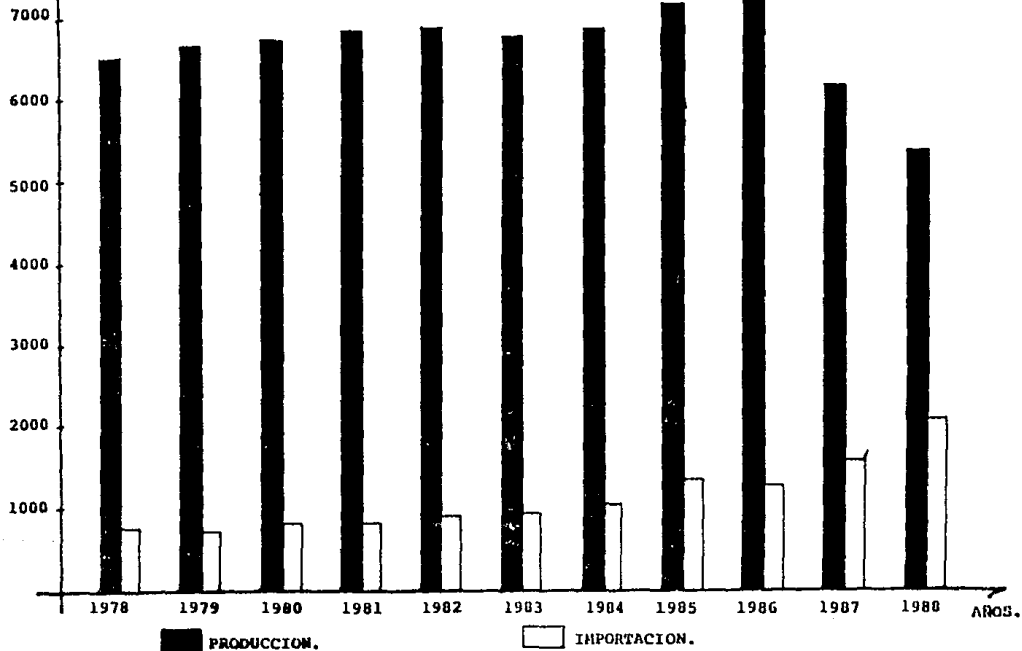
Fuente: Elaborado en base al cuadro 14.

MILONES LTS.

GRAFICA No. 2

EVOLUCION DE LA PRODUCCION E IMPORTACION
DE LECHE DE VACA EN MEXICO.

1978 - 1988

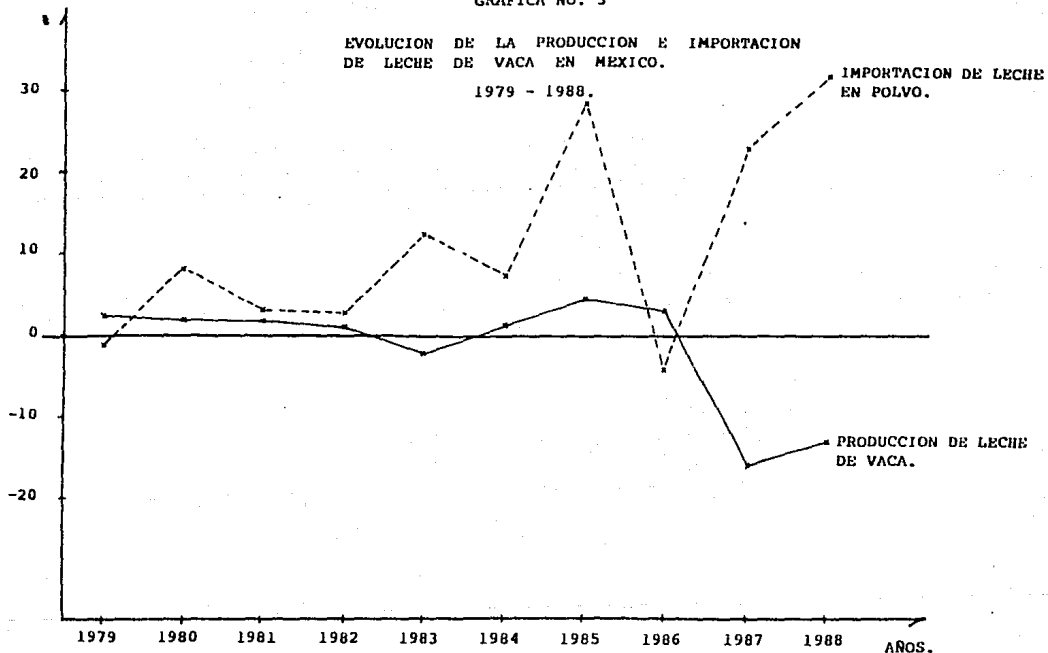


TAZA MEDIA DE
CRECIMIENTO ANUAL.

GRAFICA No. 3

EVOLUCION DE LA PRODUCCION E IMPORTACION
DE LECHE DE VACA EN MEXICO.

1979 - 1988.



1.4.1.2- Importación.

Por lo que se refiere a las importaciones de leche de soya es conveniente aclarar que una de las cuatro fórmulas infantiles existente en el mercado es importada en el 100%, es la llamada Isomilk, la cual se elabora a base de proteína aislada de soya. Asimismo, se importan cantidades muy pequeñas pero en su totalidad (no hay registros oficiales) de la leche de soya llamada 'Vitasoy' producida en Hong Kong. Esta es importada y consumida por la colonia china radicada en la ciudad de México. La Vitasoy se vende solo en una tienda ubicada en la Calle de Dolores, en el centro de la ciudad a un precio de \$ 3,500.00 el envase Tetra Brik de 250 ml.

Por lo que respecta a la importación de leche de vaca, ya hemos mencionado anteriormente que la producción de leche de vaca en el periodo 1978-1988 tuvo un fuerte deterioro, por lo que para satisfacer la creciente demanda de leche, se ha tenido que recurrir a las importaciones en cantidades cada vez más significativas (al grado que México se ha convertido en el primer importador mundial de leche en polvo). Sin embargo, esas crecientes importaciones no han sido suficientes para cubrir las necesidades mínimas de leche de la población nacional.

En el cuadro 21 podemos ver la evolución que han tenido las importaciones a lo largo del periodo 1978-1988. Para los años 1978-1982 se registró una tasa de crecimiento del 3.1%, mientras que para 1983 las importaciones se incrementaron en un 12.9% con respecto a 1982. En 1984 las importaciones vuelven a aumentar en un 7.4%, ascendiendo aún más en 1985 (28.8%). En 1986 el ritmo de las importaciones disminuye en un 4.5%. Sin embargo, en los dos últimos años del periodo, las importaciones vuelven a elevarse a una tasa de crecimiento media anual del 23.1% y 32.0% respectivamente, esto como consecuencia del agudo déficit en la producción lechera nacional. Esta relación entre déficit de la producción y aumento de las importaciones, puede verse con gran claridad en las gráficas 2 y 3.

1.4.2.- Oferta Actual

Como ya hemos visto, la producción nacional de leche de vaca se encuentra sumergida en una de las más graves crisis de su historia, es así, que en 1988 la producción disminuyó un 27% con respecto a 1986. Esta disminución en la producción ha provocado desabasto en los centros de consumo, reducción de los hatos lecheros, abandono de la actividad lechera, pérdida de la cultura lechera e importaciones crecientes con el fin de complementar la oferta nacional.

Entre las causas más importantes que han contribuido a la disminución de la producción lechera nacional, tenemos las siguientes.

1) La composición de la producción primaria, es decir, la coexistencia de dos sistemas de producción muy diferentes: por un lado, el especializado (estabulado) y por el otro, el de doble propósito y libre pastoreo (no estabulado).

El estabulado con aproximadamente el 17.7% del ganado total, aporta el 54.7% de la producción, cuenta con asistencia técnica veterinaria, con una dieta balanceada y su rendimiento es de 4.5% veces más que el sistema no estabulado. 40/

Por su parte el sistema no estabulado agrupa al 82.3% del total del ganado y aporta el 45.3% de la producción, su nivel de productividad es muy bajo y su producción es eminentemente estacional. 41/ (ver gráfica 4).

Esta heterogeneidad del hato lechero, ha provocado que nuestro país tenga bajos rendimientos anuales de litros de leche por vaca (1,367.1 litros en 1985).

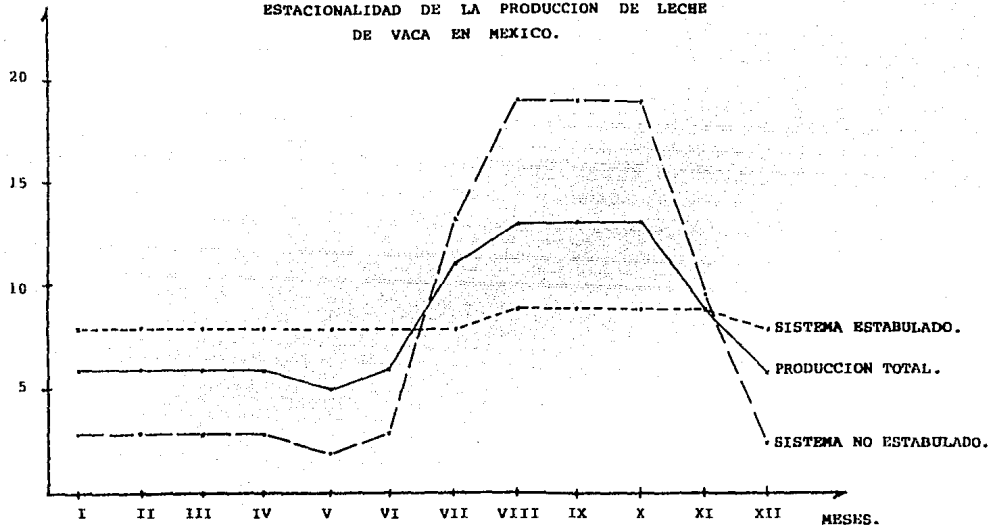
A lo anterior, hay que agregarle que durante los últimos dos años, ha habido una disminución del hato ganadero, sin que haya sido posible reponerlo.

40/ y 41/ José Luis Loyo Bravo "La Producción Nacional de Leche.....Idem. páginas 13-14.

PORCENTAJE PRODUCIDO
EN EL MES.

GRAFICA No. 4

ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCION DE LECHE
DE VACA EN MEXICO.



PUENTE: SARH Citado en Waded Simon Nacif. " Análisis Comparativo de México con otros Países " Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V. - Seminario Interno de Actualización -- sobre Producción.

2) Estacionalidad de la producción.

Mientras que la demanda de leche de vaca se mantiene regular durante el año, la producción, dada su estacionalidad, tiene cierta rigidez para satisfacerla. Como podemos ver en la gráfica 4, durante la época de sequías los niveles mensuales de producción descienden considerablemente. Esta variación en la producción de leche no afecta por igual a los dos sistemas de producción existentes, ya que mientras el sistema estabulado mantiene constante su nivel de producción, a lo largo del año el no estabulado acusa profundas fluctuaciones. 42/

3) Destino de la producción nacional de leche.

La producción nacional de leche de vaca se canaliza al consumidor en forma de diferentes productos: el 48% se autoconsume como leche "branca", el 24% como leche pasteurizada, el 22% como productos derivados (quesos, mantequillas, cremas, yoghurt y otros productos) y el 6% como leches industrializadas (evaporada, condensada y en polvo). 43/ (gráfico 5)

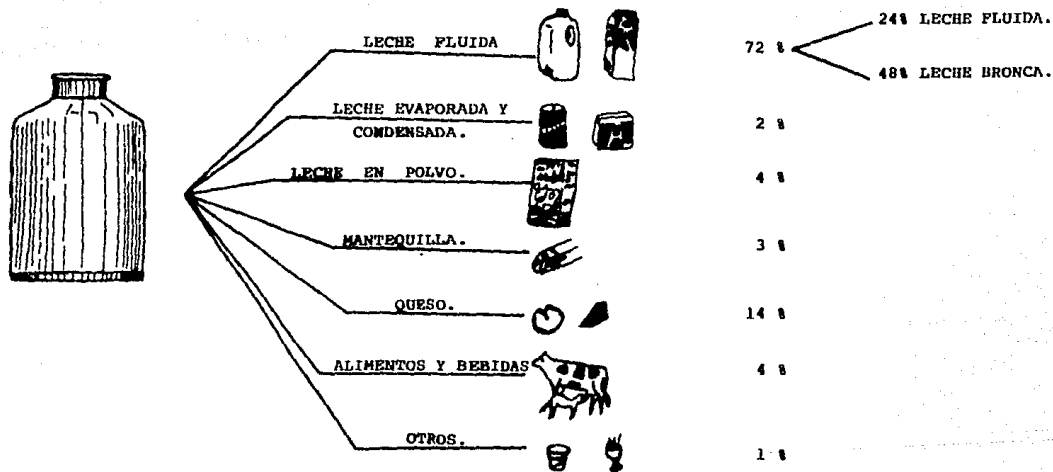
Estos porcentajes del destino de la producción, indican un gran retraso en la transformación del producto, además de que las cifras correspondientes a la oferta global de leche adquieren dimensiones cuantitativas y cualitativas diferentes, puesto que podemos ver que existe una gran desviación del destino de la leche hacia el autoconsumo y derivados lácteos industriales que alcanzan mayores precios.

42/ Héctor Hernández Llamas "Evolución y Situación Actual".....Idem. página 80

43/ José Luis Loyo Bravo "El Consumo de Leche Fresca y las Plantas Pasteurizadoras" en Leche industrializada CONASUPO. página 55.

GRAFICA No. 5

DESTINO DE LA LECHE.



FUENTE : Luis Enriquez Ruiz " Panorama Nacional y Programa de Regulación y Abasto de LICONSA ".

En primer lugar, el 48% de la leche bronca se consume al margen del control sanitario y del control oficial de precios (lo que atenta contra la economía familiar y la salud pública). Sólo el 24% de la producción total se destina a la pasteurización. Este tipo de leche tiene una gran aceptación entre la población por tratarse de un producto arraigado a los hábitos de consumo. Sin embargo, enfrenta una fuerte problemática debido a que no tiene la suficiente materia prima (leche líquida) por el alto porcentaje de leche que se destina al autoconsumo, lo que hace que tenga márgenes de capacidad no utilizada bastante altos, existe una contradicción entre donde se encuentran los centros productores y donde se encuentran los centros procesadores; y por otro lado el control de precios en el producto terminado y el establecimiento de un precio mínimo de leche fresca limita al margen de utilidad desalentando con ello la producción de esta industria. Por lo que respecta a la producción de productos lácteos, ésta ha tenido un gran dinamismo en los últimos años, ya que al tener la leche pasteurizada un control estricto de precio, la fabricación de esos productos ha crecido significativamente por su mayor rentabilidad, sin embargo son productos muy caros y se destinan a determinados grupos sociales. Finalmente, quedarían las leches industrializadas que tienen un menor dinamismo que los lácteos, pero uno mayor que las pasteurizadas debido a que no tienen un control de precios tan estricto.

4) Contradicción entre la distribución geográfica de la producción y el consumo de leche.

Nueve Estados de la República aportan más del 60% de la producción nacional. Solo diez Estados tienen una mayor producción que las necesidades de autoconsumo (Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Tabasco y Tlaxcala), estas entidades tienen capacidad de enviar excedentes de leche a otros Estados (1,384 millones de litros en 1986). Los cuatro Estados más deficitarios son: Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León y Guerrero (que

en 1986 tuvieron un déficit de 2,154 millones de litros). Esta estructura de producción implica la necesidad de transportar a grandes distancias el producto ya que no se produce donde se consume.

5) La infraestructura de vías de comunicación con los centros transformadores o de consumo no cubren las necesidades de las regiones productoras (excepto las que se encuentran cerca a las zonas productoras).

6) El intermediarismo, ya sea por parte del recolector o del industrial. Este factor desalienta la producción en la medida que los intermediarios obtienen buenas ganancias como podemos ver en el anexo cuadro 22.

7) Los altos costos para producir un litro de leche, resultado de la insuficiente producción, la han desmotivado. Como el precio de la leche está controlado y el de los insumos está libre se ha propiciado que la actividad sea poco rentable como podemos ver en el anexo cuadro 23.

Como ya vimos en el punto anterior, el descenso de la producción nacional de leche ha provocado la necesidad de recurrir cada vez en mayor medida a importar leche, con el fin de satisfacer la demanda interna. Sin embargo, dicho objetivo no ha podido cumplirse.

En un principio se recurrió a las importaciones porque resultaba más barato importar la leche que producirla en el interior del país. Sin embargo, a partir de principios de 1988 la situación varió drásticamente, ya que los principales países productores de leche en el mundo empezaron a implementar políticas tendientes a disminuir la producción, es decir, ajustarla solamente a las necesidades de su población. La consecuencia lógica de estas medidas, ha sido una disminución de la oferta internacional con el consiguiente incremento en el precio (en enero de 1988 una tonelada métrica de leche en polvo costaba 1,295 dólares y en octubre de ese mismo año aumentó a 1,970 dólares). Según la Confederación Nacional Ganadera ya cuesta más caro importar leche que producirla en el país, por lo tanto en un futuro será muy difícil asegurar importaciones para abastecer nuestras necesidades.

Ante esta grave problemática en la industria lechera de nuestro país, se plantea que la leche de soya es una excelente alternativa para ofrecerle a la población un alimento barato y nutritivo.

1.4.2.1.- Número y Principales Características de los Productores.

Como se ha expuesto anteriormente, el presente proyecto estudia la factibilidad del establecimiento de una planta productora de leche de soya, con el propósito en primer lugar de cubrir la creciente demanda insatisfecha de leche de vaca, y en segundo contribuir a disminuir el índice de desnutrición, cada vez mayor entre la gran mayoría de la población.

Asimismo, es necesario enfatizar que en nuestro país, no existe una sola planta productora de leche a partir de la soya, excepto la elaboración (en laboratorios medicinales) de fórmulas infantiles.

Esto nos lleva a la necesidad de enfocar este punto al estudio del número y principales características de los productores de leche de vaca, los que a su vez analizaremos desde dos niveles diferentes: los productores primarios (leche fresco) y los productores de leche pasteurizado.

Por lo que respecta a la producción primaria, coexisten en nuestro país dos sistemas de explotación: el sistema estabulado y el no estabulado.

El sistema estabulado cuenta con 972,498 cabezas de ganado (17.7% del total) las cuales aportan el 54.7% de la producción nacional; este sistema cuenta con asesoría técnica agropecuaria y con suficientes alimentos balanceados. Tiene altos rendimientos por vaca (4.1 miles de litros al año, 5.9 veces más que el sistema no estabulado) y mantiene su producción constante durante todo el año.

El sistema no estabulado cuenta con aproximadamente 4,822.6 miles de cabezas de ganado (82.3% del total), que aportan alrededor de 45.3% de la producción lechera. Este sistema cuenta solamente en algunos casos con asesoría técnica, no tienen

alimentos balanceados en calidad y cantidad suficientes, la mayor parte del ganado es de libre pastoreo, tiene bajos rendimientos (0.7 litros por vaca), y su producción es eminentemente estacional, ya que se concentra en casi solo cinco meses, como ya vimos en la gráfica 4.

En lo referente a la industria lechera, tenemos que es una industria, que a excepción de LICONSA que es de participación estatal mayoritaria, todas las demás empresas son de capital privado y algunas de ellas tienen inversión extranjera. La estructura industrial de esta rama se caracteriza por un alto índice de concentración de la producción en unas cuantas empresas, lo que viene a repercutir negativamente sobre el abasto, los costos de importación y los precios de los productos finales. 44/

Hasta 1980 la rama de la industria lechera estaba constituida por 558 empresas de las cuales 116 correspondían a la subrama de pasteurización, rehidratación y envasado de leche 11 correspondían a la fabricación de leche evaporada, condensada y en polvo y las 431 restantes correspondieron a la fabricación de queso, crema y mantequilla. (ver anexo cuadro 24)

Por lo que respecta a la concentración de la producción dentro de la subrama de pasteurización, rehidratación y envasado de leche solamente 5 empresas procesan aproximadamente el 70% de la producción. En la fabricación de leche condensada, evaporada y en polvo, cinco de los establecimientos producen las dos terceras partes del total de la producción; y en la subrama de queso, crema y mantequilla solamente 8 grandes empresas aportaron el 50% de la producción. 45/

44/ y 45/ Luis Enríquez Ruiz 'Panorama Nacional y Programa de Regulación y Abasto de LICONSA' en Memorias del Primer Seminario.....Idem. páginas 50-51.

Es importante señalar que en México existen cuatro diferentes procesos para industrializar la leche fresca, donde los sectores de su transformación son: pasteurización, derivados lácteos, deshidratación e industrialización y rehidratación, de tal forma que la producción nacional de leche se canaliza al consumidor en la siguiente forma: El 6% como leches industrializadas (evaporada, condensada y en polvo), el 22% como productos derivados (quesos, mantequillas, cremas, yoghurt y otros productos) el 24% como leche pasteurizada y el 48% se consume como leche 'branca'. 46/

Sin embargo como el producto que se pretende producir es leche de soya líquida nos orientaremos exclusivamente al análisis de la pasteurización de la leche. A este respecto, hay que agregar que de los cuatro sectores, la industria pasteurizadora es la que presenta la situación más crítica. Esta problemática es notoria al analizar el número de pasteurizadoras que han operado en el país a través del tiempo. En 1970, había 231 establecimientos; en 1975 operaban 152; para 1979 existían 133; en 1980 operaron 116, en 1983 fueron 110, 47/ en 1985 existían en el país 180 plantas pasteurizadoras de leche; actualmente tan sólo quedan 41. 48/

Esto se debe básicamente al control de precios sobre las leches pasteurizadas causando una sensible reducción en la rentabilidad de la industria, así como distorsiones que favorecen la producción de derivados lácteos no sujetos a control, en detrimento del sector de menores ingresos.

46/ Luis Enriquez Ruiz 'Panorama Nacional y Programa de Regulación y Abasto de LICONSA' en Memorias del Primer Seminario.....Idem, páginas 50-51.

47/ José Luis Loyo Bravo. El consumo de leche fresca y las plantas pasteurizadoras. Memoria de seminario...Idem, página 59.

48/ Excélsior. lunes 20 de marzo de 1989.-Quedan solo 41 pasteurizadoras de leche de 180 que había en 1985. Edith Jiménez.

1.4.2.2.- Capacidad Instalada y Utilizada de los Productores Existentes.

Es evidente el deterioro de la industria lechera mexicana, ya que la capacidad instalada de pasteurización en el país es de 3,325 millones de litros, que equivalen al 45% de la producción de 1986. 49/ Actualmente, la producción de las 41 pasteurizadoras de leche existentes, ha disminuido a 3.6 millones de litros al día quedando desaprovechada una capacidad instalada de casi 50%. 50/

Como ya se mencionó en el punto anterior, la rentabilidad de la industria pasteurizadora se ha deteriorado ante el rezago de los precios oficiales autorizados a leches pasteurizadas en relación a los costos de producción, quedando desaprovechada una capacidad instalada de casi 50%, ya que los productores que estaban en posibilidad de realizar la actividad han orientado su actividad a los siguientes caminos:

1. Producir quesos, cremas y yoghurt, libres de controles oficiales y al alcance de las clases socioeconómicas más favorecidas y que en número significan las minorías de nuestro país.

2. Han sacrificado vaquillas destinadas a la producción lechera. Basta mencionar, como ejemplo, el caso de Morelia donde se sacrificaron en septiembre de 1988, 100 mil cabezas de ganado para la producción lechera, es decir, el 20% de la población vacuna que era de 450 mil ejemplares. 51/

49/ José Luis Loya Bravo. El consumo de leche fresca y las plantas pasteurizadoras. Leche industrializada.... Idem. página 55.

50/ Excélsior. lunes 20 de marzo de 1989. Quedan solo 41 pasteurizadoras de leche de 180 que había en 1985. Edith Jiménez.

51/ El Financiero.- 28 de septiembre de 1988. Sacrificaron a vaquillas.- Héctor Ardura.

Si a lo anterior se agrega la existencia de un hato lechero heterogéneo donde casi la mitad de la producción de leche se realiza en ganado de doble propósito (carne y leche), generando bajos rendimientos de producción anual por vaca, tendremos una gran incapacidad interna para satisfacer los requerimientos mínimos de consumo de la población, teniéndose que recurrir a las importaciones para complementar la oferta nacional, aunque sin lograr cubrir las necesidades de la población.

1.4.3.- Tendencia Futura de la Oferta.

En este punto se tratará de prever cuál será la evolución de la oferta actual formulando hipótesis sobre los factores que condicionarán la participación del proyecto en la oferta futura 52/, para lo cual, se analizarán los planes de ampliación de los productores actuales y los proyectos de creación de nuevas empresas.

1.4.3.1.- Planes de Ampliación de los Productores Actuales.

Por lo que respecta a la producción primaria, es decir a la producción de leche fresca, con el objeto de incrementar la producción de la misma se ha establecido un convenio entre la Confederación Nacional Ganadera y el Gobierno Federal, con el cual ha quedado establecido que durante la próxima década (1989-1998) se importarán 50,000 vacas lecheras al año. lo que significa un incremento anual de aproximadamente 208 millones de litros (4,160 litros anuales por vaca, cada una tendrá un rendimiento promedio de 11.4 litros diarios).

En relación a la industria pasteurizadora, tenemos que si se traspolan las consideraciones expuestas en los puntos anteriores, los resultados obtenidos desafortunadamente pueden estar más cerca de lo negativo que de lo realmente positivo. Es posible observar que a pesar de los volúmenes de producción logrados, éstos alcanzan un nivel de oferta incapaz de satisfacer los-

52/ Eipes. Idem. página 89.

requerimientos mínimos necesarios e implican apenas la utilización del 50% de la capacidad instalada, la cual puede sostenerse en forma permanente y progresiva mientras las condiciones que se registran entre las ramas que integran esta industria no cambien. Esto nos lleva a considerar los factores bien conocidos y mencionados en puntos anteriores, que actúan en forma negativa limitando la disponibilidad de materia prima para el proceso de pasteurización:

- Por un lado, la oferta de leche bruta para consumo directo ha observado un ritmo sostenido de crecimiento debido a que su precio no se encuentra sujeto a control oficial y dada la imposibilidad de controlar su calidad desde el punto de vista sanitario.

-- Por otro lado el destino de la leche líquida para la fabricación de productos sin control en sus precios (quesos, cremas, mantequillas, yoghurt, etc.) ha cobrado mayor importancia al interior de la industria ocasionando que por una parte el número de empresas en operación dedicadas a la pasteurización, rehidratación, homogenización y envasado de leche haya venido reduciéndose en los últimos diez años mientras que por otro lado, un elevado número de empresas se han incorporado a la rama que integra la industria de derivados lácteos.

En definitiva, estos factores nos llevan a considerar inexistentes los planes de ampliación de los productores actuales, en cuanto a la industria pasteurizadora de leche se refiere.

1.4.3.2.- Proyecto de Creación de Nuevas Empresas.

En el punto anterior quedó establecido que no hay planes de ampliación de las plantas productoras actuales de leche de vaca. Asimismo, debido a la poca rentabilidad que ofrece tanto la producción primaria como la industria pasteurizadora de leche, según la Confederación Nacional Ganadera no existen proyectos de creación de nuevas empresas, sino al contrario, se está dando el fenómeno del abandono de la actividad lechera.

Por lo que respecta a la leche de soya consideraremos ahora el único proyecto de creación de una planta industrial para la fabricación de leche de soya, programada su instalación en la Ciudad de México en 1979.

Desafortunadamente, este proyecto no logró concluirse, ya que las complejidades del medio económico hicieron difícil la posibilidad de su realización.

A este respecto cabe mencionar el Memorándum que el representante del Proyecto Vacas Mecánicas MRC. (Ingeniero Manuel Rojo Castillo) presentó al Sr. Gilfor Harrison de la Asociación Americana de Soya en junio 25 de 1979, donde confirma los adelantos de la investigación sobre Diseños de Equipos, Procesos y Formulaciones Para la Obtención de Leche de Soya como Alimento Proteico Sustituto o Extendedor Lácteo Para Consumo Humano y Animal.

En este Memorándum se da por terminada la investigación relativa a la 'emulsificación', de la cual reportan la obtención de una emulsión estable de color, textura y valor nutricional semejante a la leche de vaca, apta para ser empleada como sustituto y extendedor de esta en alimentación humana y animal. Dados estos resultados, señalan como siguiente etapa del 'proyecto' el establecimiento y operación en la Ciudad de México de una planta industrial productora de leche de soya localizada en Gobernador Zuluaga 148 Iztapalapa; México 13, D.F.

Sin embargo este proyecto no alcanzó su objetivo, nunca se realizó. Al respecto, podemos inferir que el problema se presentó en el financiamiento, ya que ellos mismos señalan 'la forma de implementar fondos para el desarrollo de este proyecto desde su

inicio fueron irregulares y la liquidez deficitaria. 53/ Esto los obligó a la fabricación de componentes partiendo en algunos casos de 'chatarra' de los diferentes metales necesarios.

El objetivo de este memorándum dirigido a la Asociación Americana de Soya consistió básicamente en solicitarle ayuda a esta dependencia para obtener en los centros de concentración de chatarra de acero inoxidable de los Estados Unidos de Norteamérica equipos de 'segunda' o 'tercera' mano, entre los que se enlistan tanques estacionarios cilindricos, tanques pipa, bombas centrífugas y tubos de diferentes diámetros y espesores de acero inoxidable.

1.4.3.3.- Estimación de la Oferta Futura.

Como ya se señaló anteriormente, la Confederación Nacional Ganadera y el Gobierno Federal suscribieron un convenio para importar 50,000 vacas anualmente, las que se espera tendrán un rendimiento de 208 millones de litros al año. Partiendo del supuesto de que esta cuota se mantendrá constante en los próximos diez años a nivel nacional, la proyección de la oferta se realizó de la siguiente forma: a la producción nacional de leche obtenida en 1988 se le agregaron los 208 millones de litros que se estimó se aumentarán cada año.

En el cuadro 25 se observa la probable evolución que durante el periodo 1989-1998, presentará la oferta nacional de leche de vaca: en este cuadro vemos que para 1993 la producción nacional será de 6,433.2 millones de litros; mientras que en 1998 ascenderá a 7,473.2 millones de litros (año en que se logrará superar el nivel mostrado por la producción de leche en 1984, año que ha sido el punto más alto del periodo 1978-1988).

53/ Investigación sobre diseños de equipos, procesos y formulaciones para la obtención de 'leche de soya como alimento proteico sustituto o extendedor lácteo para consumo humano y animal'. Proyecto Vacas Mecánicas MRC.

CUADRO 25

PROYECCION DE LA OFERTA DE LECHE DE VACA DE LA REPUBLICA MEXICANA
1989 - 1998

MILLONES DE LITROS			
AÑO	PRODUCCION EN 1980	AMPLIACIONES EN PROYECTO 1/	PRODUCCION PROYECTADA
1989	5,393.2	208.0	5,601.2
1990	-	208.0	5,809.2
1991	-	208.0	6,017.2
1992	-	208.0	6,225.2
1993	-	208.0	6,433.2
1994	-	208.0	6,641.2
1995	-	208.0	6,849.2
1996	-	208.0	7,057.2
1997	-	208.0	7,265.2
1998	-	208.0	7,473.2

1/ Se espera incrementar la producción en 208 millones de litros al año con la introducción de 50,000 vacas lecheras cada año.

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de la oferta a nivel regional se procedió a calcular la producción conjunta del Distrito Federal y Estado de México con el objeto de determinar su participación en el total de la producción nacional.

En el cuadro 26 vemos que en 1986 la producción del Distrito Federal y el Estado de México aportó el 11.24% de la producción nacional.

Para fines del análisis de este proyecto consideraremos que esa participación es la misma. Esta consideración se justifica por la necesidad de aprovechar al máximo los recursos que pueden ofrecer las estadísticas, para formular descripciones aproximativas sobre diagnósticos y pronósticos de la situación.

Después de hacer estas pertinentes aclaraciones, la proyección de la oferta regional se hizo de la siguiente forma: las proyecciones de la oferta nacional para cada año se multiplicaron por el porcentaje de participación del Estado de México y el Distrito Federal (en la producción nacional). Los resultados se presentan en el cuadro 27, en donde se puede ver que para 1993 será de 723.1 millones de litros, cantidad que ascenderá a 840 millones de litros en 1996.

CUADRO 26

PRODUCCION NACIONAL DE LECHE POR ESTADOS
1 9 8 6

ENTIDAD	(miles de L.)
Aguascalientes	162,476.2
Baja California Norte	145,827.3
Baja California Sur	13,157.5
Campeche	47,222.3
Coahuila	509,372.6
Colima	40,617.2
Chiapas	345,656.0
Chihuahua	391,700.2
Distrito Federal	131,728.2
Durango	350,726.3
Guanajuato	439,631.9
Guerrero	97,446.9
Hidalgo	185,492.3
Jalisco	1,058,312.6
México	698,916.3
Michoacán	328,153.6
Morelos	32,065.9
Nayarit	87,084.1
Nuevo León	60,082.2
Oaxaca	142,146.5
Puebla	292,636.9
Querétaro	220,876.1
Quintana Roo	4,511.9
San Luis Potosí	131,055.6
Sinaloa	115,578.9
Sonora	154,180.9
Tabasco	154,178.9
Tamaulipas	141,589.7
Tlaxcala	121,491.6
Veracruz	608,157.4
Yucatán	34,475.2
Zacatecas	141,593.9
TOTAL:	7,380,143.1

Fuente: Basada en el cuadro Producción de Leche de Bovinos.
Citado en: José Luis Loya Bravo,
La Producción Nacional de Leche y el Programa de -
Fomento de Liconsa.
Leche Industrializada Conasupo, S.A. DE C.V.

CUADRO 27

PROYECCION DE LA OFERTA REGIONAL DE LECHE DE VACA
1989 - 1998

AÑO	PRODUCCION (millones de L.)
1989	629.6
1990	653.0
1991	676.3
1992	699.7
1993	723.1
1994	746.5
1995	769.8
1996	793.3
1997	816.6
1998	840.0

Nota: para proyectar la oferta regional, se consideró para cada año el 11.24 % de producción nacional (es con lo que participaron el D. F. y el Edo. de México en la producción nacional de 1986)

Fuente: Elaboración propia.

1.4.4.- Balance Demanda - Oferta de Leche de Soya Durante el Horizonte del Proyecto.

A continuación, en el cuadro 28 (Balance Oferta-Demanda Nacional de Leche) se establece el balance oferta-demanda a nivel nacional durante la década 1978-1988, en donde aparece la diferencia entre la producción y la demanda de leche de vaca señalando la existencia de una demanda insatisfecha (ver gráfica 6).

En relación con la tendencia seguida por la oferta, cabe señalar que no presentó incrementos significativos mientras que la demanda muestra una trayectoria ascendente generando que la brecha registrada entre oferta y demanda fuera creciente, por lo que para cubrir esta deficiencia se ha tenido que recurrir, como en años anteriores, a grandes volúmenes de importación, ya que para 1989 se han realizado convenios para importar 250 mil toneladas de leche. 54/

Este crecimiento acelerado en la brecha oferta-demanda plantea un problema serio ante la disyuntiva de no ser capaces de alimentar a las nuevas generaciones a sabiendas de que en la actualidad ya existen grandes masas de población que sufren evidentes privaciones alimentarias. Por lo mismo, el presente proyecto constituye uno de los argumentos fundamentales que debe considerar una política nutricional en los países en desarrollo.

54/ El Financiero. Martes 28 de marzo de 1989. "Aumentará la importación de alimentos con créditos externos".

CUADRO 28

BALANCE OFERTA-DEMANDA NACIONAL DE LECHE DE VACA
1978 - 1988

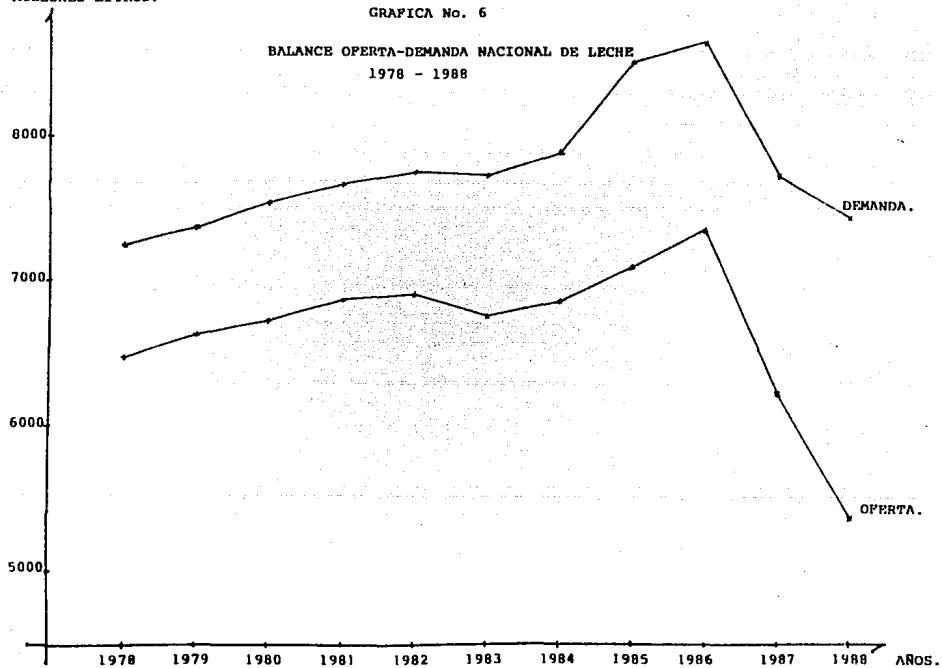
AÑO	MILLONES DE LITROS		
	OFERTA	DEMANDA	DEFICIT
1978	6,495.8	7,254.7	758.9
1979	6,634.5	7,383.3	748.8
1980	6,742.0	7,551.7	809.7
1981	6,856.0	7,690.0	834.0
1982	6,924.0	7,781.3	857.3
1983	6,768.0	7,736.2	968.2
1984	6,860.0	7,900.0	1,040.0
1985	7,173.0	8,513.0	1,340.0
1986	7,388.0	8,660.0	1,280.0
1987	6,205.9	7,781.4	1,575.5
1988	5,393.2	7,473.2	2,080.0

FUENTE: Elaborada en base a los cuadros 14 y 15.

MILLONES LITROS.

GRAFICA No. 6

BALANCE OPERTA-DEMANDA NACIONAL DE LECHE
1978 - 1988



Por otra parte, el cuadro 29 (Proyecciones oferta-demanda regional de leche) ilustra, sobre la base de los cuadros 20 (proyección de la demanda de leche de vaca en el mercado regional) y 27 (proyección de la oferta de leche de vaca en el mercado regional) un cómputo detallado de la proyección de la oferta esperada para el periodo de vida del proyecto (1989-1998), mostrando la existencia de una creciente demanda insatisfecha.

Al examinarse este caso pueden desprenderse observaciones de interés tales como que presenta la oferta una rigidez en comparación con la demanda, lo que hace que la brecha esperada entre oferta y demanda se incremente cada vez más hasta llegar en 1998 a un déficit creciente de 2,080.2 millones de litros de leche. (gráfica 7).

Por lo anterior, concluimos que desde el punto de vista del estudio de mercado, es factible que se establezca la planta productora de leche de soya, ya que en el área de mercado seleccionada existe una demanda insatisfecha de leche de vaca, la que puede ser cubierta por la leche de soya.

1.5.- Disponibilidad de las Materias Primas.

En esta parte del análisis se trata de establecer la naturaleza y cuantía de las materias primas, así como dilucidar los problemas concernientes a su abastecimiento, costo y usos.

Asimismo conviene que el análisis detallado de las materias primas incluya consideraciones sobre el volumen y las características de las mismas, ya que éstos son aspectos fundamentales en la determinación tanto del tamaño de la planta como de la selección del proceso y de los equipos que deben instalarse. A su vez, los precios de adquisición influyen de manera significativa en los costos de operación de la planta y por lo tanto en los precios del producto terminado. 55/

55/ Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial (CENETI). La Formulación y Evaluación Técnico-Económica de Proyectos Industriales. México, D.F. 1978.

CUADRO 29

BALANCE OFERTA-DEMANDA REGIONAL DE LECHE DE VACA
1989 - 1998

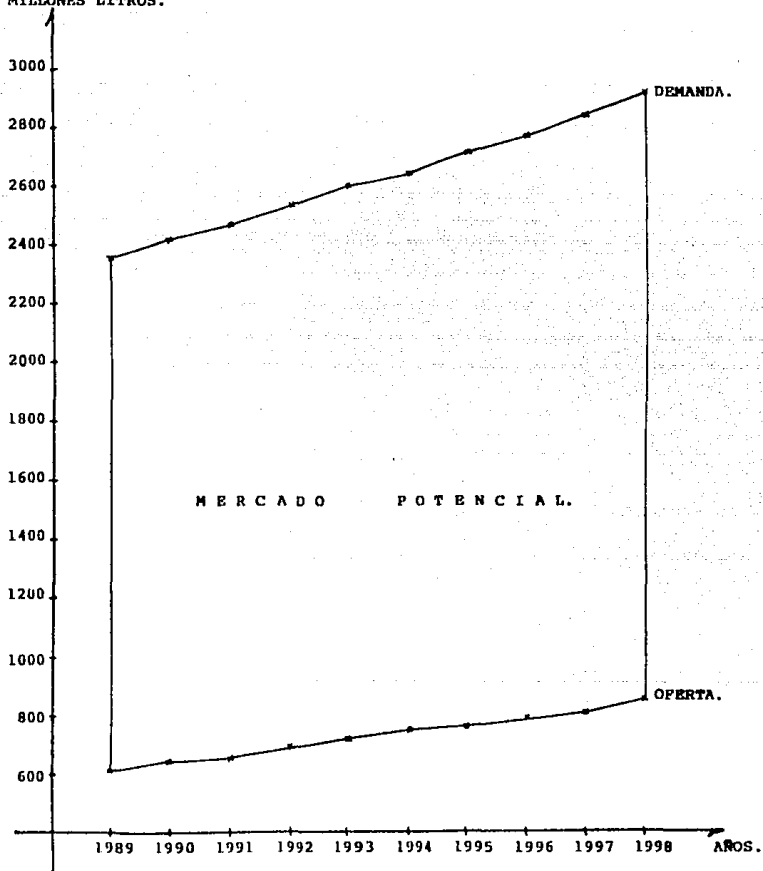
AÑO	MILLONES DE LITROS		
	OFERTA	DEMANDA	DEFICIT
1989	625.6	2,365.0	1,735.4
1990	652.9	2,426.7	1,773.8
1991	676.3	2,486.8	1,810.5
1992	699.7	2,545.7	1,846.0
1993	723.1	2,604.1	1,881.0
1994	746.5	2,663.5	1,917.0
1995	769.8	2,725.1	1,955.3
1996	793.2	2,788.3	1,995.1
1997	816.6	2,853.4	2,036.8
1998	840.0	2,920.2	2,080.2

Fuente: Elaborado en base a los cuadros 20 y 27.

GRAFICA No. 7

MERCADO POTENCIAL REGIONAL.

MILLONES LITROS.



Materia Prima Básica.

La soya es una planta conocida por el hombre desde épocas remotas, es de origen asiático y pertenece a la familia de las leguminosas y al género *Glycine* Max.(L) Merrill; se obtiene por un cultivo anual de verano que alcanza alturas entre 30 cm. y 2 metros, su tallo varía de inflexible y erecto hasta tendido. La soya tarda entre 90 y 180 días para crecer, dependiendo de la variedad y de las condiciones ambientales (estas también influyen en los rendimientos).

La semilla de soya se produce en vainas que crecen en racimos de tres a cinco. Por lo regular cada vaina contiene dos, tres o más semillas. Las vainas que produce esta planta son angostas, planas y con lados convexos, ligeramente curvadas. Las cáscaras de las semillas de la mayoría de las variedades comerciales es de color amarillo y tienen un tamaño longitudinal de 5-6 mm. y 4 mm. de ancho.

La soya es la mayor fuente de proteína y aceite vegetal, dependiendo de la variedad, contiene aproximadamente 40 % de proteínas y 20% de aceite (anexo cuadro 30), por lo que se ha convertido en uno de los cultivos básicos para el hombre. Actualmente representa la mitad de la producción mundial de oleaginosas, y el 75 % de éstas son comercializadas mundialmente.56/

La soya se ha producido por siglos en el Oriente (en China principalmente) y fue introducida a Estados Unidos de Norteamérica a principios del siglo XIX. Sin embargo, por lo que se refiere a nuestro país, el cultivo de la soya es relativamente reciente, ya que fue a finales de los cincuentas y sobre todo en la década de los sesentas cuando los agricultores del norte del país comenzaron a sembrarla con el objeto de abastecer el mercado nacional.

56/ ASA/México. Situación mundial de las oleaginosas y su perspectiva en: Soya Noticias diciembre 1988, año XVII No. 216.

Según estadísticas proporcionadas por la Asociación Americana de Soya (ver cuadro 31) la producción nacional de frijol de soya en la primera mitad de la década de los setentas tuvo un crecimiento de 22.8 % anual, de 214,603 ascendió a 598,694 toneladas en 1975. En cambio, durante la segunda mitad de la década de los setentas la producción disminuyó drásticamente su ritmo de crecimiento anual, el cual fue de solo 0.7 %. Sin embargo, de 1980 a 1981 la producción tuvo una tasa de crecimiento muy alta, 128.4 %, se incrementó de 311,668 a 711,920 toneladas.

En la etapa que abarca 1982 hasta 1987 la producción creció a un ritmo de 4.8 % anual, incrementándose de 672,364 a 851,365 toneladas. No obstante este ritmo de crecimiento, durante 1988 México alcanzó una producción de 767,105 toneladas, lo que representa una disminución del 9.9 %. Es importante señalar que esta reducción en el nivel de producción no es tan alarmante si consideramos que durante ese año se registró en el país una sequía grave que afectó a los Estados del norte. Visto globalmente el coeficiente de producción de frijol de soya en los últimos 19 años se incrementó 3.6 veces, lo que indico el gran auge que ha tenido en nuestro país el cultivo del frijol de soya.

