



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Facultad de Estudios Superiores
'Cuautilán'**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO - ECONOMICO Y FINANCIERO
PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA ELABORADORA
DE QUESO EN EL MUNICIPIO DE TEZONTEPEC
DE ALDAMA, HGO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN ALIMENTOS

P R E S E N T A N :

VIRGINIA HERRERA BORJA

MARIA DE LA LUZ VALLADARES PACHECO

DIRECTOR: M. C. FERNANDO MAYA SERVIN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	RESUMEN	PAGINA
	INTRODUCCION	1
	ANTECEDENTES	4
	OBJETIVOS	5
I	ESTUDIO DE MERCADO	6
	1.1. Objetivo	6
	1.2. El Producto en el Mercado	6
	1.2.1. Producto Principal y Subproductos	7
	1.3. Area de Mercado	7
	1.3.1. Mercado Nacional	8
	1.3.1.1. Análisis de la oferta	8
	1.3.1.1.1. Oferta total de queso	11
	1.3.1.1.2. Proyección de la oferta nacional de queso	11
	1.3.1.2. Análisis de la Demanda	13
	1.3.1.2.1. Distribución geográfica del mercado de consumo	13
	1.3.1.2.2. Análisis histórico de la demanda	14
	1.3.1.2.3. Proyección de la demanda nacional de queso	16
	1.3.1.3. Balance Oferta-Demanda	18
	1.3.2. Mercado Regional	19

	PAGINA	
1.3.2.1.	Análisis de la oferta	19
1.3.2.1.1.	Identificación, localización y caracterización de las plantas industrializadoras de leche y sus derivados	19
1.3.2.1.2.	Comportamiento histórico de la oferta	21
1.3.2.1.3.	Proyección de la oferta regional de queso	22
1.3.2.2.	Análisis de la demanda regional	22
1.3.2.2.1.	Población consumidora	22
1.3.2.2.2.	Comportamiento histórico de la demanda	24
1.3.2.2.3.	Proyección de la demanda regional urbana de queso	24
1.3.2.3.	Balace Oferta-Demanda	25
1.3.2.3.1.	Mercado potencial para el proyecto	25
1.3.2.4.	Comercialización de queso	27
1.3.2.4.1.	Precios y política de venta	28
II	ANALISIS DE LA PRODUCCION Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	32
2.1.	Distribución Geográfica de la Producción y sus Características	32
2.2.	Comportamiento de la Producción -- Láctea	34
2.2.1.	Volúmen de la producción actual	34
2.3.	Principales características de la leche	35

	PAGINA
2.3.1.	Propiedades de la leche 37
2.4.	Organización de los productores 38
2.5.	Destino y Comercialización de la leche bronca 38
2.5.1.	Precios 39
2.5.2.	Evaluación de la materia prima disponible para el proyecto 40
2.5.3.	Proyección de la disponibilidad 40
III	LOCALIZACION Y TAMAÑO 42
3.1.	Macrolocalización 42
3.1.1.	Localización Geográfica 42
3.1.2.	Hidrografía 43
3.1.3.	Orografía 44
3.1.4.	Clima 45
3.1.5.	Régimen Pluviométrico 46
3.1.6.	Usos del Suelo 47
3.1.7.	Agricultura 48
3.1.8.	Ganadería 49
3.1.8.1.	Producción en el ramo bovino 49
3.1.9.	Aspectos Socioeconómicos 51
3.1.10.	Aspectos Institucionales 54
3.2.	Microlocalización 54
3.2.1.	Características de la región 54

		PAGINA.	
	3.2.2.	Condiciones Naturales	56
	3.2.3.	Infraestructura Básica y Servicios	57
	3.2.4.	Mano de obra	57
	3.2.5.	Mercado de Consumo	58
	3.3.	Tamaño	58
	3.3.1.	Capacidad de la Planta	59
	3.3.2.	Programa de Producción	59
IV	INGENIERIA DEL PROYECTO		63
	4.1.	Especificaciones Industriales	63
	4.1.1.	Materia prima	63
	4.1.2.	Producto Terminado	64
	4.2.	Proceso de Producción	68
	4.3.	Selección del Proceso	78
	4.4.	Descripción del Proceso	78
	4.4.1.	Queso Tipo Manchego	80
	4.4.2.	Queso Tipo Oaxaca	82
	4.4.3.	Queso Fresco	84
	4.4.4.	Crema	85
	4.5.	Diagrama de Bloques	86
	4.6.	Diagrama de Flujo	86
	4.7.	Balance de Materia	86
	4.7.1.	Queso Tipo Manchego	86