En el mismo cuadro 31 podemos ver que ha sido necesario importar grandes volúmenes de frijol de soya. En 1970 se importaron 105,641 toneladas; al año siguiente las importaciones disminuyeron en un 60.1 % (42,136 toneladas). En 1972 no se realizaron importaciones de la oleaginosa. Al año siguiente se importaron 53,949 toneladas. En 1974 las importaciones se incrementaron en un 626.1 % (391,738 toneladas). Sin embargo, para 1975 no se realizaron operaciones de importación. A partir de este año y hasta finales de la década de los setentas las importaciones de soya crecieron en un 16.3%. En cambio, durante el periodo 1981-1985 las importaciones disminuyeron su ritmo de crecimiento anual a un 7.1 % anual. Al año siguiente las importaciones disminuyeron un 38.3 % con respecto al año de 1985, es decir pasaron de 1,599,919 toneladas en 1985 a 987,048 toneladas en 1986. Sin embargo, para 1987 las importaciones de soya volvieron

CUADRO 31

EVOLUCION HISTORICA DE LA OFERTA DE FRIJOL DE SOYA EN MEXICO

AÑO	PRODUCCION NACIONAL (Ton.)	TASA DE CRECIMIENTO		IMPORTACIONES (Ton.)	TASA DE CRECIMIENTO		TOTAL (Ton.)
		ANUAL %			ANUAL %		
1970	214,603	-		105,641	---		320,244
1971	255,878	19.2		42,136	-60.1		298,014
1972	376,810	47.2		---	---		376,810
1973	585,474	55.4		53,949	---		639,428
1974	491,084	-16.1		391,738	626.1		882,822
1975	598,694	21.9		---	---		598,694
1976	362,492	-49.5		412,767	---		715,259
1977	507,056	67.6		559,931	35.6	1,066,987	
1978	333,939	-34.1		504,238	-9.9	838,177	
1979	719,350	115.4		660,444	34.9	1,379,794	
1980	311,668	-56.7		753,991	11.1	1,067,659	
1981	711,920	128.4		1,216,443	60.9	1,928,363	
1982	672,364	-5.5		606,611	-50.1	1,278,975	
1983	683,105	1.6		1,093,180	80.2	1,776,285	
1984	682,850	-0.0		1,717,025	37.0	2,399,875	
1985	926,042	35.9		1,599,919	-6.8	2,527,961	
1986	746,292	-19.4		987,040	-38.3	1,733,330	
1987	851,365	13.8		1,069,214	8.3	1,920,579	
1/							
1988	767,105	-9.9		900,000	8.4	1,667,105	

1/ Cifras estimadas.

Fuente: Asociación Americana de Soya, México,
y S.A.R.H. Avance de Siembras y Cosechos de los Cultivos Principales, Febrero 1989.

ron a incrementarse a 1,069,214 (8.3 %) ; para descender nuevamente a 900,000 toneladas en 1988. Estos datos reflejan la necesidad de aumentar el número de hectáreas cultivadas de esta oleaginosa que ha revolucionado a la agroindustria y a la industria manufacturera (como proveedora de materias primas para la fabricación de cientos de productos industriales).57/

En nuestro país la producción de soya se circunscribe principalmente a cinco estados: Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Chiapas y Chihuahua, los cuales en 1988 se estima que aportaron el 97.3 % de la producción nacional de soya (ver cuadro 32 y mapa 2).

Como podemos ver en el cuadro antes mencionado, el Estado de Sinaloa es el primer productor de soya; la superficie que se destina al cultivo de la soya en esta entidad es considerable, así pues, en 1988 en esta entidad se destinaron 224,260 hectáreas, que representaron el 49.9 % de la superficie agrícola del país destinada al cultivo de soya; asimismo se obtuvo una producción de 442,241 toneladas, que representaron el 57.65 % de la producción nacional de esta oleaginosa.

En el cuadro 33 podemos apreciar la importancia que ha ido cobrando el cultivo de la soya en el Estado de Sinaloa. En 1978 la superficie cosechada ascendió a 59,010 hectáreas mientras que para 1988 se estima que fue de 224,260 hectáreas, lo que representó una tasa de crecimiento anual acumulada del 14.3%. Por lo que respecta a la producción, en 1978 fue de 120,641 toneladas, y para 1988 aumentó a 442,241 toneladas, lo que implica una tasa de crecimiento anual acumulada del 13.9%.

Sin embargo, como podemos observar en el cuadro 34, tanto la superficie cosechada como la producción han tenido fuertes variaciones. En los años 1980, 1983, 1986 y 1988 se presentaron disminuciones tanto en la superficie cosechada como en la producción, mientras que para el resto de los años del período en

57/ Haggood, Fred! The Soybean, en National Geographic Magazine, Julio 1987.

CUADRO 32

SUPERFICIE DESTINADA A LA PRODUCCION DE FRIJOL DE SOYA POR
ENTIDAD FEDERATIVA

1/
1 9 8 8

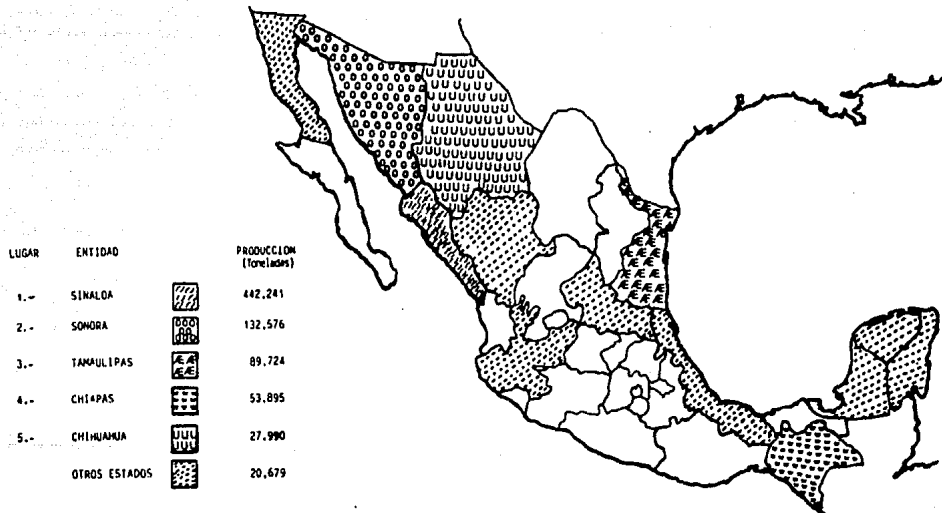
	SUPERFICIE COSECHADA (hectáreas)	PRODUCCION (toneladas)
Sinaloa	224,260	442,241
Sonora	69,667	132,576
Tamaulipas	88,726	89,724
Chiapas	28,932	53,895
Chihuahua	13,061	27,990
Veracruz	12,656	9,064
San Luis Potosí	7,800	6,837
Baja California Norte	1,500	2,286
Campeche	890	1,123
Quintana Roo	1,200	994
Yucatán	200	200
Durango	115	115
Jalisco	50	60
TOTAL:	449,057	767,105

1/ Cifras Estimadas.

Fuente: S.A.R.H. Avance de Siembras y Cosechas de los Cultivos Principales.
Febrero 1989.

M A P A 2

LOCALIZACION DE LOS ESTADOS PRODUCTORES DE SOYA
 PRODUCCION 1988



CUADRO 33

SUPERFICIE, PRODUCCION Y VALOR DEL CULTIVO DE SOYA
EN EL ESTADO DE SINALOA

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (hectáreas)	PRODUCCION (toneladas)	VALOR DE LA PRODUCCION (miles de pesos)
1978	59,010	120,641	723,846
1979	168,786	361,790	2,315,450
1980	160,349	295,684	2,365,470
1981	178,260	353,995	3,823,140
1982	227,093	366,431	5,606,390
1983	173,143	328,986	10,198,500
1984	179,767	350,032	19,601,700
1985	232,234	476,949	41,971,500
1986	170,050	340,004	56,100,600
1987	238,622	447,218	163,681,788
1988 ^{1/}	224,260	442,241	180,434,328

1/ Cifras estimadas

Fuente: S.A.R.H. Avances de Siembras y Cosechas de los Cultivos Principales.
Varios números.
S.A.R.H. Programa de Desarrollo Agroindustrial del Estado de Sinaloa.

CUADRO 34

VARIACIONES ANUALES DE LA SUPERFICIE COSECHADA Y PRODUCCION DE LA SOYA
EN EL ESTADO DE SINALOA

1978 - 1988

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA		PRODUCCION	
	VARIACION ABSOLUTA (hectáreas)	VARIACION RELATIVA (%)	VARIACION ABSOLUTA (toneladas)	VARIACION RELATIVA (%)
1978	-	-	-	-
1979	109,776.0	186.0	241,149.0	199.9
1980	-8,437.0	-5.0	-66,106.0	-18.3
1981	17,911.0	11.2	58,311.0	19.7
1982	48,833.0	27.4	12,436.0	3.5
1983	-53,950.0	-23.8	-37,445.0	-10.2
1984	6,624.0	3.0	21,046.0	6.4
1985	52,467.0	29.2	126,917.0	36.3
1986	-62,184.0	-26.8	-136,945.0	-20.7
1987	68,572.0	40.3	107,214.0	31.5
1988	-14,362.0	-6.0	-4,977.0	-1.1

Fuente: En base al cuadro 33.

estudio se presentaron aumentos tanto en la producción como en la superficie (ver gráfica 8). Por lo anterior, podemos deducir que el volumen de producción está principalmente en función de la superficie cultivada.

La producción de soya en Sinaloa, se localiza en los distritos de riego numeros 10, 63, 74, 75, 76 y en las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural.

El cuadro 35, muestra la tendencia de la superficie cosechada de soya durante el periodo 1978-1988 por distrito de riego y URDERAL (Unidades de Riego para el Desarrollo Rural). Los distritos que destinan una mayor superficie al cultivo del frijol de soya son el 75, 10 y 63. Para 1977 la superficie cosechada del distrito 75 representó el 35.8 % del total del Estado; el distrito 10 representó el 31.5 % mientras que el 63 aportó a 14.7 % de la superficie cosechada en el Estado.

Por lo que respecta a la producción, en el cuadro 36 se observa que los distritos de riego numeros 75, 10 y 63 aportaron en conjunto el 85.5 % de la producción estatal. El distrito 75 contribuyó con el 36.8 %; el 10 aportó el 33.1 % de la producción mientras que el 63 correspondió al 15.6 % de la producción.

En el cuadro 37 se representa el comportamiento del valor de la producción a lo largo del periodo 1978-1988. En este cuadro se evidencia que los distritos de riego 75, 10 y 63 son los que tienen un mayor aporte en el valor de la producción del Estado de Sinaloa. Es importante aclarar que el valor de la producción está en función de la cantidad cosechada y de los precios de garantía dados por CONASUPO.

Por lo que respecta a las características de la materia prima, tenemos que las variedades de frijol de soya que se cultivan en el Estado de Sinaloa son las llamadas: Pobngg, Davis, Sinaloa, Sinaloa 77, Huites, Huites 77 y Cajeme. Las cuales son de alta calidad y ofrecen un alto rendimiento siendo las que mejor se adaptan a las condiciones climatológicas de dicho Estado.

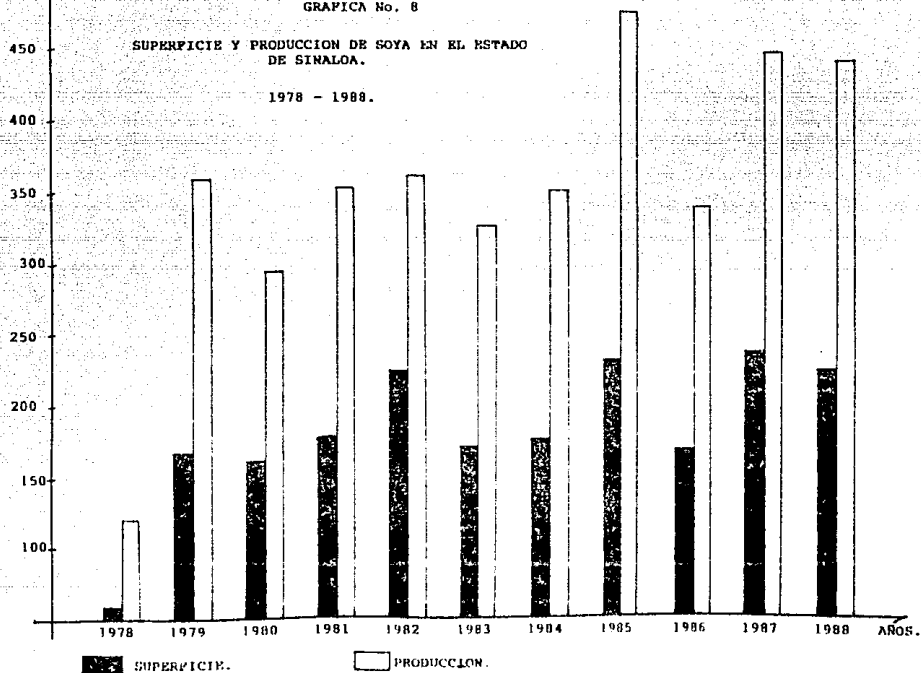
Es conveniente aclarar que el total de la producción de soya en Sinaloa, es obtenida totalmente bajo el sistema de riego y en el ciclo primavera-verano.

SUPERFICIE MILES HECTAREAS.

GRAFICA No. 8

SUPERFICIE Y PRODUCCION DE SOYA EN EL ESTADO
DE SINALOA.

1978 - 1988.



C U A D R O 3 5

SUPERFICIE COSECHADA DE SOYA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO Y LA URDERAL DE SINALOA
(H E C T A R E A S)

AÑO	DISTRITO 10	DISTRITO 63	DISTRITO 74	DISTRITO 75	DISTRITO 76	URDERAL	TOTAL
1970	4,363	11,280	202	30,875	12,290	-	59,010
1979	64,536	10,114	4,521	57,078	32,537	-	168,786
1980	65,612	15,248	6,703	42,838	29,948	-	160,349
1981	63,549	9,761	5,609	63,295	35,366	600	178,260
1982	72,116	21,763	9,220	88,089	34,883	1,022	227,093
1983	59,511	25,503	12,755	49,259	23,792	323	173,143
1984	56,671	26,410	7,591	64,418	24,171	506	179,767
1985	73,154	34,138	9,754	83,140	31,351	697	232,234
1986	53,566	24,997	7,142	60,878	22,957	510	170,050
1987	75,166	35,077	10,022	85,427	32,214	716	238,622
1988	70,642	32,966	9,419	80,205	30,275	673	224,260

Fuente: S.A.R.H. Avances de Siembras y Cosechas de los Cultivos Principales. Varios números.
S.A.R.H. Programa de Desarrollo Agroindustrial del Estado de Sinaloa.

CUADRO 36

PRODUCCION DE SOYA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO Y LA URDERAL DE SINALOA
(T O N E L A D A S)

AÑO	DISTRITO 10	DISTRITO 63	DISTRITO 74	DISTRITO 75	DISTRITO 76	URDERAL	TOTAL
1978	9,227	23,203	452	59,083	28,676	-	120,641
1979	143,920	19,288	9,498	120,416	68,660	-	361,790
1980	130,357	26,749	13,522	65,564	59,492	-	295,684
1981	129,843	18,285	11,205	127,683	66,380	599	353,995
1982	136,634	26,714	14,274	136,434	51,439	1,536	366,431
1983	107,561	41,974	21,661	114,541	43,458	391	328,986
1984	115,869	54,460	12,495	128,835	37,735	630	350,632
1985	157,870	74,404	16,693	175,517	51,511	954	476,949
1986	112,542	53,041	11,900	125,121	36,720	680	340,004
1987	140,029	69,766	15,653	164,576	48,300	894	447,218
1988 ^{1/}	146,382	68,990	15,478	162,745	47,762	884	442,241

1/ Cifras estimadas.

Fuente: S.A.R.H. Avances de Siembras y Cosechas de los Cultivos Principales. Varios números.
S.A.R.H. Programa de Desarrollo Agroindustrial del Estado de Sinaloa.

CUADRO 37

VALOR DE LA PRODUCCION DE SOYA EN LOS DISTRITOS DE RIEGO Y LA URDERAL DE SINALOA
(MILES DE PESOS)

AÑO	DISTRITO 10	DISTRITO 63	DISTRITO 74	DISTRITO 75	DISTRITO 76	URDERAL	TOTAL
1978	55,362	139,210	2,712	354,498	172,056	-	723,846
1979	921,134	123,443	60,787	770,662	439,424	-	2,315,450
1980	1,042,854	213,992	108,176	524,512	475,936	-	2,365,470
1981	1,402,305	197,478	121,014	1,378,970	716,904	6,469	3,823,140
1982	2,061,320	408,724	218,390	2,087,440	787,016	23,500	5,666,390
1983	3,334,365	1,301,190	652,890	3,550,745	1,347,190	12,120	10,198,500
1984	6,488,620	3,050,200	699,720	7,214,720	2,113,160	35,280	19,601,700
1985	13,892,579	6,547,550	1,468,980	15,445,479	4,532,960	83,952	41,971,500
1986	18,569,430	8,751,765	1,963,500	20,644,965	6,058,800	112,200	56,100,660
1987	34,178,614	25,534,356	5,728,998	60,234,816	17,677,890	327,204	163,681,788
1988 ^{1/}	59,723,856	28,147,920	6,315,024	66,399,960	19,486,896	360,672	180,434,320

1/ Cifras estimadas.

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se mencionó con anterioridad, la producción de soya en Sinaloa se obtiene principalmente de los distritos de riego 75, 10 y 63.

El distrito de riego 10 comprende los municipios de Angastura, Mocorito, Culiacán, Novalato y Salvador Alvarado. Por su parte, el distrito 63 comprende los municipios de Guasave y Sinaloa de Leyva; mientras que el distrito no. 75 comprende los siguientes municipios: El Fuerte, Ahome, Guasave y Sinaloa de Leyva (ver mapa 3).

Los distritos de riego 75 (principalmente) y 63, serán las fuentes principales de abastecimiento de la planta productora de leche de soya (en las gráficas 9 y 10 se analiza la superficie cosechada y la producción de los dos distritos de riego arriba mencionados). La planta se localizará en las inmediaciones de la ciudad de Guasave, ya que cerca de la misma, en un radio aproximado de 30 Km., se localizan los centros de cultivo que cuentan con caminos vecinales en buenas condiciones que desembocan en la carretera internacional México-Nogales. Esto redundará en una rápida movilización de la soya de los centros de cultivo a la planta procesadora con un costo menor de transporte.

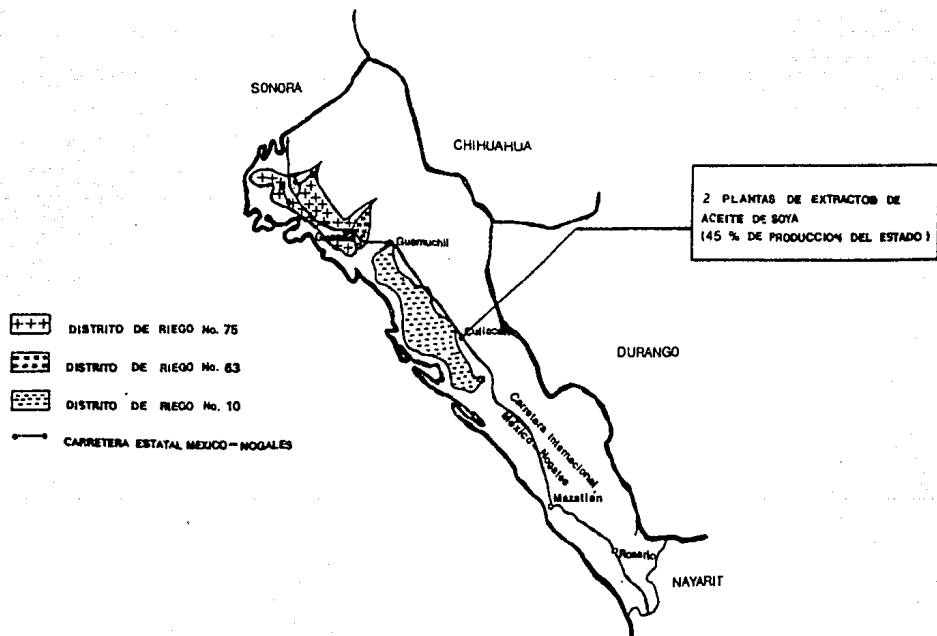
Por lo que se refiere al destino de la producción del frijol de soya solamente el 45% de la misma se consume dentro del Estado de Sinaloa. Esta parte de la producción se utiliza como materia prima en dos plantas extractoras de aceite, esas plantas son la "Aceitera del Noroeste, S.A." y la "Anderson & Clayton, S.A. de C.V."; ambas se encuentran ubicadas en el municipio de Culiacán (distrito de riego 10). Otra porción pequeña de la producción se utiliza en la elaboración de alimentos balanceados para el ganado.

El restante 55% de la producción de dicha entidad, se canaliza hacia otras entidades, a través de la CONASUPO o de intermediarios.

Así, las perspectivas del proyecto en estudio, en cuanto al abastecimiento de materias primas se refiere, estarán determinados por la producción de los distritos de riego 75 y 63.

MAPA 3

LOCALIZACION DE LAS PRINCIPALES ZONAS DE CULTIVO DE SOYA EN EL ESTADO DE SINALOA

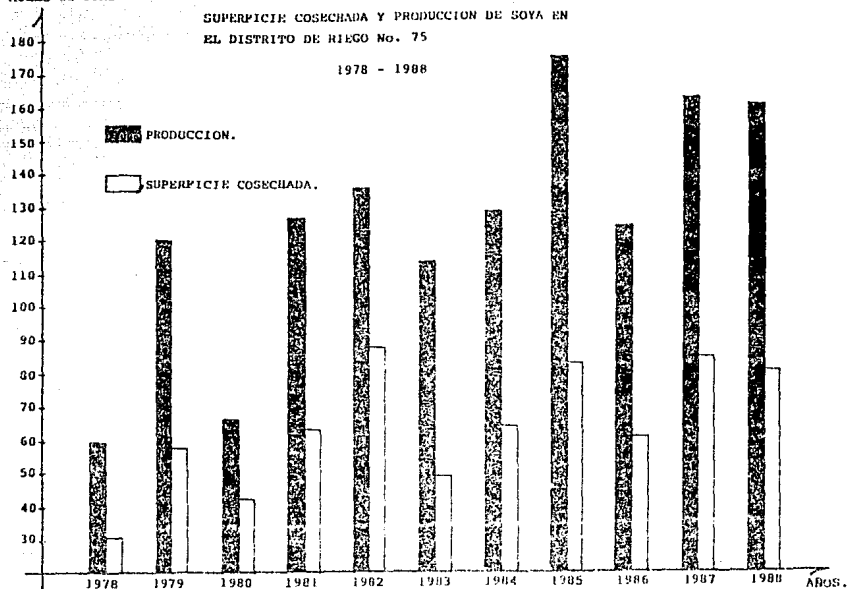


GRAFICA No. 9

SUPERFICIE COSECHADA Y PRODUCCION DE SOYA EN
EL DISTRITO DE RIEGO No. 75

1978 - 1988

MILES DE TONS.

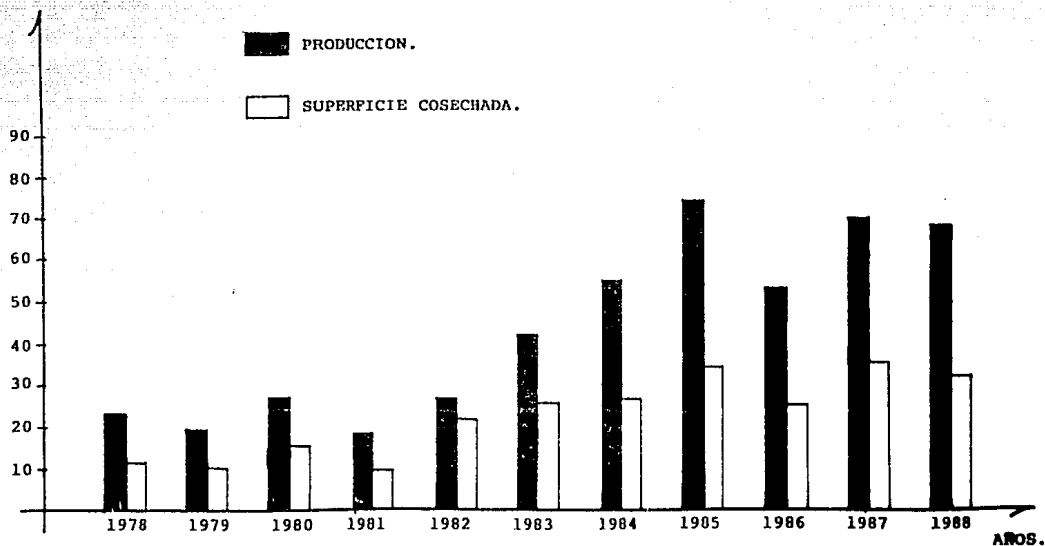


GRAFICA No. 10

SUPERFICIE COSECHADA Y PRODUCCION DE
SOYA EN EL DISTRITO DE RIEGO No. 63

1978 - 1988.

MILES DE TONS.



En los cuadros 38 y 39 se presentan las proyecciones de la superficie cosechada para el periodo 1989-1998, de los distritos de riego 75 y 63. En ambos cuadros podemos observar que la tendencia presentada por la superficie cosechada es ascendente desde el primer año del periodo, manteniéndose constante a lo largo del mismo. Asimismo en el cuadro 40, se demuestra en forma resumida las proyecciones de los distritos de riego.

Por lo que respecta a las proyecciones de la producción de los distritos de riego 75 y 63 durante el periodo 1989-1998 los resultados se muestran en los cuadros 41 y 42 respectivamente. Y como podemos observar, la producción demuestra una tendencia ascendente en ambos distritos. En el cuadro 43 se describe en forma resumida las proyecciones de la producción de dichos distritos.

En base a estas proyecciones podemos observar que se incrementa gradualmente tanto la superficie cosechada como la producción de soya, en ambos distritos de riego. Por lo que podemos concluir que la tendencia para abastecer de materia prima al presente proyecto se presenta bastante favorable, toda vez que como se menciona en el capítulo 3, los productores de frijol de soya en los distritos señalados constituirán una Asociación Rural de Interés Colectivo por lo que el abasto de materia prima para la planta proyectada se cubrirá sin problema.

C O A D R O 11

PROYECCION DE LA SUPERFICIE COSECHADA DE FRIJOL DE
SOYA EN EL DISTRITO DE RIEGO No. 75

1989 - 1998

ANO	HECTAREAS
1989	83,350.21
1990	85,680.23
1991	87,825.75
1992	89,990.04
1993	92,004.06
1994	93,736.99
1995	95,726.57
1996	97,589.45
1997	99,321.36
1998	100,997.26

NOTA: Se proyectó en base a la ecuación de regresión de la hipérbola ya que el error típico obtenido mostró el resultado más bajo demostrando ser la curva que mejor se ajusta a los datos observados.

Ecuación de regresión : $Y = 35,556.02 (X)^{0.3429}$
 Error típico : $S_{yx} = 150,061,096.37$
 Coeficiente de Correlación : $r = + 0.7349$

FUENTE: Elaboración propia.

C U A D R O 39

PROYECCIÓN DE LA SUPERFICIE COSECHADA DE FRIJOL DE
SOYA EN EL DISTRITO DE RIEGO No. 33

1987 - 1998

AÑO	HECTAREAS
1989	36,607.73
1990	38,393.90
1991	40,024.50
1992	41,532.22
1993	42,906.16
1994	44,146.33
1995	45,252.72
1996	46,225.34
1997	47,064.18
1998	47,767.24

NOTA: Se proyectó en base a la ecuación de regresión de la parábola ya que el error típico obtenido mostró el resultado más bajo demostrando ser la curva que mejor se ajusta a los datos observados.

Ecuación de regresión : $Y = 23,146.79 + 2,644.8182 (X) + (-66.888112) (X)^2$

Error típico : $S_{yx} = 3,755.23$

Coefficiente de Correlación : $r = + 0.91$

FUENTE. Elaboración propia.

C U A D R O 4 0

PROYECCION DE LA SUPERFICIE COSECHADA DE FRIJOL DE SOYA EN
LOS DISTRITOS DE RIEGO N. 63 Y 75 DEL ESTADO DE SINALOA

1 9 8 9 - 1 9 9 8

AÑO	Distrito No. 63	Distrito No. 75	TOTAL
	H E C T A R E A S		
1989	36,607.73	83,360.21	119,967.94
1990	38,383.00	85,680.23	124,063.23
1991	40,024.50	87,885.75	127,910.25
1992	41,532.22	89,990.04	131,522.26
1993	42,906.16	92,004.06	134,910.22
1994	44,146.33	93,936.99	138,083.31
1995	45,252.72	95,796.57	141,049.29
1996	46,225.34	97,589.45	143,814.79
1997	47,064.18	99,321.36	146,385.54
1998	47,769.24	100,997.26	148,766.50

Fuente: Se elaboró en base a los cuadros 38 y 39.

CUADRO 41

PROYECCION DE LA PRODUCCION DEL FRIJOL DE SOYA
EN EL DISTRITO DE RIEGO No. 75

1989 - 1998

AÑO	TONELADAS
1989	167,719.30
1990	172,897.40
1991	177,833.99
1992	182,556.46
1993	187,087.49
1994	191,446.13
1995	195,648.52
1996	199,708.51
1997	203,638.04
1998	207,447.55

NOTA: Se proyectó en base a la ecuación de regresión de la hipérbola ya que el error típico obtenido mostró el resultado más bajo demostrando ser la curva que mejor se ajusta a los datos observados.

Ecuación de regresión : $Y = 65,256.501150 (X)$ 0.37987989
 Error típico : $S_{yx} = 21,221.75$
 Coeficiente de Correlación : $r = \pm 0.81$

C U A D R O 42

PROYECCION DE LA PRODUCCION DEL FRIJOL DE SOYA
EN EL DISTRITO DE RIEGO No. 63

1987 - 1998

AÑO	TONELADAS
1989	65,023.89
1990	68,193.70
1991	71,266.09
1992	74,250.71
1993	77,155.69
1994	79,987.94
1995	82,753.41
1996	85,457.26
1997	88,104.01
1998	90,697.62

NOTA: Se proyectó en base a la ecuación de regresión de la hipérbola aunque el comportamiento de los datos no fueran el de una hipérbola, ya que es la curva que mejor se ajusta a los datos observados.

Ecuación de regresión : $Y = 14,836.6491 (X)^{0.594651023265}$

Error típico : $S_{yx} = 10,661.20$

Coefficiente de Correlación : $r = 0.8052$

FUENTE: Elaboración propia

C U A D R O 43

PROYECCION DE LA PRODUCCION DEL FRIJOL DE SOYA EN LOS
DISTRITOS DE RIEGO No. 63 y 75 DEL ESTADO DE SINALOA

1 9 8 9 - 1 9 9 8

AÑO	Distrito No. 63	Distrito No. 75	TOTAL
	T O N E L A D A S		
1989	65,023.88	167,719.30	232,743.18
1990	68,193.70	172,897.40	241,091.10
1991	71,266.09	177,833.99	249,100.08
1992	74,250.71	182,556.46	256,807.17
1993	77,155.69	187,087.49	264,243.18
1994	79,987.94	191,446.13	271,434.06
1995	82,753.41	195,648.52	278,401.93
1996	85,457.26	199,708.51	285,165.76
1997	88,104.01	203,638.04	291,742.05
1998	90,697.62	207,447.55	298,145.17

Fuente: Se elaboró en base a los cuadros 41 y 42.

1.6.- Precios del Producto.

En el estudio del mercado se analizarán los precios que tienen los bienes que se desean producir con el propósito de caracterizar de qué forma se determinan y el impacto que la alteración de los mismos tendría sobre la oferta y la demanda.

1.6.1.- Mecanismo de Formación de los Precios.

Como ya se ha explicado la leche de soya es un producto nuevo que no se produce actualmente en México, por lo que no es posible analizar históricamente el comportamiento de su precio.

Asimismo, a lo largo del proyecto se ha enfatizado que el producto sustituto de la leche de soya lo es sin lugar a dudas la leche de vaca en todos sus tipos, sin embargo no nos podemos limitar al mecanismo de formación de los precios de los diferentes tipos de leche de vaca, debido a que por ser la leche de vaca un producto considerado dentro de la canasta básica, su precio está sujeto a control por parte del gobierno. Dicho control de precios es más estricto para la leche pasteurizada, siendo más flexible para la leche evaporada, condensada y en polvo.

Por otro lado uno de los postulados fundamentales que se manejan en este proyecto es que el precio de la leche de soya es más bajo que la de vaca.

Por lo antes expuesto y debido a que es un producto nuevo, la leche de soya deberá tener un precio más atractivo, es decir, menor que de la de vaca en todas sus variedades, sin descuidar por supuesto que dicho precio supere sus costos de producción.

1.6.2.- Márgenes de Precios Probables y su Efecto Sobre la Demanda.

Ya se ha hecho incipiente en que el precio de la leche de soya deberá ser menor que el precio al consumidor de la leche de vaca.

En el caso del presente proyecto esta condición se cumple ampliamente ya que el precio oficial al consumidor de la leche de vaca en su tipo más controlado (pasteurizada) es de \$ 1,100.00 litro, mientras que el precio al público de la leche

de soya será de \$ 300.00 litro, lo que representa el 31.25 % del precio de la de vaca,

Por otro lado, en países como México, donde existe una elevada concentración del ingreso, una de las variables que más influyen sobre la demanda es sin duda alguna el precio y sobre todo tratándose de productos como la leche de soya, cuyo hábito de consumo no está arraigado en la población. De ahí que las posibles variaciones que experimenten los precios de la leche de soya tendrán un cierto impacto en los volúmenes demandados.

1.7.- Comercialización.

La comercialización es el conjunto de acciones realizadas por una empresa encaminadas a hacer llegar el producto terminado a los consumidores.58/

En el caso del presente proyecto, es importante señalar que la leche de soya puede ser utilizada como bien de consumo final, o bien como materia prima para la elaboración de helados, mayonesas, yoghurt, pan, etc.

58/Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial (S.A.R.H.).
Guía para Formular, Evaluar y Presentación de Proyectos
Agroindustriales. México, 1982. página 18.

1.7.1.- Canales de Comercialización.

Los canales de comercialización son las vinculaciones e interrelaciones que se establecen entre el productor y los intermediarios que mejor sirven a los intereses de la unidad productora (que en este caso es el hacer llegar el producto a los consumidores).59/

En lo que a canales de comercialización se refiere, hay experiencias bastante amplias sobre las estructuras que se han establecido para asegurar una buena comercialización de alimentos. Para lo cual, se han estudiado varios tipos de almacenamientos que formando cadena a lo largo del país permiten un buen almacenamiento de víveres y subsistencias que sirven en forma permanente para los centros de consumo.

En las actividades de comercialización de alimentos y con el objeto de establecer acciones integrales para la comercialización interna de los mismos, es conveniente la presencia de la empresa privada en el mejoramiento de las diversas fases de la comercialización, así como de instituciones que permitan alcanzar las metas establecidas para asegurar un abastecimiento eficaz de alimentos a toda la población.

Antes de señalar los canales de comercialización que utilizaremos en la distribución de la leche de soya es pertinente aclarar que dicho producto se destinará a consumidores intermedios y finales.

El consumidor intermedio, es el que adquiere leche de soya para utilizarla como insumo en la elaboración de otros productos alimenticios que emplean leche en polvo o leche fresca; las que pueden ser reemplazadas por la leche de soya. Por consiguiente existe un gran mercado potencial entre las panificadoras, productores de helados, harinas fortificadas, mayonesa, yoghurt, paletas, gelatinas, etc.

59/ Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP) Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, México, D.F. 1986. página 91.

Los consumidores finales son todos aquellos consumidores potenciales que utilizarán la leche de soya para satisfacer su alimentación.

Para comercializar la leche de soya, se utilizarán en primera instancia los canales pertenecientes al sector público, ya que como se ha mencionado anteriormente, por ley, los organismos públicos y descentralizados deben en igualdad de condiciones con otros productores, dar prioridad a la adquisición de los productos elaborados por las empresas rurales colectivas. Sin embargo, no se desecha la posibilidad de utilizar los canales privados debido a que algunos consumidores tienen preferencia en adquirir sus bienes en este tipo de canales.

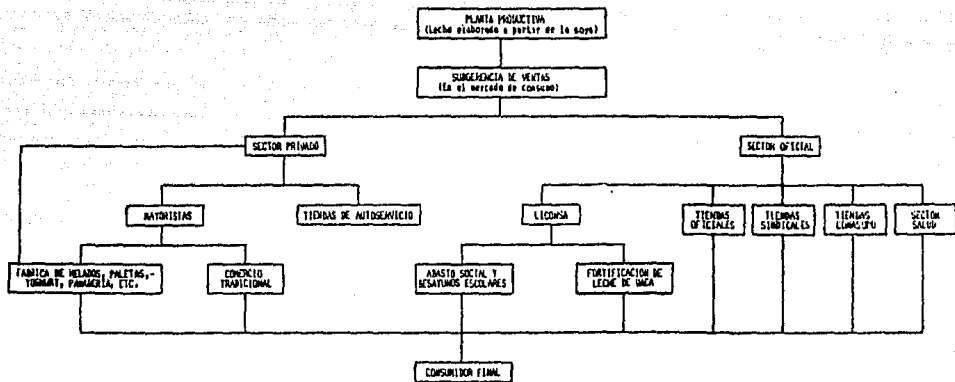
En la gráfica 11 se muestran los diferentes canales de comercialización donde podemos observar lo siguiente:

SECTOR OFICIAL.- En esta perspectiva, la operación de LICONSA como empresa de participación estatal mayoritaria, se constituye en un instrumento importante para distribuir y regular el mercado de lácteos, principalmente el de la leche de vaca. Para la distribución de sus productos LICONSA tiene seis gerencias regionales de venta, las cuales venden y distribuyen los productos industrializados por la empresa. Otros canales del sector público que se utilizarán son: el tiendas oficiales, sindicales, Conosupo y el sector salud. Es importante señalar que LICONSA podrá utilizar la leche de soya para complementar o fortificar las leches industrializadas que produce, o bien utilizarla en el abasto social y en los desayunos escolares.

SECTOR PRIVADO.- Este canal de distribución se constituye a través de la práctica de comercializar directamente del fabricante a las tiendas de autoservicio y también del fabricante al mayorista, quien se encarga de hacer llegar el producto al llamado comercio tradicional (minoristas, tiendas de abarrotes, tiendas naturistas, etc.), y a los consumidores intermedios.

GRAFICA 11

CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA LECHE DE SOYA



Fuente: Elaboración propia.

La planta productora de leche a partir de la soya en su estrategia de comercialización, deberá proveer al Distrito Federal y al Estado de México en los volúmenes resultantes de los porcentajes de penetración trazados de acuerdo a la demanda de cada ciudad. Posteriormente, con las experiencias de la primera etapa del proyecto se harán los ajustes correspondientes en base al conocimiento real del mercado, aumentando los volúmenes del producto asignado para cada ciudad e introduciéndose en nuevas plazas si las condiciones imperantes en ese mercado lo permiten.

1.7.2.- Costos.

Sin duda algunos de los factores que tienen una mayor influencia negativa en los costos de comercialización son por un lado, los pérdidas de una gran cantidad de alimentos debido a deficiencias en la elaboración, almacenamiento y transporte de los productos (la diferencia cuantitativa entre la producción total y la oferta de alimentos alcanza en ocasiones hasta un 30% de la producción). Por otro lado, se generan grandes cadenas de intermediarios los que obtienen grandes ingresos (en ocasiones sus ganancias son mayores que las obtenidas incluso por los mismos productores), operando en perjuicio tanto de los productores como de los consumidores.

Asimismo, otro factor que influye incrementando los costos de comercialización es lo que le costará a la empresa la publicidad del producto, los descuentos y ofertas a los distribuidores como parte de las políticas de ventas.

1.7.3.- Políticas de Ventas.

Con el objeto de conocer la forma de lograr un cambio en los hábitos y conductas alimentarias que favorezcan una alimentación más adecuada, se hace necesario partir de dos consideraciones: la primera relacionada con el conocimiento del valor psicosociocultural de los alimentos; la segunda con las causas que provocan la resistencia que ofrecen los grupos humanos a los cambios que se trata de introducir.

Es importante señalar que con respecto a los cambios en los hábitos del consumidor, es posible introducir un cambio en los mismos, el cual está ligado generalmente a una actitud mental y personal para elegir alimentos de mayor prestigio social. Sin embargo, en ocasiones los alimentos de gran prestigio social no tienen en la mayoría de las veces un alto valor nutricional.

Con respecto a la leche de soya como alimento nuevo, es deseable asegurar su introducción en la dieta diaria de la población; para ello se deberá emplear la publicidad directa, la cual deberá ser intensiva en el primer año de operación, particularmente en el Distrito Federal y el Estado de México que son los centros de consumo seleccionados. Sin duda alguna, el objetivo de la publicidad directa será motivar a los consumidores potenciales a que consuman la leche de soya, para ello es necesario que a través de la publicidad los consumidores potenciales conozcan las cualidades de la leche de soya con el fin de que lo acepten más fácilmente.

Se sugiere utilizar como medios de publicidad a los periódicos de mayor circulación de las ciudades mencionadas anteriormente; además de la radio, televisión, carteles publicitarios en las calles, así como la promoción de ventas en los diversos centros comerciales. Sin embargo, es pertinente aclarar que los aspectos formales de la presentación publicitaria, así como los del contenido, exceden el alcance de este trabajo puesto que se considera que competen a especialistas en la materia.

Asimismo se realizarán promociones de venta con los distribuidores, las que podrán ser a través de promociones especiales de venta en el local del distribuidor por parte de la empresa productora, bonificaciones, descuentos; etc.

1.8.- Mercado Específico del Proyecto.

Como hemos analizado a lo largo del estudio de mercado, en nuestro país una gran parte de la población sufre grados variables de desnutrición consecuencia de la baja ingestión de calorías y proteínas. En esta situación influye tanto el bajo

poder adquisitivo de la población como la poca oferta disponible de alimentos, entre los que se encuentra la leche de vaca, lo que hace que éstos tiendan a escasearse y a incrementar su precio por arriba del oficial agravando aún más la difícil situación de una gran parte de la población.

Como ya observamos en el cuadro 29, el balance Oferta-Demanda revela que existe un grave déficit en el consumo de leche de vaca, tanto en el Distrito Federal como en el Estado de México que constituyen nuestro mercado seleccionado. En 1989 el déficit de leche de vaca será del orden de 1,735.4 millones de litros, mientras que para 1998 esa cifra ascenderá a 2,080.2 millones de litros.

1.8.1.- Mercado Especifico Probable.

Como ya se señaló en el punto anterior, existe una demanda insatisfecha de leche de vaca tanto en el Distrito Federal como en el Estado de México.

Hasta 1988 ese déficit se trató de compensar con importaciones crecientes. En dicho año las importaciones aportaron el 30% del Consumo Nacional Aparente. Sin embargo, se prevé que estas deberán disminuir en el futuro, ya que los países productores de leche de vaca han implementado programas tendientes a ajustar la producción a sus requerimientos internos, es decir, en un futuro próximo será muy difícil recurrir a las importaciones para atender la creciente demanda interna.

Así pues, en virtud del déficit existente en la producción nacional de leche de vaca y en la dificultad futura de recurrir a las importaciones, la planta proyectada de leche de soya bien podría atender parte del déficit señalado al penetrar con su producto al gusto de los consumidores.

Por lo que respecta a las condiciones de nuestro proyecto, tenemos que se planteará la organización de la empresa como una Asociación Rural de Interés Colectivo, en la que participarán directamente éstos, con el fin de asegurar el abasto de materia prima y no tener que frenar la producción por falta de abastecimiento de la misma. Asimismo, los costos de producción de

la leche de soya serán muy inferiores a los de la leche de vaca lo que redundará en mayores rendimientos de la planta proyectada con relación a la industria lechera.

Por otra parte, en función del mercado de consumo nuestro proyecto tiene un gran mercado potencial, ya que la leche de soya es tan nutritiva, saludable y más barata que la leche de vaca, por lo que será más accesible a la población. Asimismo, si lo vemos desde el punto de vista de su utilización como insumo para la fabricación de helados, pan, yoghurt, etc. la leche de soya puede sustituir a la leche de vaca, lo que beneficiaría a los productores de esos alimentos, ya que disminuirían sus costos y consecuentemente aumentarían los rendimientos.

CAPITULO 2.- ESTUDIO TECNICO

El objetivo del estudio técnico es demostrar la viabilidad técnica del proyecto, así como diseñar la función de producción óptima que mejor utilice los recursos disponibles para obtener el producto deseado.60/

En este capítulo se llevará a cabo la descripción de la unidad productiva, la cual comprende dos conjuntos de elementos: un grupo básico que reúne los resultados relativos al tamaño del proyecto, a la tecnología, al proceso de producción y a la localización; y otro grupo de elementos complementarios que describen las instalaciones necesarias así como el calendario de realización del proyecto a desarrollar.61/

2.1.- Tamaño de la Planta.

Cuando se habla del tamaño de un proyecto se suele aludir a su capacidad de producción durante un periodo de tiempo de funcionamiento que se considera normal para las circunstancias y tipo de proyecto que se realizará.62/ Este concepto de capacidad de producción nominal se puede definir como la cantidad de productos que se obtienen con los factores de producción elegidos, operando en las condiciones locales que se espera se produzcan con mayor frecuencia durante la vida útil del proyecto y conducentes al menor costo unitario posible.63/

Es necesario definir los conceptos de capacidad instalada o nominal, y capacidad real de la producción. La capacidad nominal se basa en condiciones técnicas ideales y promedios orientados a lograr el menor costo unitario. Las plantas industriales generalmente no operan a esa capacidad instalada debido a factores ajenos al diseño de la misma, como son la limi-

60/ y 61/ ILPES.....Idem. páginas 91 y 92.

62/ ONU(Organización de las Naciones Unidas). Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. México, D.F.; Diciembre 1958....pag.108.

63/ILPES.....Idem. página92.

tada disponibilidad de materias primas, las fluctuaciones en la demanda del producto, etc. Al ritmo de producción que efectivamente es posible operar la planta se le conoce como capacidad real de operación.^{64/}

2.1.1.- Factores Condicionantes del Tamaño.

En la selección del tamaño de una planta existen factores que influyen de manera predominante en la selección del mismo. Entre los factores se encuentran:

- 1)- La dimensión del mercado.
- 2)- La disponibilidad de insumos materiales y humanos.
- 3)- La disponibilidad de tecnología.
- 4)- La capacidad financiera.
- 5)- Otros factores.

El tamaño más adecuado de una planta industrial será el que optimice la economía de la misma en función de los cinco factores antes mencionados. A continuación se analizarán las condiciones que tiene cada uno de estos factores en el presente proyecto.

2.1.1.1.- Dimensión del Mercado.

La magnitud del mercado actual y futuro establece un límite máximo para el tamaño del proyecto.^{65/}

Como ya se analizó en el punto 1.6 (Balance Oferta-Demanda Regional de Leche de Vaca período 1989 - 1998), se estima que la oferta nacional de leche será incapaz de cubrir la demanda de la población. Es así que se estima que para 1989 el déficit regional de leche de vaca será del orden de los 1,735.4 millones de litros, mientras que para 1990 el déficit ascenderá a 2,080.2 millones de litros. Es decir, existe un amplio mercado potencial para nuestro proyecto toda vez que como ya lo hemos comentado a lo largo del proyecto, la leche de soya tiene las cualidades necesarias para ser considerada como una alternativa idónea que

64/ Cenetti.....Idem. página 77.

65/ Fonsep.....Idem. página 138.

permitirá cubrir el creciente déficit de la producción de leche de vaca.

2.1.1.2.- Disponibilidad de Insumos Materiales y Humanos.

Ninguno de los factores antes mencionados constituye una limitante para el tamaño de la planta de nuestro proyecto, ya que existen los insumos materiales y humanos disponibles en los volúmenes requeridos por el proyecto. En relación a los insumos auxiliares, donde el agua es el más importante, es conveniente aclarar que no existe limitante, ya que el Estado de Sinaloa tiene 7 presas, lo que permite que no exista escasez de agua en toda la entidad. Por lo que respecta a la cantidad de la mano de obra, el proyecto empleará poca mano de obra directa. En relación a la capacitación del personal cabe mencionar que estará a cargo del proveedor de la maquinaria y equipo garantizando con ello el buen funcionamiento de la planta.

2.1.1.3.- Disponibilidad de Tecnología.

El mayor problema para el consumo de la leche de soya en México radica en la eliminación del llamado "sabor afrijolado" de la leche de soya. Sin embargo, los avances de la tecnología moderna permiten producir leche de soya sin el "sabor afrijolado" y sin detrimento de su calidad, obteniendo un sabor similar al de la leche de vaca.

La leche de soya puede producirse a cualquier escala, inclusive puede hacerse a nivel casero. 66/ Si hablamos de producción a escala comercial, actualmente existen compañías que ofrecen en venta paquetes de maquinaria y equipo necesarios para producir leche de soya de buena calidad, deliciosa y nutritiva, de alto rendimiento y bajo costo. Asimismo, dichas compañías ofrecen asesoría en la instalación de plantas de ese tipo. Sin embargo al utilizar el método de esterilización a temperatura ultra elevada y envasado aséptico, tendremos que el

66/ Hobson Phyllis. Soya, el milagro de la naturaleza. Edit. Universo México, México, 1982.

grupo Alfa Laval-Tetra Pak es el único que ofrece sistemas tecnológicos integrales que abarcan la producción, envasado y comercialización de la leche de soya en envases asépticos. 67/ Es importante señalar que en este tipo de sistemas el punto crítico lo representan las máquinas envasadoras Tetra Pak debido a su elevado costo y al control que ejercen en la producción de las plantas diseñadas por la firma Alfa Laval.

Esas circunstancias han influido en buena medida para determinar la adquisición de sólo dos máquinas envasadoras Tetra Pak, cada una de las cuales tienen una capacidad de 4,500 envases de 1,000 ml. por hora, con una capacidad total de producción de 9,000 litros por hora. Es conveniente aclarar que la capacidad de producción puede ampliarse posteriormente con la adquisición de otras máquinas envasadoras en base a las necesidades posteriores. Por lo que respecta al resto de la maquinaria y el equipo, éste podrá ampliarse en forma económica posteriormente, cuando la posición de la empresa en el mercado esté consolidada.

2.1.1.4.- Capacidad Financiera.

Como ya se señaló en el punto anterior, el presente proyecto requiere de equipo caro y sofisticado, principalmente por lo que se refiere a las máquinas envasadoras Tetra Pak, las cuales representan el 45% del costo de la maquinaria y equipo, por lo que se requiere de una amplia capacidad financiera, lo que sin duda alguna constituye uno de los factores limitantes en la determinación del tamaño de la planta y sobre todo en países como el nuestro, donde el crédito es escaso y caro.

67/ Tetra Pak Enterprises....A vegemilk Project. Mimeografía Asociación Americana de Soya / México 1986.

Esto llevó a determinar una capacidad inicial de producción de 9,000 litros por hora. Capacidad que es susceptible de ampliaciones posteriores con la adquisición de máquinas envasadoras adicionales, una vez que la empresa esté en condiciones de hacer las erogaciones adicionales correspondientes.

2.1.1.5.- Otros Factores.

Como ya se ha mencionado a lo largo del proyecto, la leche de soya es un producto nuevo cuyo consumo no está arraigado a los hábitos alimenticios de la población. Al respecto, en el punto 1.7.3. del capítulo 1 ya hemos examinado los medios posibles para modificar esos hábitos de consumo. Sin embargo, este es un proceso que entre otros factores requiere de tiempo, por lo que se optó por seleccionar un tamaño menor que el mercado potencial estimado, ya que como se señaló en el punto anterior es posible realizar ampliaciones posteriores.

2.1.2.- Análisis y Selección de Alternativas.

Considerando que los factores que influyeron principalmente en la determinación del tamaño fueron la disponibilidad de la tecnología, la capacidad financiera y en menor medida los hábitos de consumo de la población, la firma Alfa Laval, basada en su amplia experiencia en la instalación y puesta en marcha de plantas productoras de leche de soya alrededor del mundo, considera que una capacidad instalada inicial de 216,000 litros diarios (9,000 litros por hora) es el tamaño ideal para iniciar operaciones en países como el nuestro, en donde el consumo de la leche de soya no está arraigado en los patrones de consumo. 68/

68/ Tetra Pak Enterprises....A vegemilk Project. Mimeografía.
Asociación Americana de Soya / México 1984.

2.1.3.- Determinación del Tamaño de la Planta.

De acuerdo al análisis de los factores que se han expuesto, la planta proyectada tendrá una capacidad instalada de 216,000 litros diarios (9,000 litros por hora). Al respecto es importante destacar que este volumen de producción representa sólo parte del déficit estimado de la oferta de leche de vaca, ya que la capacidad instalada de la planta representa sólo una pequeña parte del déficit proyectado (4.2% en 1989); lo que significa que la totalidad de la producción puede ser absorbida sin problema por el mercado.

2.1.3.1.- Capacidad Instalada.

La capacidad instalada de la planta es de 216,000 litros diarios (9,000 litros por hora), los que multiplicados por 3605 días que se estima laborará la planta nos da una capacidad instalada anual de 78'840,000 litros.

2.1.3.2.- Márgenes de Capacidad Utilizable.

Como ya se señaló, la capacidad teórica de la planta es de 78'840,000 litros anuales. Sin embargo, se prevé que la planta iniciará operaciones a un 66.7 % de la capacidad instalada durante el primer año y aumentará hasta alcanzar la capacidad de 91.6 % a partir del segundo año, manteniéndose hasta el final de la vida útil del proyecto.

2.1.4.- Programa de Producción Durante la Vida Útil del Proyecto.

La capacidad teórica de la planta considera 365 días del año. Sin embargo, para fines de este proyecto se considerarán solamente 360 días para cada año durante el periodo de vida útil.

El programa de producción contempla para el primer año dos turnos de trabajo (16 horas diarias).

16 h. diarias x 9,000 l./h. = 144,000 l. diarios.

144,000 l. diarios x 360 días = 51'840,000 l. anuales.

Por otro lado, se calcula que a partir del segundo año y hasta el final de la vida útil del proyecto, se cubrirán tres turnos (22 horas diarias).

22 h. diarias x 9,000 l./h. = 198,000 l. diarios.

198,000 l. diarios x 360 días = 71'280,000 l. anuales.

2.2.- Localización.

Para decidir la localización de una nueva planta industrial es necesario el estudio y análisis de los factores que conducen a una máxima tasa de ganancia si se trata de un inversionista privado, o bien a un mínimo costo unitario si se considera el problema desde el punto de vista social.

La determinación del lugar donde ha de instalarse la planta suele llevarse a cabo en dos etapas: en la primera se selecciona el área general donde se estima conveniente localizar la planta, y en la segunda se elige la ubicación precisa para efectuar su instalación. 69/

2.2.1.- Factores de Localización.

En la localización de una planta industrial existen factores cuyo comportamiento condiciona la ubicación en un determinado lugar.

Para el presente trabajo se efectuará la localización de acuerdo a los siguientes factores:

- 1)- Ubicación de las materias primas.
- 2)- Localización del mercado específico del proyecto.
- 3)- Disponibilidad de servicios.
- 4)- Otros factores.

Cada uno de los factores numerados serán analizados en los puntos subsiguientes.

2.2.1.1.- Ubicación de los Materiales Primas.

En el estudio de la disponibilidad de materias primas (punto 1.5) se ha hecho un análisis en cuanto a la producción de frijol de soya, observándose que el Estado de Sinaloa es el primer productor a nivel nacional.

69/ Cenetti Idem. página 95.

Analizando la producción de soya en el Estado de Sinaloa se observa que los distritos de riego 75, 10, 63, 76 y 74 destacan especialmente en la producción de soya, siendo los tres primeros los más importantes, ya que aportan el 85.5% de la producción total de la entidad.

Asimismo, es importante señalar que la totalidad de la superficie sembrada de soya en Sinaloa se realiza bajo el sistema de riego y además las variedades de semilla que se utiliza son de alta calidad. De ahí que en Sinaloa (junto con Sonora) sea donde se produce la soya de mejor calidad en nuestro país.

Actualmente de la soya producida en el Estado solamente el 45 % se industrializa en la entidad y el 55 % restante se comercializa hacia otras entidades, principalmente a través de la compra de la soya por parte de la CONASUPO.

2.2.1.2.- Localización del Mercado Especifico del Proyecto.

El mercado específico del presente proyecto lo constituye el Distrito Federal y el Estado de México (principalmente los municipios conurbados), debido a que en estos grandes centros de consumo es donde se agudizan los problemas de desabasto de leche de vaca y en general de proteínas de origen animal. De ahí que planteamos que estos centros de consumo constituirán el mercado específico ideal de este proyecto.

2.2.1.3.- Disponibilidad de Servicios.

En esta sección del análisis se trata de establecer la naturaleza y cuantía de los servicios industriales, así como de dilucidar los problemas concernientes a su abastecimiento y usos adecuados para el buen funcionamiento de la planta.

Por otra parte, debe puntualizarse que de acuerdo a la experiencia de la Firma Alfa Laval y en función de las características del proyecto agroindustrial, todas los insumos requeridos para el funcionamiento de la planta, se mencionan a continuación.

2.2.1.3.1.- Energía Eléctrica.

Para el buen funcionamiento de la planta proyectada se requiere disponibilidad de líneas trifásicas de 220/ 127 volts. y 60 Herz. Se calcula un consumo de 500 Kw. por turno (8 hrs.).

Dichos requerimientos son proporcionados por la Comisión Federal de Electricidad en el Estado de Sinaloa.

2.2.1.3.2.- Agua.

El agua de proceso debe tener una buena calidad y buenas condiciones de salubridad, toda vez que se usará para elaborar la leche de soya.

El proceso de producción adoptado requerirá para su funcionamiento de 237,765 l. diarios de agua. Sin embargo, el proyecto incluye la instalación de 2 tipos de filtros: 1 filtro de grava de poro grueso y 1 filtro de diatomeas de poro más fino. Estos filtros permitirán el reciclaje del agua de la segunda limpieza del frijol de soya (48,510 l. diarios) y una tercera parte del agua de remojo (24,255 l. diarios) ya que cabe señalar que el frijol de soya absorberá las dos terceras partes del agua de remojo durante éste (48,510 l. diarios).

Es así que como puede observarse, no habrá desague alguno de agua siempro aprovechada en su totalidad al reciclarse un total de 72,765 l. diarios.

En el Estado de Sinaloa no hay limitación alguna al respecto, ya que existen 7 presas que permiten el abasto continuo de agua en toda la entidad

2.2.1.3.3.- Combustibles.

En este aspecto los requerimientos del proyecto se reducen a gas L.p., aceite y grasa para automoviles, diesel así como querosina. Es necesario que los combustibles estén limpios y sean fáciles de adquirir. Se ha previsto que se podrá disponer de ellos en el Estado de Sinaloa.

2.2.1.3.4.- Mano de Obra.

No se requiere mano de obra especializada, ya que los proveedores de la tecnología proporcionarán la capacitación necesaria. Asimismo, la cantidad requerida de mano de obra directa es de 10 operarios por turno, por lo que se considera que no habrá problema en contratar la mano de obra requerida por el proyecto.

2.2.1.3.5.- Facilidades Para Eliminar Desechos.

En el caso de este proyecto no habrán desechos ya que por un lado el agua empleada durante los procesos de limpieza y remojo será tratada a través de 2 filtros permitiendo así su reciclaje y reutilización, por lo que se requerirán únicamente las instalaciones normales de drenaje. Por otro lado, las cáscaras y los residuos sólidos se proporcionarán a las granjas aledañas para emplearse como alimento para animales.

Es conveniente señalar que estos residuos podrán aprovecharse posteriormente en la elaboración de harina de soya, una vez que se decidan realizar ampliaciones en la capacidad de la planta.

2.2.1.3.6.- Transporte e Infraestructura.

El proyecto requiere que existan carreteras transitables todo el año, tanto para transportar la materia prima de los centros de cultivo a la planta procesadora, como de ésta hacia los diferentes centros de consumo.

El transporte puede ser por carretera o ferrocarril. Igualmente, es importante que se cuente con caminos, calles y vías de acceso al lugar preciso en donde se ubicará la planta.

Este punto está ampliamente cubierto en el Estado de Sinaloa.

2.2.1.3.7.- Otros Servicios.

Se requiere que el lugar donde se ubique la planta cuente con otros servicios como son: teléfono, telégrafo, correo, servicios médicos, etc., los cuales existen en la ciudad seleccionada.

2.2.1.4.- Otros Factores.

La planta proyectada requiere un sitio de por lo menos 10,000 metros cuadrados, el cual deberá contar con los requerimientos anteriormente especificados.

Debido a que es una industria nueva que elaborará un producto nuevo cuyo consumo no está difundido, es necesario que sobre todo en la fase inicial del proyecto se cuente con ayuda del gobierno a través de exenciones fiscales o mediante otros canales. Para alcanzar estos estímulos fiscales es necesario atender las políticas de desarrollo industrial implementadas por el gobierno.

2.2.1.5.- Análisis y Selección de Alternativas.

En el caso del presente proyecto la localización de la planta productora de leche de soya se hizo a priori en función de la ubicación de las materias primas y del hecho de que los productores de soya del Estado de Sinaloa, concretamente de la ciudad de Guasave, no cuentan con una industria local que les procese su producción, por lo que tienen que canalizarla a otras entidades a través de CONASUPO o de intermediarios, lo que va en detrimento de las ganancias de los productores. Así, mediante este proyecto por un lado se les brinda a los productores de soya de Guasave los medios adecuados para la industrialización de su producto, y por el otro se cumple con los lineamientos de estrategia del Programa Nacional de Alimentación que son apoyar la descentralización territorial del aparato productivo agroindustrial, así como atender y promover a las pequeñas y medianas unidades productivas.

2.2.2.- Descripción.

2.2.2.1.- Macrolocalización.

2.2.2.1.1.- Localización Geográfica.

El Estado de Sinaloa se encuentra ubicado en la región noroeste de la República Mexicana (mapa 4). Colinda al norte con los Estados de Sonora y Chihuahua, al sur con Nayarit, al este con Durango y al oeste con el Océano Pacífico y el Golfo de California. Se sitúa geográficamente entre los paralelos $22^{\circ} 31' 00''$ y $26^{\circ} 54' 00''$ de latitud norte y los $105^{\circ} 24' 00''$ y $109^{\circ} 27' 00''$ de longitud oeste respecto del Meridiano de Greenwich. La longitud de su litoral es de 656 Kilómetros albergando playas, bahías, esteros, penínsulas e islotes, 221,600 Has. de lagunas y litorales. Cuenta con 17 municipios (mapa 5), siendo su capital la ciudad de Culiacán.

2.2.2.1.2.- Aspectos Físicos.

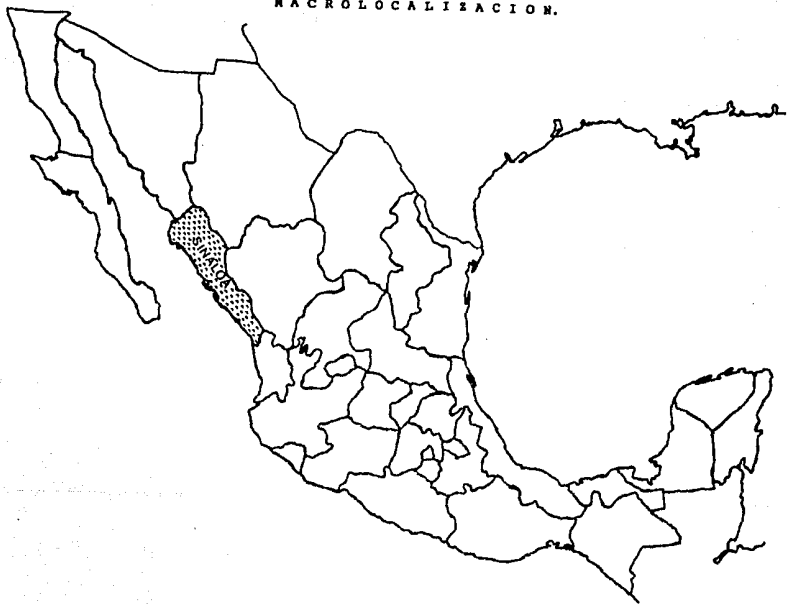
El Estado de Sinaloa tiene una superficie territorial que ocupa el décimo séptimo lugar a nivel nacional, la cual es de 58,092 Km. cuadrados comprendidos entre las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y el litoral del Pacífico.

Relieve.

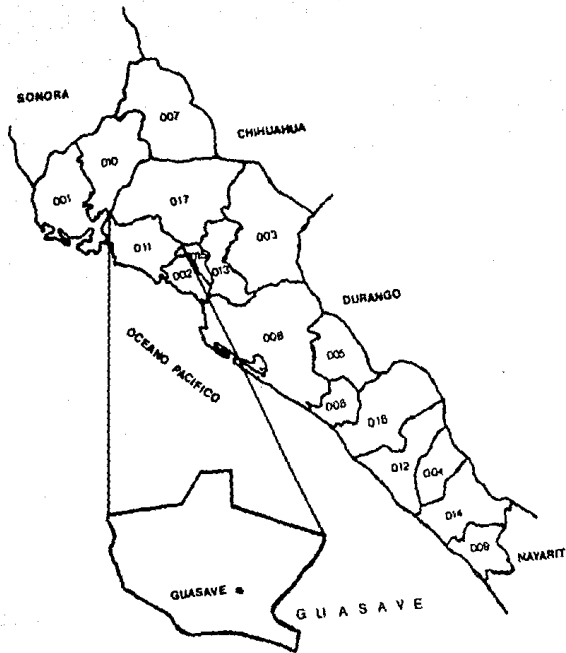
Las derivaciones de la Sierra Madre Occidental constituyen las zonas montañosas, cubren toda la porción este y parte del norte y sur del Estado con distintas denominaciones: Surutato, Cosala, Las Frailas y Tacuichamora, Espinazo del Diablo, San Francisco y otras. Las últimas estribaciones llegan, en algunos lugares, muy cerca del litoral; entre éste y las sierras se encuentra una llanura que se amplía de sur a norte. En el litoral se han formado esteros, lagunas, bahías, penínsulas e islas. Las

MAPA NO. 4

MACROLOCALIZACION.



MAPA 5 MICROLOCALIZACION



- 001 AHOME
- 002 ANDESTURA
- 003 BADIRAGUATO
- 004 CONCORDIA
- 005 COSALA
- 006 CULIACAN
- 007 CHOIR
- 008 ELOA
- 009 ESCUINAPA
- 010 FUERTE, EL
- 011 GUASAVE
- 012 MAZATLAN
- 013 MOCORITO
- 014 ROSARIO, EL
- 015 SALVADOR ALVARADO
- 016 SAN IGNACIO
- 017 SINALOA

bahías más importantes son: Topolobampo, Uhura, Navachiste, Ceuta y Mazatlán. Las lagunas mayores son: Caimanero o del Huizache, Lagartero y Teacapan. Las mayores islas son: San Ignacio, Santa María, Altamira y Palmito del Verde.

Hidrografía.

Los ríos de Sinaloa pertenecen a la vertiente del Océano Pacífico, tienen su origen en la Sierra Madre Occidental en los Estados de Chihuahua y Durango, descienden a territorio sinaloense en donde fertilizan numerosos valles que son aprovechados en vastas superficies agrícolas. Los ríos principales son: El río Fuerte, al que se une el río Choix antes de alimentar la presa Miguel Hidalgo; el río Sinaloa que nace en el Estado de Chihuahua; el río Mocorito que se forma en el propio Estado; el río Culiacán con sus afluentes el Badiraguato y de Lohas, los cuales alimentan las presas Adolfo López Mateos y Sinaloa, los ríos San Lorenzo, Elota, Piaxtla, Quelite (se forma en Sinaloa), Presidio; Rosario o Baluarte y Canas, este último es límite con el Estado de Nayarit.

El área de cuenca total es de 92,013 Km. cuadrados, con un escurrimiento medio anual de 15,169.1 millones de metros cúbicos aproximadamente, lo que hace que se superen los requerimientos actuales de agua en la entidad para toda clase de usos.

Es así que los cordones montañosos y numerosos arroyos y ríos a lo largo de su territorio delimitan al Estado de Sinaloa en tres zonas perfectamente diferentes:

- 1)- Zona de los Altos: Comprende Choix, Mocorito; Sinaloa de Leyva, Badiraguato, parte de El Fuerte y parte de Culiacán.
- 2)- Zona de los Valles: comprende Ahome, Guasave, Salvador Alvarado, Angostura, Culiacán, pequeñas partes de El Fuerte, Sinaloa de Leyva y Mocorito.
- 3)- Zona Sur: comprende Cosala, Elota, San Ignacio, Mazatlán, Concordia, Rosario y Escuinapa.

Clima.

El clima en Sinaloa es muy variado, sin embargo para su análisis es posible dividirlo en cuatro zonas principales:

La primera corresponde a la costa, en la región noroccidental del Estado; aquí el clima es seco-cálido con precipitación y temperaturas medias de 350 mm. y 26° C respectivamente.

La segunda zona es una franja que va de norte a sur que pasa por el centro del Estado y lo cruza en toda su longitud; el clima es semiseco-cálido y tiene una precipitación media anual de 550 mm. y una temperatura promedio de 24° C.

La tercera zona se encuentra localizada en las sierras que colinda con Chihuahua y Durango, aquí el clima es cálido subhúmedo y los registros medios anuales son de 1,000 mm. de precipitación y 24° C de temperatura.

Finalmente, la cuarta zona comprende las partes altas de la sierra, en donde el clima varía de semi-cálido a templado, con un régimen de subhumedad en ambos casos, la precipitación y temperaturas medias anuales son de 1,100 mm. y 20° C respectivamente.

Suelos.

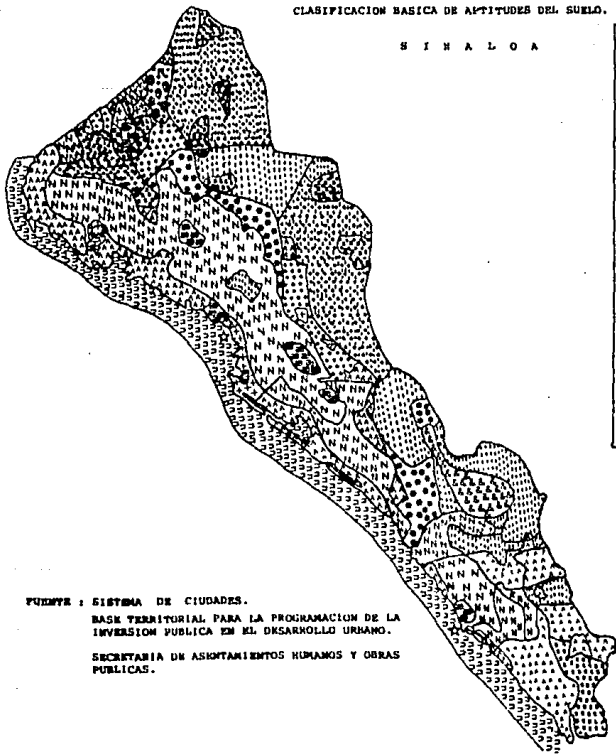
Los suelos que predominan en Sinaloa son: los castaños y en menor proporción los negros, teniéndose distintas calidades de tierras en cuanto a composición y localización, lo cual origina diversos usos de las mismas.

Como se observa en el mapa 6, el Estado de Sinaloa posee tierras aptas para uso agrícola, pecuario, extractivo, forestal, agropecuario, etc., sin embargo, está considerado como un Estado eminentemente agrícola, lo que se refleja en su aportación a la












MAPA No. 6

CLASIFICACION BASICA DE ALTITUDES DEL SUELO.

S I N A L O A



S I M B O L O G I A .

-  ZONA APTA PARA USO AGRICOLA.
-  ZONA APTA PARA USO PECUARIO.
-  ZONA APTA PARA USO EXTRACTIVO.
-  ZONA APTA PARA USO RECREATIVO Y/O PAISAJE.
-  ZONA APTA PARA USO URBANO.
-  ZONA APTA PARA USO INDUSTRIAL.
-  ZONA APTA PARA USO MINERAL.
-  ZONA APTA PARA USO PESQUERO.
-  DESARROLLO PORTUARIO INDUSTRIAL.
-  POLITICA DE PRESERVACION.
explotación moderada de los recursos.
-  POLITICA DE REGENERACION.

FUENTE : SISTEMA DE CIUDADES.

BASE TERRITORIAL PARA LA PROGRAMACION DE LA INVERSION PUBLICA EN EL DESARROLLO URBANO.

SECRETARIA DE ASISTENCIAS HUMANAS Y OBRAS PUBLICAS.

economía del país en este rengión. Aproximadamente el 15 % del área total de las tierras de riego del país se encuentran dentro de su territorio. En la producción del tomate y soya, Sinaloa ocupa el primer lugar nacional, y el segundo en la cosecha de melón, caña de azúcar, trigo y sorgo. También es productor importante de algodón, garbanzo, ajonjolí, girasol, linaza, papa, alfalfa y algunos frutales como naranja, limón y mango.

Sinaloa se destaca en el país por su avanzada tecnología agrícola; es común el uso de semillas mejoradas, fertilizantes y herbicidas, y su grado de mecanización es alto. Debido a esto obtiene los más altos rendimientos nacionales.

2.2.2.1.3.- Aspectos Sociales.

Población Total.

Según cifras del último dato censal correspondiente a 1980, la población del Estado de Sinaloa alcanzó un total de 1'854,710 habitantes (de los cuales el 50.42 % eran hombres y el 49.58 % eran mujeres), ubicándose en el décimo cuarto lugar entre las entidades del país. Asimismo, en 1980 Sinaloa representaba el 2.77 % de la población nacional. Dentro de su estructura poblacional, predomina la población urbana, cuya participación dentro del total fue de 56.73 % en 1980 mientras que la población rural representó el 43.27 % en el mismo año.

Las características del asentamiento poblacional del Estado, determinaron en 1980 una densidad de 32 habitantes por Km. cuadrado.

Según estimaciones del INEGI y del CONAPO para 1968, la población total del Estado de Sinaloa ascendió a 2'365,435 habitantes, lo que representó el 2.9 % de la población total de la República Mexicana. De igual manera, la densidad de la población ascendió a 40.7 habitantes por Km. cuadrado.

Población por Municipios.

De los 17 municipios que integran el Estado de Sinaloa, los más grandes en cuanto a población se refiere durante 1980 son: Culiacán con 560,011 habitantes; Ahome con 254,681 habitantes, Mazatlán con 249,988 habitantes, Guasave con 221,139 habitantes, El Fuerte con 51,330 habitantes y Sinaloa de Leyva con 80,820 habitantes.

Población por Grupos de Edad.

Según datos del censo de 1980, la estructura de población por edad muestra que la base de la pirámide es bastante amplia, ya que la proporción de menores de 20 años representó el 56.47 % del total, en tanto que la correspondiente a 65 años y más es de 3.52 %. Esta característica se traduce en una importante demanda potencial que ejerce crecientes presiones en cuanto a empleo y dotación de servicios sociales, tales como educación y salud principalmente.

Según datos estimados por el INEGI y el CONAPO en 1988 la proporción de menores de 20 años fue del 50.8 % del total, en tanto que la correspondiente a 65 años y más representó el 3.8 %.

Población Económicamente Activa.

De la población total del Estado, en 1980 la población económicamente activa (P.E.A.) representó el 30.72 % o sea 569,767 habitantes.

Movimiento Migratorio.

En el movimiento migratorio registrado en Sinaloa según el censo de 1980, las principales corrientes migratorias hacia la entidad se originaron en Sonora (20.12 %), Durango (13.50 %), Baja California Norte (11.22 %) y con una participación menor del total de inmigrantes Jalisco con el 9.25 %. Asimismo, los principales Estados de destino de la población que emigró de

Sinaloa fueron Sonora, hacia donde se dirigió el 25.19 % de los sinaloenses ; a Baja California Norte (19.55 %); a Jalisco (12.83 %) y al Distrito Federal (8.83 %). El saldo migratorio para Sinaloa en 1980 resultó con 3,749 habitantes.

Centros de Población más Importantes.

Las principales poblaciones del Estado, por grado de importancia son: Culiacán, Mazatlán, Guasave, Guamuchil y Escuinapa de Hidalgo.

2.2.2.1.4 Infraestructura.

En lo referente a la infraestructura del Estado de Sinaloa iniciaremos con el análisis de las obras hidráulicas, ya que estas constituyen el núcleo principal de toda la actividad económica del Estado.

Hasta 1985 se encontraban terminadas 7 presas de gran irrigación. Esas presas por orden de importancia en cuanto a volumen de captación son: Adolfo López Mateos (4,064 millones de metros cúbicos), Miguel Hidalgo (3,355 millones de metros cúbicos), José López Fortillo (3,000 millones de metros cúbicos), Gustavo Díaz Ordaz (2,900 millones de metros cúbicos), Sanalona (1,093 millones de metros cúbicos), Josefa Ortiz de Domínguez (607 millones de metros cúbicos) y Eustaquio Buelna (344 millones de metros cúbicos).

La presa Adolfo López Mateos se localiza sobre el río Humaya a 45 Km. de Culiacán, los propósitos de esta presa son el riego, la generación de energía eléctrica (90,000 Kilowatts por hora) y el control de avenidas. En segundo grado de importancia tenemos la presa Miguel Hidalgo localizada sobre el Río Fuerte, los objetivos de esta presa también son el riego, la generación de energía eléctrica (59,400 Kilowatts por hora) y el control de avenidas. Después tenemos la Presa José López Fortillo, de múltiples propósitos y con una capacidad de generación de energía eléctrica de 90,000 Kilowatts por hora. En cuarto lugar está la presa Gustavo Díaz Ordaz, también de propósitos múltiples y con

una capacidad generadora de 90,000 Kilowatts por hora. El quinto sitio es para la presa Sanalona localizada en el río Tamazula y cuyo destino son el riego y la generación de energía eléctrica (14,000 Kilowatts por hora). En sexto lugar está la presa Josefa Ortiz de Domínguez localizada sobre el río Alamos y sirve para riego y control de avenidas. Finalmente está la presa Eustaquio Buelna localizada sobre el río Mocorito, aproximadamente a 2 Km. de Guamúchil, destinada al riego exclusivamente.

Respecto a los sistemas de riego, el Estado de Sinaloa en 1985 contaba con 8,440 Km. de canales, de los cuales el 14.2 % (1,199.6 Km.) se consideran como canales principales, y el restante 85.8 % (7,240.4 Km.) como canales secundarios. Asimismo, se contaba con 7,148 Km. de drenes y 11,117.4 Km. de caminos en los distritos de riego.

Existen en el Estado de Sinaloa 5 distritos de riego (el 10, 63, 74, 75 y 76) además de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural (URDERAL).

Los principales cultivos que tiene el Estado en los diferentes distritos de riego son: trigo, arroz, cebada, sorgo, algodón, caña de azúcar, hortalizas, cártamo, soya, ajonjolí, frijol, jitomate, aguacate y cítricos entre otros productos agrícolas.

2.2.2.1.4.1.- Comunicaciones y Transportes.

Sistema Carretero.

Según datos proporcionados por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, y la Delegación del Estado, en 1983 el Estado de Sinaloa tenía un total de 11,082 Km. de caminos de los cuales 2,497 Km. eran pavimentados, 3,834 Km. revestidos y 4,751 no revestidos. El 29 % de las carreteras pavimentadas son federales (el 60 % restante son estatales) y están desglosadas de la siguiente manera:

- La carretera internacional México-Nogales que atraviesa el territorio a lo largo con una extensión de 628 Km., une las poblaciones de Escuinapa, Rosario, Mazatlán, Culiacán, Guamúchil, Guasave y los Mochis.

- La carretera Mazatlán-Gurango tiene 98 Km. de extensión dentro de la entidad y entronca con el interior en Villa Unión.

- Entre los principales ramales y caminos vecinales se encuentran: Culiacán-Altata; Topolobampo- El Fuerte; Culiacán-El Dorado; Escuinapa-Tecapan; Guamúchil-Mocorito y otros.

Sistema Ferroviario.

Por lo que respecta a las vías férreas, en 1983 había en operación 871 Km., de los cuales 626 Km. correspondían al ferrocarril del Pacífico que, corre a todo lo largo del Estado de Sinaloa, casi paralelamente a la carretera internacional. Este ferrocarril pasa por Mazatlán, Dimas, Gso, Quila, Culiacán, Guamúchil y San Blas.

El ferrocarril Chihuahua al Pacífico, tiene 187 Km. de extensión dentro del Estado de Sinaloa y une las poblaciones de Choix, El Fuerte, San Blas, Los Mochis y Topolobampo.

En la parte central del Estado opera el ferrocarril Occidental de México, el cual tiene dos ramales conectados al ferrocarril del Pacífico. Uno de los ramales va de Culiacán a Navolato con 35 Km. de longitud; y el otro, con una extensión de 23 Km. va de la estación Quila al ingenio el Dorado.

Sistema Marítimo.

En lo referente a las comunicaciones y transportes marítimos, el Estado de Sinaloa tiene un sólo puerto de altura, el de Mazatlán, situado en la parte sur del Estado. Sin embargo y al igual que la mayoría de los puertos mexicanos no cuenta con las instalaciones necesarias para el movimiento rápido y económico de ciertas mercancías como minerales, cereales y carga pesada. El segundo puerto en orden de importancia, es el de Topolobampo, puerto de cabotaje localizado al norte de Sinaloa. También existen otros 4 puertos en el Estado que no revisten ninguna importancia, ellos son: Altata, Escuinapa (fluvial) Estero de Salula y Tecapan. En lo referente al transporte marítimo, existen 2 líneas de tranbordadores que comunican Mazatlán y Topolobampo con La Paz, B.C.S.

Comunicación Aérea.

En materia de comunicación aérea, Sinaloa cuenta con un aeropuerto internacional en Mazatlán y dos aeropuertos de mediano alcance en Culiacán y los Mochis. No obstante, las condiciones de operación en cuanto a seguridad y servicios se refiere, estos dos últimos no son adecuados. También existen 61 pistas de aterrizaje, algunas son de uso temporal o para actividades específicas como la fumigación.

2.2.2.1.4.2.- Medios de Comunicación.

De acuerdo al X Censo General de Población y Vivienda, durante 1980 resultaron beneficiadas 255 poblaciones con el servicio de correo. El servicio telefónico se proporcionó a 33 localidades urbanas y 15 rurales de los 17 municipios.

2.2.2.1.4.3.- Servicios.

El Estado cuenta con servicios médicos en los principales municipios a través de pequeños hospitales y clínicas de campo del Sistema IMSS/COFLAMAR, así como del centro de salud de la Secretaría de Salud y clínicas del ISSSTE.

Por lo que se refiere al sistema educativo, Sinaloa cuenta con escuelas que van desde la educación básica hasta Instituciones de Educación Superior como la Universidad Autónoma de Sinaloa, el Instituto Tecnológico Regional de Culiacán y la Escuela Náutica de Mazatlán 'Antonio Gómez Márquez' dependiente de la Secretaría de Marina.

2.2.2.1.4.4.- Sistema de Agua Potable.

En relación a los servicios de agua en las diferentes poblaciones, en 1984 había en el Estado 656 sistemas de agua potable, los cuales beneficiaban a 1'731,843 habitantes que representaban el 93.42 de la población total de la entidad.

2.2.2.1.4.5.- Energía Eléctrica.

La capacidad instalada en operación en el Estado asciende a 446,488 Kilowatts. Las principales plantas son:

- 5 Plantas Hidroeléctricas localizadas en las presas Adolfo López Mateos, Miguel Hidalgo, José López Fortillo, Gustavo Díaz Ordaz y Sanalona. Cuentan con una capacidad conjunta total de 343,400 Kilowatts.
- 3 Plantas Termoeléctricas: la planta Topolobampo, la planta Rafael Buelna y la planta Villa Unión. En forma conjunta cuentan con una capacidad de 71,000 Kilowatts.
- 8 Plantas de Combustión Interna con una capacidad de 32,088 Kilowatts.

En 1983 la totalidad de localidades electrificadas ascendían a 54 (10 urbanas y 44 rurales), resultando beneficiados 23,282 habitantes.

2.2.2.1.5.- Condiciones Institucionales.

En lo referente a aspectos fiscales, el Estado de Sinaloa está clasificado como una de las zonas prioritarias, contenida en la Zona 1-B, la cual tiene una serie de estímulos fiscales por medio de Certificados de Promoción Fiscal, en base al Artículo 6 del Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988, por concepto de nueva industria prioritaria, por generación de empleo y además cuenta con tarifas especiales en insumos como la energía eléctrica y combustibles.

Es importante señalar en este punto los Planes de Desarrollo Urbano elaborados por la Subsecretaría de Asentamientos Humanos, mediante los cuales se persigue conformar una regionalización del país que contempla, en cada uno de los Estados de la República, la creación de un mayor número de ciudades intermedias, con el fin de lograr una mejor distribución espacial de la población y brindar un apoyo más congruente a las prioridades económicas que existen en las comunidades.

Los Planes de Desarrollo Urbano, Estatales y Municipales, que además de regir las obras públicas aportan criterios y lineamientos que ofrezcan soluciones viables, se han presentado a través de una carpeta denominada "Base para la Programación de la Inversión Pública en el Desarrollo Urbano" a diversas instituciones como un instrumento de apoyo para orientar la inversión pública hacia aquellos centros de población que potencialmente cuentan con los recursos necesarios para el desarrollo urbano del país.

Para los fines del presente estudio daremos prioridad a los planes elaborados por el proceso nacional de Planeación de los Asentamientos Humanos que se refieren al Estado de Sinaloa.

El Sistema de Ciudades Año 2000 es un instrumento orientador y normativo que permite servir a todas aquellas dependencias y organismos de la Administración Pública Federal, que de alguna manera inciden con sus actividades en el desarrollo urbano y general del país, ya que su conformación ha tomado en cuenta, a través de zonas prioritarias y el Sistema Urbano Nacional, las regiones más importantes y potenciales que otros sectores han señalado.

El esquema del sistema de ciudades, al establecer las características de servicio que un centro urbano debe contener, ofrece información y elementos de juicio para la toma de decisiones en materia de carreteras, caminos, agua potable, aeropuertos, redes de electrificación, teléfonos, clínicas, parques, jardines, escuelas, edificios públicos, correos, central de bomberos, etc.

Los niveles de servicio establecidos en el sistema de ciudades, fueron determinados por:

- a) La potencialidad de sus recursos naturales.
- b) La disponibilidad actual y potencial del agua.
- c) La infraestructura interurbana instalada.
- d) El equipamiento y servicios urbanos instalados.
- e) La organización política, administrativa y comercial.
- f) Sus áreas de influencia; y
- g) La población existente y su tendencia de crecimiento.

Estos elementos considerados por la planeación, definieron que en términos metodológicos el sistema de ciudades contenga la siguiente cuantificación demográfica (ver mapa 7)

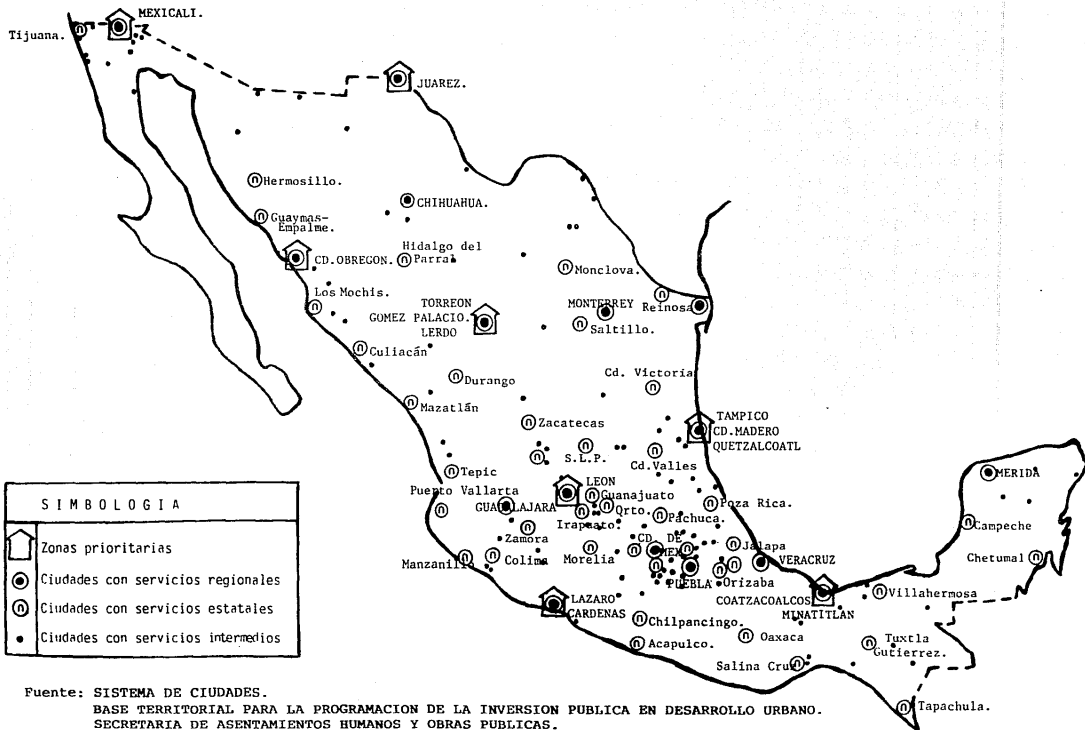
	NUMERO DE HABITANTES	
Ciudades con Servicios Regionales de	500,000	en adelante
Ciudades con Servicios Estatales de	100,000	a 500,000
Ciudades con Servicios Intermedias de	50,000	a 100,000
Ciudades con Servicios Medios de	10,000	a 50,000
Ciudades con Servicios Básicos de	5,000	a 10,000
Localidades con Servicios Rurales Concentrados de	2,500	a 5,000

En la Gráfica 12 se presenta el Sistema Urbano Nacional. En este sistema se encuentra la columna vertebral del desarrollo urbano del país, ya que las localidades que lo conforman, con sus áreas de influencia, permiten al resto de las poblaciones proveerse de satisfactorios urbanos e incorporarse a otros niveles como son: la educación superior, los hospitales de especialidades, la concentración de ciertos servicios públicos y, en general, equipamiento e infraestructura más complicados y eficientes.

El Sistema Urbano Nacional comprende 178 ciudades prioritarias, en las cuales el Plan Nacional de Desarrollo Urbano ha señalado los tres primeros niveles de servicio (regional, estatal e intermedia), que en materia de equipamiento e infraestructura urbanas se desea contemplar a mediano y largo plazos.