	PAGINA
4.7.2.	Queso Tipo Oaxaca y Fresco 92
4.7.3.	Consumo de Vapor 95
4.8.	Selección del Equipo y Maquinaria 96
4.8.1.	Equipo de Recepción, Proceso y Com- plementario 97
4.8.2.	Equipo de Laboratorio y Reactivos 99
4.8.3.	Equipo de Generación de Vapor 102
4.8.4.	Equipo de Refrigeración 102
4.8.5.	Equipo de Seguridad Industrial 103
4.8.6.	Equipo para el Manejo de Materiales 103
4.8.7.	Equipo de Transporte 103
4.8.8.	Equipo de Oficina y Mobiliario 103
4.9.	Distribución del Equipo en la Plan- ta 104
4.10.	Obra Civil 104
4.10.1.	Areas 104
4.11.	Ampliaciones Futuras 105
4.12.	Cronograma de Construcción 105
4.13.	Requerimientos de Materia Prima, - Insumos y Servicios 107
4.13.1.	Cuantificación de Materia Prima 107
4.13.2.	Insumos Auxiliares 107
4.13.3.	Otros Insumos y Servicios 108
4.13.3.1.	Energía Eléctrica 108

PAGINA

4.13.3.2.	Agua	110
4.13.3.3.	Combustible y Lubricantes	110
4.13.3.4.	Artículos de Limpieza	111
V	INVERSIONES	112
5.1.	Inversión Fija	112
5.1.1.	Terreno	112
5.1.2.	Obra Civil	112
5.1.3.	Equipo y Maquinaria	113
5.1.4.	Equipo para Manejo de Materiales	113
5.1.5.	Equipo de Transporte	114
5.1.6.	Equipo de Oficina y Mobiliario	114
5.2.	Inversión Diferida	114
5.2.1.	Ingeniería de Detalle	114
5.2.2.	Instalación, Montaje, Puesta en <u>Mar</u> cha y Capacitación	114
5.2.3.	Gastos de Organización y Constitu- ción Legal de la Empresa y del Suje- to de Crédito	115
5.2.4.	Fletes y Seguros de Traslado	115
5.2.5.	Intereses Diferidos	115
5.3.	Capital de Trabajo	115
5.4.	Cronograma de Inversiones	120
5.5.	Depreciaciones y Amortizaciones	120

		PAGINA
VI	FINANCIAMIENTO	124
	6.1. Necesidades de Capital	124
	6.2. Composición del Capital	124
	6.3. Condiciones de los Créditos	125
VII	PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	127
	7.1. Presupuesto de Ingresos	127
	7.2. Costos de Operación	127
	7.3. Punto de Equilibrio	127
	7.4. Estados Financieros	133
	7.4.1. Estado de Resultados	133
	7.4.2. Estado de Origen y Aplicación de Recursos	135
VIII	EVALUACION ECONOMICA	137
	8.1. Tasa Interna de Retorno	137
IX	ORGANIZACION	
	9.1. Objetivo	140
	9.2. Constitución de la Empresa	140
	9.2.1. Descripción de los Puestos Principales de la Empresa	140
	CONCLUSIONES	146

	PAGINA
RECOMENDACIONES	147
BIBLIOGRAFIA	148
ANEXO	151

CUADROS

No.		PAGINA
1.3.1.1.	Número de Empresas Totales de las Indus <u>trias Lácteas</u>	9
1.3.1.1.(a)	Producción Nacional de Queso	10
1.3.1.1.(b)	Consumo Nacional Aparente	12
1.3.1.1.2.	Proyección de la Producción Nacional de Queso	13
1.3.1.2.1.	Consumo de Leche y Derivados Lácteos se <u>gún Nivel de Ingreso</u>	15
1.3.1.2.3.	Proyección del Consumo Nacional Aparen <u>te en Función del Tiempo</u>	17
1.3.1.2.4.	Proyección del Consumo Nacional Aparen <u>te en Función de la Población</u>	17
1.3.1.3.	Balance Oferta-Demanda	18
1.3.2.1.1.	Destino de los Productos Lácteos al Mer <u>cado</u>	20
1.3.2.1.2.	Producción de Queso en el Edo. de Hgo.	22
1.3.2.1.3.	Proyección de la Oferta Regional de Que <u>so</u>	23
1.3.2.2.2.	Demanda Regional de Queso	24
1.3.2.2.3.	Proyección de la Demanda Reginal de Que <u>so</u>	25
1.3.2.3.	Balance Oferta-Demanda Regional de Que <u>so</u>	26
1.3.2.4.1.	Precios Promedio para los Derivados Lá <u>cteos</u> Existentes en el Mercado Regional- del Edo. de Hidalgo	31
1.3.2.4.1.(a)	Precios de Venta de los Productos Lá <u>cteos</u> Sugeridos para la Nueva Planta	31
2.1.	Existencia de Ganado Vacuno en Tezonte <u>pec de Aldama, Hgo.</u>	34
2.2.	Características y Evaluación de la Pro <u>ducción Láctea</u> en Tezontepec de Aldama	36
2.5.1.	Precios Oficiales de la Leche Bronca no Enfriada para el Edo. de Hidalgo	39
3.1.8.	Población y Producción Ganadera	50
3.3.2.	Programa de Captación de Leche para la- planta	60
3.3.2.(a)	Programa de Producción de la Planta	62
4.13.1.	Materia Prima Requerida en la Nueva -- Planta	107
4.13.2.	Insumos Auxiliares	109