En la gráfica de elementos normativos por nivel de servicio (gráfica 13) se muestra el equipamiento e infraestructura que deberán contener los centros de población según los niveles de servicios propuestos. Con estos elementos normativos se pretenden establecer los lineamientos para la programación territorial de las acciones, obras y servicios de aquellos sectores que con sus

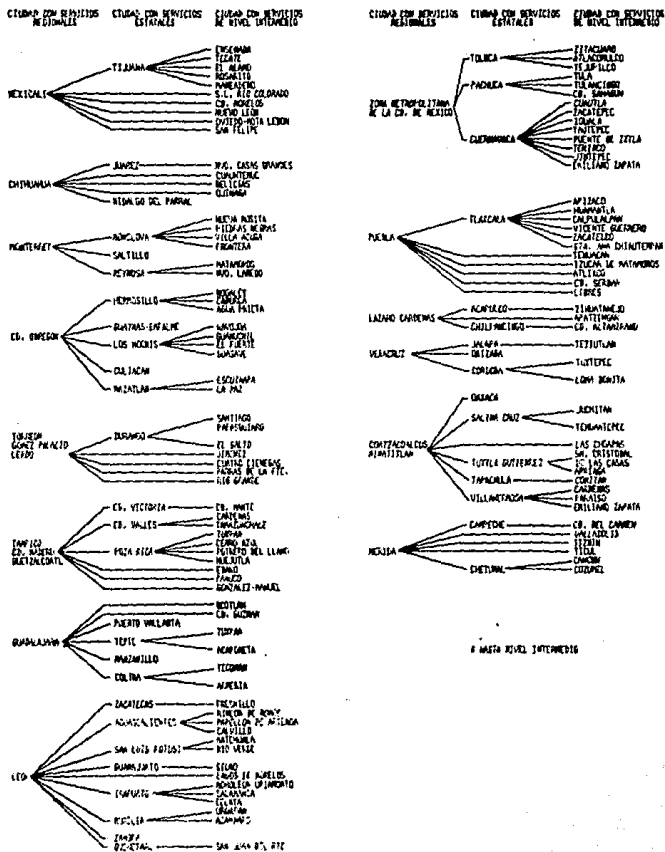
UBICACION ESPACIAL DEL SISTEMA URBANO NACIONAL



Fuente: SISTEMA DE CIUDADES.

BASE TERRITORIAL PARA LA PROGRAMACION DE LA INVERSION PUBLICA EN DESARROLLO URBANO.
SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS.

SISTEMA URBANO NACIONAL



A NIVEL INTERMEDIO

ANEXO 10
 SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA
 SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

NOMBRE DEL MONITOREO	ESTACIONES										PARAMETROS										MUESTREOS										ANÁLISIS									
	ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
PARAMETROS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
MUESTREOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
ANÁLISIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

NOTA: Este es un ejemplo de cómo se debe llenar el formulario. Se debe llenar con los datos reales de cada estación y parámetro.

L E G E N D A

<input type="checkbox"/>	ESTACION MONITOREADA
<input type="checkbox"/>	ESTACION MONITOREADA
<input type="checkbox"/>	ESTACION MONITOREADA
<input type="checkbox"/>	ESTACION MONITOREADA

actividades actúan directa e indirectamente en el proceso de desarrollo urbano del país.

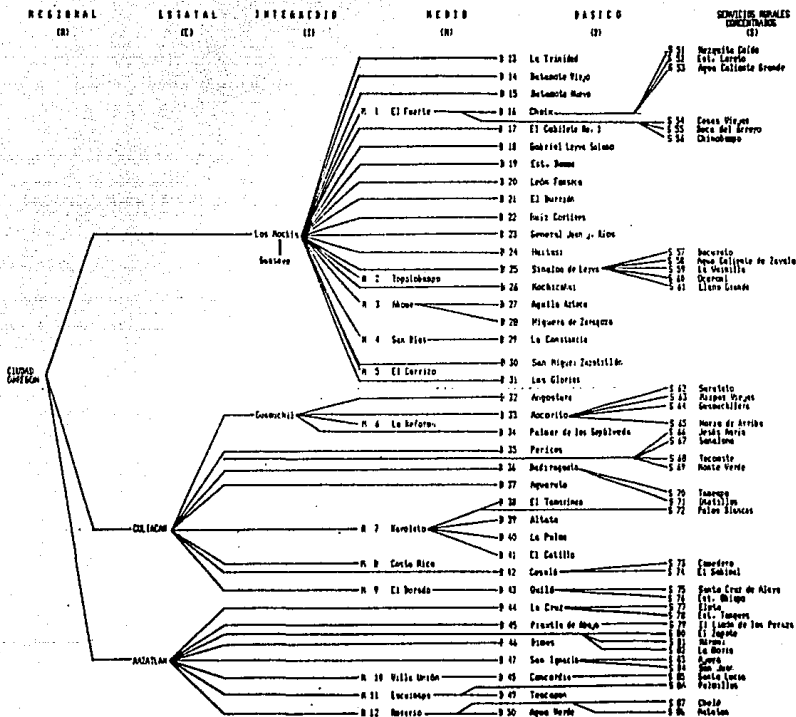
Esta orientación se desprende de los criterios urbanos establecidos a partir del tipo y volumen de la demanda de servicios que justifique su dotación, así como de los aspectos que vinculan el equipamiento con las formas de ordenar los asentamientos humanos en el territorio nacional y la estructura de los centros de población.

En la gráfica 14 (Sistema de Ciudades Estatales) se jerarquiza, ordena y clasifica a los diferentes centros de población de cada uno de los Estados, según la cantidad y calidad de los servicios y del equipamiento e infraestructura urbanos con que deben contar para atender a su población.

El contenido del Sistema de Ciudades Estatales está constituido por los diferentes niveles y ramificaciones que presentan las dependencias urbanas de los centros de población; también por su ámbito de servicio; así como por su ubicación geográfica, tanto de las ciudades como de su estructura interurbana; y por último, los usos del suelo y sus respectivas vocaciones, según están definidas en los planes estatales.

En el mapa B se muestra la Infraestructura Interurbana, la que está dividida en: infraestructura existente; construcción o proyecto; propuesta; modernización; y, ampliación. Asimismo, este mapa se relaciona con la gráfica 14, ya que las claves formadas por letras y números que aparecen al principio de cada centro de población de la gráfica, se identifican con las que aparecen en el mapa de infraestructura interurbana (mapa B).

GRAFICA 14
 SISTEMA DE CIUDADES
 ESCENARIO A LARGO PLAZO AÑO 2000
 NIVEL DE LOCALIDAD

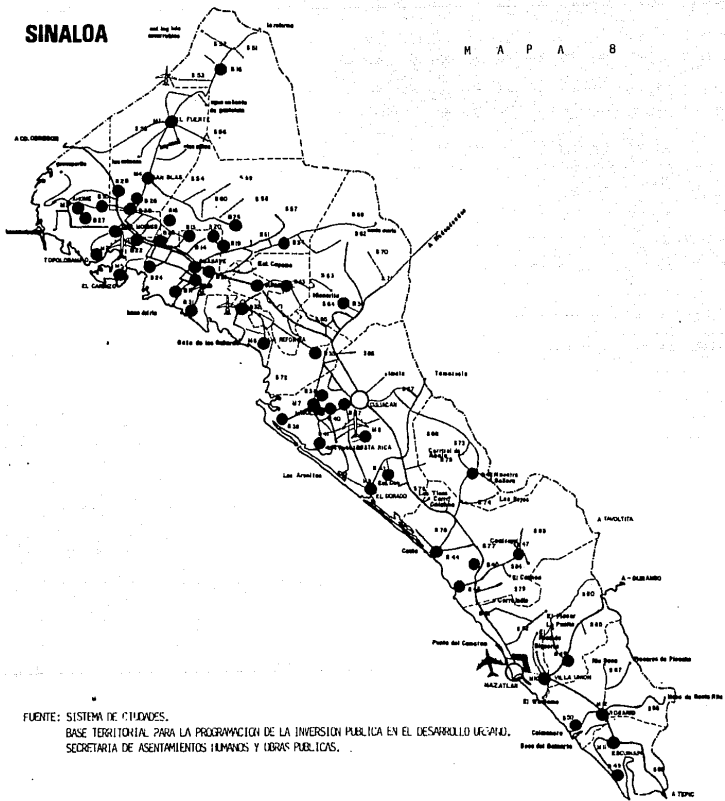


FUENTE: SISTEMA DE CIUDADES.
 BASE: TENDENCIA PARA LA PROYECCION DE LA INYECCION POLITICA EN EL AGUASCALIENTES.
 SECRETARIA DE ASISTENCIA MUNICIPAL Y SERVICIOS MUNICIPALES.

SINALOA

M A P A B

1



FUENTE: SERVICIO DE CIUDADES.

BASE TERRITORIAL PARA LA PROGRAMACION DE LA INVERSION PUBLICA EN EL DESARROLLO URBANO.
SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS.

SIMBOLOGIA

PANTONE

TPO. DE SERVICIO	INFRAESTRUCTURA INTERURBANA				
	EXISTENTE	EN CONSTRUCCION	PROYECTADA	PROYECTADA	PROYECTADA
EXISTENTE					
EN CONSTRUCCION					
PROYECTADA					
PROYECTADA					
PROYECTADA					
PROYECTADA					

INDICADORES TERRITORIALES DE SERVICIO DE CIUDADES

- Ciudad con servicios urbanos
- Ciudad con servicios básicos
- Ciudad de nivel avanzado
- Ciudad de nivel avanzado
- Ciudad de nivel avanzado

2.2.2.2.- Microlocalización.

El Estado de Sinaloa está compuesto por 17 municipios (mapa 5), cuenta con una población (en 1988) de aproximadamente 2'365,435 habitantes y una densidad de población de 40.7 habitantes por Km. cuadrado.

La planta productora de leche a partir de la soya estará ubicada en el municipio de Guasave, Sin.

Guasave tiene un clima semi-cálido, con precipitación media anual de 550 mm. y una temperatura promedio de 24° C.

La ciudad de Guasave cuenta con todos los servicios fundamentales, cuenta también con obras de infraestructura requeridos por el proyecto. Asimismo, es importante recalcar que Guasave se encuentra contemplada dentro del Sistema Nacional Urbano como una ciudad con servicios de nivel intermedio (ver gráficas 12 y 14).

2.2.2.2.1.- Mercado de Consumo.

La producción total de leche de soya se destinará al Distrito Federal y al Estado de México, que son los grandes centros de consumo en donde el problema de desabasto de alimentos es mucho mayor debido a la sobreproducción existente en esos lugares.

2.2.2.2.2.- Materias Primas.

Analizando la producción de soya en el Estado de Sinaloa y considerando el alto porcentaje que representa el frijol de soya en la elaboración de la leche de soya, (por ser un material perecedero de no fácil transportación), se deberá ubicar la planta cerca de donde se obtenga el frijol de soya para prevenir períodos largos de almacenamiento y transportación evitando así daños y mermas considerables al mismo.

Como se ha señalado, los distritos de riego 75 y 63 serán los abastecedores de materia prima para la planta proyectada. Estos distritos se localizan dentro de un radio aproximado de 30 Km. con respecto a la ciudad de Guasave y cuenta con caminos vecinales en buenas condiciones durante todo el año que

desembocan a la carretera México-Nogales, lo que permitirá una rápida movilización de la soya hacia la planta. (ver mapa 8)

En cuanto al volumen de materias primas, no habrá ningún problema para satisfacer los requerimientos de la planta (como ya se analizó en el punto 1.8).

2.2.2.2.3.- Insumos Auxiliares.

Los insumos auxiliares a utilizar en el proyecto de producción son:

- Saborizantes: vainilla, cacao y leche.
- Minerales: bicarbonato de sodio y de calcio.
- Aceite de soya refinado.
- Vitaminas: B12 y B2.

Todos estos insumos se encuentran disponibles en varias tiendas de la ciudad de Guasave.

2.2.2.2.4.- Agua.

Este líquido tan preciado es abundante en la región, por lo que se satisfacen ampliamente las necesidades de agua de la planta, tanto para uso industrial como doméstico.

El agua de la ciudad está entubada y purificada y tiene un alto grado de potabilidad.

El municipio de Guasave cuenta con 63 sistemas de agua entubada, lo que beneficia a 174,181 habitantes.

2.2.2.2.5.- Mano de Obra.

Por lo que respecta a la cantidad de mano de obra, no habrá ningún problema, ya que existe una gran oferta tanto en la ciudad como en el municipio de Guasave, además de que se empleará un bajo porcentaje para este tipo de proyecto.

Con respecto a la calidad, como ya se ha señalado en puntos anteriores, los proveedores de la tecnología se comprometen a capacitar la mano de obra directa necesaria para el buen funcionamiento de la planta proyectada.

2.2.2.2.6.- Comunicaciones y Transportes.

En relación al sistema carretero, la carretera internacional México-Nogales pasa por la ciudad de Guasave, por lo que se está en condiciones de transportar el producto a los centros de consumo y las materias primas a la planta procesadora.

Existen caminos revestidos y de terracería transitables todo el año, que comunican a las zonas agrícolas facilitando la transportación de la materia prima hasta el lugar donde se ubica la planta.

En relación a las vías férreas, el ferrocarril del Pacífico (México-Guadalajara-Nogales) no pasa por Guasave, sino por dos poblados llamados El Naranjo y Ramoa, ambos dentro del municipio de Guasave, que se encuentran a 40 y 33 Km. respectivamente de la ciudad de Guasave. Estos poblados se unen a la ciudad de Guasave mediante carreteras pavimentadas, por lo que será posible utilizar el ferrocarril para transportar los productos terminados.

En cuanto a las vías aéreas, Guasave cuenta con dos pistas de aterrizaje de uso específico.

Se cuenta con los servicios de teléfono y telégrafo tanto en la ciudad de Guasave como en otros puntos del municipio, por lo que se considera que no existe problema alguno para la buena comunicación de la planta con el exterior.

El correo funciona en forma adecuada, ya que cuenta con el servicio a domicilio y el de apartado postal.

2.2.2.2.7.- Suministro de Energía Eléctrica.

El suministro de energía eléctrica es suficiente y confiable, además de que existen las redes adecuadas para satisfacer los requerimientos de la planta de leche de soya.

2.2.2.2.8.- Suministro de Combustible.

La planta requerirá gas L.P. únicamente para su uso en las oficinas, el cual es fácil de conseguir.

2.2.2.2.9.- Otros.

Guasave cuenta con otros servicios públicos como son: alcantarillado, drenaje (factor importante para el proyecto), luz pública, bancos, escuelas primarias, secundarias, bachillerato, y escuelas técnicas incorporadas.

También se cuenta con hospitales en condiciones eceptables y servicios médicos a nivel clinico, tanto del IMSS como de la Secretaría de Salud y el ISSSTE.

Igualmente hay comercios, hoteles y restaurantes en buenas condiciones.

Por otro lado, en Guasave el terreno es adecuado para instalar la planta, ya que es duro con buenas condiciones topográficas y de mecánica de suelos, además de que tiene muy buenas vías de acceso.

2.3.- Ingeniería del Proyecto.

La ingeniería del proyecto lleva a cabo una serie de actividades tendientes a obtener la información necesaria para la adopción de un proceso de producción adecuado. Asimismo, se especifican la maquinaria, el equipo y la obra civil para obtener cotizaciones y presupuestos, y con esta base determinar la magnitud de la inversión y los costos de operación de la planta. Finalmente se elabora el diseño detallado de la planta y se hace una estimación precisa de la inversión requerida para llevar a cabo la construcción, instalación y puesta en marcha de la misma 70/.

2.3.1.- Tecnología.

En este punto estudiaremos las características de la tecnología para la elaboración de la leche de soya. También se analizarán las diferentes alternativas de tecnología, seleccionándose la que se considere ofrezca los mejores resultados para el proyecto en general.

70/ Genetti. 'La Formulación y Evaluación Técnica-Económica de Proyectos Industriales'..... página 119.

2.3.1.1.- Especificaciones Técnicas del Producto y Calidades Esperadas.

La leche de soya se elaborará con la siguiente fórmula:

CONCEPTO	
Azúcar	2.0 %
Aceite vegetal refinado	2.0 - 4.0 %
Saborizante	0.1 - 0.6 %
Sal	0.05 %
Premezcla de vitaminas	0.31 mg/100 mg.
Premezcla de minerales	4.8 mg/100 mg.

Los aceites vegetales que se utilizarán son preferentemente refinados de soya, girasol y ajonjolí. Los sabores utilizados serán: leche de vaca, chocolate y vainilla.

Una vez preparada la leche de soya se homogenizará (para prevenir la separación del aceite), se esterilizará, distribuyéndose en envases asépticos Tetra-Brik.

La leche de soya, una vez preparada para ser consumida, deberá reunir la siguiente composición:

ELEMENTO	%
	(por c/100 ml. de leche de soya)
- Sólidos	11.5 - 12.0
- Proteínas	3.0 - 3.2
- Aceites naturales refinados y grasas	4.1
- Azúcar.	4.0
- Ceniza	0.4
- Calorías	6.5

- Además, la leche de soya reunirá los siguientes requisitos:
- 1 - Buen sabor, es decir, no deberá tener sabor a "frijol", "jabón" o cualquier otro sabor volátil
 - 2 - Sensación bucal suave

3 - Consistencia adecuada.

4 - Eliminación de factores antinutricionales de la leche de soya. El frijol de soya crudo contiene sustancias que son consideradas como antinutricionales que causan inhibición de la tripsina que es una enzima pancreática, y en forma secundaria ocasiona el crecimiento del páncreas.

2.3.1.2.- Tecnologías Disponibles en el Mercado Nacional e Internacional.

Los cinco principales proveedores mundiales de tecnología para producir leche de soya son los siguientes:

- a)- Alfa-Laval de Suecia (coopera a nivel internacional con la firma Kibun de Japón en lo puesto en marcha y ejecución de plantas productoras de leche de soya).
- b)- Bean Machines Inc. de Estados Unidos de Norteamérica.
- c)- Okita Enterprises Inc. de Estados Unidos de Norteamérica.
- d)- Soya Technology Systems LTD de Singapur (miembro de la Danish TurnKey Dairies Group de Dinamarca).
- e)- Takai Tofu and Soymilk Equipment Co. de Japón.

2.3.1.3.- Tecnología Seleccionada.

De los proveedores de tecnología que ofrecen servicios para instalar plantas que produzcan leche de soya de alta calidad, señalados en el punto anterior, se optó por seleccionar la tecnología ofrecida por la firma Alfa Laval debido a los siguientes factores.

- La Firms Bean Machines Inc. y Okita Enterprises Inc. proveen tecnología y equipo solamente a los Estados Unidos.

- La Soya Technology Systems LTD se orienta a la instalación de plantas productoras de leche de soya principalmente en Asia y Europa.

- La firma Takai Tofu and Soymilk Equipment Co. atiende al mercado americano. Sin embargo no ofrece procesos integrales de producción, sino que ofrece por separado los diferentes equipos y maquinaria necesarios para producir leche de soya.

Por su parte la firma Alfa Laval ofrece al mercado americano una asistencia técnica completa, ya que por un lado ofrece tecnología y equipo flexible capaz de producir otros productos con el mismo proceso (sopas condensadas), o con poco equipo adicional se puede producir harina de soya de alta calidad lo que en determinado momento puede permitir una diversificación de la producción.

Asimismo el equipo ofrecido cuenta con garantía de un año, es fácil de limpiar y no requiere de mantenimientos costosos. Además de que en caso necesario la firma ofrece mantenimiento a través de un servicio de reparación rápido y calificado, proporcionando las partes del equipo dañado evitando con ello que la planta deje de funcionar períodos largos de tiempo debido a estos motivos.

La tecnología ofrecida por Alfa Laval no se reduce sólo a lo antes mencionado, sino que además ofrece asistencia en lo que respecta al diseño, color y características del empaque; analiza cuales son las mejores condiciones de comercialización del producto; se compromete a poner en marcha la planta; ofrece asistencia técnica permanente así como estudios sobre nuevos productos que podría producir la planta, etc.

2.3.1.3.1.- Origen, Costo y Proveedor de la Tecnología.

La tecnología seleccionada es la Alfa-Laval, cuyo origen es la ciudad de Estocolmo, Suecia. El costo total de la tecnología (incluyendo equipos de proceso, periférico, auxiliar, seguridad, laboratorio, envasado y la puesta en marcha) es de 4,950.5 millones de pesos. El proveedor de la tecnología es la casa matriz de Estocolmo.

2.3.1.3.2.- Asistencia Técnica.

La asistencia técnica va incluida en el costo total de la adquisición de la maquinaria y equipo principal. La compañía Alfa-Laval se encargará de la puesta en marcha de la planta, ofrecerá capacitación tanto al personal que llevará a cabo la instalación de la planta como al personal encargado del buen funcionamiento de la misma; Alfa-Laval ofrecerá servicio de

mantenimiento preventivo permanente a la maquinaria y el equipo principal. Asimismo dará asistencia para determinar cuales son los mejores canales de distribución del producto y llevará a cabo estudios tendientes a desarrollar la elaboración de nuevos productos en la misma planta.

2.3.1.3.3.- Características de la Materia Prima y de la Mano de Obra.

Con respecto a las materias primas, la tecnología seleccionada no requiere de ninguna variedad especial de frijol de soya. Al respecto las variedades de soya producidas en el Estado de Sinaloa son: Pobogg, Davis, Sinaloa 77, Huites 77 y Cajeme, son de alta calidad y tienen buenos rendimientos. Sin embargo es conveniente aclarar que una vez que la soya llegue a la planta se tomarán tres muestras al azar, de cada camión. Cada muestra será de aproximadamente 0.5 Kg., se enviará al laboratorio de control de calidad y deberá ajustarse a los siguientes requerimientos:

L I M I T E S M A X I M O D E				
Granos Dañados				
Muestra	Granos quebrados	Total	Dañados por calor	Materia extraña
		%	%	
0.5 Kg.	10.0 - 30.0	2.0-1.0	0.2 - 1.0	1.0-3.0

Por lo que respecta a la mano de obra, no se requiere que tenga características especiales, ya que el proveedor de la tecnología se compromete a capacitar la mano de obra necesario para el buen uso y funcionamiento de la planta. Estará supervisada generalmente por ingenieros industriales, los cuales también serán capacitados por el proveedor.

2.3.1.3.4. - Flexibilidad de la Tecnología Seleccionada. Economías de Escala.

Las economías de escala son las reducciones en los costos de operación de una planta debido a factores como:

- 1.- El costo de inversión por unidad de capacidad instalada es menor a medida que aumenta el tamaño de la planta.
- 2.- Se obtienen mayores rendimientos y una mayor utilización de otros insumos cuando es mayor la capacidad de operación de la planta.
- 3.- Los costos unitarios de producción se reducen al dividirse los costos fijos entre un mayor volumen de productos.
- 4.- Al aumentar el tamaño de la planta es posible utilizar procesos más eficientes que reducen costos de operación.
- 5.- Al incrementarse el volumen de materia prima adquirida pueden obtenerse menores precios de adquisición para la misma.
- 6.- Una mayor producción por diversificación de los productos manufacturados reduce los costos fijos unitarios al lograrse un aprovechamiento más eficiente en las instalaciones industriales.
- 7.- Una extensión del periodo de operación de la planta mediante el procesamiento de varias materias primas perecederas que se producen en diferentes épocas del año reduce los costos unitarios de producción.
- 8.- La operación de una planta a una mayor capacidad mediante el uso de facilidades de organización, producción o comercialización de otras empresas incrementa las utilidades.

En el caso del presente proyecto, la tecnología seleccionada puede obtener economías de escala, ya que puede diversificar la producción.

En primera instancia, en la planta proyectada solamente se producirá leche de soya. Sin embargo, si se hacen modificaciones adicionales al equipo y se adecua la fórmula y la cantidad de agua, es posible aumentar la cantidad de materia prima procesada y por lo tanto, la cantidad de productos a elaborar; lo que conlleva a un aumento en los rendimientos y a una disminución en los costos.

Los productos adicionales que pueden obtenerse son:

- Sopas condensadas de soya.- Cambiando la formulación, disminuyendo la cantidad de agua y agregando sal, especias y algunas féculas precocidas y vegetales secos, se obtienen sopas condensadas envasadas en empaques asépticos. Es importante señalar que en este caso no se requiere equipo adicional.

- Harina de soya.- Con la adición de un secador de tambor normal o un secador de flush (este es adecuado sólo en instalaciones grandes) y un molino, es fácil producir harina de soya de gran calidad, la cual puede ser utilizada como materia prima en la industria procesadora de alimentos, o para enriquecer alimentos hechos en casa. Es importante aclarar que para producir la harina de soya se van a utilizar los residuos (sólidos insolubles) de la leche de soya, los que tienen un alto valor nutricional; dependiendo si los frijoles de soya son descascarados o no antes de molerse, la composición de la harina de soya será la siguiente:

CONCEPTO	%
- Proteínas	30-35
- Grasas	12-15

Asimismo, si se le agrega al equipo una pequeña unidad de extrusión y secado, un molino, y una unidad mezcladora, es posible formular cualquier clase de harina de soya, lista para ser usada en comidas y alimentos.

Así, es posible producir todos los tipos de sopas condensadas, harinas fortificadas y alimentos para bebés. Todos estos productos salen listos para ser consumidos con solo agregarles agua, leche de vaca o leche de soya.

Por otro lado, es conveniente señalar que la capacidad de producción con la tecnología seleccionada está controlada por dos máquinas Tetra Pak, de ahí que sólo se requiere aumentar el número de estas máquinas para lograr incrementos en la escala de producción.

Características de los Insumos.

La tecnología de Alfa Laval-Tetra Pak no requiere que los granos de soya sean de un tamaño específico, puesto que los granos son molidos durante el proceso de producción.

Condiciones del Proceso.

Como ya se señaló anteriormente, la tecnología seleccionada es flexible a ciertas variaciones en el proceso, puesto que se pueden obtener otros productos con la misma tecnología y con pocas variaciones en el proceso de producción.

2.3.1.3.5.- Experiencias de la Tecnología Seleccionada.

La tecnología de Alfa-Laval de origen sueco tiene una amplia experiencia en la instalación y puesta en marcha de plantas productoras de leche de soya en todo el mundo. Ellos instalaron una de las plantas más grandes de todo el orbe como la Kibun en Japón. Asimismo, han estado a cargo de otros proyectos tanto en el mismo Japón como en Taiwan, Singapur, Tailandia e Inglaterra.

2.3.2.- Proceso.

Por proceso de producción se entiende el procedimiento técnico utilizado en el proyecto para obtener los bienes, mediante una determinada función de producción, 71/

La industria de leche de soya moderna en escala grande requiere para la preparación de leche de soya, de los siguientes pasos:

- 1.- Limpieza de los frijoles de soya
- 2.- Descascarado
- 3.- Remojo
- 4.- Blanqueado
- 5.- Molienda
- 6.- Filtración
- 7.- Cocción o calentamiento
- 8.- Formulación
- 9.- Homogenización
- 10.- Esterilización
- 11.- Empaque

A continuación se detalla cada uno de los pasos básicos de la producción de leche de soya.

1.- Limpieza.

El frijol de soya comercial contiene barro, polvo y microorganismos en la superficie del frijol, por lo que deberá lavarse bien. Además deberán eliminarse algunas materias extrañas como paja, piedras, metales y hierbas. Resulta importante la eliminación del frijol de soya que esté en malas condiciones, quebrado o dañado porque durante el rompimiento del frijol se activa la lipoxigenasa enzimática que se encuentra presente en el frijol de soya y actúa sobre los ácidos grasos lo que

produce el sabor característico del frijol, agregándole los sabores y olores indeseables en la leche de soya.

2.- Descascarado.

El descascarado es la eliminación de la capa externa o cáscara de la semilla del frijol de soya. (la cáscara constituye aproximadamente el 9% del peso del frijol de soya). La soya se descascara en seco en un molino de piedra.

El proceso de descascarado del frijol de soya consiste en tres pasos:

A).- Se requiere tratamiento de calor para romper el enlace entre cáscara y cotiledones para un descascarado efectivo y eficaz. Los mejores resultados se obtienen por medio de precalentamiento del frijol de soya.

B).- La separación mediante la unidad descascaradora. El uso de un rodillo y un plato cóncavo estacionario produce una eficacia descascaradora hasta de un 88%.

C).- Finalmente y mediante aspiración de aire se separan las cáscaras de los cotiledones.

Puede producirse leche de soya de buena calidad sin el descascarado. Sin embargo, el descascarado ofrece las siguientes ventajas:

- Recuperación proteica mejorada.
- Sabor de leche de soya mejorado, eliminándose su sabor a "frijol" y un componente sutilmente amargo.
- Leche de soya de color ligeramente blanco.
- Reducción de oligosacáridos, tiempo de remojo y energía para molienda.
- Reducción de la cuenta bacteriana presente en las cáscaras y, por lo tanto, una leche de soya con mejor sabor y periodo de utilización más prolongado.

3.- Remojo.

La leche de soya puede elaborarse a partir del frijol de soya remojado o seco, sin embargo, la mayoría de los fabricantes comerciales de leche de soya emplean el remojo de la soya, ya que reduce el insumo de energía requerido para la molienda y propicia

una mejor dispersión y suspensión de sólidos durante la extracción, aumenta el rendimiento al disminuir el tiempo de cocción.

La soya puede remojarse en aproximadamente tres veces su peso en agua, con tiempo de remojo dependiendo de la temperatura del agua.

4.- Blanqueado.

El blanqueador de la soya es una solución de bicarbonato de sodio. Al respecto, varios investigadores han estudiado el efecto de remojo y/o blanqueamiento del frijol de soya en una solución alcalina conteniendo bicarbonato de sodio. Según algunos estudios, la solución alcalina contiene iones de sodio los que inactivan el sabor de 'frijol' causado por la lipoxigenasa enzimática. El 'blanqueado' también extrae los oligosacáridos solubles en agua (causantes de flatulencia) e inactiva los inhibidores de tripsina (que reducen la digestibilidad proteica), suaviza el frijol de soya disminuyendo el tiempo de cocción y mejora la homogenización.

5.- Molienda.

El frijol de soya una vez remojado puede molerse con agua caliente o fría en un desintegrador de acero inoxidable (Rietz), con molino de martillo (Fitzpatrick), o con molino o mezcladora grande (Waring). La molienda puede realizarse con agua caliente o fría. Sin embargo, el grupo de la Universidad de Cornell encontró que al moler el frijol de soya entero o remojado con agua hervida (en vapor) a una temperatura de 80 C. o superior, durante 10 minutos, se logra inactivar la lipoxigenasa enzimática impidiendo así la formación del sabor a 'frijol' y logrando un leche de soya con sabor muy agradable.

6.- Filtración.

Los residuos insolubles del frijol de soya se eliminan de la suspensión de soya en una centrifuga decantadora para mejorar el sabor y la sensación agradable al paladar, y elimina los oligosacáridos.

7.- Cocción o calentamiento.

El objetivo de cocer la leche de soya es eliminar los factores antinutricionales sin alterar la proteína de la soya, -- por lo que hay que tomar en cuenta sus propiedades físicas y químicas para optimizar su utilización al destruir los inhibidores de la tripsina, incrementar el aprovechamiento de aminoácidos y la disponibilidad de grasas.

El tiempo de procesamiento y la vigilancia del mismo es muy importante debido a que un exceso de cocción o una deficiencia de ésta repercutiría en forma directa sobre la calidad nutritiva del producto, reduciendo la digestibilidad y disponibilidad de nutrientes. Un sobrecalentamiento provocará la destrucción de los aminoácidos contenidos en el frijol de soya como son la lisina, metionina, leucina, cistina, valina, isoleucina e histidina, además de una disminución en la cantidad de grasa digerible.72/

B.- Formulación.

Una clave para aumentar la aceptación de la leche de soya es a través de la formulación apropiada, a través del uso de agentes edulcorantes y saborizantes adecuados a los gustos locales. Se han empleado con éxito los saborizantes naturales y artificiales tales como vainilla, fresa, huevo, leche de vaca, manzana, cacahuete, chocolate, café, almendra, etc. Puede hacerse la fortificación nutricional de la leche de soya al adicionar vitaminas y minerales, usándose con mayor frecuencia la vitamina B12 (cianocobalamina) y B2. El mineral de mayor uso para su enriquecimiento es el calcio en forma de bicarbonato de calcio, -- mezclas de citrato de calcio y fosfato tricálcico, ya que la leche de soya contiene únicamente 18.5 % del calcio que contiene la leche de vacunos y 53 % del que contiene la leche materna. (ver anexo Cuadro 4).

9.- Homogenización.

La homogenización desintegra los glóbulos de grasa en partículas muy finas al forzarlos bajo gran presión a través de aberturas de válvulas de minuto y distribuirlos en forma homogénea en la leche de soya. De no ser así, las grasas tenderían a aglutinarse, subir a la superficie y separarse en una capa. Los sólidos insolubles en la leche de soya se acomodarían en el fondo del recipiente. Por tanto, la homogenización hará que la leche de soya sea más cremosa, más uniformemente consistente y más digerible. En la mayoría de las leches de soya, un paso de 2,000 a 3,500 psi. con 90° C. de leche de soya caliente bastará para lograr un producto bien homogenizado.

10.- Esterilización y Pasteurización.

La leche de soya constituye un medio ideal para el crecimiento bacteriano, ya que no contiene los anticuerpos encontrados en la leche de vaca, y si en cambio, contiene azúcar edulcorante y aminoácidos. Por consiguiente, puede la leche de soya descomponerse fácilmente debido al desarrollo de bacterias y hongos a causa de un tratamiento de calor inadecuado durante su elaboración. Existen tres tipos básicos de tratamiento de calor, - que son la pasteurización, la esterilización y el tratamiento a temperatura ultra elevada (UHT) para prolongar el periodo libre de microorganismos de la leche de soya.

A).- Pasteurización. Es una técnica de esterilización parcial (75° C. durante 15 segundos) diseñada para destruir todos los organismos productores de enfermedades y reducir al máximo la cuenta total de bacterias, mejorando así el mantenimiento de calidad de la leche de soya. La leche de soya pasteurizada en envase de "Pure Pak" o botella de plástico requiere refrigeración

a 4° C. para mantener su periodo de utilización libre de bacterias durante una semana.73/

B).- Esterilización. La esterilización en cámara o autoclave constituye un proceso de calentamiento a alta temperatura (121° C. durante 15 a 20 minutos), diseñado para matar en la leche de soya todos los hongos, esporas así como las bacterias resistentes al calor. La leche de soya esterilizada en lata de estaño o botella de vidrio no requiere refrigeración y puede conservar su periodo de almacenamiento durante seis meses o más. 74/

C).- La Esterilización a Temperatura Ultra Elevada (UHT). En el tratamiento UHT la leche de soya se calienta hasta aproximadamente 80° C. durante 15-20 segundos. Luego la leche recibe un choque térmico muy rápido. La temperatura se eleva a 140-150° C. y se mantiene así durante 2-4 segundos. Luego la leche se enfría rápidamente a la temperatura ambiente. Esto dura aproximadamente 10-15 segundos.

El choque térmico que recibe el producto en el tratamiento UHT puede ser por el método directo o indirecto.

En el método directo se inyecta vapor al producto o viceversa. El enfriamiento tiene lugar mediante una evaporación rápida extrayéndose el agua del producto. Es así que este sistema de calentamiento directo puede subdividirse en los siguientes tipos:

73/ Dr. Chen Steve. Principios de la producción de leche de soya. ASA/México, HN No. 38.

74/ Dr. Chen Steve. Principios de la producción de leche de soya. ASA/México, HN No. 38.

(I), Vapor inyectado a la leche de soya: Uperizer/APV, UTIS/Alfa Laval and NO-BAC, ARO-VAC/Cherry Burrell.

(II), Leche de soya inyectada al vapor: Esterilizador de Flujo/Luguilhorre (Francia); Palarizador/Paasch & Silkefory (Dinamarca) y Ultra-Therm UHT/Crepro.

El método de calentamiento indirecto se lleva a cabo sin contacto directo de la leche de soya y agua o vapor a temperatura ultra-elevada, tal como Ultramatic/APV (Británica), Steritherm/Alfa Laval (Suecia), Steriplak/Sorini (Italia), Sterideal/Stork (Holanda), Spiratherm/Cherry Burrell (Estados Unidos), UHT/Schmicit (Alemania Federal) y UHT/Iwai (Japón).

El producto tratado con el sistema UHT, el cual se envasa asépticamente, tiene una durabilidad de 6 a 8 meses a temperatura ambiente manteniendo el sabor y calidad sin alteraciones.

ii.- Empaque.

La selección del tipo apropiado de empaque es uno de los factores de decisión más importantes en la producción comercial de leche de soya. El sistema de envasado que ofrece más posibilidades de venta con nuevos productos y nuevos mercados es el sistema Tetra Brik aséptico, ya que la distribución y el almacenamiento pueden efectuarse sin instalaciones frigoríficas y la leche de soya puede conservarse durante más de 6 meses manteniendo las vitaminas y el valor nutritivo.

El tiempo prolongado de almacenamiento es posible gracias al envasado Tetra Brik aséptico a través del cual la leche y el envase son esterilizados separadamente. La leche de soya es calentada rápidamente y después colocada dentro del envase, el cual ha sido esterilizado previamente en un baño de peróxido de hidrógeno y pasado por una ráfaga de vapor de aire. Después el envase se sella en un cuarto con medio ambiente completamente esterilizado.

Los costos de distribución se reducen, y los espacios de almacenamiento se simplifican, debido a que no se necesitan instalaciones frigoríficas especiales.

Existen varios métodos diferentes para producir leche de soya. Sin embargo, entre los más representativos tenemos:

- A).- Proceso oriental tradicional.
- B).- Proceso de molienda de agua caliente (método Cornell).
- C).- Proceso de soya entera (método Illinois).
- D).- Método Prosoya.
- E).- Proceso Alfa Laval- Tetra Pak.

En las gráficas A,B,C,D y E se explican someramente cada uno de ellos.

De los procesos antes mencionados para el presente proyecto se seleccionó el proceso Alfa Laval- Tetra Pak, debido a que permite obtener leche de soya de buena calidad y sabor agradable. Además, al esterilizar la leche mediante el sistema de Temperatura Ultra Elevada (UHT) y el envasado aséptico en empaques Tetra Brik, permite almacenar la leche de soya por períodos prolongados de 6 a 8 meses sin necesidad de refrigeración, lo que facilita la distribución de la leche de soya, incluso a lugares distantes del centro de producción sin necesidad de contar con instalaciones de refrigeración especializadas.

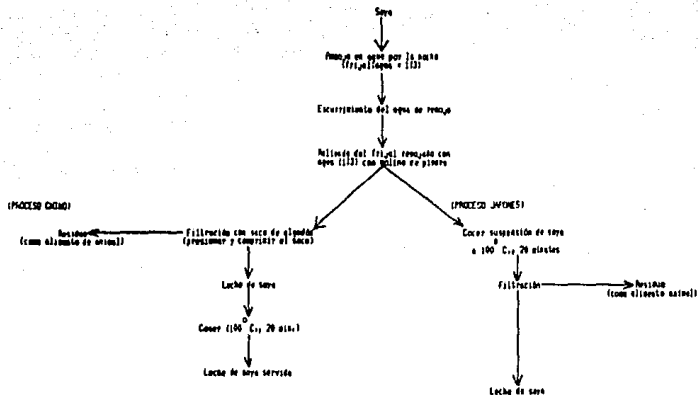
2.3.2.1.- Descripción del Proceso de Transformación.

El frijol de soya después de cosechado se transporta a la planta para su procesamiento, una parte del frijol de soya se almacena y la otra parte se procesa inmediatamente. Cuando el frijol de soya se almacena es importante cuidar las condiciones de humedad del mismo.

PREPARACION.

La primera fase del proceso de transformación es la preparación del frijol de soya, la cual incluye dos subfases: primero el frijol de soya que va a seguir el proceso se pesa en una báscula. Como el frijol de soya comercial contiene materias extrañas como barro, piedras, metales, hierbas y polvo, es necesario que la misma se limpie. Hay que eliminar los frijoles de soya que estén quebrados o dañados. Después de que el frijol

AL PROCESO ORIENTAL TRADICIONAL



Indicaciones: Lado de suero: 552 sólidos, 45% proteína.

Proceso chino: Filtrar suspensión de suero; luego cocer solo la Lado de suero (filtrar), se aberra combustible.

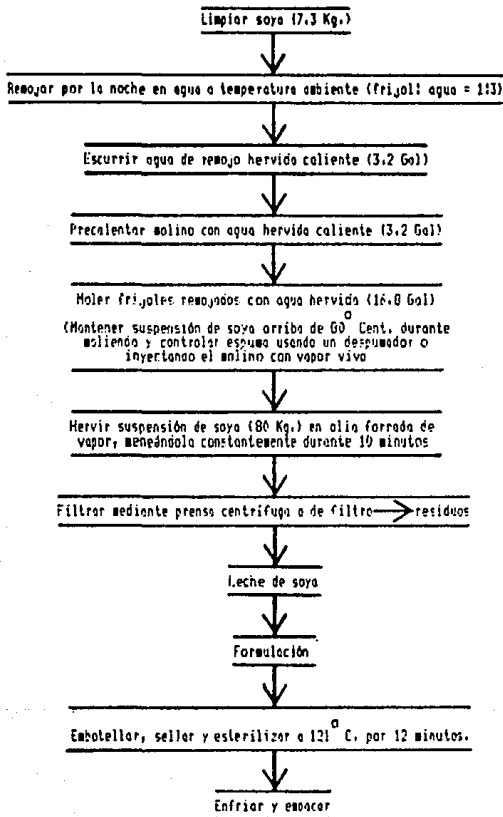
Proceso japonés: Cocer suspensión de suero; luego filtrar para separar Lado de suero y residuos.

Notas tradicionales:

Nota 1: a. muy poca conversión.
b. equipo sencillo.

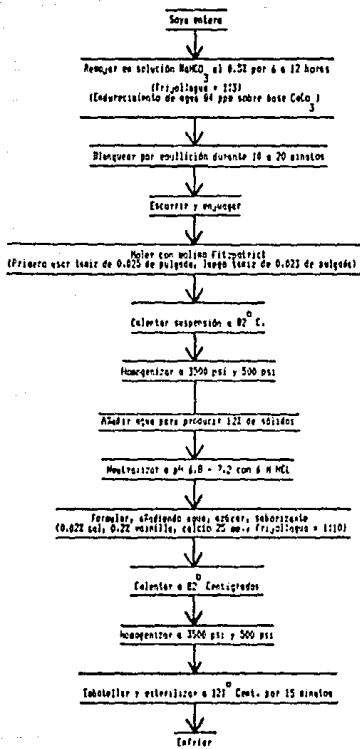
Nota 2: a. requiere más mano de obra.
b. Lado de suero tiene fuerte sabor a frijol.
c. 10% menos rentable.

**II)- PROCESO DE MOLIEDA DE AGUA CALIENTE
(METODO CORNELL)**



Salvajes = 12%
Rendimiento: 76% proteína
Venta: el mismo sobre frijolero

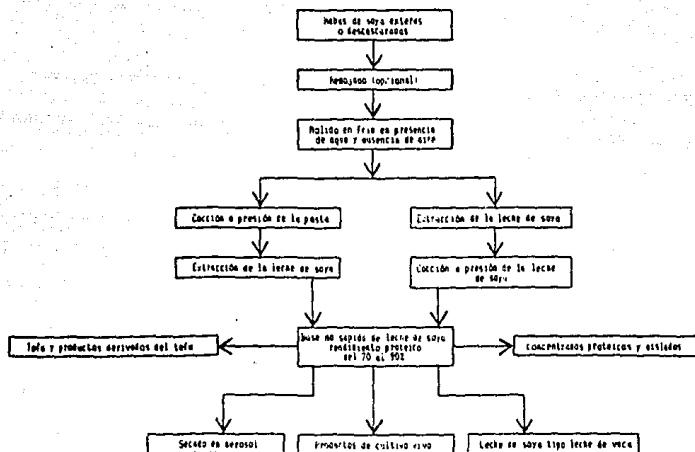
CI- PROCESO DE SOYA ENTERA
(MODO ILLINOIS)



Comentarios: a. endurecimiento muy alto (64 sólidos, 95% proteínas)
b. eliminar los oligosacáridos
c. eliminar el azúcar a Frijol/azúcar blanco:agua

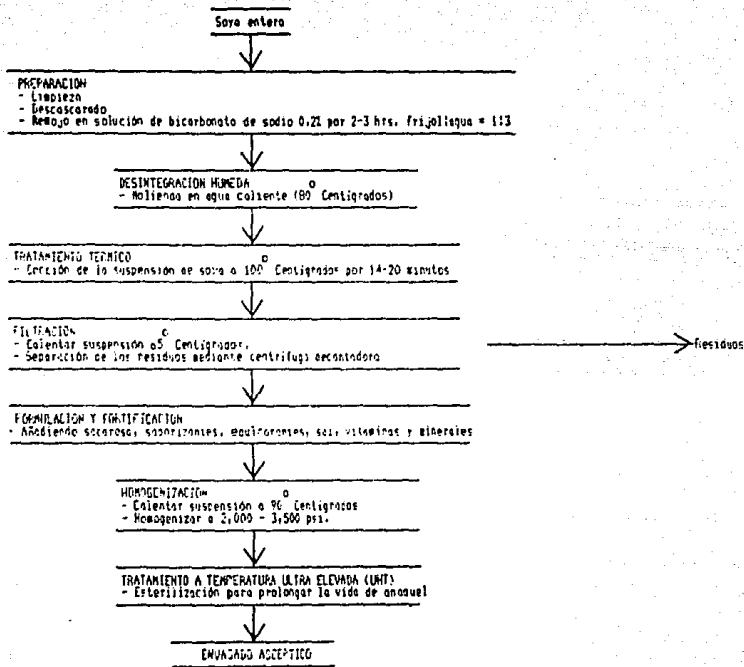
Recomendaciones: a. Necesita un homogeneizador caro y poderoso pero produce un producto suave y estable

III- EL MÉTODO FRASDTA



INDIA: la Compañía Protein Foods International Inc., de Ottawa, Canadá, tiene la patente de este proceso. Sin embargo anuncia que está en proceso de ser registrado en distintos países del mundo, entre países relacionados con el nuevo equipo y sus correspondientes métodos inventados para la fabricación de leche de soja con remojado.

El PROCESO ALFA LAVAL - TETRA PAK



- Ventajas:
- elimina la lipotigénesis y el sabor a frijol
 - elimina los oligosacáridos (causantes de flatulencia)
 - inactiva los inhibidores de tripsina
 - leche de soya de buen sabor y calidad
 - Prolonga la vida de anaquel (6-8 meses con refrigeración)

de soya esté limpio se procede a eliminar la cáscara de semilla; el descascarado se lleva a cabo de la siguiente forma: primero se calienta el frijol de soya en un horno común y corriente durante 10 minutos a una temperatura de 105-110° C., luego se enfría y se procede a descascarar en un molino de piedra (el espacio entre las piedras del molino deben ser ajustados de tal forma para que el frijol de soya se divida en mitades sin una sustancial dispersión de los cotiledones); finalmente las cáscaras se desechan retirandolas con un separador de gravedad. El descascarado constituye una merma de alrededor el 9 % del peso de la soya entera. El tercer paso de la preparación del frijol de soya es una segunda limpieza de la misma mediante un lavado de los frijoles descascarados. Finalmente, una vez lavado el frijol de soya se remoja en agua (deberá tener una cantidad pequeña de bicarbonato de sodio 0.2 % o de 1 a 2 meg) durante 2 ó 3 horas, - la cantidad de agua deberá ser aproximadamente 3 veces el peso de la soya.

DESINTEGRACION HUMEDA.

El segundo paso del proceso para la obtención de leche de soya es la desintegración húmeda, que consiste en lo siguiente: los frijoles de soya se muelen en agua caliente, esto debe hacerse a una temperatura estrictamente controlada (cerca de 80° C. con el objeto de inactivar la enzima lipoxigenasa y eliminar el sabor a "frijol") y con un bajo nivel de agua. El frijol de soya y el agua hirviendo deben introducirse continuamente en el molino (en forma manual o con un contador automático) en proporción de 1 volumen de frijol de soya por 3

volúmenes de agua caliente. Este tipo de molienda da excelentes rendimientos, y logra disminuir el sabor a frijol. La soya molida se deposita en un tanque en donde ocurre el siguiente paso del proceso.

TRATAMIENTO TERMICO.

Una vez molida la soya, es necesario inactivar los inhibidores de tripsina, eliminar el sabor a frijol y destruir todos aquellos microorganismos que causarían la descomposición de la leche de soya. Esto se logra mediante la cocción de la soya molida durante 14 o 20 minutos a 100^o C. en tanques inyectados con vapor. Las temperaturas y tiempos deben ser controlados estrictamente, ya que si no se hace quedan sin inactivar los inhibidores de tripsina o bien si se sobre cuece, la leche de soya adquirirá un sabor a 'cereal'.

FILTRACION.

Una vez cocida el frijol molido de soya, se procederá a separar los sólidos solubles y los insolubles. Para filtrar la leche de soya primer se sostiene la temperatura de la soya abajo de 65^o C, y luego se separan los residuos insolubles mediante una centrifuga decantadora. Con esta filtración se mejora el sabor, la sensación al paladar y se eliminan los oligosacáridos. La fracción insoluble es la que normalmente se conoce como 'residuos', los que pueden ser utilizados como alimento para animales.

FORMULACION Y FORTIFICACION.

Una de las claves para aumentar el consumo de la leche de soya es la formulación apropiada de la misma, con el uso de agentes edulcorantes y saborizantes, de acuerdo a los gustos locales. Para nuestro producto manejaremos tres sabores: leche de vaca (0.2 % por c/100 grm. de leche de soya), vainilla (extracto de vainilla 0.1 %) y chocolate (cocoa 0.4 a 1.5 %), también se le agregará azúcar (a 2 %) y sal (0.05 %). Además se suplementará la leche de soya para lo cual antes se le agregarán aceites vegetales refinados (principalmente de soya al 2.4 %), vitaminas (R2 0.31 mg por c/100 mg de leche de soya y B12), minerales (carbonato de calcio 4.89 por c/100 grm). La fortificación y formulación de la leche de soya puede hacerse por grupos o en sistema continuo.

Cabe aclarar que es muy importante formular y fortificar la leche de soya, ya que a través de la formulación se puede aumentar su consumo, puesto que se mejora el sabor y la sensación agradable al paladar; asimismo, mediante la fortificación de la leche de soya se aportan calorías adicionales; lo que es un factor muy importante en países en vías de desarrollo donde el consumo de calorías es tan escaso.

HOMOGENIZACION.

Una vez que se le ha agregado aceite vegetal a la leche de soya, es necesario homogenizarla, ya que mediante esta fase del proceso se emulsifican los glóbulos de grasa en partículas muy finas, al forzarlos bajo gran presión a través de aberturas de válvulas de minuta y distribuirlos en forma homogénea en la leche de soya. De no homogenizarse las grasas contenidas en la leche de soya tenderían a aglutinarse en la superficie y separarse en capas; mientras que los sólidos insolubles tenderían a depositarse en el fondo del recipiente. La homogenización hará que la leche de soya sea más cremosa, más uniformemente

consistente y más digerible. Para obtener un producto de buena calidad, es suficiente con un paso de 2000 a 3500 psi con la temperatura de la leche de soya a 90° C.

TRATAMIENTO A TEMPERATURA ULTRA ELEVADA.

El siguiente paso del proceso es la esterilización de la leche de soya mediante el tratamiento de Temperatura Ultra Elevada (UHT) y esta se realiza a través de la inyección de vapor a la leche de soya a 140° C durante 4 segundos, seguido del empaque aséptico.

Inmediatamente después de esterilizarse la leche de soya, se envasa en empaques asépticos, los que extienden la vida de anaquel de la leche de soya por 6 u 8 meses sin necesidad de preservativos o refrigeración.

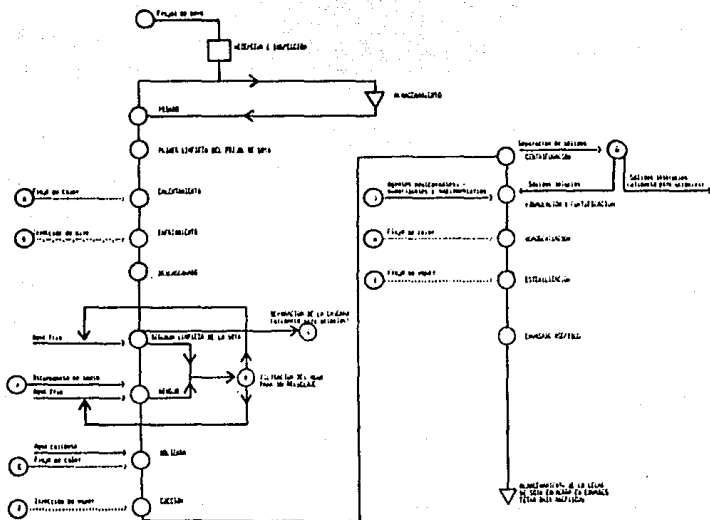
En la gráfica 15 podrá observarse el proceso antes mencionado.

2.3.2.2.- Diagrama de Flujo.

En el diagrama 1 se muestra el flujo cualitativo de la planta productora de leche de soya. Se describe el flujo de materiales, las operaciones que se llevan a cabo y el equipo que se utiliza.

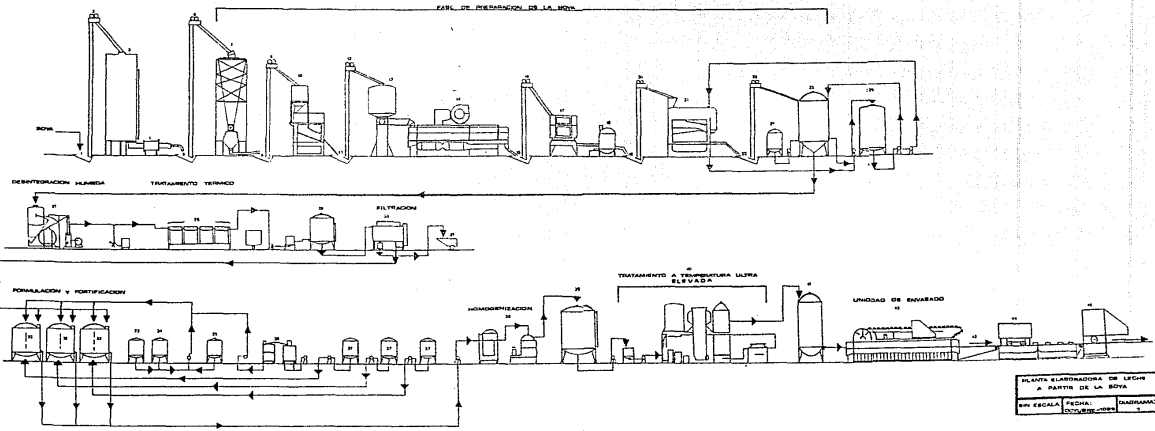
GRÁFICA 15

PROCESO PARA LA ELABORACION DE LEGEN A PARTIR DE LA SERIE



Fuente: Elaboración propia.

Forma de flechas series	○	11
Forma de seleccion	□	1
Forma de identificacion	▽	2
Flecha de serie	→	
Descripcion de serie		
Flecha de seleccion		



PLANTA ELABORADORA DE LEGUM A PARTIR DE LA BOYA
EN ESCALA FECHA: DISEÑADOR:
DISEÑADORA INVENTORES

NUM. DE REFERENCIA.

DESCRIPCION.

1	Tolva de espera para el frijol de soya.
2	Elevador de descarga de la tolva.
3	Silos.
4	Transportador de aire para grano.
5	Tolva de espera para el frijol de soya.
6	Elevador de descarga de la tolva.
7	Báscula de plataforma.
8	Tolva de espera de la soya pesada.
9	Elevador de descarga de la tolva.
10	Limpiadora de grano.
11	Tolva de espera de la soya limpia.
12	Elevador de descarga de la tolva.
13	Horno vertical.
14	Ventilador con centrifuga.
15	Tolva de espera.
16	Elevador de descarga.
17	Molino vertical de martillo.
18	Separador de gravedad.
19	Tolva de espera para grano.
20	Elevador para descarga
21	Tanque de lavado.
22	Tolva de espera.
23	Elevador para descarga.
24	Tanque con bicarbonato de sodio.
25	Tanque para remojo (elevado).
26	Unidad de filtración.
27	Desintegrador.
28	Unidad de cocción.
29	Tanque retenedor de suspensión.
30	Unidad extractora.
31	Botes de plástico.
32	Tanques mezcladores.
33	Tanque para premezcla de minerales.

34	Tanque para premezcla de vitaminas.
35	Tanque de azúcar.
36	Tanque con aceite vegetal refinado.
37	Tanques para saborizantes.
38	Unidad de homogenización.
39	Tanque de depósito de suspensión
40	Unidad de esterilización.
41	Tanque contenedor de leche de soya.
42	Unidad de envasado Tetra Brik.
43	Lote transportador de envases.
44	Transportador de cajas.
45	Registro contador de cajas.

2.3.2.3.- Balance de Materiales.

A).- Materias Primas.

Los requerimientos anuales de frijol de soya de acuerdo al programa de producción se muestran en el cuadro 44.

C U A D R O 44
REQUERIMIENTOS DE FRIJOL DE SOYA

AÑO	FRIJOL DE SOYA (Toneladas)
1	8,683.2
2 al 10	11,739.4

B).- Insumos auxiliares.

Por otro lado, en el cuadro 45 se señalarán los insumos auxiliares requeridos por el proceso, conforme el programa de producción.

2.3.2.4.- Balance de Energía Eléctrica y Requerimientos de Agua.

Por lo que respecta al consumo de energía el proceso seleccionado requiere solamente de energía eléctrica.

Para el proceso de producción se requerirán 500 Kwatts por turno.

AÑO 1: 2 turnos (16 h.) X 500 Kwatts = 1,000 Kwatts.

AÑO 2: 3 turnos (22 h.) X 500 Kwatts = 1,375 Kwatts.

Es conveniente aclarar que del año 2 al 10 no será una cifra de 1,500 Kwatts diarios debido a que el último turno se cubrirá en 6 horas.

Con respecto al consumo de energía eléctrica para la iluminación de la nave industrial, las oficinas y áreas abiertas los requerimientos se muestran en el cuadro 46 y 46 bis respectivamente.

CUADRO 45
REQUERIMIENTOS DE INSUMOS AUXILIARES

INSUMOS AUXILIARES	AÑO	
	1	2 AL 10
Bicarbonato de sodio	70.06 Kg.	97.0 Kg.
Azúcar	25,441.2 Kg.	34,981.6 Kg.
Sal	2,750.4 Kg.	3,781.8 Kg.
Saborizantes (se incluyen los 3 sabores)	590.4 Kg.	811.8 Kg.
Premezcla de minerales	6,876.0 Kg.	9,454.5 Kg.
Premezcla de vitaminas	342.0 Kg.	470.25 Kg.
Aceite vegetal refinado (de soya)	2,160.0 l.	2,970.0 l.
Materia de envase (papel laminado, polietileno y aluminio)	11 rollos	15 rollos

Fuente: Elaboración propia.

C U A D R O 46
REQUERIMIENTOS DE LUZ ELECTRICA

AÑO	Kw. ANUALES			TOTAL
	NAVE INDUSTRIAL	OFICINAS	AREAS ABIERTAS	
1	39,600	4,320	27,000	70,920
2 al 10	54,450	5,940	27,000	87,390

Por otro lado, los requerimientos de agua serán los siguientes:

C U A D R O 46 Bis.
REQUERIMIENTOS DE AGUA

AÑO	AGUA (metros cúbicos)
1	43,200.0
2 al 10	59,400.0

2.3.3.- Equipo, Construcción y Servicios.

En este inciso se llevará a cabo la descripción y determinación del siguiente equipo:

- Maquinaria y equipo de proceso.
- Equipo auxiliar.
- Equipo periférico.
- Equipo de seguridad y sanidad.
- Muebles y equipo de laboratorio.
- Muebles y equipo de oficina.
- Equipo de transporte.

Por otro lado, también se cuantificarán los insumos y servicios necesarios, así como los costos que ello implique.

Finalmente, se obtendrán los cálculos del área de la planta y los costos de la construcción. Además, se llevarán a cabo los planos de la distribución del equipo principal en la planta como los planos de distribución de las áreas de la planta.

El cálculo de los costos de la maquinaria y equipo de los insumos y servicios necesarios, así como el cálculo del área de la planta y del costo de construcción, nos servirá para calcular la inversión fija.

2.3.3.1.- Selección y Descripción del Equipo.

- Maquinaria y equipo de proceso.

En este apartado se considera toda la maquinaria y equipo que intervienen directamente en el proceso de producción.

1).- Considerando que el ciclo de cosecha de la soya corresponde a los meses de septiembre, octubre y noviembre, se hace necesario almacenar el frijol de soya que se requerirá a lo largo de todo el año, para lo cual se utilizarán 3 silos tipo vertical de 18 m. de diámetro por 16 m. de altura con capacidad para almacenar 4,071 toneladas de frijol de soya en cada unidad. El cuerpo de los silos estará constituido por cintas de lámina de acero galvanizado.

El fondo de los silos, construido de concreto, será plano con ductos formados por el mismo concreto y recubiertos con una tapa perforada que permite el flujo de aire de ventilación y no permite el paso de los granos a través de los agujeros.

El techo de cada silo tendrá forma cónica con chapas de acero galvanizado, tipo modular autosoportable y una tapa de techo cónico con cuello de llenado. Asimismo cada silo estará equipado con 2 escaleras, 2 entradas de hombre al cuerpo, 1 entrada de hombre al techo y 10 ductos de ventilación en el techo.

2).- Un transportador de aire para grano de 6' de diámetro con 18 m. de longitud transporta 10 ton./h. Construido de lámina de acero al carbón, totalmente cerrado a prueba de polvo con empaques de hule en todas las uniones. Artesas con ángulos en

lámina de 3/16. Con bridas colgantes a 3 m. las cuales se podrán ajustar desde el exterior. Motorreductor con velocidad de salida de 75 H.P. 4 polos 60 cps.

3).- Una tolva de espera para el frijol de soya, construida en lámina de acero al carbón calibre 10 con capacidad para 1,000 Kg., incluye compuerta de descarga.

4).- Un elevador de descarga de la tolva a la unidad de pesado. Elevador de congilones para manejar 2 ton. de soya/h. de una altura de 21.13 m. Construido en lámina de acero al carbón, totalmente cerrado a prueba de polvo con sellos de hule en todas las uniones. Cabeza formada en lámina calibre 14 con polea 5 1/2" de diámetro recubierta con hule galvanizado; con registro de inspección en la descarga.

5).- Una báscula de plataforma con capacidad de 2 toneladas para el pesado de la soya que entrará al proceso. Incluye compuerta de descarga.

6).- Una tolva de espera para la soya pesada, construida en lámina de acero al carbón con capacidad para 2,000 Kg., incluye compuerta de descarga.

7).- Un elevador de descarga de la tolva a la unidad de limpieza. Elevador de congilones para manejar 2 ton. de frijol de soya/hora de una altura de 21.12 m. Con las mismas características de construcción que la mencionada en el inciso 4.

8).- Una limpiadora de grano con una superficie total de 2.16 m. cuadrados, con motor de 2 H.P. Con aspiración de aire para separar materias extrañas.

9).- Una tolva de espera de grano limpio con las mismas características de construcción que la mencionada en el inciso 6.

10).- Un elevador para descarga de la tolva a la unidad de calentamiento. Elevador de congilonos de 15 m. de altura. Con las mismas características de construcción que el descrito en el inciso 4.

11).- Un horno vertical con 5 compartimientos superpuestos de 2.5 m. de diámetro. Construcción en acero, soldado y forjado con dobles fondos.

12).- Un ventilador centrifugo con rodete de aspas rectas autolimpiantes de baja presión. Con motor eléctrico de 4 H.P. y transmisión por poleas y bandas.

13).- Una tolva de espera de grano con las mismas características de construcción que la anotada en el inciso 6.

14).- Un elevador para descarga de la tolva a la unidad de descascarado. Elevador de congilonos de 15 m. de altura. Con las mismas características de construcción que el mencionado en el inciso 4.

15).- Un molino vertical de martillo con capacidad de 2 ton./h. con un diámetro de 2.7 m. y una altura de 2.23 m. construido de acero inoxidable y aluminio, con martillos endurecidos. Accionado por un motor de engranes con registro de ajuste y limpieza instantánea en marcha. La presión entre los martillos se realiza por gatos hidráulicos. La apertura de los cilindros es regulada por tornillos micrométricos externos.

Tanto la presión como la apertura de los cilindros pueden regularse durante la marcha. Se incluye además un dispositivo de seguridad que aparta automáticamente los martillos en caso de necesidad.

Tiene resortes que actúan en los cojinetes evitando la ruptura de los martillos al pasar accidentalmente una piedra u objeto duro. Con motor de 60 H.P.

16).- Un separador de gravedad para colectar y separar las cascarrillas. Construcción de lámina y ángulos de acero con entrada de aire en forma de espiral. Superficie 2.16 m. cuadrados con motor de 2 H.P.

17).- Una tolva de espera de grano descascarado. Con las mismas características de construcción que la mencionada en el inciso 6.

18).- Un elevador para descarga de la tolva a la unidad de limpieza. Elevador de congilones de 15 m. de altura. Con las mismas características de construcción que el descrito en el inciso 4.

19).- Un tanque de lavado del frijol de soya. De acero inoxidable con medidas de 2 m. de largo, 2 m. de ancho y 2 m. de profundidad. Cuenta con dos mangueras de plástico flexible, a través de una de ellas entra la soya en el tanque y por la otra fluye el agua de lavado. Tiene un colador de malla en el fondo del tanque donde se quedan el lodo y piedras pequeñas. También cuenta con 2 salidas, una para la descarga del agua y otra para la descarga del frijol limpio.

20).- Una tolva de espera de grano limpio. Con las mismas características de construcción que la descrita en el inciso 6.

21).- Un elevador para descarga de la tolva al tanque de remojo. Elevador de congilones de 15 m. de altura. Con las mismas características de construcción que el anotado en el inciso 4.

22).- Tres tanques de remojo elevado hechos de acero inoxidable y aluminio. Cada tanque cuenta con una capacidad de 2,500 Kg. de frijol seco y con los siguientes aditamentos:

- 4 estructuras de soporte de aproximadamente 2 m. de altura.
- 1 escalera.
- 1 tubo alimentador de frijol.
- 1 lavador neumático.

- 1 alimentador automático de agua.
- 1 canal de desague
- 1 contador automático (verifica la entrada de 3 partes de agua por 1 parte de frijol).
- 1 compuerta de descarga de frijol de soya directamente al depósito de molino.

23).- Un desintegrador de acero inoxidable RP-8-K115 con 5 H.P. Con un motor de 1,800 rpm. Tiene un diámetro de 20.32 cm., una capacidad de molienda de 2,000 Kg./h. Asimismo cuenta con los siguientes equipamientos:

- 1 depósito para los granos remojados.
- 1 ducto alimentador de granos que va del depósito antes mencionado a la sección donde ocurre la molienda.
- 1 colador con perforaciones de 0.23 cms.
- 1 torno con espas pulverizadoras.
- 1 alimentador de agua caliente.
- 1 bomba alimentadora que deposita la suspensión de soya en los tanques de cocción.

24).- Una unidad de cocción con vapor. Está formada por cuatro tanques, el primero de ellos es el tanque donde se deposita la suspensión de soya antes de ser enviada al primer tanque de cocción a través de un sistema de bombeo, donde la soya se calienta a una temperatura de aproximadamente 60° C. durante 5 minutos. Después de que alcanzó dicha temperatura la suspensión fluye automáticamente impulsada por una bomba de baja presión al segundo tanque de cocción en donde alcanzará una temperatura de 80° C. durante 5 minutos. Finalmente otra bomba impulsará la suspensión hacia el tercer tanque en donde la suspensión de soya alcanzará una temperatura de 100° C. durante 5 minutos.

Cada tanque de cocción cuenta con cuatro perforaciones a través de las cuales se inyecta vapor a una razón de 30 psi., lo que permitirá alcanzar las temperaturas adecuadas en cada tanque. Asimismo están controlados por válvulas reguladoras que controlan la presión de cada uno.

Estos tanques están hechos de acero inoxidable y tienen una capacidad de 152 l. por minuto.

25).- Un tanque de acero inoxidable con una capacidad de 9,000 l./h. Cuenta con un regulador de temperatura.

26).- Una bomba de 1/2 H.P. para expulsar la suspensión de soya del depósito hacia la unidad extractora.

27).- Una unidad extractora de acero inoxidable, con una capacidad de 9,000 l./h. Filtra la leche de soya 2 veces a través de 2 filtros rotatorios de forma cilíndrica. Cuenta con un pequeño tanque contenedor, el cual una vez lleno envía la leche de soya hacia los tanques de formulación. Los residuos (sólidos) que quedan en los filtros deben eliminarse con un raspador de caucho. Esta unidad tiene un proceso de operación continuo.

28).- Seis botes de plástico con una capacidad de 113 l. cada uno.

29).- Tres tanques mezcladores de 5,000 l. cada uno. Tienen forma cilíndrica. El cuerpo interior es de acero inoxidable con acabados sanitarios y el acabado exterior es de acero al carbón con acabado vinílico y base anticorrosiva. Cada tanque tiene un agitador eléctrico adherido a la pared del mismo, con el objeto de asegurar una mezcla uniforme y automática. Asimismo, tienen mirilla de observación con lámpara eléctrica, plataforma de observación y escalera. Cuenta con entradas y salidas para tubos conductores. Tiene 6 patas horizontales.

30).- Siete tanques con capacidad de 100 Kg. cada uno, de forma cilíndrica, hechos totalmente de acero inoxidable. Tienen 3 patas ajustables.

31).- Un tanque pulmón de dos compartimientos con capacidad de 100 l., el cual permite controlar la cantidad de aceite antes de

enviarlo al proceso. Está construido con las mismas características de los descritos en el inciso 30.

32).- Un homogenizador con capacidad de 9,000 l./h. a 8,500 psi. Está hecho de acero inoxidable. Tiene bomba homogenizadora de alta presión (500 Kg./cm. cuadrado). Incluye sistema de lubricación a presión, válvulas, sellos y motor. Tiene arrancador magnético, estación de arranque remoto y juego de accesorios y herramientas.

33).- Una unidad de esterilización de temperatura ultra elevada, completo, de acero inoxidable con capacidad de 9,000 l./h.

34).- Dos máquinas envasadoras Tetra Brik tipo AB8 modelo 84 con capacidad de 4,500 envases de 1,000 ml./h. Completos.

La máquina AB8 permite cortas paradas, es decir, que la máquina puede ser detenida por cortos periodos sin causar pérdida del producto ni material de envase. Este modelo empalma los rollos de papel automáticamente y está equipada para rollos de bobinas grandes que permiten 1 1/2 hora de producción continua antes que se necesite colocar un nuevo rollo. También cuenta con un sistema externo de lavado automático perfeccionado, lo que implica un menor esfuerzo por parte del operador. Es importante agregar que esta máquina lleva la etiquetadora incluida.

35).- Un lote transportador de envases llenos Tetra Brik. Todo en acero inoxidable, tiene un transportador recto de 30' con cadena de acero inoxidable, una vuelta de 90°, unidad impulsora con meso acumuladora en acero inoxidable.

36).- Un transportador de cajas. Sistema completo tipo mecánica, consistente en 20 m. de transportador de cadena, 1 curva de 90°, 2 puertas aisladas para cajas, 1 puerta circular, 2 topes por cajas, unidad matriz, arrancador magnético, estación de botón para arrancador, 1 juego de lubricadores.

37).- Un registro contador de cajas de tipo mecánico.

38).- Un tablero de controles e instrumentos, totalmente en acero inoxidable, tipo piso con los controles para los equipos de proceso. Incluye los siguientes aditamentos:

- Termo-registrador.
- Control de temperatura.
- Luces de alarma.
- Reloj electrónico.
- Manómetros integrales para vapor.
- Agua caliente y agua fría.
- Manómetro, válvula y filtro para aire.
- Válvula de flujo alto.
- Arrancadores magnéticos para los equipos de proceso.

39).- Toda la tubería para proceso. Tubos, bridas, codos, empaques, tornillos, etc.

- Equipo auxiliar.

En este rubro se considera todo aquel equipo que interviene indirectamente en el proceso.

1).- Un montacargas RC Crown. Con hombre a bordo, de pie. Altura de estiba 12 m. Capacidad de carga 11,99 Kg.

2).- Una báscula-tolva portátil de contrapesas para pesado de materiales en las premezclas. Capacidad 1,000 Kg.

3).- Un lote de herramientas para mantenimiento.

4).- Un lote de tarimas de madera para almacenamiento de materias primas y productos terminados.

5).- Tres raspadoras de caucho para retirar los sólidos que quedan en los filtros. Dimensiones: 60 cm. de largo y 20 cm. de ancho.

6).- Un lote de 6 bombas centrífugas con motor de 1 1/2 H.P., 2 polos, 30,220/440 Volts, 60 Hz. Incluye electroniveles, accesorios y tubería.

Las bombas se utilizarán para bombear los saborizantes, las premezclas de vitaminas y minerales y el aceite a los tanques mezcladores.

7).- Una bomba sanitaria centrífuga con capacidad de 7,500 l./hora. Con cazoleta, flecha u un pulsor de acero inoxidable, sello rotatorio sanitario, desarmado rápido, base y motor de 3 H.P. 60 HZ. 220/440 Volts.

8).- Tres tanques elevados de fierro de 60,000 l. de capacidad nominal. Con bases estructurales de 15 m. de altura para almacenamiento de agua.

9).- Una bomba centrífuga con las mismas características que la descrita en el inciso 7. Para subir el agua a los tanques mencionados.

10).- Dos filtros de carbón de grava gruesa para poder reciclar el agua de limpieza y remojo. Tiene sistema de flujo reverso para eliminar el material almacenado.

11).- Dos filtros de diatomeas de grava más fina para filtrar el agua que será reciclada. Cuenta con sistema de flujo de reverso para eliminar material almacenado sin tener que desmontar el filtro.

12).- Un lote de 4 bombas centrífugas para enviar el agua hacia cada uno de los filtros. Motor de 3 H.P. 60 HZ. 220/440 Volts. 3/60/220.

13).- Un Generador de vapor. Caldera totalmente automática de hierro fundido. Tiene medidas de 1.53 m. de alto por 61 cm. de diámetro. Cuenta con un tubo vertical de vidrio que permite observar el nivel del agua y el indicador de la presión de vapor. Esta caldera trabaja con electricidad y genera 1,000 Kg./h. de vapor. Es de 64 H.P.

14).- Un sistema de lavado automático para el aseo automático de los tanques y todos los equipos de proceso sin desarmar. Constituido por un tanque de acero inoxidable de 120 l. de capacidad con tres sellos de hule y salida en la parte inferior. Dispersores de tipo esfera de acero inoxidable para el lavado automático de tanques. Unidad de acero inoxidable con banda sanitaria, mangueras, pistola de spray y conexiones. También cuenta con un sistema para expulsión de agua de alta presión (70 Kg./cm. cuadrado) riega entre 16 y 32 l./min. Cuenta con compartimientos para vaciar los limpiadores, detergentes y desinfectantes que se utilizarán en el lavado.

15).- Un rociador germicida. Tablero de acero inoxidable con tanque y mangueras de presión y mezcladoras automáticas de germicidas.

16).- Un lote de válvulas, tuberías y conexiones necesarias para instalar todos los equipos auxiliares.

- Equipo Periférico.

En este apartado se incluyen los equipos que sin intervenir propiamente en el proceso de producción, son necesarios para el buen funcionamiento de la planta.

1).- Una subestación tipo interperie para montarse en pedestal de concreto. Incluye transformador de 225 KVA, 13,200-200/440 Volts. Transformador de 30 KVA, 440/220-127 Volts, accesorios, herrajes, postes y desarrollo de línea en alta tensión de 45 m.

2).- Una báscula de plataforma de 18 m. para camiones con capacidad de 30 toneladas, con barra checadora de boletos.

3).- Dos calentadores de agua para sanitarios y laboratorio.

4).- Dos bombas centrifugas con motor de 1 1/2 H.P. 2 polos 220/440 Volts, 60 Hz. Incluye electroniveles, accesorios y tuberías. Se utilizarán para bombear el agua de la cisterna al proceso, a las oficinas y a los sanitarios.

5).- Tres acondicionadores de aire tipo ventana.

6).- Una planta de emergencia eléctrica con capacidad de 500 Kilowatts. Completa.

7).- Un interruptor automático de transferencia.

- Equipo de seguridad y sanidad.

Para la seguridad del personal se instalarán en la nave industrial almacenes y oficinas 12 extinguidores de polvo químico tipo A, B, C de 4 Kg.

Asimismo, para garantizar la limpieza y sanidad de la leche de soya los empleados que intervengan directamente en el proceso de producción deberán portar los siguientes aditamentos:

- 1).- Quince delantales de hule.
- 2).- Quince pares de botas altas (hasta la rodillas) de hule, resistentes al agua.
- 3).- Quince pares de guantes de hule resistente al calor.
- 4).- Quince cascos.
- 5).- Trece millares de cubrebocas.
- 6).- Quince overoles de tela.

- Muebles y equipo de laboratorio.

En general en el laboratorio se llevarán a cabo con propósitos de rutina las siguientes pruebas:

- a)- Determinación de proteína cruda por el método Kjeldall.
- b)- Determinación de grasa cruda por el método Gerber.
- c)- Cuantificación bacteriana por el método de cuenta de placas.
- d)- Cuenta de sólidos totales por el método de horno seco.
- e)- Grado de acidez por el método de medición de PH.
- f)- Gravedad específica por hidrómetro.
- g)- Cuantificación de humedad por el método de secado.

Asimismo se vigilará la calidad del agua en la preparación de la leche de soya mediante el uso de resina de intercambio iónico para desionizar aguas duras.

A continuación se señala el mobiliario y equipo de laboratorio:

- 1).- Un escritorio marco D.M. Nacional. Modelo V-6030-A.

- 2).- Un sillón marca D.M. Nacional. Modelo SM-450.
- 3).- Un archivero de metal de 3 gavetas marca D.M. Nacional. Modelo 1002-0C.
- 4).- Una charola de metal marca Riviera. Modelo 352.
- 5).- Un cesto de metal marca Riviera. Modelo 350.
- 6).- Una mesa para laboratorio de 10 m. de longitud total con tarja, gavetas, mesa para balanza y accesorios.
- 7).- Un aparato Kjeldall con 6 unidades de destilación y 6 de digestión de El Crisol, S.A.
- 8).- Una balanza para determinación de humedad.
- 9).- Un calorímetro (incluye 3 filtros).
- 10).- Una balanza analítica para 200 g. y 0.1 mg. de sensibilidad.
- 11).- Un horno de desecación con medidas interiores de 41 x 35 x 30 cm.
- 12).- Un hidrómetro.
- 13).- Un refractómetro.
- 14).- Un lote de equipos y utensilios para realizar las pruebas Gerber y de cuenta de placas para cuantificar la dureza del agua.
- 15).- Un lote de vidriera, accesorio y reactivos.

- Muebles y Equipo de Oficina.

1).- Un escritorio de metal ejecutivo D.M. Nacional línea V. Modelo V-7134	\$ 450,000.00
2).- Un sillón giratorio de piel marca Prosig, S.A. Modelo T-301.	\$ 225,000.00
3).- Cinco escritorios de metal semiejecutivos marca Riviera.	\$ 840,000.00
4).- Cinco sillones giratorios marca D.M. Nacional. Modelo SM-450.	\$ 475,000.00
5).- Dos escritorios secretariales marca D.M. Nacional línea V. modelo V-6030-SM0-A.	\$ 250,000.00
6).- Dos sillas secretariales marca Riviera.	\$ 85,000.00
7).- Cuatro archiveros de metal de 4 gavetas marca D.M. Nacional. Modelo 1003-00.	\$ 800,000.00
8).- Quince sillas apilables.	\$ 270,000.00
9).- Dos máquinas eléctricas de escribir marca IBM.	\$ 1'000,000.00
10).- Tres calculadoras de escritorio.	\$ 1'410,000.00
11).- Dos escritorios de madera.	\$ 300,000.00
12).- Dos sillas.	\$ 140,000.00
13).- Cuatro charolas papeleras marca Riviera. Modelo 352.	\$ 180,000.00

- 14).- Nueve cestas papeleros marca
Riviera. Modelo 350. \$ 225,000.00
- 15).- Cinco baterias de 4 lockers cada una
marca D.M. Nacional. línea Apolo.
Modelo Lob. 402. \$ 1'000,000.00
- 16).- Una contestadora telefónica marca
Panasonic. \$ 250,000.00

T O T A L: \$ 7'900,000.00
=====

-- Equipo de transporte.

- 1).- Un camión Diesel marca FANSA de 13
toneladas de capacidad, con carrocería
de estacas cerradas. Para transportar
materia prima y productos terminados. \$ 96'000,000.00
- 2).- Una camioneta marca Chevrolet de
gasolina con capacidad de 3 toneladas,
con carrocería de estacas para
transportar materias primas, insumos
auxiliares, productos terminados y
para uso administrativo. \$ 35'000,000.00

T O T A L: \$ 131'000,000.00
=====

2.3.3.2.- Costos del Equipo.

Como ya se analizó en el punto anterior la maquinaria y equipo requerido para poner en marcha a la planta proyectada es el siguiente:

- Maquinaria y equipo de proceso.
- Equipo auxiliar.
- Equipo periférico.
- Equipo de seguridad y sanidad.
- Muebles y equipo de laboratorio.
- Muebles y equipo de oficina .
- Equipo de transporte.

Alfa Laval proveerá a la planta proyectada de los equipos antes mencionados excepto muebles, equipos de oficina y de transporte. Por tal motivo del costo de los equipos que proveerá Alfa Laval solamente se da el total por rubros, mientras que el costo de mobiliario y equipo de oficina y el de transporte se desglosó en el punto anterior.

Los costos del equipo son los siguientes:

- Maquinaria y equipo de proceso.	\$ 3,731'302,120.00
- Equipo auxiliar.	\$ 205'193,750.00
- Equipo periférico.	\$ 339'376,960.00
- Equipo de seguridad y sanidad.	\$ 10'144,420.00
- Muebles y equipo de laboratorio.	\$ 325'082,550.00
- Muebles y equipo de oficina.	\$ 7'900,000.00
- Equipo de transporte.	\$ 131'000,000.00

=====

Total \$ 4,750'000,000.00

Es importante aclarar que del equipo mencionado algunos serán de fabricación nacional y otros de importación. Sin embargo los costos que se manejan, incluyen los fletes en general, seguros y derechos de importación.

2.3.3.3.- Cuantificación y Costos de los Insumos y Servicios Necesarios.

A continuación se señalarán los requerimientos y costos de las materias primas, insumos auxiliares, mano de obra y servicios requeridos por la planta conforme a los programas de producción.

- Materias Primas.

Frijol de Soya.

AÑO 1

Cantidad (Toneladas)	Costo Unitario (miles de pesos por tonelada)	Costo total (miles de pesos)
0,683.2	408.00	3,542,745.6

AÑO 2 AL 10

Cantidad (Toneladas)	Costo Unitario (miles de pesos por tonelada)	Costo total (miles de pesos)
11,839.4	408.00	4,871,275.2

- Insumos Auxiliares.

Los requerimientos de los insumos auxiliares de acuerdo al programa de producción se muestran en el cuadro 47.

CUADRO 47

INSUMOS AUXILIARES

	AÑO 1			AÑO 2 AL 10		
	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (miles de pesos)	COSTO TOTAL (miles de pesos)	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (miles de pesos)	COSTO TOTAL (miles de pesos)
Bicarbonato de sodio.	70.6 Kg.	6.100	430.7	97.0 Kg.	6.100	591.7
Azúcar.	25,441.2 Kg.	0.925	23,533.1	34,981.6 Kg.	0.925	32,350.0
Sal.	2,750.4 Kg.	0.400	1,100.0	3,781.8 Kg.	0.400	1,512.7
Saborizantes (se incluyen los 3 sabores).	590.4 Kg.	1.250	738.0	811.8 Kg.	1.250	1,014.8
Premezcla de minerales.	6,876.0 Kg.	1.250	8,595.0	9,454.5 Kg.	1.250	11,810.0
Premezcla de vitaminas.	342.0 Kg.	1.250	427.5	470.2 Kg.	1.250	587.8
Aceite vegetal refinado (de soya)	2,160.0 l.	2.100	4,536.0	2,970.0 l.	2.100	6,237.0
Materia] de envase (papel laminado, polietileno y aluminio)	3,960.0 Rol	350.000	1,386,000.0	5,400.0 Rollos	350.000	1,890,000.0

Fuente: Elaboración propia.

- Agua.

Los requerimientos de agua de acuerdo al programa de producción son los siguientes:

A Ñ O 1

Cantidad (metros cúbicos)	Costo Unitario (miles de pesos por M)	Costo total (miles de pesos)
43,200.0	0.800	34,560.00

A Ñ O 2 A L 1 0

Cantidad (metros cúbicos)	Costo Unitario (miles de pesos por M)	Costo total (miles de pesos)
59,400.0	0.800	47,520.00

- Mano de Obra.

a)- Mano de obra directa.

La mano de obra directa se compone de todo el personal que interviene en la elaboración de la leche de soya. Para cuantificarla se consideró la capacidad garantizada de producción con el equipo proporcionado por la firma Alfa Laval.

Los sueldos se basaron en los salarios mínimos generales y profesionales establecidas para julio de 1989 en la Zona C (Sinaloa).

Los requerimientos, sueldos y salarios de la mano de obra directa para el primer año se observan en el cuadro 48, y para el segundo al décimo año en el cuadro 49.

CUADRO 4B

HANO DE OBRA DIRECTA
PRIMER AÑO

N I V E L	N O M I N A (miles de pesos)			T U R N O S (número de personas)			TOTAL (miles de pesos)
	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES 25% ANUAL	TOTAL ANUAL	1 er.	2 do.	TOTAL	
Jefe de producción.	1,800.00	5,400.00	27,000.00	1		1	27,000.00
Operario de pesada de la soya que entra al proceso.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de calentamiento y enfriamiento de la soya.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de descascarado.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de la segunda limpieza y remojo de la soya.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de la desintegración húmeda y del tratamiento térmico.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de la unidad extrusora.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de formulación y fortificación.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de la homogenización.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario de la unidad esterilizadora.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
Operario del envasado y empaquetado.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	2	10,089.00
TOTAL:						21	127,890.00

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 45

MANO DE OBRA DIRECTA
SEGUNDO A DECIMO AÑO

NIVEL	N O M I N A (miles de pesos)			I U E N O S (número de personas)				TOTAL (miles de pesos)
	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES 25% ANUAL	TOTAL ANUAL	1 er.	2 do.	3 er.	TOTAL	
Jefe de producción.	1,800.00	5,400.00	27,000.00	1			1	27,000.00
Operario de pesada de la soya que entra al proceso.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de calentamiento y enfriamiento de la soya.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de descascarado.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de la segunda limpieza y remajo de la soya.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de la desintegración húmeda y del tratamiento térmico.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de la unidad extrusora.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de formulación y fortificación.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de la homogenización.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario de la unidad esterilizadora.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
Operario del emvasado y ampaçado.	336.30	1,008.90	5,044.50	1	1	1	3	15,133.50
TOTAL:							31	170,335.00

Fuente: Elaboración propia.

b)- Mano de obra indirecta.

En este rubro se considera aquella mano de obra que no interviene en la elaboración de la leche de soya pero que sin embargo cumple con funciones de apoyo a la mano de obra directa.

En los cuadros 50 y 51 se observarán los requerimientos, sueldos y salarios de la mano de obra indirecta para los años de vida útil del proyecto.

c)- Mano administrativa y de venta.

En este renglón se considerará a todo el personal que desarrolla funciones de apoyo administrativo y de ventas, que no interviene directamente en el proceso de producción. El personal considerado en este rubro tendrá un horario de trabajo de 8:30 a 18:00 hrs. de lunes a viernes.

Los requerimientos de la mano de obra administrativa y de venta se observan en el cuadro 52.

- Servicios.

a)- Energía Eléctrica.

La potencia conectada del equipo de la planta es de 669.3 H.P., por lo tanto la carga instalada para este concepto es de:
 $669.3 \text{ H.P.} \times 0.747 = 500 \text{ Kw.}$

En iluminación se tiene una carga de 331 Kw. lo que implica un total de carga de 831 Kw.

A Ñ O 1

Por lo que se refiere el consumo mensual del proceso es del:
 $500 \text{ Kw/turno} \times 2 \text{ turnos} \times 30 \text{ días} = 30,000 \text{ Kw.}$

En iluminación se tendrá un consumo mensual del:

Nave industrial 55.00 Kw. $\times 2 \text{ turnos} \times 30 \text{ días} = 3,300.0 \text{ Kw.}$

Oficinas 6.00 Kw. $\times 2 \text{ turnos} \times 30 \text{ días} = 360.0 \text{ Kw.}$

Áreas abiertas 6.25 Kw. $\times 12 \text{ horas} \times 30 \text{ días} = 2,250.0 \text{ Kw.}$

CUADRO 50
 MANO DE OBRA INDIRECTA
 PRIMER AÑO

N I V E L	N O M I N A (miles de pesos)			T U R N O S (número de personas)			TOTAL (miles de pesos)
	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES 25% ANUAL	TOTAL ANUAL	1 er.	2 do.	TOTAL	
Jefe de control de calidad	1,900.00	5,400.00	27,000.00	1		1	27,000.00
Técnico de mantenimiento	350.00	1,050.00	5,250.00	1		1	5,250.00
Encargado de limpieza y lavado	300.00	900.00	4,500.00	1	1	2	9,000.00
Almacenista	302.10	906.30	4,531.50	1	1	2	9,063.00
Receptores de materia prima	295.80	887.40	4,437.00	1		1	4,437.00
Estibadores	295.80	887.40	4,437.00	1	1	2	8,874.00
Vigilantes - pesuñeros:	295.80	887.40	4,437.00	1	1	2	8,874.00
TOTAL:						11	72,496.00

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 51

MANO DE OBRA INDIRECTA
SEGUNDO A DECIMO AÑO

NIVEL	N O M I N A (miles de pesos)			T U R N O S (número de personas)				TOTAL (miles de pesos)
	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES 25% ANUAL	TOTAL ANUAL	1 er.	2 do.	3 er.	TOTAL	
Jefe de control de calidad	1,800.00	5,400.00	27,000.00	1			1	27,000.00
Técnico de mantenimiento	350.00	1,050.00	5,250.00	1			1	5,250.00
Encargado de limpieza y lavado	300.00	900.00	4,500.00	1	1	1	3	13,500.00
Almacenista	302.10	906.30	4,531.50	1	1	1	3	13,594.50
Receptores de materia prima	295.00	887.40	4,437.00	1			1	4,437.00
Estibadores	295.00	887.40	4,437.00	1	1	1	3	13,311.00
Vigilantes - pesadores	295.00	887.40	4,437.00	1	1	1	3	13,311.00
TOTAL:							15	90,403.50

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 52

MANO ADMINISTRATIVA Y DE VENTAS
PRIMER A DIECIMO AÑO

NIVEL	N O M I N A (miles de pesos)			TURNOS (número de personas)				TOTAL (miles de pesos)
	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES 25% ANUAL	TOTAL ANUAL	1 er.	2 do.	3 er.	TOTAL	
Gerente	3,000.00	9,000.00	45,000.00	1			1	45,000.00
Contador	2,100.00	6,300.00	31,500.00	1			1	31,500.00
Jefe de ventas	1,800.00	5,400.00	27,000.00	1			1	27,000.00
Auxiliar de contabilidad	322.20	966.60	4,833.00	1			1	4,833.00
Auxiliar de ventas	322.20	966.60	4,833.00	1			1	4,833.00
Secretaria	312.70	938.70	4,693.50	2			2	9,387.00
choferes	331.50	994.50	4,972.50	2			2	9,945.00
Auxiliar de intendencia	250.00	750.00	3,750.00	1			1	3,750.00
TOTAL:							10	136,248.00

Fuente: Elaboración propia.

AÑO 2 AL 10

Es importante aclarar que el tercer turno será de 6 h.

El consumo mensual del proceso será de:

500 Kw/turno X 3 turnos X 30 días = 41,250 Kw.

En iluminación se tendrá un consumo mensual de:

Nave industrial 55.00 Kw. X 3 turnos X 30 días = 4,537.5 Kw.

Oficinas 6.00 Kw. X 3 turnos X 30 días = 495.0 Kw.

Áreas abiertas 6.25 Kw. X 12 horas X 30 días = 2,250.0 Kw.

Debido a que la empresa proyectada asumirá la forma jurídica de una Asociación Rural de Interés Colectivo, en base a la Ley Federal de la Reforma Agraria, artículo 176, tienen derecho a que se le ofrezca por parte de la Comisión Federal de Electricidad energía eléctrica a bajo precio. Por tanto, para el caso del presente proyecto se determinarán los costos de energía eléctrica considerando únicamente los cargos por consumo.

AÑO 1 = 35,910 Kw. mensuales de consumo X \$ 62.64 (tarifa)
= \$ 2,249,402.40 mensuales. los que suman un total anual
de \$ 26,992,828.80 .

AÑO 2 al 10 = 48,532.5 Kw. mensuales de consumo X \$ 62.64
(tarifa).
= \$ 3,040,075.80 mensuales. los que suman un total
anual de \$ 36,480,909.60 .

b) - Gas L.P.

Para el funcionamiento de los dos calentadores de agua se ha considerado un consumo de 120 m. cúbicos al mes:

120 m³ X \$ 159.13 m³ = \$ 19,095.60 mensuales, lo que
representa un costo anual de \$229,147.20

c)- Lubricantes del equipo de proceso.

Se ha estimado que se gastarán mensualmente 20 l. de aceite y 20 Kgs. de grasa para el equipo de proceso.

Aceite:

$$\begin{aligned} 20 \text{ l.} \times \$ 5,000.00 &= \$ 100,000.00 \text{ mensuales} \times 12 \text{ meses} \\ &= \$ 1,200,000.00 \text{ anuales.} \end{aligned}$$

Grasa.

$$\begin{aligned} 20 \text{ kg.} \times \$ 4,700.00 &= \$ 94,000.00 \text{ mensuales} \times 12 \text{ meses} \\ &= \$ 1,128,000.00 \text{ anuales.} \end{aligned}$$

d)- Combustibles para el equipo de transporte.

Se estima que el consumo diario de gasolina será de 62 l. y un consumo diario de combustible diesel de 100 l.

Gasolina:

$$\begin{aligned} 62 \text{ l. diarios} \times \$ 500.00 &= \$ 31,000.00 \text{ diarios} \times 30 \text{ día} \\ &= \$ 930,000.00 \text{ mensuales} \times 12 \text{ meses} \\ &= \$ 11,160,000.00 \text{ anuales.} \end{aligned}$$

Diesel:

$$\begin{aligned} 100 \text{ l. diarios} \times \$ 345.00 &= \$ 34,500.00 \text{ diarios} \times 30 \text{ días} \\ &= \$ 1,035,000.00 \text{ mensuales} \times 12 \text{ meses} \\ &= \$ 12,420,000.00 \text{ anuales.} \end{aligned}$$

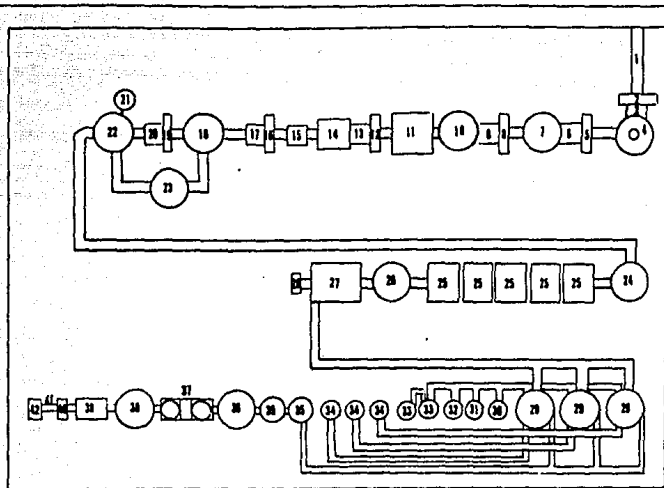
2.3.3.4.- Distribución de los Equipos Principales en la Planta y Estimación del Área Necesaria para el Desarrollo Futuro.

La distribución general de los equipos principales en la planta se muestra en el plano 1.

Para la ubicación de los equipos en el área de la planta se tomaron como base las sugerencias hechas por la firma Alfa Laval con el objeto de obtener un mejor aprovechamiento del sistemas de producción.

Dentro del Municipio de Guasave la ubicación de la planta se hizo en forma tal, que los servicios de comunicación facilitaran la recepción y entrada de materias primas y la salida de productos terminados por carretera.

Asimismo la distribución de los equipos en cada área se elaboró de forma tal, que facilite en el futuro, cualquier ampliación parcial o total sin entorpecer o delimitar el crecimiento de la planta; ya sea para incrementar la producción de la leche de soya, o bien elaborar productos complementarios.



PLANTA ELABORADORA DE LECHE
A PARTIR DE LA SOYA

SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE - 1955	PLANO: 1
------------	-------------------------	----------

NUMERO DE REFERENCIA

DESCRIPCION

1	Transportador de aire para grano.
2	Tolva de espera para el frijol de soya.
3	Elevador de descarga de la tolva.
4	Báscula de plataforma.
5	Tolva de espera de la soya pesada.
6	Elevador de descarga de la tolva.
7	Limpiadora de grano.
8	Tolva de espera de la soya limpia.
9	Elevador de descarga de la tolva.
10	Horno vertical.
11	Ventilador con centrifuga.
12	Tolvo de espera.
13	Elevador de descarga.
14	Molino vertical de martillo.
15	Separador de gravedad.
16	Tolva de espera para grano.
17	Elevador para descarga.
18	Tanque de lavado.
19	Tolva de espera.
20	Elevador para descarga.
21	Tanque con bicarbonato de sodio.
22	Tanque de remojo (elevado).
23	Unidad de filtración.
24	Desintegrador.
25	Unidad de cocción.
26	Tanque retenedor de suspensión.
27	Unidad extractora.
28	Bates de plástico.
29	Tanques mezcladores.
30	Tanque para premezcla de minerales.
31	Tanque para premezcla de vitaminas.
32	Tanque de azúcar.
33	Tanque con aceite vegetal refinado.
34	Tanques para saborizantes.

35	Unidad de homogenización.
36	Tanque de depósito de suspensión.
37	Unidad de esterilización.
38	Tanque contenedor de leche de soya.
39	Unidad de envasado Tetra Brik.
40	Lote transportador de envases.
41	Transportador de cajas.
42	Registro contador de cajas.

2.3.3.5.- Cálculo del Área de la Planta y del Costo de la Construcción.

El terreno en el que se ubicará la planta tendrá una superficie de 10,000 m. cuadrados cuyo costo será de:

$$10,000 \text{ m.}^2 \times \$ 3,000.00 \text{ m.}^2 = \$ 30,000,000.00$$

Para obtener el costo de construcción de la planta, es necesario en primera instancia enumerar las especificaciones para la obra civil de la planta proyectada:

A)- Trabajos preliminares.

Incluye limpieza, traza y nivelación del terreno, así como las excavaciones hasta llegar al nivel de desplante de los cimientos. También se considera en este rubro el relleno de compactación de material con pisos de mano y agua en capas de 20 cm. incluyendo el suministro y acarreo de tepetate.

B)- Cimentación.

Este inciso considera la elaboración de una plantilla de concreto F'C= 150 kg./cm. cuadrados con espesor promedio de 6 cm. así como la mampostería de piedra asentada con mortero cemento-agua 1:5. Se requerirá también la cimentación de concreto F'C= 150 y 200 kg./cm. cuadrados elaborado en obra, colocado, vibrado y curado. Además de la cimbra respectiva en madera de pino de tercera, incluyendo cimbrado y decimbrado.

Para el refuerzo de acero en cimentación se usará varilla No. 2, 3, y 4. Se utilizarán anclas de castillo en la mampostería, armadas con varillas de 3/8" así como anclas de 3/4" y 70 cm. de longitud con cuerda, tuercas y rondanas para fijación de estructura de la nave de proceso.

C)- Construcción de la nave industrial.

El edificio tendrá una área total de 1,200 m. cuadrados y estará construido con cimentación de concreto reforzado a base de zapatas ligadas con trabes.

La estructura de la nave será metálica de acero inoxidable en base de perfiles estructurales en columnas y trabes. Las paredes interiores deben ser pintadas con pintura blanca no tóxica, en la superficie no deberán tener tachuelas, tubos y en general cualquier objeto que obstruya la limpieza.

El techo será de acero inoxidable y se unirá a los muros mediante una moldura lisa o plana de 15.24 cm. de altura. La altura del techo será de 3.5 m., se pintará con pintura látex semilustrada.

Los pisos de la nave serán de azulejo antiderrapante e impermeable cuyas uniones serán selladas con silicón lo que garantizará una buena limpieza evitando la acumulación de microorganismos en dichas uniones. Los pisos tendrán inclinaciones en una o varias direcciones dirigidas a los fosos de drenaje los que correrán a lo largo y ancho de la nave de proceso. Estos fosos deben tener 5.24 cm. de ancho y 5.08 cm. o más de profundidad y deben estar cubiertos con enrejado.

Todas las bases para equipos y bombas localizadas en el piso del edificio se construirán de concreto reforzado sellado con silicón a prueba de vibraciones.

Este tipo de planta requiere de un exhaustivo sistema de ventilación para lo cual se instalará una campana de acero inoxidable a 2 m. de distancia del suelo y deberá tener 3 m. de largo por 1.50 m. de ancho. Asimismo se colocarán 2 extractores de vapor húmedo, humo y agua caliente a través de ductos instalados en las partes más altas de las paredes.

D)- Construcción del edificio para almacenamiento del producto terminado.

El edificio, de 750 m. cuadrados de superficie, consistirá de una nave industrial con cubierta a dos aguas, construido a

base de estructura metálica de acero inoxidable. Tanto la cimentación como la losa del piso serán de concreto reforzado a base de zapatas y contratrabes de cimentación.

El almacén contará con una tarima de acero inoxidable colocada a una altura de por lo menos 20.32 cm. del suelo con la finalidad de evitar la humedad y roedores que puedan causar daños al producto terminado.

El techo de este edificio será de lámina galvanizada calibre 22 con canales de drenaje y tubería para canalizar las aguas pluviales. Se colocará en el techo un 10 % de lámina translúcida acanalada para iluminación natural.

E)- Construcción de edificio para almacenamiento de insumos auxiliares.

Esta construcción será de 10.5 m. de largo por 9 m. de ancho. Tendrá las mismas especificaciones técnicas de construcción que el almacén de productos terminados (inciso d).

F)- Construcción de edificio para taller de mantenimiento y bodega de herramientas.

Contará con las mismas dimensiones y características del almacén de insumos auxiliares excepto la tarima de acero inoxidable.

G)- Construcción de edificio para oficinas.

Este edificio tendrá una superficie total de 147.66 m. cuadrados y una altura de 3.0 m., en su interior tendrá a 2.40 m. de altura un falso plafón el cual dejará espacio libre para ductos y difusores de aire acondicionado e instalaciones eléctricas y de lámparas. Asimismo, contará con divisiones de canal comercial para privados y sala de juntas, así como la construcción de dos sanitarios, uno para hombres y otro para mujeres.

H)- Construcción de edificio para laboratorio.

Nave regular de 10.3 m. de largo por 4.3 m. de ancho y altura de 3.0 m. En el interior el techo tendrá una altura de 2.40 m. ya que se instalará un falso plafón permitiendo la instalación de ductos y difusores de aire acondicionado e instalaciones eléctricas y de lámparas. Contará con divisiones de cancelería comercial para separar la oficina del jefe de control de calidad de las áreas de prueba.

I)- Construcción de edificios para baños, vestidores y sanitarios.

Nave regular de 10.30 m. de largo por 3.40 m. de ancho y 2.40 m. de altura entre el piso terminado y el techo.

Los 2 baños estarán separados y contarán con agua caliente y fría en forma permanente. Asimismo habrá dos sanitarios con lavabos que cuenten con agua caliente y fría todo el tiempo.

Los vestidores estarán separados de los baños y sanitarios y contarán con armarios para cada uno de los trabajadores.

J)- Construcción de caseta de vigilancia / control de pesado.

Tendrá una dimensión de 6.0 m. de frente por 5.6 m. de fondo y 2.40 m. de altura. Ubicada en el acceso principal de la planta.

K)- Construcción de caseta para la subestación eléctrica.

Deberá construirse una nave industrial de 10 m. de frente por 7.5 m. de fondo por 3.6 m. de altura.

L)- Construcción de cisterna.

Para este trabajo se requerirá de los siguientes rubros: excavaciones a mano de 0 a 2.5 m. incluyendo acarreos, plantilla de concreto F'c = 150 kg./cm. cuadrado con espesor promedio de 6 cm., concreto F'c = 200 kg./cm. cuadrado en loza y cemento normal, se incluye cimbra; muros en tabique rojo común de 12 cm. de espesor acatado aplanado con mortero cemento-cal-arena 1:2:20 incluyendo impermeabilización, tapas de registro para carcano seco y suministro de válvula.

M)- Paving de asfalto en las áreas de acceso, patio de maniobras y estacionamiento.

Estacionamiento : 49.0 m. X 11.5 m. = 563.5 m.²
Patio de maniobras: 85.0 m. X 15.0 m. = 1,275.0 m.²
Total = 1,838.5 m.²

N)- Cimentación de área para la ubicación de silos de almacenamiento de frijol de soya.

Superficie: 18.0 m. X 18.0 m. = 324.0 m.²
Total = 972.0 m.²

O)- Malla perimetral.

Se utilizará malla ciclónica de 2 m. de altura calibre 11, galvanizada, así como alambre de púas y alambre liso. Se colocarán postes esquineros de línea y de base en galvanizado de 6 cm. así como retenidas y barras superiores galvanizadas. Se considerará también el suministro e instalación de puertas de acceso.

P)- Guarniciones y banquetas.

Se realizarán en concreto F'c = 150 k./cm. cuadrado, las guarniciones serán a 15 X 20 X 30 cm. y las banquetas de 10 cm. de espesor se incluirá cimbra.

Q)- Instalación eléctrica.

A la salida de la subestación se requerirá de ductos con trinchera de concreto de 4" de 15 X 15 cm., así como de registros de 30 X 30 X 50 cm. de espesor, pulido interior con marco y contramarco metálico y fondo de arena, también deberán elaborarse registros de 80 X 80 en tabique rojo, con aplanado pulido,

plantilla de grava, marco y contramarco y tapa de lámina. Deberá incluirse el suministro y colocación de cable vinanel 900 clase 2.

En las oficinas las instalaciones consistirán de: salida de centro aislada con tubo metálico galvanizado de pared delgada; salida de contacto monofásico en muros con tubo galvanizado pared delgada; lámpara incandescente tipo arbotante y luminaria fluorescente de 2 X 39 Watts con gabinete de lámina.

Se colocará un tablero de control, así como el suministro y colocación de interruptores termomagnéticos de 1 polo 15 amp.

R)- Alumbrado.

Se incluye aquí el suministro y colocación de poste de alumbrado eléctrico metálico de 4" de espesor, además de lámpara arborante doble de 300 Watts cada uno con lámpara de sodio.

S)- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

La instalación hidráulica se realizará en tubo de cobre tipo M, la salida de muebles sanitarios en tubo de PVC y para descargas verticales se utilizará tubo de fierro galvanizado. Se deberán incluir el suministro y colocación de muebles sanitarios, así como de los accesorios requeridos: coladeras, regaderas, cespoles, tubos alimentadores, sellos y tornillería.

El costo estimado por concepto de obra civil lo podemos observar en el Cuadro 53.

2.3.3.6.- Planos de Distribución de las Áreas de la Planta.

El área de la distribución de las principales zonas queda definida en el plano 2.

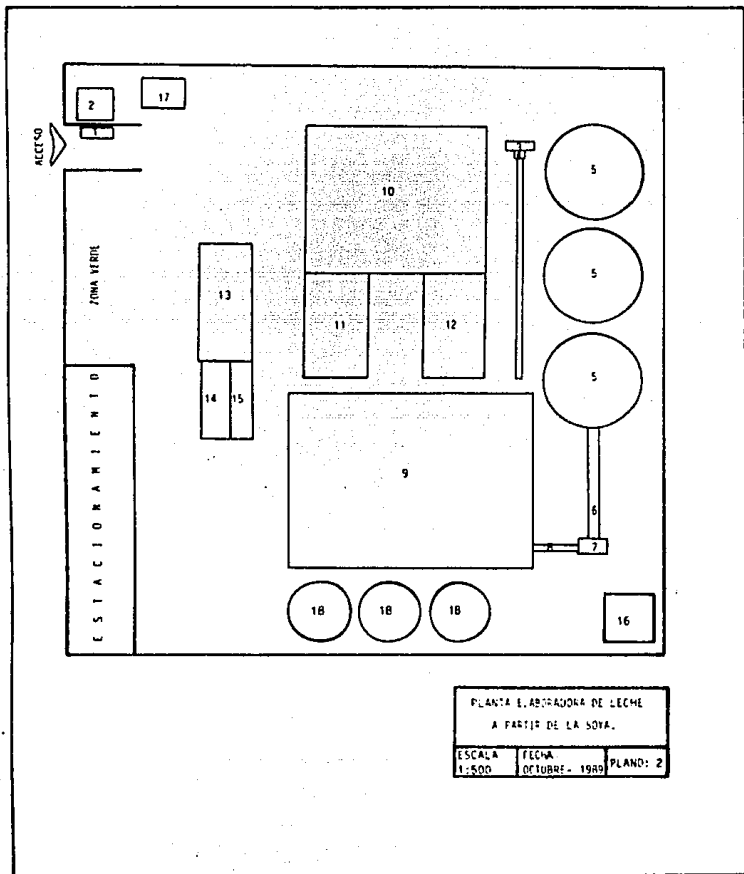
El predio sugerido para la instalación de la planta productora de la leche de soya así como la ubicación de las principales áreas o secciones se tomaron en base a las recomendaciones y experiencia de la firma Alfa Laval.

C U A D R O 53

COSTOS POR CONCEPTO DE OBRAS CIVIL

CONCEPTO	(Miles de pesos)
Trabajos preliminares	78,328.87
Cimentación	85,313.61
Construcción de la nave de proceso	114,050.83
Construcción de edificios para almacenamiento de productos terminados	86,211.65
Construcción de edificios para almacenamiento de insumos auxiliares	44,901.90
Construcción de edificios para taller de mantenimiento y bodega de herramientas	20,335.53
Construcción de edificios para oficinas	53,782.50
Construcción de edificios para laboratorios	5,479.29
Construcción de edificios para baños, vestidores y sanitarios	15,945.12
Construcción de caseta de vigilancia/control de pesado	3,492.37
Construcción de caseta para subestación eléctrica	2,394.77
Construcción de cisterna	10,453.29
Pavimento de asfalto en las áreas de acceso, patio de maniobras y estacionamiento	77,829.96
Cimentación del área para la ubicación de silos de almacenamiento del frijol de soya	142,189.35
Malla perimetral	35,070.00
Guarnición y banquetas	40,200.00
Instalación eléctrica	85,344.46
Alumbrado	24,892.14
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	67,554.36
TOTAL:	997,020.00

Fuente: Elaboración propia.



PLANTA LABORATORIA DE LECHE
A PARTIR DE LA SOYA.

ESCALA 1:500	FECHA OCTUBRE - 1980	PLANO: 2
-----------------	-------------------------	----------

NUMERO DE REFERENCIA

DESCRIPCION

1	Báscula.
2	Caseta de vigilancia/control de pesado.
3	Tolva de espera para el frijol de soya.
4	Elevador de descarga de la tolva.
5	Silos.
6	Transportador de aire para grano.
7	Báscula de plataforma.
8	Elevador de descarga de la tolva.
9	Planta de preparación.
10	Bodega de leche de soya.
11	Bodega de insumos auxiliares.
12	Edificio para taller de mantenimiento y bodega de herramientas.
13	Oficinas.
14	Laboratorios de control de calidad.
15	Baños, vestidores y sanitarios.
16	Cisterna.
17	Caseta para subestación eléctrica.
18	Tanques de agua.

2.3.4.- Cronograma de Instalación y Puesta en Marcha.

La gráfica 16 nos muestra el cronograma para la instalación y puesta en marcha de la planta proyectada en los rubros de constitución de la empresa, obra civil, adquisición de maquinaria, equipo, muebles, materias primas, insumos auxiliares, instalaciones, capacitación y puesta en marcha.

La estimación del tiempo que se empleará en instalar la planta agroindustrial, se basa en la experiencia de la firma Alfa Lavul, la que considera que se empleará un período mínimo de 182 meses para instalar y poner en marcha la planta anteriormente mencionada.

CRONOGRAMA DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA

C O N C E P T O	R E S E S											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Constitución de la empresa.	■											
Adquisición del terreno.	■											
Afinación del proyecto e Ingeniería de detalle.		■										
Trabajos preliminares.		■										
Fases para balsa y cisterna.			■									
Pavimentación de asfalto en áreas de acceso, patio de mantobres y estacionamiento.			■	■								
Clasificación.			■	■								
Clasificación de silos de almacenamiento.			■	■								
Construcción de la nave de proceso.			■	■	■							
Construcción de almacenes de producto terminado e insumos auxiliares.				■	■	■						
Construcción del taller de mantenimiento.				■	■	■	■					
Construcción del edificio para oficinas.				■	■	■	■	■				
Construcción del edificio para laboratorio.				■	■	■	■	■	■			
Construcción del edificio para baños, vestidores y sanitarios.				■	■	■	■	■	■			
Construcción de caseta de vigilancia/control de pesado.				■	■	■	■	■	■			
Construcción de caseta para subestación eléctrica.				■	■	■	■	■	■			
Gravaciones y banquetas.				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de maquinaria y equipo.				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de equipo auxiliar y periférico.				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de equipo de oficina y laboratorio.				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de equipo de seguridad y salud.				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de equipo de transporte.				■	■	■	■	■	■	■		
Montaje e instalación de maquinaria y equipo.				■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición de materia prima e insumos auxiliares.				■	■	■	■	■	■	■		
Capacitación de personal.				■	■	■	■	■	■	■		
Puesta en marcha.				■	■	■	■	■	■	■	■	

CAPITULO 3.- ORGANIZACION.

En la organización de una empresa se distinguen dos aspectos importantes:

- a)- La selección y adopción de la forma jurídica para constituir la empresa que ha de realizar el proyecto.
- b)- La organización técnica y administrativa de la empresa que ha de dirigir y operar satisfactoriamente las actividades de la misma. 75/.

3.1.- Forma Jurídica de la Empresa.

Para elegir la forma jurídica de organización de la empresa que ha de constituir, deben tomarse en cuenta los siguientes factores:

- 1- El tipo y complejidad de las actividades a realizar.
- 2- Las características de los socios.
- 3- Los riesgos que los socios están dispuestos a aceptar.
- 4- La magnitud de los recursos financieros necesarios.
- 5- La forma en que se deba de administrar la sociedad.
- 6- La estabilidad y flexibilidad que deba tener la sociedad.

Las formas básicas de organización empresarial son las siguientes:

- 1- Empresa individual.
- 2- Sociedad colectiva.
- 3- Sociedad de responsabilidad limitada.
- 4- Sociedad anónima.

Una vez analizada cada una de las formas básicas, en el caso del presente proyecto la empresa operará bajo la forma jurídica de una Asociación Rural de Interés Colectivo de Responsabilidad Ilimitada (ARIC de RI), la cual está reconocida por la Ley General de Crédito Rural en el título tercero capítulo I, artículo 54 fracción II y por el capítulo V artículo 100, 101,-

75/ Cenetti..... Idem. página 205 y 206.

102 y 103 de la referida ley 76/ y por los artículos 146, 147, 162, 178, 179 y 183 de la Ley Federal de la Reforma Agraria 77/ y por el artículo 62 de la Ley de Fomento Agropecuario 78/.

Es conveniente aclarar que esta Asociación tiene como objetivo ampliar las ganancias de los socios involucrados, mejorando con ello su nivel de vida. Por tal motivo dicha Asociación de Producción Rural goza de las siguientes ventajas:

- Es sujeto de crédito por parte del sistema oficial de crédito rural y de la banca privada (artículo 54 de la Ley General de Crédito Rural) 79/. Asimismo la ARIC de RI es considerada como sujeto de crédito prioritario por parte del sistema oficial de crédito rural (artículo 59 de la ley arriba mencionada) 80/. Además las características de los préstamos son bastantes blandos (artículo 116, 117 de la mencionada Ley) 81/.

- Las Asociaciones Rurales de Interés Colectivo están exentas del pago del impuesto sobre la renta al ingreso global de las empresas, de acuerdo a los ingresos que provengan de la producción agropecuaria y su beneficio, conservación, comercialización, almacenamiento, e industrialización. No tendrán obligación de presentar las declaraciones correspondientes;-

76/ Ley General de Crédito Rural. 5ª edición. Editorial Porrúa, S.A., México 1987. Página 53.

77/ Ley Federal de la Reforma Agraria . Librerías Teocalli. México, D.F. Páginas 48, 51, 55 y 56.

78/ Ley de Fomento Agropecuario. Librerías Teocalli. México, D.F. Página 145.

79/ Ley General de Crédito Rural....Idem. Páginas 63, 57, 79, 80 y 92 .

80/, y 81/ Ley General de Crédito Rural.....Idem. Páginas 55, 57, 63, 79, 80 y 92 .

estarán exentas asimismo del pago del impuesto del 1% sobre las erogaciones por remuneración al trabajo prestado bajo la dirección y dependencia de un patrón (artículo 144 de la Ley General de Crédito Rural) 82/.

- Todas las dependencias gubernamentales y organismos descentralizados fomentarán e impulsarán en la esfera de su respectiva competencia el desarrollo de empresas rurales debiendo además en igualdad de condiciones con otros productores preferir la adquisición de los productos de estas industrias (artículo 178 de la Ley Federal de la Reforma Agraria) 83/.

- Las industrias rurales, independientemente de su tipo de producción se consideran como necesarias y gozarán de todas las garantías y preferencias que establecen para estas la Ley de Industrias Nuevas y Necesarias (artículo 179 de la Ley Federal de la Reforma Agraria) 84/.

- Las industrias rurales tienen derecho a que se le proporcione a bajo precio energía eléctrica, petróleo y cualquier energético que les sea indispensable. Todas las dependencias gubernamentales y los organismos descentralizados correspondientes, coordinarán su actividad en lo que sea necesario para el debido cumplimiento de esta obligación y para cuantificar las ministraciones (artículo 183, Ley Federal de la Reforma Agraria) 85/.

82/ y 83/ Ley General de Crédito Rural....Idem. Páginas 55, 57, 63, 79, 80 y 72 .

84/ y 85/ Ley Federal de la Reforma Agraria....Idem. Páginas 55 y 56.

3.2.- Organización Técnica- Administrativa.

Una vez analizadas las necesidades técnicas y administrativas de la planta, la estructura orgánica de la misma quedó de la siguiente manera:

- Asamblea general de socios.

Será la autoridad máxima de la empresa y cada socio tendrá derecho a voto de acuerdo a sus participaciones dentro de la misma.

- Comisión de administración.

Estará integrada por seis socios, un Presidente, un Secretario y un Tesorero propietarios con sus respectivos suplentes, que durarán en su cargo tres años y serán nombrados por la asamblea general. La comisión de administración se encargará de la dirección y representación de los asuntos de la sociedad y tendrá facultad para realizar actos de dominio, administración, pleitos y cobranzas.

- Junta de vigilancia.

Será elegida por la asamblea general y estará compuesta por tres socios, los que desempeñaran esta función durante un periodo de 3 años. Esta junta supervisará que los socios cumplan con sus obligaciones y que los funcionarios y empleados de la empresa desempeñen eficaz y honestamente las labores que les corresponden.

- Gerente general.

Será designado por la asamblea general y podrá no ser socio de la misma. Su inmediato superior será la comisión de administración. Deberá presentar a la asamblea general el proyecto de evaluación y programación de las actividades de la empresa.

Será el responsable de la producción y comercialización del producto, estará bajo su responsabilidad la asignación y

verificación de las labores de todos los empleados de la planta. También será responsable del manejo de efectivo así como de los aspectos contables de la empresa, efectuará depósitos y retiros de la cuenta bancaria en forma mancomunada con el contador general.

- Secretaria de la gerencia.

Dependerá directamente del gerente general. Tendrá a su cargo las actividades secretoriales de la empresa y llevará caja chica. Además supervisará que todas las cobranzas sean depositadas en la cuenta bancaria.

- Jefe de producción.

Será el responsable de la producción de la leche de soya y también del mantenimiento de la maquinaria y equipo de proceso. Tendrá a su cargo 17 trabajadores. Establecerá el programa de producción en coordinación con las áreas de venta y de administración.

- Técnico de mantenimiento.

Será el responsable del mantenimiento de la planta para lo cual elaborará un programa de mantenimiento preventivo. Asimismo se hará responsable del mantenimiento correctivo. Será el responsable del inventario de herramientas y refacciones.

- Encargados de lavado y limpieza del equipo.

Su inmediato superior será el técnico de mantenimiento. Serán responsables del mantenimiento preventivo así como de la limpieza y lavado diario de la maquinaria y equipo de proceso.

- Operario de pesada y primer limpieza del frijol de soya.

Vigilará que el peso del frijol de soya que entra al proceso sea el exacto en función del programa de producción. También vigilará que la máquina limpiadora funcione correctamente. Su jefe inmediato es el jefe de producción.

- Operario de calentamiento y enfriamiento de la soya.

Dependerá directamente del jefe de producción y supervisará que el calentamiento y el posterior enfriamiento de la soya sean las estipuladas en el proceso de producción.

- Operario de descascarado.

Verificará el buen funcionamiento del molino descascarador y del separador por gravedad. Dependerá directamente del jefe de producción.

- Operario de la segunda limpieza y remojo.

Su jefe inmediato será el jefe de producción. Será el responsable del buen funcionamiento de la máquina limpiadora. Asimismo verificará que el contador automático permita que entren tres partes de agua por una de frijol de soya al tanque de remojo.

- Operario de desintegración húmeda y tratamiento térmico.

Será el responsable de que la molienda se haga a la temperatura correcta, que el frijol de soya y el agua hirviendo se introduzcan continuamente en el molino en proporción de 3 partes de agua por 1 de soya. También deberá vigilar que la soya se cueza a la temperatura y tiempos señalados en el proceso de producción. Depende directamente del jefe de producción.

- Operario de la unidad extrusora.

Su inmediato superior es el jefe de producción. Se encargará de verificar el buen funcionamiento de los filtros que componen la unidad extrusora. Asimismo eliminará los residuos de los filtros cada 1 1/2 h.

- Operario de formulación y fortificación.

Será el responsable de que se agreguen los saborizantes, edulcorantes y fortificadores en las cantidades exactas. Asimismo verificará que las mezclas se realicen correctamente. Depende directamente del jefe de producción.

- Operario de homogenización.

Depende del jefe de producción y será responsable de que la homogenización se realice a las temperaturas y presión correctas conforme el proceso adoptado.

- Operario de la unidad esterilizadora.

Será responsable del buen funcionamiento de la unidad, verificará que la esterilización se lleve a cabo a la temperatura, presión y tiempo adecuado en función del proceso de producción. Dependerá directamente del jefe de producción.

- Operario de envasado y empaçado.

Dependerá del jefe de producción y vigilará el buen funcionamiento de las máquinas envasadoras, también será responsable de que los envases llenos se empaquen en cajas de doce en doce, en forma automática por una máquina empaçadora.

- Almacenista.

Será el responsable de controlar las salidas y entradas de materias primas y productos terminados. También se responsabilizará de los inventarios, se coordinará con el jefe de producción para verificar los requerimientos y exigencias de materias primas. En lo referente al producto terminado el almacenista se coordinará con el departamento de ventas para lo concerniente a salidas y exigencias de producto terminado. Dependerá directamente del jefe de producción y tendrá a su cargo 1 receptor de materias primas y 2 estibadores de producto terminado.

- Estibadores.

Transportarán las cajas de leche de soya de la nave industrial al almacén. También cargarán los vehículos de los compradores y apoyarán a los demás cuando sus labores lo permitan. Dependen del almacenista.

- Receptor de materia prima.

Depende del almacenista, será responsable de la descarga de materias primas y el correcto almacenamiento de las mismas en los silos y en los almacenes correspondientes. Depende del almacenista.

- Jefe de control de calidad.

Dependerá directamente del gerente y será responsable de la calidad de las materias primas que se adquieran y de la calidad de la leche de soya. El laboratorio estará bajo su responsabilidad.

- Vigilantes - pesadores.

Se encargarán de la vigilancia de la planta así como de controlar el pesado de los vehículos que transportan a la planta el frijol de soya. Dependen de la gerencia.

- Choferes.

Dependerán directamente de la gerencia y serán responsables de los vehículos de la empresa así como del almacenamiento de los mismos. Se coordinarán con las áreas de producción y venta en lo referente a la transportación de materias primas y productos terminados que se requieran.

- Auxiliar de intendencia.

Se encargará del aseo y limpieza de las oficinas, almacenes y sanitarios. Depende de la gerencia.

- Jefe de ventas y compras.

Su inmediato superior será el gerente y será responsable de la promoción y venta de la leche de soya. Se coordinará con la secretaria de la gerencia para manejo de facturas, surtidos y cobranzas.

- Auxiliar de ventas.

Realizará labores secretariales tales como verificar que los pedidos se envíen correctamente y a buen tiempo, etc. Dependerá del jefe de ventas.

- Contador General.

Depende del gerente general. Es responsable de cumplir con las obligaciones fiscales y legales de la empresa. Supervisará la contabilización de las operaciones y de la elaboración de declaraciones, informes, estados financieros y supervisará la nómina. También autorizará pagos a proveedores, acreedores, etc. Firmará en forma mancomunada con el gerente los cheques. Se responsabilizará de la contratación del personal.

- Auxiliar de contabilidad.

Depende directamente del contador y será responsable del registro de las operaciones de la empresa. Manejará los libros auxiliares y las estadísticas al día.

- Secretaria del contador.

Elaborará y ensobretará la nómina, requisitará los cheques y realizará las labores secretariales. Depende del contador.

3.2.1.- Organigrama.

En la gráfica 17 se muestra el organigrama de la empresa.

CAPITULO 4.- INVERSIONES.

Para llevar a cabo la materialización de un proyecto, se requiere asignarle una cantidad de recursos, los cuales pueden agruparse en dos grandes rubros: las inversiones y el capital de trabajo.

La inversión son todos los recursos necesarios para llevar a cabo la adquisición e instalación de la planta. Son bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren generalmente durante la etapa de instalación de la planta y se utilizan a lo largo de la vida útil del proyecto. Las inversiones se dividen en activos fijos y diferidos.

Por su parte, el capital de trabajo lo constituyen todos aquellos recursos requeridos para la operación de la planta.

4.1.- Inversión en Activo Fijo.

Los rubros que integran la inversión en activo fijo son: terreno, obra civil, maquinaria y equipo, equipo auxiliar, periférico, de laboratorio, de oficinas, de transporte de seguridad y sanidad.

En base a lo analizado a lo largo del punto de Ingeniería del Proyecto, específicamente en lo que se refiere al rubro de equipo, construcciones y servicios, se determinó que el monto de la inversión en activo fijo ascienda a \$ 6,355'602,000.00 como se puede observar en el cuadro 54.

4.2.- Inversión en Activo Diferido.

Los activos diferidos son bienes y servicios indispensables para la realización del proyecto agroindustrial como los gastos de organización, las patentes, el montaje e instalación, la capacitación del personal, la supervisión de la instalación y la puesta en marcha de la planta, así como los gastos previos, derechos y la ingeniería de detalle.

En el caso del presente proyecto, se estima que la inversión en activo diferido será del orden de los \$ 250'000,000.00 (cuadro 55).

CUADRO 54

INVERSION EN ACTIVO FIJO
(Miles de pesos)

CONCEPTO	INVERSION FIJA	10% DE IMPREVISTOS ^{1/}	INVERSION FINAL EN ACTIVOS FIJOS
Terreno.	30,000.0	3,000.0	33,000.0
Obras civiles.	997,820.0	99,782.0	1,097,602.0
Maquinaria y equipo.	3,731,392.1	373,139.2	4,104,531.3
Equipo auxiliar.	205,194.0	20,519.4	225,713.4
Equipo periférico.	339,377.0	33,937.7	373,314.7
Equipo de seguridad y sanidad.	10,144.4	1,014.4	11,158.8
Equipo de laboratorio.	325,082.5	32,508.3	357,590.8
Equipo de oficina.	7,900.0	790.0	8,690.0
Equipo de transporte.	131,000.0	13,100.0	144,100.0
TOTAL:	5,777,820.0	577,782.0	6,355,602.0

1/ Es importante aclarar que para este rubro de activos fijos se consideró un 10% sobre los costos, como margen para cubrir posibles contingencias.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 55
INVERSION EN ACTIVO DIFERIDO
(Miles de pesos)

CONCEPTO	INVERSION DIFERIDA
Montaje, instalación, capacitación del personal, supervisión y puesta en marcha.	200,500.0
Constitución legal de la empresa.	16,750.0
Gastos previos y derechos.	19,500.0
Ingeniería de detalle.	13,250.0
	TOTAL: 250,000.0

Fuente: Elaboración propia.

4.3.- Capital de Trabajo.

El capital de trabajo comprende los recursos monetarios iniciales que la planta agroindustrial requiere para su operación.

En este estudio, para estimar el capital de trabajo, se consideraron los siguientes rubros:

A)- Efectivo.

Es el efectivo para el pago de un mes de sueldos y salarios (mano de obra directa e indirecta).

B)- Inventarios.

Son las erogaciones necesarias para la adquisición de materias primas e insumos auxiliares para cubrir los requerimientos de 3 meses de producción de la planta proyectada.

Así, tomando en consideración los incisos antes mencionados y el programa de producción, como se puede ver en el cuadro 56, el capital de trabajo para el primer año de operación asciende a \$ 1,260'647,900.00 mientras que para el resto de los años será del orden de \$ 1,753'778,300.00 .

4.4.- Inversión Total.

La inversión total del proyecto, es la suma de la inversión en activo fijo, activo diferido y el capital de trabajo.

Así como podemos observar en el cuadro 57 la inversión total para el presente proyecto asciende a \$ 7,886'249,900.00 .

CUADRO 56
CAPITAL DE TRABAJO
(Miles de pesos)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2
A) EFECTIVO ^{1/}	16,699.0	22,395.0
Mano de obra directa.	10,857.5	14,861.3
Mano de obra indirecta.	6,041.5	7,533.7
B) INVENTARIOS ^{2/}	1,263,940.9	1,731,383.3
Materias primas.	885,686.4	1,217,818.8
Insumos auxiliares.	364,980.0	497,910.0
Energéticos.	13,282.5	15,654.5
TOTAL:	1,280,647.9	1,753,778.3

1/ En este rubro de capital de trabajo sólo se consideró el efectivo necesario para el pago de 1 mes de mano de obra directa e indirecta.

2/ En este rubro de capital de trabajo sólo se consideraron inventarios necesarios para 3 meses de operación de la planta.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 57
INVERSION TOTAL
 (Miles de pesos)

CONCEPTO	INVERSION INICIAL	10% DE IMPROVISTOS ^{1/}	INVERSION TOTAL
INVERSION FIJA	5,777,820.0	577,782.0	6,355,602.0
Terrano.	30,000.0	3,000.0	33,000.0
Obra civil.	997,820.0	99,782.0	1,097,602.0
Mquinaria y equipo.	3,731,302.1	373,130.2	4,104,432.3
Equipo auxiliar.	205,194.0	20,519.4	225,713.4
Equipo periférico.	339,377.0	33,937.7	373,314.7
Equipo de seguridad y sanidad.	10,144.4	1,014.4	11,158.8
Equipo de laboratorio.	325,082.5	32,508.3	357,590.8
Equipo de oficina.	7,900.0	790.0	8,690.0
Equipo de transporte.	131,000.0	13,100.0	144,100.0
INVERSION DIFERIDA	250,000.0		250,000.0
Montaje, instalación, capacitación del personal, supervisión y puesta en marcha.	200,500.0		200,500.0
Constitución legal de la empresa.	16,750.0		16,750.0
Gastos previos y derechos.	19,500.0		19,500.0
Ingeniería de detalle.	13,250.0		13,250.0
CAPITAL DE TRABAJO	1,280,647.9		1,280,647.9
Efectivo.	16,699.0		16,699.0
Inventarios.	1,263,948.9		1,263,948.9
			7,086,249.9

1/ Es importante aclarar que para este rubro de activos fijos se consideró un 10% sobre los costos, como margen para cubrir posibles contingencias

Fuente: Elaboración propia.

4.5.- Calendario de Inversiones y Reinversiones Durante el Horizonte del Proyecto.

De acuerdo al cronograma de actividades y tomando en consideración la estimación de la inversión total se elaboró el cuadro de inversiones y reinversiones (cuadros 58).

CUADRO 5B
INVERSION Y REINVERSION
(Miles de pesos)

CONCEPTO	1988 1/ 0				1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 2/
	1	2	3	4										
INVERSION FIJA														
Terreno.	33,000.0													
Otro civil.		546,801.0	546,801.0											
Maquinaria y equipo.		1,231,329.7	2,442,429.4											
Equipo auxiliar.			203,142.1											
Equipo periférico.			335,903.2											
Equipo de seguridad y señalam.														
Equipo de laboratorio.														
Equipo de oficina.														
Equipo de transporte.			144,100.0											
SUBTOTAL:	33,000.0	1,790,130.7	3,694,485.7	847,785.6										
INVERSION DIFERIDA														
Montaje, instalación, capacitación del personal, supervisión y puesta en marcha.			20,950.0	180,450.0										
Constitución legal de la empresa.	16,750.0													
Gastos previos y derechos.	19,500.0													
Ingeniería de detalle.	13,250.0													
SUBTOTAL:	49,500.0		20,950.0	180,450.0										
CAPITAL DE TRABAJO					1,200,647.9									
REINVERSION ^{3/}									144,100.0					
TOTAL:	82,500.0	1,790,130.7	3,714,735.7	1,028,235.6	1,200,647.9				144,100.0					

1/ Año de constitución de la empresa. Construcción, instalación, y puesta en marcha de la planta agroindustrial.

2/ Año de liquidación.

3/ Esta reinversión se debe a que el equipo de transporte se deprecia totalmente en el año 5, por lo que es necesario volver a invertir en el equipo de transporte.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 5.- FINANCIAMIENTO.

En este capítulo se estudiarán las necesidades de recursos económicos que requiere el proyecto para su realización y la forma en que se prevé serán satisfechas dichas necesidades. Asimismo, se analizarán las condiciones financieras en que se contratarán los créditos, así como los gastos financieros en que incurrirá la empresa.

5.1.- Análisis de Fuentes Alternativas de Financiamiento.

Como se muestra en el cuadro 59 se requiere una inversión total (fija más diferida) de \$ 6,605'602,000.00. En ese mismo cuadro se observa que las necesidades por concepto de capital de trabajo ascienden a \$ 1,280'647,900.00 .

Los recursos económicos para cubrir esas necesidades provendrán de dos fuentes:

A)- Las aportaciones de capital por parte de los socios (ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios) que deberán estar constituidos en una Asociación Rural de Interés Colectivo de Responsabilidad Ilimitada.

Como podemos observar en el cuadro 59 estas aportaciones cubrirán el 20% de los requerimientos tanto de la inversión total como del capital de trabajo. Asimismo, en el cuadro 60 puede observarse el calendario de aportaciones.

B)- Sistema de Crédito Oficial.

La Asociación Rural de Interés Colectivo de Responsabilidad Ilimitada (ARIC de RI) es considerada como sujeto de crédito prioritario tanto por el sistema oficial de crédito rural como por la banca privada en términos del artículo 54 de la Ley General de Crédito Rural 86/. Asimismo por considerarse la-

86/- Ley General de Crédito Rural.....Artículo 54 y 59.
Idem, página 53.

CUADRO 59

ESTRUCTURA DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO
(Miles de pesos)

CONCEPTO	INVERSIÓN TOTAL	FINANCIAMIENTO (FIRA) 00 %	APORTACIÓN DE LOS SOCIOS 20%
Inversión en Activo Fijo.	6,355,602.0	5,084,481.6	1,271,120.4
Inversión en Activo Diferido.	250,000.0	200,000.0	50,000.0
Subtotal:	6,605,602.0	5,284,481.6	1,321,120.4
Capital de Trabajo.	1,280,647.9	1,024,510.3	256,129.6
Subtotal:	1,280,647.9	1,024,510.3	256,129.6
TOTAL:	7,886,249.9	6,308,991.9	1,577,250.0

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 60
CALENDARIO DE APORTACIONES
(Chiles de pesos)

CREDITO REFACCIONARIO

	APORTACION DE LOS SOCIOS	CREDITO REFACCIONARIO	TOTAL INVERTIDO
Primer Trimestre	82,500.0	0.0	82,500.0
Segundo trimestre	1,230,620.4	541,510.3	1,700,130.7
Tercer Trimestre	0.0	3,714,735.7	3,714,735.7
Cuarto Trimestre	0.0	1,020,235.6	1,020,235.6
Subtotal:	1,321,120.4	5,264,481.6	6,605,602.0

CREDITO DE HABILITACION O AVID

AÑO	APORTACION DE LOS SOCIOS	CREDITO DE AVID	TOTAL INVERTIDO
Primer Trimestre	256,129.6	1,024,518.3	1,280,647.9
Subtotal:	256,129.6	1,024,518.3	1,280,647.9
TOTAL:	1,577,250.0	6,308,999.9	7,886,249.9

Fuente: Elaboración propia.

actividad inherente a este proyecto como prioritaria 87/, es que la ARIC de RI se le pueden otorgar ciertas facilidades para obtener créditos preferenciales por parte de los Fondos de Financiamiento instituidos por el Gobierno Federal.88/

En este caso y de acuerdo a las características del proyecto y de apoyo que presta a las agroindustrias, se eligió como fuente de financiamiento al FIRA (Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura), ya que los créditos que maneja este Fondo de Fomento están destinados, por un lado, a impulsar en forma integral el desarrollo de las diversas actividades agropecuarias del país, así como la industrialización y comercialización eficiente de su producción, por otro lado, fomenta la producción de alimentos básicos con mayor déficit en la oferta y consumo nacional.

Dicho Fideicomiso considera que a fin de fomentar el ahorro del productor contribuya al desarrollo de la empresa, en todos los casos éste debe aportar recursos propios al proyecto de inversión. En el caso de este proyecto, el FIRA considera que los productores deberán aportar como mínimo un 20% de las necesidades tanto de inversión total como de capital de trabajo, aportando el Fideicomiso el 80 % en ambos casos (ver cuadro 59).

En consecuencia, el FIRA otorgará a la ARIC de RI dos tipos de créditos:

A)- Refaccionario, para financiar la adquisición de maquinaria y equipo, construcción de la obra civil, la instalación y puesta en marcha, etc.

B)- Habilitación o Avío, para sufragar el capital de trabajo de las empresas.

87/- Ley Federal de la Reforma Agraria.....Artículo 178 y 179.

Idem. página 55 y 56.

88/- Ley General de Crédito Rural.....Art. 116 y 117.

Idem. páginas 79-80.

En el cuadro 60 puede observarse los calendarios de aportaciones de los créditos, los cuales se realizaron tomando en consideración al programa de inversión y reinversión.

5.2.- Condiciones Financieras de la Contratación del Crédito.

En términos de los artículos 116 y 117 de la Ley General de Crédito Rural, La Asociación Rural de Interés Colectivo de Responsabilidad Ilimitada, tiene derecho a contratar los créditos en las mejores condiciones financieras posibles de acuerdo a los lineamientos del FIRA.

5.2.1.- Monto.

Como se puede analizar en el cuadro 59 las necesidades de inversión ascienden a \$ 6,605'602,000.00 de los cuales \$ 1,321'120,400.00 van a ser aportadas por los socios. Por lo tanto, el crédito refaccionario otorgado por el FIRA será de \$ 5,284'481,600.00 .

Por lo que respecta a las necesidades de capital de trabajo, en el cuadro mencionado se observa que éstas ascienden a \$ 1,280'647,900.00 de los cuales \$ 256'129,600.00 serán cubiertos por aportaciones de los socios, por lo que el crédito de habilitación proporcionado por el FIRA será de \$ 1,024'518,300.00 .

5.2.2.- Plazos.

El crédito refaccionario tendrá un plazo de amortización de 8 años. Mientras que el crédito de habilitación o avío se considera por un año.

Las amortizaciones de capital y los pagos de interés de ambos créditos se harán anualmente, según el acuerdo entre la ARIC de RI y el FIRA.

5.2.3.- Tasas de Interés.

En los financiamientos otorgados por el FIRA, las tasas de interés en todos los casos son variables de acuerdo al Costo Porcentual Promedio de la banca (CPP) que el Banco de México da a conocer mensualmente.

En el caso que nos ocupa, a los dos créditos se les aplicará una tasa anual de 37.24 % (CPP + 2 puntos porcentuales por concepto de intermediación financiera).

5.2.4.- Periodo de Gracia.

El crédito refaccionario tendrá un periodo de gracia de 2 años para el pago de capital.

El crédito de avío no tiene ningún periodo de gracia.

En los cuadros 61 y 62 pueden observarse los calendarios de pagos de los créditos refaccionario y de avío respectivamente.

5.3.- Gastos Financieros.

5.3.1.- Preoperativos.

Como se puede observar en el cuadro 43 en el año de construcción, instalación, puesta en marcha y arranque de la planta agroindustrial, se tendrán gastos financieros por un monto de \$ 939'656,300.00 .

5.3.2.- Durante la Etapa del Proyecto.

En el cuadro 63 se observa que se tendrán erogaciones por un concepto de gastos financieros solamente en los primeros 7 años de operación de la planta.

CUADRO 61

CALENDARIO DE PAGOS DEL CREDITO REFACCIONARIO
(Ailes de pesos)

MONTO: \$ 5,284,481,600.00
 PLAZO: 8 años
 GRACIA: 2 años
 TASA DE INTERES: 37.24 % S.S.I

AÑO	SALDO INSOLUTO	INTERESES	AMORTIZACION	PAGO TOTAL
0 Segundo trimestre	541,510.3	50,414.6	0.0	50,414.6
0 Tercer Trimestre	4,256,246.0	396,256.5	0.0	396,256.5
0 Cuarto Trimestre	5,284,481.6	491,985.2	0.0	491,985.2
0	5,284,481.6	938,656.3	0.0	938,656.3
1	5,284,481.6	1,967,940.9	0.0	1,967,940.9
2	5,284,481.6	1,967,940.9	880,746.9	2,848,687.8
3	4,403,734.7	1,639,950.8	880,746.9	2,520,697.7
4	3,522,987.8	1,311,960.6	880,746.9	2,192,707.5
5	2,642,240.9	983,970.5	880,746.9	1,864,717.4
6	1,761,494.0	655,980.4	880,746.9	1,536,727.3
7	880,747.1	327,990.2	880,747.1	1,208,737.3
TOTAL:		9,794,390.6	5,284,481.6	15,078,872.2

Fuente: Elaboración Propia.

CUADRO 62

CALENDRARIO DE PAGOS DEL CREDITO DE HABILITACION O AVIO
(Miles de pesos)

MONTO: \$ 1,024,518,300.00
 PLAZO: 1 años
 GRACIA: ----
 TASA DE INTERES: 37,24 % S.S.I

ANO	SALDO INSOLUTO	INTERESES	AMORTIZACION	PAGO TOTAL
1	1,024,518.3	381,530.6	1,024,518.3	1,406,048.9
TOTAL:		381,530.6	1,024,518.3	1,406,048.9

Fuente: Elaboración Propia.

CUADRO 63
RESUMEN DE GASTOS FINANCIEROS
(Miles de pesos)

CONCEPTO	1988 0	1989 1	1990 2	1991 3	1992 4	1993 5	1994 6	1995 7	1996 8	1997 9	1998 10
Crédito refaccionario	938,656.3	1,967,940.9	1,967,940.9	1,639,950.8	1,311,960.6	983,970.5	655,900.3	327,990.1			
Crédito de avío		381,530.6									
GASTOS FINANCIEROS	938,656.3	2,349,471.5	1,967,940.9	1,639,950.8	1,311,960.6	983,970.5	655,900.3	327,990.1			

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 6.- PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.

Para determinar la factibilidad de un proyecto industrial se requieren calcular los presupuestos de ingresos y egresos. Estos presupuestos permitirán estimar las utilidades derivables de la operación de la planta. Asimismo, los presupuestos antes mencionados permitirán estimar otros coeficientes que servirán para llevar a cabo la evaluación económica y financiera del proyecto. 89/

6.1.- Presupuesto de Ingresos.

El presupuesto de ingresos estará en función del volumen de producción que se espera vender durante la vida útil del proyecto y de los precios de venta del producto.

6.1.1.- Precios de Venta,

Como ha quedado señalado en el estudio de mercado, el precio de venta de la leche de soya será de \$ 300.00 por litro.

6.1.2.- Volúmenes de Ventas.

Los volúmenes de ventas de la leche de soya está en función del programa de producción (ver inciso 2.1.4). De tal forma se estima que el programa de ventas de la agroindustria durante la vida útil del proyecto será de 51'940,000 lts. en el primer año,-- mientras que a partir del segundo año se estiman ventas por 71'280,000 lts. (ver cuadro 64).

6.1.3.- Presupuesto de Ingresos.

Es importante indicar que el presupuesto de ingresos se obtiene al multiplicar el volumen de producción por el precio del producto. En el cuadro 65 puede observarse el presupuesto de ingresos durante la vida útil del proyecto.

89/ Cenetti.....Idem. pag. 185.

CUADRO 64

VOLUMENES DE VENTAS

AÑO	VOLUMENES DE VENTAS (miles de lts.)
1	51,840.00
2	71,280.00
3	71,280.00
4	71,280.00
5	71,280.00
6	71,280.00
7	71,280.00
8	71,280.00
9	71,280.00
10	71,280.00
SUMA:	693,360.00

Fuente: Elaboración Propia.

CUADRO 65
PRESUPUESTO DE INGRESOS

ARO	PRECIO DE VENTA (pesos/litro)	VOLUMEN ANUAL DE VENTAS (miles de lts.)	PRESUPUESTO DE INGRESOS (miles de pesos/litro.)
1	300.00	51,840.00	15,552,000.00
2	300.00	71,280.00	21,384,000.00
3	300.00	71,280.00	21,384,000.00
4	300.00	71,280.00	21,384,000.00
5	300.00	71,280.00	21,384,000.00
6	300.00	71,280.00	21,384,000.00
7	300.00	71,280.00	21,384,000.00
8	300.00	71,280.00	21,384,000.00
9	300.00	71,280.00	21,384,000.00
10	300.00	71,280.00	21,384,000.00
		SUMA:	208,008,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

6.2.- Presupuesto de Egresos.

El presupuesto de egresos al igual que el de ingresos está en función del programa de producción y para su estimación se emplearán los costos de actividad y los gastos de estructura en que incurre la empresa al producir y comercializar la leche de soya.

6.2.1.- Costos de Actividad.

Los costos de actividad son todos aquellos elementos que intervienen directamente en la elaboración de un producto determinado y que consisten principalmente en materias primas, insumos auxiliares, energía eléctrica, lubricantes, agua y energéticos.

En el cuadro 66 podemos observar los costos de actividad en que incurre la empresa durante la vida útil del proyecto.

6.2.2.- Gastos de Estructura.

Los gastos de estructura o costos fijos son aquellos que se requieren para que la empresa pueda producir y vender la leche de soya. Estos gastos generalmente permanecen constantes.

Los gastos de estructura se subdividen en gastos de operación y gastos financieros.

Los principales gastos de operación son sueldos administrativos, depreciación y amortización, seguros y otros gastos.

La mano de obra directa e indirecta se consideró como gasto de estructura debido a que se consideró como un costo de actividad solamente cuando se paga a destajo. Los datos concernientes a la mano de obra directa e indirecta y a los sueldos administrativos se obtuvieron de los cuadros 48, 49, 50, 51 y 52.

La depreciación y amortización se calculó de acuerdo a las tarifas fiscales de depreciación y amortización fijada en la Ley del Impuesto Sobre la Renta. Los cargos anuales por depreciación y amortización se pueden observar en el cuadro 67 y 67.1.

CUADRO 66
COSTOS DE ACTIVIDAD Y GASTOS DE ESTRUCTURA
(Valores de pesos)

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	
Capacidad de producción 1/	51,840	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	
Material Prima	3,543,745.4	68.3	4,871,275.2	68.3	4,871,275.2	68.3	4,871,275.2	68.3	4,871,275.2	68.3	4,871,275.2	
Insumos Auxiliares	1,424,530.3	27.3	1,944,120.0	27.3	1,944,120.0	27.3	1,944,120.0	27.3	1,944,120.0	27.3	1,944,120.0	
Energía Eléctrica	31,912.8	0.5	36,480.9	0.5	36,480.9	0.5	36,480.9	0.5	36,480.9	0.5	36,480.9	
Alquiler	47,520.0	0.7	47,520.0	0.7	47,520.0	0.7	47,520.0	0.7	47,520.0	0.7	47,520.0	
Commutables	23,500.0	0.4	23,500.0	0.4	23,500.0	0.4	23,500.0	0.4	23,500.0	0.4	23,500.0	
Imp	229.1	0.0	229.1	0.0	229.1	0.0	229.1	0.0	229.1	0.0	229.1	
Lubricantes	2,120.0	0.0	2,120.0	0.0	2,120.0	0.0	2,120.0	0.0	2,120.0	0.0	2,120.0	
TOTAL COSTOS DE ACTIVIDAD	5,055,195.8	76.8	6,925,533.2	97.2	6,925,533.2	97.2	6,925,533.2	97.2	6,925,533.2	97.2	6,925,533.2	
	51,840	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	71,200	
Gastos de depreciación:	1,077,407.1	15.43	1,075,807.6	15.09	1,075,807.6	15.09	1,075,807.6	15.09	1,075,807.6	15.09	1,075,807.6	
Mano de Obra Directa e indirecta	266,338.0	3.87	266,738.5	3.77	266,738.5	3.77	266,738.5	3.77	266,738.5	3.77	266,738.5	
Mano de obra administrativa	136,240.0	2.43	136,240.0	1.91	136,240.0	1.91	136,240.0	1.91	136,240.0	1.91	136,240.0	
Depreciación y amortización	68,725.1	11.70	68,725.1	0.93	68,725.1	0.93	68,725.1	0.93	68,725.1	0.93	68,725.1	
Seguros	63,556.0	1.23	63,556.0	0.89	63,556.0	0.89	63,556.0	0.89	63,556.0	0.89	63,556.0	
Otros gastos	500.0	0.01	500.0	0.01	500.0	0.01	500.0	0.01	500.0	0.01	500.0	
Gastos Financieros	938,656.3	2,267.41.5	45.32	1,767,916.9	27.61	1,639,850.8	23.01	1,311,968.6	18.41	983,976.5	13.80	625,989.4
TOTAL GASTOS DE ESTRUCTURA	3,356,920.6	64.76	3,043,745.5	42.70	2,715,758.4	38.16	2,387,768.2	33.26	2,059,776.1	29.00	1,731,769.0	24.30
TOTAL COSTOS DE ACTIVIDAD Y GASTOS DE ESTRUCTURA	8,412,124.4	161.5	9,969,281.7	139.1	9,641,291.6	125.3	9,313,301.4	130.7	8,985,311.3	126.1	8,697,321.2	121.5

1/ En miles de pesos.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 67

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

CONCEPTO	VALOR DE ADQUISICION DEL BIEN (miles de pesos)	VIDA UTIL (años)	TASA FISCAL (%)	CARGO ANUAL (miles de pesos)
ACTIVO FIJO				
Terreno	33,000.0	∞ ^{1/}	-	-
Obra civil	1,097,602.0	20	5.0	54,880.1
Maquinaría y equipo	4,104,432.3	10	10.0	410,443.2
Equipo auxiliar	225,713.4	10	10.0	22,571.3
Equipo periférico	373,314.7	10	10.0	37,331.5
Equipo de seguridad y sanidad	11,158.8	10	10.0	1,115.9
Equipo de laboratorio	357,590.8	10	10.0	35,759.1
Equipo de oficina	8,690.0	10	10.0	869.0
Equipo de transporte	144,100.0	5	20.0	28,820.0
SUBTOTAL:	6,355,602.0			591,790.1
ACTIVO DIFERIDO				
Monto, instalación, capacitación de personal, supervisión y puesta en marcha.	200,500.0	20	5.0	10,025.0
Constitución legal de la empresa	16,750.0	10	10.0	1,675.0
Gastos previos y derechos	19,500.0	10	10.0	1,950.0
Ingeniería de detalle	13,250.0	10	10.0	1,325.0
SUBTOTAL:	250,000.0			14,975.0
TOTAL:	6,605,602.0			606,765.1

1/ El terreno no se deprecia y se considera que tiene una vida útil infinita.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 67.1
GASTOS VIRTUALES
(Millones de pesos)

CONCEPTO	1989 1	1990 2	1991 3	1992 4	1993 5	1994 6	1995 7	1996 8	1997 9	1998 10
Depreciación	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1	591,790.1
Amortización	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0	14,975.0
GASTOS VIRTUALES	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, con el fin de proteger la inversión de la planta agroindustrial, ésta debe asegurarse. El costo del seguro sobre la planta suele representar un egreso anual del orden del 1 % de la inversión fija, por lo que en el presente proyecto el costo de este rubro ascenderá a \$ 63'556,020.00 anuales.

Finalmente, el rubro otros gastos comprende los conceptos teléfono, papelería e impuestos prediales, estimándose que este rubro asciende a un 0.2 % sobre el activo diferido. Por lo tanto, en este trabajo el rubro otros gastos será del orden de \$ 500,000.00 anuales.

Por su parte, los gastos financieros comprenden el pago de intereses por los créditos refaccionario y de avío. Los gastos financieros en que incurrirá la planta durante el proyecto se observan en el cuadro 63.

6.2.3.- Presupuesto de Egresos.

En el cuadro 68 se observa el presupuesto de egresos para la planta productora de leche de soya durante la vida útil del proyecto.

6.3.- Estados Financieros Proforma.

Los estados financieros proforma muestran la situación futura en que se encontrará la empresa de acuerdo al desarrollo operativo que se planea realizar. 90/

Así pues, para estimar la situación económica de la planta productora de leche de soya durante la vida útil del proyecto, fué necesario preparar un estado de resultados anual proforma, un balance general proforma y un estado de origen y aplicación de recursos proforma.

CUADRO 40
PRESUPUESTO DE EGRESOS

(en miles de pesos)

CONCEPTO	1987	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Alquileres	2,947,745.6	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2	4,071,275.2
Ingresos Auxiliares	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0
Energía Eléctrica	24,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9	36,480.9
Agua	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0
Combustibles	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0	23,580.0
Gas	279.1	279.1	279.1	279.1	279.1	279.1	279.1	279.1	279.1	279.1
Lubricantes	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0	2,328.0
TOTAL CUOTAS DE ACTIVIDAD	5,055,795.8	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2
	31,280	71,280	71,280	71,280	71,280	71,280	71,280	71,280	71,280	71,280
Gastos de operación:	1,007,457.1	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6
Plan de Mantenimiento e indirecto)	260,308.0	268,738.5	268,738.5	268,738.5	268,738.5	268,738.5	268,738.5	268,738.5	268,738.5	268,738.5
Plan de obra administrativa	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0	134,240.0
Impresión y Amortización	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1	606,785.1
Imprenta	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0
Otros gastos	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
Gastos financieros	2,349,471.5	1,967,760.9	1,639,950.8	1,311,760.4	983,970.5	655,780.4	327,990.2	0.0	0.0	0.0
TOTAL CUOTAS DE ESTRUCTURA	3,356,928.6	3,043,746.5	2,715,756.4	2,387,748.2	2,059,778.1	1,731,798.0	1,403,997.8	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6
TOTAL EGRESOS	8,412,724.4	9,969,281.7	9,641,291.6	9,313,301.4	8,985,311.3	8,657,321.2	8,329,331.0	8,001,340.8	8,001,340.8	8,001,340.8

Fuente: Elaboración propia.

6.3.1.- Estado de Resultados Proforma.

El estado de resultados sirve para calcular la utilidad o pérdida en la operación de la empresa, durante un periodo determinado.

De acuerdo a las cifras de ingresos y egresos obtenidas en incisos anteriores en el cuadro 69 se muestra el estado de resultados durante la vida útil del proyecto. Así, puede observarse que desde el primer año de operaciones la planta proyectada tendrá ganancias del orden de \$ 6,568'133,500.00, mismos que se incrementarán en todos los años hasta alcanzar una cifra de \$ 12,312'046,500.00 en el décimo año. A simple vista el presente proyecto es muy atractivo, ya que las utilidades en relación a las aportaciones de los socios son muy altas; sin embargo, es necesario llevar a cabo un análisis más profundo, mismo que se realizará en el capítulo 7.

6.3.2.- Balance General Proforma.

El balance general refleja en forma resumida la situación financiera previsible de la empresa en una fecha determinada.

En el cuadro 70 puede observarse el balance general tanto para el año de instalación como para la vida útil del proyecto. Los balances obtenidos permiten prever que la empresa podrá mantener una relación sana entre la participación de los acreedores y la participación de los socios.

6.3.3.- Estado de Origen y Aplicación de Recursos Proforma.

En este estado se presentan las fuentes internas y externas generadoras de recursos económicos, y las aplicaciones que se han hecho de las mismas, durante un periodo determinado.

El cuadro 71 muestra los estados proforma de origen y aplicación de recursos. En el cuadro mencionado se puede observar que desde el primer año de operaciones los ingresos generados por la operación de la planta son suficientes para hacer frente a los compromisos de la empresa.

CUADRO 49

ESTADO DE RESULTADOS ANUALES PROFORMA

(valles de pesos)

CONCEPTO	A N O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS POR VENTA	15,552,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0
COSTO DE ACTIVIDAD	5,055,795.9	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2
Materias Primas	3,542,745.6	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2	4,871,275.2
Insumos Auxiliares	1,425,360.3	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0	1,944,120.0
Energía Eléctrica	24,922.0	34,480.9	34,480.9	34,480.9	34,480.9	34,480.9	34,480.9	34,480.9	34,480.9	34,480.9
Lubricante	4,328.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0	7,138.0
Agua	34,550.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0	47,520.0
Energéticos	23,809.2	23,809.1	23,809.1	23,809.1	23,809.1	23,809.1	23,809.1	23,809.1	23,809.1	23,809.1
GASTOS DE ESTRUCTURA DE OPERACION	1,007,457.1	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6	1,075,807.6
Ano de obra directa	127,899.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0	178,335.0
Ramo de obra indirecto	71,498.0	90,403.5	90,403.5	90,403.5	90,403.5	90,403.5	90,403.5	90,403.5	90,403.5	90,403.5
Sueldos administrativos	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0	134,748.0
Seguros sobre la planta	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0	63,556.0
Otros gastos	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0	500.0
Depreciación y amortización	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1	606,765.1
UTILIDAD DE OPERACION	9,489,741.0	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2
GASTOS FINANCIEROS	2,349,471.5	1,967,940.9	1,639,950.8	1,311,760.6	983,970.5	655,980.3	327,990.2	0.0	0.0	0.0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	7,139,275.5	11,414,718.3	11,742,708.4	12,070,898.6	12,398,688.7	12,726,678.9	13,054,669.0	13,382,659.2	13,382,659.2	13,382,659.2
Reparto de utilidades (0.0 %)	571,142.0	913,177.5	939,416.7	965,655.9	991,895.1	1,018,134.3	1,044,373.5	1,070,612.7	1,070,612.7	1,070,612.7
UTILIDAD NETA	6,568,133.5	10,501,540.8	10,803,291.7	11,105,242.7	11,406,793.6	11,708,544.6	12,010,295.5	12,312,046.5	12,312,046.5	12,312,046.5

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 70

BALANCE GENERAL PROFORMA
(en liras de pesos)

	A G O S										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE		8,419,723.8	10,790,101.0	11,118,091.1	11,446,061.3	11,774,671.4	12,102,661.6	12,430,851.7	13,438,780.8	13,638,766.8	13,638,780.8
Caja y Bancos		7,119,779.5	9,636,327.7	9,364,312.8	9,883,722.8	1,687,327.8	10,629,793.1	10,349,783.3	10,426,723.4	11,885,610.5	11,885,610.5
Inventarios		1,299,944.3	1,153,773.3	1,753,778.3	1,562,338.5	1,753,778.3	1,753,778.3	1,753,778.3	1,753,778.3	1,753,778.3	1,753,778.3
ACTIVO FIJO	6,355,602.0	8,376,577.0	8,385,522.0	8,400,527.0	8,415,382.8	8,430,477.0	8,445,432.0	8,460,427.0	8,475,402.0	8,490,377.0	8,505,352.0
Terreno		33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0	33,000.0
Obra civil	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0	1,097,602.0
Mobiliario y equipo	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3	4,194,432.3
Equipo auxiliar	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3	225,713.3
Equipo periférico	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7	373,314.7
Equipo de seguridad y sonido	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9	11,586.9
Equipo de laboratorio	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0	357,598.0
Equipo de oficinas	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0	8,690.0
Equipo de transporte	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0	144,100.0
Depreciación acumulada	-291,790.1	-1,081,589.7	-1,181,778.3	-1,277,178.3	-2,341,190.4	-2,556,956.5	-2,556,956.4	-2,556,956.7	-1,144,100.0	-5,126,115.9	-5,812,631.0
Inversión en valores	604,763.1	1,211,530.7	1,211,530.7	1,220,292.3	1,412,046.1	1,613,425.5	1,640,250.8	4,147,853.7	1,059,130.8	5,440,885.9	6,047,631.0
ACTIVO DIFERIDO	250,000.0	235,825.0	220,650.0	205,475.0	190,300.0	175,125.0	160,150.0	145,175.0	130,200.0	115,225.0	100,250.0
Nombre, instalación, capacitación del personal, supervisión y puesta en marcha	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0	200,500.0
Exhaustión legal de la empresa	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0	18,750.0
Costos previos y derechos	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0
Ingeniería de detalle	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0	13,250.0
Amortización acumulada	-14,675.0	-15,475.0	-21,550.0	-44,725.0	-39,900.0	-74,625.0	-67,650.0	-104,825.0	-119,600.0	-134,775.0	-149,750.0
ACTIVO TOTAL	6,605,602.0	15,025,525.4	17,395,703.0	17,723,693.1	18,051,683.3	18,379,673.4	18,707,663.6	19,035,653.7	20,244,390.8	20,244,390.8	20,244,390.8
PASIVO TOTAL	5,204,401.6	6,083,141.4	5,316,912.2	4,462,404.5	3,607,096.8	2,752,389.1	1,699,881.4	1,044,373.5	1,070,612.7	1,070,612.7	1,070,612.7
ACTIVO CIRCULANTE	2,474,407.2	1,793,924.4	1,626,163.6	1,846,402.8	1,872,642.0	1,872,642.0	1,898,881.4	1,044,373.5	1,070,612.7	1,070,612.7	1,070,612.7
Préstamo a corto plazo		1,195,265.2	880,746.9	880,746.9	980,746.9	880,746.9	880,746.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Reserva de utilidades		571,142.0	917,177.5	937,418.7	957,659.9	917,893.1	1,019,114.3	1,044,373.5	1,070,612.7	1,070,612.7	1,070,612.7
PASIVO FIJO	5,204,401.6	4,083,734.7	3,522,987.8	2,642,246.9	1,761,474.0	880,746.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Crédito a largo plazo		4,403,734.7	3,522,987.8	2,642,246.9	1,761,474.0	880,746.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Préstamo a corto plazo		-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9	-690,744.9
ACTIVO CONTANTE	1,321,120.4	9,145,283.5	12,078,799.8	13,261,288.6	14,443,736.5	15,626,284.3	16,808,762.2	17,991,280.2	19,173,778.1	19,173,778.1	19,173,778.1
Capital aportado por los socios		1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0	1,577,250.0
Reserva para revalorización				880,746.9	1,761,473.3	2,142,246.7	3,522,987.4	4,403,734.7	5,294,481.6	5,294,481.6	5,294,481.6
Utilidades a períodos		4,568,133.5	10,501,548.8	10,883,281.7	11,105,042.7	11,406,793.6	11,708,544.6	12,010,255.5	12,311,044.5	12,311,044.5	12,311,044.5
PASIVO Y CAPITAL	6,605,602.0	15,025,525.4	17,395,703.0	17,723,693.1	18,051,683.3	18,379,673.4	18,707,663.6	19,035,653.7	20,244,390.8	20,244,390.8	20,244,390.8

Fuente: Elaboración propia.

CUABRO 71

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS FISCAL

(valles de pesos)

CONCEPTO	A N O S										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Préstamo refinanciamiento	5,264,401.6										
Préstamo de avío		1,624,518.3									
Ventas anuales		15,552,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0
Total de ingresos	5,264,401.6	16,576,518.3	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0	21,384,000.0
PREGIOS											
Activos fijos y diferidos	4,403,402.0										
Costos de activo		6,925,995.9	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2	6,925,533.2
Gastos de estructura de operación		1,667,457.1	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4	1,675,807.4
Amortización de los créditos (realiz)		1,024,518.3	880,746.9	880,746.9	880,746.9	880,746.9	880,746.9	880,746.9	880,746.9	880,746.9	880,746.9
Amortización de los créditos (intereses)	938,656.3	2,149,475.5	1,167,940.9	1,638,750.0	1,311,940.6	933,770.3	655,980.3	377,990.2			
TOTAL DE EGRESOS	7,544,238.3	9,137,242.8	10,890,028.4	10,522,030.5	10,194,048.3	9,844,058.2	9,538,068.8	9,210,078.1	8,801,346.8	8,001,346.8	8,001,346.8
Superavit de caja al final del año	-2,259,776.7	7,439,275.5	10,533,971.4	10,861,961.5	11,189,951.7	11,517,941.8	11,845,932.0	12,173,921.9	13,582,459.2	13,382,459.2	13,382,459.2

Fuente: Elaboración propia.

6.4.- Punto de Equilibrio.

Punto de equilibrio es el punto en el cual los ingresos son iguales a los costos y gastos, es decir, el punto de equilibrio será aquel en que la empresa no gana ni pierde y a partir del cual, con cada unidad adicional vendida se van a generar utilidades.

Con las cifras obtenidas en el cuadro 66 (costo de actividad y gastos de estructura), se calculó el punto de equilibrio tanto en unidades físicas como en unidades monetarias.

El punto de equilibrio en unidades físicas representa el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades para una combinación dada de costos de actividad, gastos de estructura y precio de venta del producto. Se calculó a través de la fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Gastos de Estructura}}{\text{Márgen Unitario}}$$

donde !

Márgen Unitario = Precio de Venta - Costo de Actividad Unitario.

Por otro lado, el punto de equilibrio en unidades monetarias indica el monto mínimo requerido para cubrir todos los gastos de estructura y costos de actividad. Para calcularlo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{P.E. } \$ = \frac{\text{Gastos de Estructura}}{\text{Márgen Unitario por Peso Vendido}}$$

donde! $M \text{ } \$ \text{ } U = \frac{\text{Márgen Unitario}}{\text{Precio de Venta}}$

En el cuadro 72 se pueden observar los puntos de equilibrio tanto en unidades físicas como en unidades monetarias para todos los años de vida útil del proyecto. Asimismo, en las gráficas 18, 19, 20 y 21 se observan ambos puntos de equilibrio para los años 1, 3, 7 y 9 respectivamente.

C U A D R O 7 2

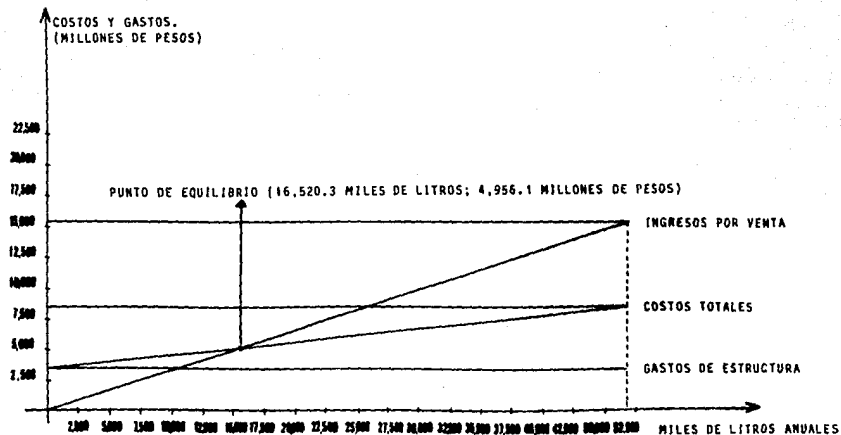
PUNTO DE EQUILIBRIO

(miles de pesos)

CONCEPTO	A Ñ O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punto de equilibrio en unidades físicas (miles de litros)	14,329.3	15,000.6	15,391.3	11,774.0	10,156.7	8,539.4	6,922.1	5,304.8	5,304.8	5,304.8
Punto de equilibrio en unidades monetarias (miles de pesos)	4,956,095.4	4,502,586.5	4,017,394.1	3,532,201.5	3,047,009.0	2,561,816.6	2,074,624.0	1,591,431.4	1,591,431.4	1,591,431.4

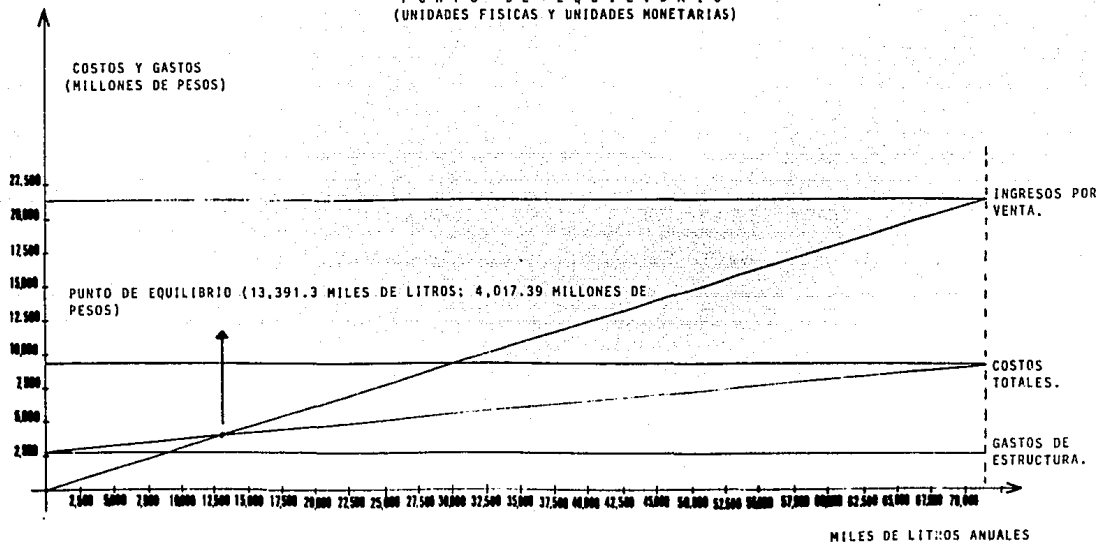
Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA 18
 AÑO 1
 PUNTO DE EQUILIBRIO
 (UNIDADES FISICAS Y UNIDADES MONETARIAS)



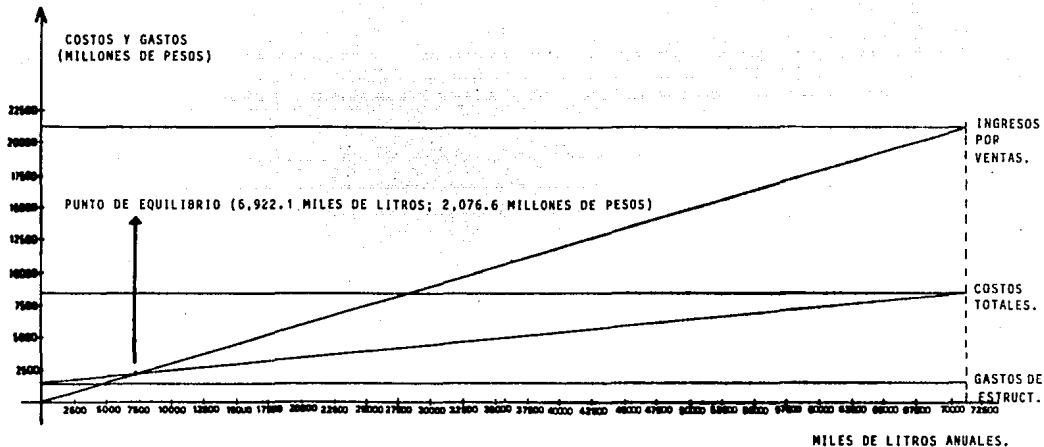
FUENTE: ELABORACION PROPIA.

GRAFICA 19
 AÑO 3
 PUNTO DE EQUILIBRIO
 (UNIDADES FISICAS Y UNIDADES MONETARIAS)



FUENTE: ELABORACION PROPIA.

GRAFICA 20
 AÑO 7
 PUNTO DE EQUILIBRIO
 (UNIDADES FISICAS Y UNIDADES MONETARIAS)



FUENTE: ELABORACION PROPIA.

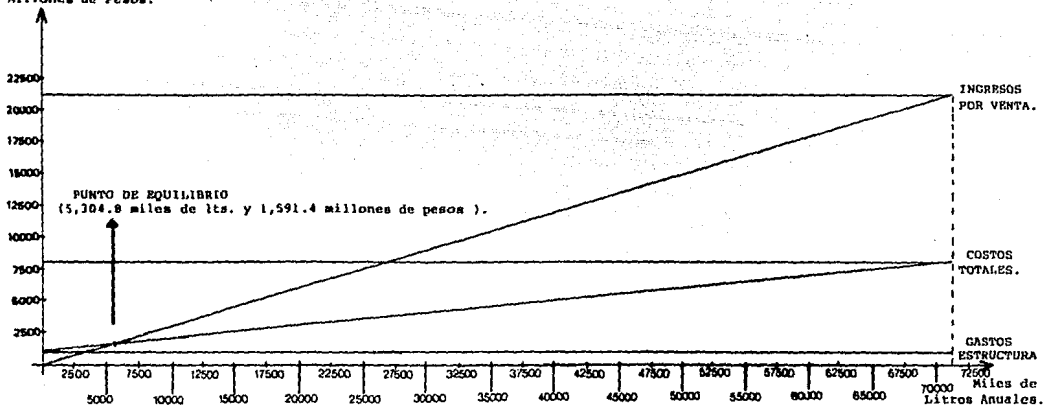
GRÁFICA No. 21

AÑO 9

PUNTO DE EQUILIBRIO

(En unidades físicas y en monetarias).

COSTOS Y GASTOS
Millones de Pesos.



CAPITULO 7.- EVALUACION ECONOMICA.

En este capítulo se presentarán los criterios y técnicas de evaluación que se utilizaron para medir los costos y beneficios de la planta productora de leche a partir de la soya.

7.1.- Indicadores Económicos.

Para llevar a cabo la evaluación económica se utilizaron los 3 métodos de flujo de efectivo descontado:

- A).- Valor actual neto.
- B).- Relación beneficio/costo.
- C).- Tasa interna de retorno o rendimiento.

Es importante destacar que los métodos mencionados consideran el valor del dinero a través del tiempo; esto significa que se analizan los ingresos y gastos que tienen lugar en diferentes periodos de tiempo, y posteriormente se comparan sobre una misma base de tiempo. Es decir, que se descuentan a un factor 'X' esas cantidades para obtener un valor neto en el momento de tomar la decisión (año cero). De esta manera se está en posibilidad de evaluar sobre una misma base los ingresos y gastos que ocurren en periodos diferentes.

7.1.1.- Valor Actual Neto.

Se puede definir como la diferencia entre los ingresos descontados de una tasa 'X' equivalente al rendimiento mínimo aceptable y el valor actualizado de las inversiones.

Por lo tanto, el Valor Actual Neto (V.A.N.), es igual:

$$V.A.N. = \text{Valor Actualizado de las Inversiones} + \text{Valor Actualizado de los Beneficios}$$

Lo antes mencionado, implica que para obtener el V.A.N., tenemos que utilizar el siguiente factor de actualización (Fa):

$$fa = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

donde: i, es la tasa prevaleciente en el mercado o tasa mínima establecida,

n, número de años.

Asimismo, para calcular el V.A.N., primero debemos determinar el flujo neto de efectivo, para cada uno de los años, durante la vida útil del proyecto (ver cuadro 73). Después, debemos actualizar el flujo neto de efectivo, mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$V_a = (V_f) (f_a)$$

Generalmente, los criterios de aceptación del V.A.N son los siguientes:

- A).- V.A.N > 0 el proyecto se acepta.
- B).- V.A.N = 0 el proyecto es indiferente.
- C).- V.A.N < 0 el proyecto se rechaza.

Como se muestra en el cuadro 74, con una tasa de actualización del 40%, se obtiene un valor actual neto de + 21,880,309.5.

Esto quiere decir, que a una tasa de actualización del 40% (tasa mínima prevaleciente en el mercado), los beneficios que generará el proyecto, serán superiores a la inversión que se requiere para ponerlo en práctica. Por lo tanto, la rentabilidad del proyecto durante la vida útil, será mayor que la (rentabilidad) mínima establecida; por lo que se considera que en función del V.A.N., el proyecto se acepta, ya que se superan los criterios de aceptación.

Finalmente, es importante señalar, que con tasas de actualización mayores al 40%, los beneficios disminuirán en comparación con las inversiones.

CUADRO 73

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(miles de pesos)

ANOS	UTILIDAD NETA	GASTOS VIRTUALES	GASTOS FINANCIEROS	FLUJO DE PRODUCCION	FLUJO DE INVERSION Y REINVERSION	FLUJO NETO DE EFECTIVO
0	0.0	0.0	938,656.3	938,656.3	6,605,602.0	-5,666,945.7
1	6,568,133.5	606,765.1	2,349,471.5	9,524,370.1	1,280,647.9	8,243,722.2
2	10,501,540.8	606,765.1	1,967,940.9	13,076,246.8	0.0	13,076,246.8
3	10,803,291.7	606,765.1	1,639,950.8	13,050,007.6	0.0	13,050,007.6
4	11,105,042.7	606,765.1	1,311,960.6	13,023,768.4	0.0	13,023,768.4
5	11,406,796.6	606,765.1	983,970.5	12,997,532.2	144,100.0	12,853,432.2
6	11,708,544.6	606,765.1	655,980.3	12,971,290.0	0.0	12,971,290.0
7	12,010,295.5	606,765.1	327,990.1	12,945,050.7	0.0	12,945,050.7
8	12,312,046.5	606,765.1	0.0	12,918,811.6	0.0	12,918,811.6
9	12,312,046.5	606,765.1	0.0	12,918,811.6	0.0	12,918,811.6

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 74

VALOR ACTUAL NETO

(miles de pesos)

AÑOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 40 %	FLUJO ACTUALIZADO
0	-5,666,945.7	1.0	-5,666,945.7
1	8,243,722.2	0.7142857	5,888,372.9
2	13,076,246.8	0.5102041	6,671,554.7
3	13,050,007.6	0.3644315	4,755,833.8
4	13,023,768.4	0.2603082	3,390,193.7
5	12,853,432.2	0.1859344	2,389,895.2
6	12,971,290.0	0.1328103	1,722,720.9
7	12,945,050.7	0.0948645	1,228,025.8
8	12,918,811.6	0.0677604	875,383.8
9	12,918,811.6	0.0484003	625,274.4
V.A.N = +			21,880,309.5

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2.- Relación Beneficio - Costo.

La relación beneficio - costo (B/C) consiste en dividir los beneficios actuales entre el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización o de descuento.

$$B/C = \frac{\text{Valor Actual de los Beneficios}}{\text{Valor Actual de la Inversión}}$$

Los criterios de decisión de la relación beneficio - costo son los siguientes:

Si la B/C es:

- a).- > 1 el proyecto se acepta.
- b).- = 1 el proyecto es indiferente.
- c).- < 1 el proyecto se rechaza.

Para el presente proyecto la relación beneficio - costo fué de 4.9 %; es decir, en base a los criterios de aceptación, la B/C es aceptable, ya que supera la unidad. Lo que significa que por cada peso que se invirtió en la instalación de la planta, ésta nos generará tres pesos y nueve centavos.

7.1.3.- Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).

Es la tasa de interés mediante la cual se descuentan los flujos netos de efectivo generados durante la vida útil del proyecto para que estos se igualen con la inversión; es decir, la T.I.R será aquella tasa de descuento que iguale el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. 91/

91/ FONEP.....Idem. pag. 186.

Los criterios de decisión de lo T.I.R. son:

- A).- Cuando la T.I.R. > tasa de descuento el proyecto se acepta.
- B).- Cuando la T.I.R. = tasa de descuento el proyecto es indiferente.
- C).- Cuando la T.I.R. < tasa de descuento el proyecto se rechaza.

La tasa interna de retorno se calculó a través de dos métodos: el analítico y el gráfico o de aproximaciones sucesivas.

El método analítico utiliza la siguiente fórmula:

92/

$$T.I.R = \text{Tasa menor} + \frac{\text{Diferencia entre ambas tasas}}{\frac{\text{Valor Actual Neto de la Tasa Menor}}{\text{Suma absoluta de Valores Netos de las Tasas Mayor y Menor}}}$$

En el cuadro 75 se muestran los resultados de la T.I.R conforme el método analítico, donde se observa que el proyecto tiene una T.I.R. de 176.8 % lo que lo hace sumamente atractivo, ya que la tasa interna de retorno es muy superior a las prevalecientes en el mercado.

Por lo que respecta al método gráfico (ver gráfica 22) se observa que la T.I.R. es igual a la calculada a través del método analítico.

Es importante aclarar, los métodos para calcular la T.I.R., son métodos de ensayo y error, ya que se van suponiendo diversas tasas de rentabilidad (o de interés) y calculando los valores actuales netos correspondientes, hasta que se encuentra una rentabilidad que da lugar a un V.A.N. igual a cero. Dicha rentabilidad corresponde a la T.I.R. del proyecto. 93/

92/ Ing. Carvallo Garnica Sergio. "Aplicaciones de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios". F.I.R.A. (Banco de México). México, D.F. 1975. pg. 32

93/ Cenetti.....Idem. pag. 262

La diferencia básica que existe entre el V.A.N. y la T.I.R., es que mientras el V.A.N. proporciona el valor actual de los flujos de efectivo a una rentabilidad prefijada; mientras que la T.I.R. proporciona el valor preciso del rendimiento esperado del proyecto. 94/

7.2.- Análisis de Sensibilidad.

En la formulación y evaluación de proyectos es frecuente encontrar que los resultados económicos previsibles dependen de los valores asignables a variables económicas tales como: inversiones, precios, costos, gastos, utilidades, etc. De tal forma que si cambian los valores preestablecidos de una de las variables mencionadas, los resultados económicos obtenidos en primera instancia carecerán de flexibilidad y veracidad, ya que no quedan incluidos los efectos que se derivarían de cambios en las variables y condiciones originalmente consideradas.

CUADRO 75
TASA INTERNA DE RETORNO
(miles de pesos)

ANOS	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACION 40 %	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION 17% %	FLUJO ACTUALIZADO
0	-5,666,945.7	1.0	-5,666,945.7	1.0	-5,666,945.7
1	8,243,722.2	0.7142857	5,888,372.9	0.3610108	2,976,072.7
2	13,076,246.8	0.5102041	6,671,554.7	0.1303288	1,704,211.6
3	13,050,007.6	0.3644315	4,755,833.8	0.0470501	614,004.2
4	13,023,768.4	0.2603082	3,390,193.7	0.0169856	221,216.5
5	12,853,432.2	0.1859344	2,389,895.2	0.0061320	78,817.2
6	12,971,290.0	0.1328103	1,722,720.9	0.0022137	28,714.5
7	12,945,050.7	0.0948645	1,228,025.8	0.0007992	10,345.7
8	12,918,811.6	0.0677604	875,383.8	0.0002885	3,727.1
9	12,918,811.6	0.0484003	625,274.4	0.0001042	1,346.1
		V.A.N = +	21,880,309.5	V.A.N =	-28,490.0
				T.I.R =	176.8 %

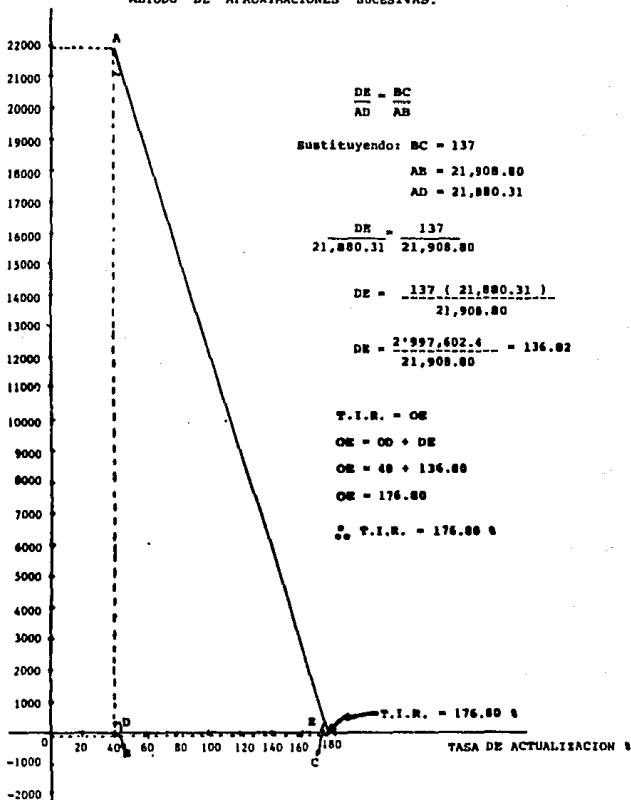
Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA No. 22

VALOR ACTUAL NETO
Miles de Pesos.

TASA INTERNA DE RETORNO.

METODO DE APROXIMACIONES SUCESIVAS.



Por tal motivo, es necesario llevar a cabo el análisis de sensibilidad, el cual tiene como objeto realizar una serie de alteraciones de ciertas variables, que en un momento dado podrían afectar la tasa interna de retorno. En el presente proyecto, se efectuarán análisis de sensibilidad manejándose dos alternativas: variaciones en las inversiones y en las utilidades.

7.2.1.- Variación de las Inversiones.

En el cuadro 76 se presentan los resultados del análisis de sensibilidad ante variaciones en el monto de las inversiones totales. Como se puede observar, ante un incremento del 25 % en las inversiones, la tasa interna de retorno disminuye un 14.4 %, - es decir la T.I.R = 162.4 %. Es decir que el proyecto es poco sensible, ya que la rentabilidad del mismo no se ve disminuida en una gran proporción.

7.2.2.- Variación de las Utilidades.

Como se puede observar en el cuadro 77 si se considera una disminución del 50 % en las utilidades de la planta productora de leche de soya, la tasa interna de retorno disminuye un 32.1 % es decir, la T.I.R es igual a 144.7 %. De los resultados anteriores se concluye que el presente proyecto es poco sensible ya que aún con esa disminución tan severa en los utilidades del mismo, este sigue teniendo una T.I.R muy atractiva, misma que se encuentra muy por encima de las tasas prevalentes en el mercado.

CUADRO 76
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
(miles de pesos)

AÑOS	UTILIDAD NETA	GASTOS VIAJUALES	GASTOS FINANCIEROS	FLUJO DE PRODUCCIÓN	FLUJO DE INVERSIÓN Y REINVERSIÓN	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 40 %	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 17 %	FLUJO ACTUALIZADO
0	0.0	0.0	935,656.3	938,656.3	8,257,002.5	-7,318,346.2	1.0	-7,318,346.2	1.0	-7,318,346.2
1	6,560,133.5	606,765.1	2,342,471.5	9,524,370.1	1,600,809.9	7,723,560.2	0.7142057	5,459,605.7	0.3610108	2,860,490.8
2	10,501,540.8	606,765.1	1,967,940.9	13,076,246.8	0.0	13,076,246.8	0.5102041	6,671,554.7	0.1303280	1,704,211.6
3	10,803,291.7	606,765.1	1,639,950.8	13,050,007.6	0.0	13,050,007.6	0.3644315	4,755,833.8	0.0470501	614,004.2
4	11,105,042.7	606,765.1	1,311,960.6	13,023,768.4	0.0	13,023,768.4	0.2603002	3,390,193.7	0.0169856	221,216.5
5	11,406,793.6	606,765.1	983,970.5	12,997,532.2	180,125.0	12,817,407.2	0.1859344	2,383,196.9	0.0061320	70,596.3
6	11,708,544.6	606,765.1	655,980.3	12,971,290.0	0.0	12,971,290.0	0.1328103	1,722,720.9	0.0022137	29,714.5
7	12,010,295.5	606,765.1	327,990.1	12,945,050.7	0.0	12,945,050.7	0.0948645	1,228,825.8	0.0007992	10,345.7
8	12,312,046.5	606,765.1	0.0	12,918,811.6	0.0	12,918,811.6	0.0677604	875,383.8	0.0002885	3,727.1
9	12,613,797.5	606,765.1	0.0	12,918,811.6	0.0	12,918,811.6	0.0484003	625,274.4	0.0001042	1,344.1
							V.A.N = +	19,993,523.6	V.A.N =	-1,795,673.4
									T.I.B =	162.4 %

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 77
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
(en miles de pesos)

AÑOS	UTILIDAD NETA	GASTOS VARIABLES	GASTOS FINANCIEROS	FLUJO DE PRODUCCIÓN	FLUJO DE INMERSIÓN Y REINMERSIÓN	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 40 %	FLUJO ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 177 %	FLUJO ACTUALIZADO
0	0.0	0.0	936,656.3	738,656.3	6,605,602.0	-5,666,945.7	1.0	-5,666,945.7	1.0	-5,666,945.7
1	3,204,056.8	606,765.1	2,349,471.5	6,240,303.4	1,280,647.9	4,959,655.5	0.7142057	3,542,611.0	0.3610169	1,790,469.2
2	5,250,776.4	606,765.1	1,967,946.9	7,825,476.4	0.0	7,825,476.4	0.5102041	3,992,590.1	0.1303208	1,019,084.9
3	5,401,645.9	606,765.1	1,637,950.8	7,648,361.8	0.0	7,648,361.8	0.3644315	2,787,304.0	0.0478521	357,856.2
4	5,252,521.4	606,765.1	1,311,966.6	7,471,247.1	0.0	7,471,247.1	0.2603082	1,944,826.9	0.0169285	126,903.6
5	5,705,378.3	606,765.1	763,970.5	7,294,133.9	144,100.0	7,150,033.9	0.1859344	1,329,437.3	0.0061370	43,844.0
6	5,854,272.3	606,765.1	655,980.3	7,117,017.7	0.0	7,117,017.7	0.1328103	945,213.3	0.0022137	15,754.9
7	6,005,147.8	606,765.1	327,970.1	6,939,903.0	0.0	6,939,903.0	0.0940645	658,350.4	0.0007992	5,546.4
8	6,156,023.3	606,765.1	0.0	6,762,788.4	0.0	6,762,788.4	0.0677684	458,249.2	0.0002805	1,951.1
9	6,156,023.3	606,765.1	0.0	6,762,788.4	0.0	6,762,788.4	0.0484003	327,321.0	0.0001042	794.7
							V.A.N = 4	10,318,957.5	V.A.N =	-2,302,010.7
									T.I.R =	144.7 %

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 6.- RESUMEN, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

RESUMEN.

1.- Debido a su alto contenido de proteínas y aceite, se considera que la leche de soya es una fuente alterna de proteínas y energía a bajo costo y por lo tanto la FAO estima que puede ser una respuesta a la escasez de alimentos y nutrientes, sobre todo en lugares donde la leche de vaca es insuficiente y cara. Esto en virtud de que la leche de soya es más barata que la leche de vaca.

2.- La leche de soya se envasará en empaques asépticos Tetra Brik de 1000 ml., lo cual permitirá que tenga una vida de anaquel de 6 a 8 meses sin necesidad de refrigeración y sin repercusión en la calidad nutricional del producto.

3.- El producto sustituto de la leche de soya, es la leche de vaca en todos sus tipos (branca pasteurizada, evaporada, etc.)

4.- Los consumidores potenciales de la leche de soya se ubicarán en el área geográfica que forman el Distrito Federal y el Estado de México (municipios conurbados), ya que son dos de los mayores centros de consumo donde existen graves problemas en el abasto de leche y en general de alimentos, debido a la sobrepoblación y al déficit de producción de leche que tienen esas entidades. Lo anterior ha provocado que en los cinturones de miseria de los lugares mencionados exista un alto índice de desnutrición en la población.

5.- La leche de soya es un producto nuevo que no se produce actualmente en México, por lo que el factor limitativo que puede incidir en mayor medida en el consumo, será sin lugar a dudas los hábitos de consumo de la población.

6.- Sin embargo, se llevó a cabo una encuesta muestral entre los consumidores potenciales de la leche de soya. En dicha encuesta se obtuvieron los siguientes resultados: del 100 % de los casos estudiados entre el 86.1 % y el 90.1 % de las personas encuestadas están dispuestas a consumir la leche de soya.

7.- El estudio de mercado reveló que la producción nacional de leche de vaca ha sido insuficiente para cubrir la demanda de la población. Dicho déficit se ha intentado compensar con grandes volúmenes de importaciones. A pesar de ello no se han logrado cubrir los requerimientos mínimos de la población nacional, situación que tiende a agravarse en los grandes centros de consumo como el Distrito Federal y los municipios conurbados del Estado de México, lo que demuestra que existe una demanda insatisfecha futura; es decir, existe un mercado potencial insatisfecho que asegura la venta de la leche de soya. Desde el punto de vista del balance oferta- demanda, es viable la instalación de la planta productora de leche de soya.

8.- El Estado de Sinaloa es el principal productor de soya en nuestro país, ya que aporta alrededor del 58 % de la producción nacional. Dentro del Estado, los principales productores de la oleaginosa son los distritos de riego 75 y 63.

9.- Las proyecciones de la superficie cosechada y la producción de frijol de soya, muestran una tendencia ascendente. Esto, aunado al hecho de que solamente el 45 % de la producción se consume dentro de la entidad, hace suponer que los requerimientos del proyecto en lo que a materia se refiere, serán ampliamente cubiertos por la producción de los distritos de riego 75 (principalmente) y 63.

10.- El precio al consumidor de la leche de soya es mucho más barato que el de la leche de vaca; ya que, mientras el primero ascenderá a \$ 300.00 litro, el precio de la leche de vaca en su

tipo más controlado y barato asciende a \$ 1,100.00 litro. Es decir, que el precio de la leche de soya representará el 27.27 % del precio de la de vaca.

11.- Respecto a la comercialización del producto, se sugiere utilizar en primera instancia los canales del sector oficial: tiendas oficiales, sindicales, CONASUPO, Sector Salud y principalmente LICONSA, ya que ésta última puede canalizar la leche de soya hacia el abasto social y los desayunos escolares o bien para la fortificación de los diferentes tipos de leche de vaca que produce dicha paraestatal.

12.- Dentro del estudio técnico, se determinó que la planta proyectada tenga una capacidad instalada anual de 76'840,000 litros. El primer año la planta funcionará al 66.7 % de su capacidad instalada, y a partir del segundo funcionará al 91.6 % de la capacidad instalada. En la determinación del tamaño de la planta, influyeron principalmente los siguientes factores: disponibilidad de tecnología, capacidad financiera y los hábitos de consumo de los clientes potenciales.

13.- La localización del presente proyecto se situó en el Estado de Sinaloa, debido a que como ya se señaló, es el primer productor de soya a nivel nacional. Asimismo, la soya que se produce en ese Estado es de alta calidad. Además de que cuenta con los servicios que se requieren para llevar a cabo el proyecto.

14.- A nivel microeconómico, se escogió la ciudad de Guasave, Sinaloa, como el lugar específico para instalar la planta productora de leche de soya, ya que por un lado cuenta con todos los servicios requeridos para el proyecto, y por el otro se les ofrece a los productores de soya de la región una alternativa para industrializar sus productos, a la vez que se cumple con los lineamientos de estrategia del Programa Nacional Alimentario, que son apoyar la descentralización territorial del aparato

productivo agroindustrial, así como atender y promover las industrias pequeña y mediana.

15.- Dentro de la ingeniería del proyecto, una vez analizadas las diferentes alternativas y necesidades, se concluyó que la tecnología idónea es la ofrecida por la firma sueca Alfa-Laval.

16.- El proceso seleccionado fue Alfa Laval-Tetra Pak, debido a que permite obtener leche de soya de buena calidad y sabor agradable. Además, de que al esterilizar la leche de soya mediante el sistema de Temperatura Ultra Elevada (UHT) con envasado aséptico en empaques Tetra Brik se logra que la leche de soya pueda almacenarse de 6 a 8 meses sin necesidad de refrigeración.

17.- En cuanto a la organización, la empresa se constituirá en Asociación Rural de Interés Colectivo, con el fin de obtener los beneficios otorgados por el Gobierno Estatal y Federal, en materia de fomentos a la agricultura.

18.- La inversión total de este proyecto ascendió a \$ 7,886'249,900.00. Mismos que se desglosan de la siguiente manera:

- Inversión fija : \$ 6,355'602,000.00
- Inversión diferida : \$ 250'000,000.00
- Capital de trabajo : \$ 1,280'647,900.00

19.- Los requerimientos de inversión serán cubiertos a través de dos fuentes: aportación de los socios por un monto de \$ 1,577'250,000.00 y recursos del FIRA, otorgados a través de dos créditos, uno a largo plazo por \$ 5,284'481,600.00 y otro a corto plazo por \$ 1,024'518,300.00. El crédito refaccionario tiene un plazo de 8 años incluyendo dos de gracia a una tasa de interés del 37.24 % sobre saldos insolutos; el crédito de avío es a un año y con una tasa de interés del 37.24 % sobre saldos insolutos.

20.- En el presupuesto de ingresos y egresos, podemos observar que en todos los años de vida del proyecto los ingresos serán suficientes para cubrir ampliamente los costos y gastos que se originen de la operación de la planta.

21.- El estado de resultados proforma muestra que desde el primer año de operaciones, la planta proyectada tendrá utilidades, lo que a simple vista hace al proyecto sumamente atractivo.

22.- La empresa proyectada mantendrá una relación adecuada entre las participaciones de los acreedores y las aportaciones de los socios, como lo podemos observar en el balance general proforma.

23.- El estado de origen y aplicación de recursos proforma revela que desde el primer año de operaciones los ingresos generados por la operación de la planta son suficientes para hacer frente a los compromisos adquiridos por la empresa.

24.- El punto de equilibrio es bajo, es decir, se requiere vender una cantidad mucho menor de la proyectada para lograr que los ingresos sean iguales a los costos y gastos. Lo que significa que se pueden obtener ganancias aún sin llegar a vender el total de la producción.

25.- El valor actual neto obtenido es igual a + 21'800,309.5, lo que significa que a una tasa de actualización del 40%, los beneficios serán mayores que las inversiones, por lo que el proyecto se acepta.

26.- La relación beneficio-costo es de 4.9, lo que quiere decir que por cada peso invertido, se generarán ganancias por tres pesos y nueve centavos. Es decir, desde el punto de vista de este indicador económico el proyecto se acepta.

27.- La tasa interna de retorno de este proyecto fué de 176.8 % que al compararse con las tasas actuales que rigen en los mercados

(45 % anual aproximadamente) muestran una diferencia considerable. Lo cual se traduce como una gran rentabilidad económica.

2B.- El análisis de sensibilidad revela que el presente proyecto no es muy sensible, puesto que con incrementos de un 25% del valor de las inversiones y una disminución del 50% en las utilidades netas, la T.I.R., no disminuye drásticamente, ya que en ambos casos se mantiene muy por arriba de las tasas prevalecientes en el mercado.

CONCLUSIONES.

1.- Es factible la instalación en México una planta productora de leche a partir del frijol de soya, ya que como se analizó a lo largo del proyecto, existe un mercado potencial para el consumo de la leche de soya, además según resultados de la encuesta entre el 86.1 % y el 90.1 % de la población estaría dispuesta a consumirla.

Asimismo se demostró a través de varios indicadores la viabilidad del proyecto debido a la alta rentabilidad que presenta.

2.- El precio de la leche de soya es 72.73 % menor que el precio al consumidor de la leche de vaca. Por lo que se está en posibilidad de ofrecer una fuente alterna de proteínas y calorías a bajo costo. Además de que se ofrecerá una respuesta a la escasez de alimentos.

RECOMENDACIONES.

1.- Es recomendable que el presente estudio se concluya hasta su etapa de factibilidad, ya que, si bien actualmente no existen en nuestro país plantas de este tipo, la planta proyectada podría convertirse en una planta pionera a la que seguirían otras similares, no solo en México, sino en otros países en vías de desarrollo.

2.- Que la organización de la empresa se constituya según el modelo propuesto (Asociación Rural de Interés Colectivo de Responsabilidad Ilimitada), ya que de esta forma se lograrían ventajas tanto en el otorgamiento de créditos, como en la comercialización del producto que se pretende obtener.

3.- Considerando lo anterior, se sugiere que el gobierno se Interese en llevar a cabo proyectos de esta naturaleza, ya que la leche de soya enriquecida con vitaminas y minerales tiene un costo menor que la leche de vaca y ambas tienen el mismo valor nutricional. Además, la leche de soya al envasarse en empaques Tetra-Brik tiene una vida de anaquel de 6 a 8 meses sin necesidad de refrigeración. Por lo antes mencionado, se considera que este tipo de proyectos ofrecen a las autoridades excelentes alternativas para implementar programas de desayunos escolares (al contribuir a sustituir importación) y alivian problemas existentes en la distribución de alimentos; lo que en conjunto se traduce en un elevamiento del bienestar social de la población.

BIBLIOGRAFIA.-

Asociación Americana de Soya/España. "Equipo Compacto para la Producción de Leche de Soya". (Mimeografía).

Asociación Americana de Soya/España. "Nuevos Procesos y Equipos para la Fabricación de Leche de Soya sin Resabios- Un descubrimiento." Rev. Actualidades en Nutrición Humana, NO. 1/88. Madrid, España.

Asociación Americana de Soya/México. Golario de Términos de Soya. Revista ASA/México H.N. No. 35.

Asociación Americana de Soya/México. Informaceites. No. 8/86. Diciembre 1985. México, D.F.

Asociación Americana de Soya(ASA)/México. Soyanoicias. Abril 15, 1987. AÑO XVI. No. 198. México, D.F.

Asociación Americana de Soya(ASA)/México. Soyanoicias. Marzo 15, 1988. AÑO XVII. No. 209. México, D.F.

Asociación Americana de Soya(ASA)/México. Soyanoicias. Diciembre 15, 1988. AÑO XVII. No. 216. México, D.F.

Asociación Americana de Soya(ASA)/México. Soyanoicias. Abril 15, 1989. AÑO XVIII. No. 217. México, D.F.

Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras de Desarrollo (ALIDE/OEA). "Cálculos y Desarrollo Cuantitativo del Estudio de Mercado". (Mimeografía).

Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras de Desarrollo (ALIME/OEA). "Tendencias Presentes y Futuras del Mercado". (Mimeografía).

Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A.C.(ANIAME), Revista ANIAME. Año 1 No. 3. Enero-Febrero-Marzo, México, D.F.

Bourges, H. "La leche y sus Derivados en la Dieta", en Memorias del Ier. Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

Carvalho, S. "Aplicaciones de la Tasa de Rentabilidad Financiera en Proyectos Agropecuarios", FIRA (Banco de México). México, D.F. 1975.

Cásar, A. y Márquez, C. "La Política de los Salarios Mínimos Legales: 1934-1982", Revista La Economía Mexicana. CIDE. No. 5. México, D.F. 1983.

Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial(CENETI). "La Formulación Técnico-Económica de Proyectos Industriales. México, D.F. 1978.

Chen, S. "La producción de Leche de Soya". Revista Asociación Americana de Soya /México, HN No. 38

Chen, S. "Nutrition and Production of Soymilk", American Soybean Association/Taiwan(Mimeografía).

Chen, S. "Principles of Soymilk Production". Trabajo presentado en la AOCs Sponsored Short Course on Food Uses of Whole Oil Protein Seeds. Honolulu, Hawaii. May, 1986.

Consejo Nacional de Población (CONAPO) e Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). "Proyecciones de la Población en México y de las Entidades Federativas: 1980-2010", México, D.F.

Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial (S.A.R.H.) 'Guía para Formular, Evaluar y Presentación de Proyectos Agroindustriales'. México, D.F. 1982.

Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática (S.F.P.). 'X Censo General de Población y Vivienda. Resumen General I y II; y Cartografía Geoestadística del Estado de Sinaloa. Tomo 25 México. 1982.

Cortés, A. 'Nuevas Tecnologías', en Memorias del 1er. Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

El Financiero. Varios números.

El Nacional. 1 de agosto de 1983.

Enriquez, L. 'Programa Nacional y Programa de Regulación y Abasto de LICONSA'. en Memorias del 1er. Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

Excelsior. Varios números.

Fitch, B. Varios Artículos. JAGCS Magazine. Vol. 61 No. 12, December 1984.

Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP). 'Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión'. México, D.F. 1986.

Haggood, F. 'The Prodigious Soybean'. National Geographic Magazine. Vol. 172, No.1, July 1987. Washington, D.C.

Hernández, H. "Evolución y Situación de los Programas Sociales de LICONSA", en Memorias del 1er. Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada Conasupa, S.A. de C.V. México, D.F.

Hobson, P. "Soya. El milagro de la Naturaleza". Editorial Universo México. México, D.F. 1982.

Instituto de Geografía (UNAM). "Algunos Problemas del Transporte en la Ciudad de México". Serie Varia T. 1, No. 7. México. 1983.

Instituto de Planificación Económica y Social (ILPES). "Guía para la Presentación de Proyectos" Editorial Siglo XXI. 12a. Edición. México, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). "Estructura Económica del Estado de Sinaloa" Sistema de Cuentas Nacionales. S.P.P.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). "Estructura Económica del Estado de México" Sistema de Cuentas Nacionales. S.P.P.

La Prensa. 13 de marzo de 1989. "Se escasean los básicos"

Lara, S. "No solo de Pan". Revista Nexos. No. 133, Enero 1989. México, D.F.

Leviton, R. "Milking the Soybean". Soyfoods Magazine. Winter 1981.

Ley de Fomento Agropecuario. Librerías Teocalli. México, D.F. 1988.

Ley Federal de la Reforma Agraria. Librerías Teocalli.
México, D.F. 1988.

Ley General de Crédito Rural. Editorial Porrúa, S.A. Sa.
Edición. México, D.F. 1987.

Loyo, J.L. 'La Producción Nacional de Leche y el Programa de Fomento de LICONSA'. en Memorias del 1er. Seminario - Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

Loyo, J.L. 'El Consumo de Leche Fresca y las Plantas Pasteurizadoras'. en Memorias del 1er. Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

MRC. Proyecto Vacas Mecánicas. Investigación sobre Diseños de Equipos, Procesos y Formulaciones para la Obtención de Leche de Soya, como Alimento Proteico Sustituto o Extendedor Lácteo para Consumo Humano y Animal. (Mimeografía ASA/México).

Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Editorial porrúa, S.A. México, D.F. 1979.

Organización de las Naciones Unidas(ONU). 'Manual de Proyectos de Desarrollo Económico'. México D.F. Diciembre 1958.

Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988.

Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994.

Rello, F. 'La Crisis Agroalimentaria', México Ante la Crisis. Editorial Siglo XXI, México. 1985.

Rojas, R. 'Guía para Realizar Investigaciones Sociales', Editorial UNAM, México, 1979.

Sainz, J.L. 'Producción, Industrialización, Comercialización y Consumo de Leche en la Región Sur', en Memorias del 1er. Seminario Interno de Actualización sobre la Producción. Leche Industrializado Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

Samuelson, P. 'Curso de Economía Moderna', Aguilar, S.A. de Ediciones, 9a. Edición. Madrid, España, 1973.

S.A.H. y G.P. Sistema de Ciudades. Base Territorial para la Programación de la Inversión Pública en Desarrollo Urbano.

S.A.R.H. 'Avance de Siembras y Cosechas de los Cultivos Principales'. Varios Números.

S.A.R.H. 'Plan de Desarrollo Agropecuario 1982-1988, Estado de Sinaloa'. 1983.

S.A.R.H. 'Programa de Desarrollo Agroindustrial del Estado de Sinaloa'. 1988.

Shao, S. 'Estadística para Economistas y Administradores de Empresas. Empresas Herrero Hnos. Sucs. 1a. Edición -- México. 1960.

Shurtleff, W y Aoyagi, A. 'Soybeans. A Few Basic Faces'. Mimeografía de la Asociación Americana de Soya/México.

Shurtleff, W y Aoyagi, A. 'Tofu And Soymilk Production'
The Book Of Tofu. Volumen II.

Shurtleff, W y Aoyagi, A. 'Soymilk Industry & Market.
World Wide Country Analysis'. JAACS Magazine. Vol. 61
NO. 12. December 1984.

Simon, W. 'Análisis Comparativo de México, con Otros Países'.
en Memorias del 1er. Seminario Interno de Actualización sobre la
Producción, Leche Industrializada. Conasupo, S.A. de C.V. México, D.F.

Takai. 'Tofu & Soymilk Equipment Co. Catalog of Small and
Medium-Sized Equipment'.

Takai. 'Tofu & Soymilk Equipment Co. Catalog of Large
Scale Equipment'.

Tetra Pak Enterprises. 'A Vegemilk Project'. Mimeografía
Asociación Americana de Soya/México.

Wolf, W. 'Proteínas Comestibles de la Soya y sus Usos'.
Revista ASA/México H.N. No. 5.

Young, S. 'Productos Proteicos de Soya en Alimentos Carnicos
y Lácteos Procesados'. ASA/México H.N. No.37.

A N E X O

ANEXO CUADRO 1
 ESTRUCTURA Y COMPOSICION DEL FRIJOL DE SOYA

	PROTEINA (%)	GRASA (%)	CENIZA (%)	CARBOHIDRATOS (%)
Soya (100%)	40	21	5	34
Cáscara (8%)	9	1	4	86
Hipocotilo (22%)	41	11	5	43
Cotiledones (90%)	45	23	5	29

FUENTE: Asociación Americana de Soya. Proteína Comestible de la Soya y sus Usos.
 W. J. Wolf.

ANEXO CUADRO 2
FORMULAS A BASE DE SOYA

PRODUCTO	FUENTE PROTEICA
SOYBEE	Harina de soya
SOYAVEN	Harina de soya y avena
ISOMILK*	Proteina aislada de soya
NURSDY	Proteina aislada de soya

* Producto 100% importado.

FUENTE: Soyanoicias ASA/México.

ANEXO CUADRO 3

CONTENIDO DE AMINOACIDOS ESENCIALES EN LA LECHE DE SOYA
Y EN LA LECHE DE VACA

AMINOACIDOS ESENCIALES	INGESTION RECOMENDADA (g/dias)	CONTENIDO (g/500 ml)	
		LECHE DE SOYA	LECHE DE VACA
Isoleucina	1.0	1.05	1.10
Leucina	1.5	1.75	1.80
Lisina	1.6	1.26	1.36
Metionina	0.6	0.25	0.46
Fenilalanina	0.8	1.10	0.90
Treonina	1.0	0.90	0.86
Triptofano	0.2	0.25	0.26
Valina	0.9	1.00	1.16

Fuente: Steve Chen, Principles of the Soybean Production,
Minneapolis, American Soy Association/Taiwan.

ANEXO CUADRO 4

COMPOSICION DE LECHE DE SOYA, LECHE DE VACA Y LECHE MATERNA

COMPONENTE/100g.	L E C H E D E		
	SOYA	VACA	MATERNA
Calorias	44.0	59.0	62.0
Agua (g)	90.8	88.6	88.2
Proteina	3.6	2.9	1.4
Grasa	2.0	3.3	3.1
Carbohidratos	2.9	4.5	7.1
Ceniza	0.5	0.7	0.2
Minerales (mg)			
Calcio	15.0	100.0	35.0
Fosforo	49.0	90.0	25.0
Sodio	2.0	36.0	15.0
Hierro	1.2	0.1	0.2
Vitaminas (mg)			
Tiamina (B1)	0.03	0.04	0.02
Riboflavina (B2)	0.02	0.15	0.03
Niacina	0.30	0.20	0.20
Acidos Grasos Saturados (%)			
	40-48	60-70	55.3
Acidos Grasos Insaturados (%)			
	52-60	30-40	44.7
Colesterol (mg)			
	0	9.24-9.9	9.3-18.6

Fuente: Principios de la producción de leche de soya, ASA/México HN No. 38.

ANEXO CUATRO 5

EVOLUCION HISTORICA DE LA POBLACION
DE LA REPUBLICA MEXICANA
1978-1988

AÑO	HABITANTES (millones)	VARIACION	
		ABSOLUTA (millones)	RELATIVA %
1978	65.596	-	-
1979	67.479	1.883	2.87
1980	69.655	2.176	3.22
1981	71.350	1.695	2.43
1982	73.019	1.669	2.34
1983	74.669	1.650	2.26
1984	76.307	1.637	2.19
1985	77.938	1.630	2.14
1986	79.567	1.638	2.09
1987	81.199	1.632	2.05
1988	82.838	1.639	2.02
T.C.	2.3%		

Fuente: CONAPO de 1979-1980 S.P.P.
INEGI y CONAPO, Proyecciones de la Población de México y de
los Estados Federativos, 1980-2010 S.P.P.

ANEXO CUADRO 6

EVOLUCION HISTORICA DE LA POBLACION DEL DISTRITO FEDERAL
1978-1988

AÑO	HABITANTES (millones)	VARIACION	
		ABSOLUTA (millones)	RELATIVA %
1978	8.659	-	-
1979	8.907	0.248	1.84
1980	9.196	0.289	1.77
1981	9.352	0.156	1.70
1982	9.504	0.151	1.62
1983	9.651	0.147	1.55
1984	9.793	0.142	1.47
1985	9.931	0.137	1.40
1986	10.063	0.132	1.33
1987	10.191	0.127	1.27
1988	10.314	0.122	1.20
T.C.	1.7 %		

Fuente: CONAPO de 1979-1980 S.P.P.,
INEGI y CONAPO, Proyecciones de la Población de México y de
las Entidades Federativas, 1980-2010 S.P.P.

ANEXO CUADRO 7

EVOLUCION HISTORICA DE LA POBLACION DEL ESTADO DE MEXICO
1978-1988

AÑO	HABITANTES (millones)	V A R I A C I O N	
		ABSOLUTA (millones)	RELATIVA %
1978	7.419	-	-
1979	7.632	0.213	2.87
1980	7.802	0.250	3.27
1981	8.300	0.416	5.30
1982	8.746	0.445	5.37
1983	9.212	0.465	5.32
1984	9.690	0.478	5.19
1985	10.176	0.484	5.01
1986	10.664	0.488	4.80
1987	11.152	0.487	4.57
1988	11.635	0.483	4.34
T.C.	4.6 %		

Fuente: CONAPO de 1979-1980 S.P.P.,
INEGI y CONAPO. Proyecciones de la Población de México y de
las Entidades Federativas, 1980-2010 S.P.P.

ANEXO CUADRO B

POBLACION MEDIA TOTAL PROYECTADA POR GRUPOS DE EDAD
AÑO 2000

EDAD	MILLONES DE HABITANTES		
	REPUBLICA MEXICANA	DISTRITO FEDERAL	ESTADO DE MEXICO
0-4	11,721	1,097	2,002
5-9	10,786	1,034	1,856
10-14	10,153	1,021	1,650
15-19	10,004	1,023	1,477
20-24	10,020	1,029	1,824
25-29	10,257	1,019	1,797
30-34	9,520	0,868	1,637
35-39	7,346	0,843	1,472
40-44	5,987	0,833	1,206
45-49	4,722	0,711	0,835
50-54	3,856	0,583	0,617
55-59	3,034	0,413	0,434
60-64	2,363	0,321	0,305
65-69	1,827	0,257	0,219
70-74	1,332	0,200	0,143
75-79	0,882	0,141	0,091
80-84	0,489	0,073	0,043
85 y +	0,277	0,047	0,026
TOTAL:	103,996	11,513	17,634

Fuente: INEGI y CONAPO, Proyecciones de la Población de México y de de las Entidades Federativas, 1980-2010, S.P.P.

ANEXO CUADRO 9

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SEGUN GRUPOS DE INGRESOS MENSUALES 1990

Continuación.....

ENTIDAD	P.E.A.	NO FACELE INGRESO	G R U P O S D E I N G R E S O S													30001 y más	NO ESPECIFICADO		
			1-435	436-570	571-600	601-1000	1001-1400	1401-1970	1971-2470	2471-3410	3411-4070	4071-4610	4611-6950	6951-12110	12111-16370			16371-22170	22171-30000
Estados Unidos Mexicanos	22,046,084	4'344,000	453,522	210,001	408,347	516,345	488,201	685,907	1,209,948	1,539,590	2,325,314	2,232,185	1,421,198	1,154,455	514,679	343,718	245,970	205,247	3'688,449
Distrito Federal	3,312,581	263,449	20,651	10,803	25,823	37,745	49,251	72,905	135,851	148,325	481,076	561,386	307,030	327,584	161,899	121,349	85,999	76,256	344,921
Estado de México	2,410,236	357,993	36,087	16,672	29,857	39,793	43,187	53,382	116,220	136,672	351,439	321,154	186,240	138,258	61,916	45,410	33,710	33,134	410,572

Fuente: I Censo General de Población y Vivienda 1990, INEGI, S.P.P., 1990

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de Población y Vivienda 1990. México, D.F.: INEGI, 1991.

ANEXO CUADRO 10

CONSUMO DIARIO DE LECHE PER CAPITA SEGUN NIVELES DE INGRESOS 1977

DECILES DE INGRESOS	POBLACION %	CONSUMO PORCENTUAL DEL TOTAL DE LECHE (décil de ingreso)	CONSUMO REAL DIARIO DE LECHE PER CAPITA SEGUN ESTRATO DE INGRESO 1977 (litros)
I	7.3	1.4	50.88
II	8.8	2.8	84.42
III	9.4	4.3	121.37
IV	10.3	5.4	139.10
V	10.3	7.5	193.20
VI	10.4	9.4	239.82
VII	10.7	11.7	290.13
VIII	11.0	13.9	335.28
IX	10.8	17.1	420.11
X	11.1	26.5	633.45

Fuente: Héctor Hernández Lamas, Evolución y Situación de los Programas Sociales de Liconsa, Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V., Primer Seminario de Actualización Sobre la Producción.

ANEXO CUADRO 11

COMO SE DISTRIBUYE EL INGRESO NACIONAL
(ESTRUCTURA PORCENTUAL)

AÑO	REMUNERACIONES A ASALARIADOS	EXCEDENTES EXPLOTACION 1/	DE IMP. INDIRECTOS (-) SUBSIDIOS	PAGOS AL EXTERIOR	TOTAL
1980	40.6	53.8	8.7	3.1	100.0
1981	42.6	52.8	8.5	3.9	100.0
1982	41.6	54.6	10.4	6.6	100.0
1983	35.7	62.1	9.0	6.8	100.0
1984	34.4	62.2	9.7	6.3	100.0
1985	33.8	59.9	11.1	4.8	100.0
1986	35.0	61.0	10.3	6.3	100.0

1/ El excedente de explotación comprende los pagos a la propiedad (intereses, regalías y utilidades), las remuneraciones a los empresarios y los pagos a la mano de obra no asalariada.

Fuente: José Manuel Herrera, Números en las Rocas, Revista Nexos No. 133 Enero de 1989

ANEXO CUADRO 12

LA EVOLUCION DE LOS SALARIOS MINIMOS
1980 = 100

AÑO	
1980	100.0
1981	101.3
1982	104.6
1983	78.2
1984	71.7
1985	70.8
1986	63.2
1987	60.2

Fuente: José Manuel Herrera. Números en las Rocas.
Revista Nexos No. 133 Enero de 1989

ANEXO CUADRO 13

PORCENTAJE Y EVOLUCION DEL GASTO ALIMENTARIO EN FAMILIAS
DE ESCASOS RECURSOS

No. DE VECES EL SALARIO MINIMO	PORCENTAJE DEL GASTO PARA ALIMENTOS	
	JUNIO 1985 %	FEBRERO 1988 %
0.8 - 1.5	40.4	39.6
1.5 - 2.5	40.0	38.0
2.5 - 3.5	68.0	46.0

Fuente: Encuesta del Seguimiento del Gasto Alimentario de la Población de Escasos Recursos; Instituto Nacional del Consumidor 1988.

METODOLOGÍA USADA PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra, se consideró un universo de 12,379,243 habitantes, que corresponde a las personas mayores de 20 años que viven en el Distrito Federal y el Estado de México.

La selección de la muestra se realizó con un nivel de confianza (Z) del 95 %, lo que significa que la probabilidad de que los datos de la muestra resulten idénticos en la población será igual al 95 %, es decir, habrá un 5 % de probabilidad de que difieran.

Por otra parte, el nivel de precisión empleado fue de 2 %. Este valor permitió calcular el intervalo en donde se encuentran los verdaderos valores de la población a través de sumarse y restarse el 2 % al porcentaje de respuestas afirmativas.

La fórmula utilizada para determinar del tamaño de la muestra, fué la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

donde:

- Z es el nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia toda la población.
- pq es la variabilidad del fenómeno estudiado.
- E es la precisión con que se generalizarán los resultados.

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.95)(0.05)}{(0.02)^2} = \frac{(3.8416)(0.0475)}{0.0004} = \frac{0.182476}{0.0004} = \underline{\underline{456.19}}$$

Sin embargo, como el muestreo se realizó sin reemplazo, y la población es finita, la muestra se ajustará con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}}{\frac{n_0}{N}}$$

donde:

- n_0 es el tamaño de la muestra obtenida.

- N es el total del universo.

Sustituyendo:

$$n = \frac{456,19}{1 + \frac{456,19 - 1}{12,379,743}} = \frac{456,19}{1 + \frac{455,19}{12,379,743}} = \frac{456,19}{1 + 0,0000367704} =$$

$$n = \underline{\underline{456,1732}}$$

Finalmente, es importante destacar, que para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó, la metodología recomendada por dos autores diferentes, */ encontrándose, que el tamaño de la muestra, varía en una forma insignificante, ya que mientras con un método se obtuvo un valor de 456.1732, con el otro, se obtuvo un valor muestral de 456.1731.

*/ ROJAS SORTANO RAUL.- Guía para realizar investigaciones sociales. Editorial UNAM. México, 1979. Pags. 130-134.

STEPHEN P. SHAO. Estadística para economistas y administradores de empresas. Herrero Hnos. Sucrs., S.A., México, 1960. Pags. 322-349.

CUESTIONARIO PARA EVALUAR AL CONSUMIDOR POTENCIAL
DE LA LECHE ELABORADA A PARTIR DE LA SOYA

FACULTAD DE ECONOMIA

Estamos elaborando un proyecto para la instalación de una planta de leche que se obtendrá a partir del frijol de soya. Por lo que agradecemos de antemano su colaboración al responder el siguiente cuestionario!

- 1.- De cuántos miembros está compuesta su familia ?
- 2.- Cuántos son menores de 16 años ?
- 3.- En su familia, se consume regularmente leche de vaca?
sí _____ no _____ a veces _____
- 4.- Está usted enterado de la existencia de la leche elaborada a partir de la soya ?
sí _____ no _____
- 5.- Conoce las ventajas que ofrece ?
sí _____ no _____
- 6.- Estaría usted dispuesto a consumir la leche de soya sabiendo que es más económica y a la vez tan nutritiva como la leche de vaca?
sí _____ no _____
- 7.- Si su respuesta es NO, porque?

- 8.- Cuál es aproximadamente el ingreso total mensual de su familia (incluido Usted) ?
Menor al salario mínimo _____
Salario mínimo _____
2 veces el salario mínimo _____
Otros _____

9.- Qué cantidad destina a comprar alimentos ?

al día _____

En una semana _____

10.- Grado de escolaridad:

Analfabeta _____

Secundaria _____

Educación media _____

Profesional _____

11.- Está Usted enterado de alguna de las siguientes ventajas de la leche de soya ?

- () a.- Contiene menos calorías.
- () b.- No contiene colesterol.
- () c.- Contiene elementos que ayudan a disolver las grasas de las arterias disminuyendo en lo posible el riesgo de infarto y de hipertensión arterial.
- () d.- La pueden tomar las personas alérgicas a la leche de vaca.
- () e.- En los pacientes diabéticos no está contraindicada.
- () f.- Es bien tolerada por personas de edad avanzada.
- () g.- Es más barata que la de vaca.
- () h.- Se puede utilizar para elaborar flanes, pasteles, gelatinas, atoles, yogurth, natillas, igual que la leche de vaca.
- () i.- La pueden tomar personas con intolerancia a los azúcares.
- () j.- No necesita refrigeración, puede durar hasta tres meses antes de abrir el envase.
- () k.- La puede comprar de sabor vainilla, chocolate y leche de vaca.

ANEXO CUADRO 22

MARGEN DIFERENCIAL ENTRE EL PRECIO AL PRODUCTOR Y EL PRECIO AL COMERCIANTE

FECHA DE AUTORIZACION	PRECIO MINIMO AL PRODUCTOR	PRECIO MAXIMO AL COMERCIANTE	DIFERENCIA	PORCENTAJE
21 Noviembre 1980	8.39	10.93	2.54	30.27
22 Diciembre 1980	10.52	13.79	3.27	31.08
10 Mayo 1982	11.79	15.71	3.92	33.25
10 Noviembre 1983	26.50	35.50	9.00	33.96
12 Septiembre 1984	49.00	62.50	13.50	27.55
18 Febrero 1985	62.80	79.80	17.00	27.07
12 Agosto 1985	70.00	88.50	18.50	26.43
2 Mayo 1986	107.00	138.00	31.00	28.97
6 Septiembre 1986	137.00	180.00	43.00	31.39

Fuente: José Luis Loyo Bravo, El Consumo de Leche Fresca y las Plantas Pasteurizadoras, en: Leche Industrializada Conosupo, S.A. de C.V. Primer Seminario interno de Actualización sobre la Producción.

ANEXO CUADRO 23

RESEÑA HISTÓRICA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR CONCEPTO DE 1 LITRO DE LECHE HO ENFRÍADA
PAGADA A PRODUCTORES

CONCEPTO	INCREMENTO DE PRECIOS NACIONALES						
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
I.- Alimentación	4.15	5.94	7.88	13.56	27.31	43.08	60.91
II.- Mano de Obra	0.54	0.77	1.02	1.74	3.55	5.70	8.85
III.- Gastos Generales	0.25	0.36	0.48	0.82	1.66	2.66	9.91
IV.- Gastos Financieros	0.46	0.67	0.88	1.52	3.07	4.04	11.50
V.- Depreciación	1.30	1.86	2.47	4.25	8.55	13.74	26.22
VI.- Recuperación	0.70	1.00	1.33	2.29	4.62	7.42	9.07
Costo Total por Litros	6.00	8.60	11.40	19.62	39.52	63.50	108.32
Utilidad	1.06	1.52	2.01	3.46	6.97	9.52	21.66
Precio Total	7.40	10.50	11.79	22.50	42.50	72.30	120.00

Fuente: José Luis Loyo Bravo. La Producción Nacional y el Programa de Fomento de Liconsa, en: Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V., Primer Seminario interno de Actualización sobre la Producción.

ANEXO CUADRO 24

NUMERO DE EMPRESAS DE LA RAMA INDUSTRIAL POR SUBRAMAS

S U B R A M A	1975	1980
Pasteurización, rehidratación y envasado de leche	81	116
Fabricación de leche condensada, evaporada y en polvo	10	11
Fabricación de queso, crema y mantequilla	361	431
TOTAL DE LA RAMA	452	558

Fuente: Luis Enriquez Ruiz. Panorama Nacional y Programa de Regulación y Abasto de Liconsa. Memoria del Seminario Interno De Actualización sobre la Producción, Procesamiento, Comercialización y Consumo de Leche en México. Leche Industrializada Conasupo, S.A. de C.V.

ANEXO CUADRO 30
COMPOSICION DEL FRIJOL DE SOYA

CONCEPTO	%
Proteina	36
Carbohidratos	24
Aceite	18
Humedad	10
Fibra	24
Ceniza	18

FUENTE: Haggood Food: The Soybean, en National Geographic Magazine Julio 1987.