No.		PAGINA
4.13.2. (a)	Material de Empaque	109
5.3.	Capital de Trabajo	118
5.3.4.	Costo por mano de obra	119
5.4.	Cronograma de inversiones	121
5.5.	Depreciaciones y Amortizaciones	122
5.6.	Resumen de inversiones	123
6.2.	Estructuración del capital	125
6.3.	Programa de amortización de los créditos	126
7.1.	Ingresos totales	128
7.2.	Costos de operación	129
7.3.(b).	Punto de equilibrio	133
7.4.1.	Estado de resultados	134
7.4.2.	Estado de origen y aplicación de recursos	136
8.1.	Flujo neto de efectivo para el - proyecto	139

FIGURAS

No.		
1,2,3	Diagrama de bloques para la elabo- ración de queso tipo manchego, oaxa- ca y fresco	87
4	Diagrama de flujo para la elabora- ción de queso tipo manchego, oaxa- ca y fresco	88
5	Punto de equilibrio, primer año de_ operación	131
6	Punto de equilibrio, cuarto año de_ operación	132

R E S U M E N

ESTUDIO DE MERCADO.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar la viabilidad para la instalación de una planta elaboradora de queso en el Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo., obteniéndose en ella como producto principal queso tipo manchego, oaxaca y fresco, siendo sus presentaciones las siguientes:

Queso	Presentación		
Manchego	400 g.	700 g.	3 Kg.
Oaxaca	250 g.	500 g.	1 Kg.
Fresco	500 g.	800 g.	1 Kg.

y como subproductos crema, la cual será vendida a granel y suero que será destinado a la alimentación del ganado.

El área de mercado considerada para éste proyecto son las ciudades de Pachuca, Tulancingo y Tula, así como el mismo Municipio.

De acuerdo a los datos arrojados en el estudio de mercado se observa que a nivel nacional existe un déficit de 2 523 Ton. en la producción de queso para 1984 y a nivel regional el déficit existente es de 327 Ton. de queso para este año, por lo antes expuesto se puede preveer que un producto de éste tipo tiene amplias perspectivas de penetración en el mercado, siempre y cuando el precio de venta se encuentre a un nivel competitivo con los ya existentes.

En éste estudio también se pretende que el canal de comer--

cialización utilizado sea realizado directamente del fabricante_ al detallista quien a su vez venderá al consumidor.

ANALISIS DE LA PRODUCCION Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.

La materia prima básica será la leche cruda entera de vaca, que será aportada por la Asociación Ganadera Local de Productores de Leche del Municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo.

La explotación ganadera es extensiva y de tipo semiestabulada. La población ganadera está constituida principalmente por la craza de ganado Holstein con Criollo.

La producción diaria de leche disponible para el proyecto asciende a 5 000 l./día.

A la fecha la producción del Municipio es destinada a la venta directa de leche cruda en las zonas aledañas como son Tula y Cruz Azul.

LOCALIZACION Y TAMAÑO.

La macrolocalización del proyecto se encontrará en el Estado de Hidalgo.

La planta se ubicará en el Municipio de Tezontepec de Aldama ya que cuenta con agua potable, energía eléctrica, transportación urbana y de carga, ferrocarril y telecomunicaciones. Además existe suficiente disponibilidad de fuerza de trabajo en el Municipio, ya que sólo el 30.17% de la población total se considera_

como económicamente activa, ésto refleja una fuerte tasa de desocupación y una demanda de empleos considerable.

Por otra parte, los participantes en éste proyecto se encuentran identificados con el proceso de elaboración de quesos, ya que han venido realizándolo a pequeña escala, por lo que esto no se considera una limitante para la implementación del proyecto.

El tamaño de la planta se ha fijado de acuerdo con la disponibilidad de materia prima y con la capacidad del equipo seleccionado estimándose 5 000 l./día de leche, trabajándose durante 6 días a la semana en turnos de 8 Hrs. y un medio turno extra el lunes para poder transformar la leche recibida en domingo.

INGENIERIA DEL PROYECTO.

La materia prima deberá contar con ciertas características físicas, químicas y microbiológicas para poder elaborar un producto con una calidad constante y aceptable.

Para la obtención de éstos productos las operaciones básicas en general son: recepción de materia prima, control de recibo, clarificación, estandarización, pasteurización, enfriado, acidificación, formación de la cuajada, corte de la cuajada, reposo, desuerado, prensado, salado, pesado, madurado, empaçado y comercialización.

Los rendimientos promedio por cada 100 Kg. de leche son:

Queso	Rendimiento
Manchego	9.08 Kg.
Oaxaca	8.40 Kg.
Fresco	9.50 Kg.

La maquinaria y equipo de proceso seleccionados son los comúnmente utilizados en una industria de éste tipo, así como también lo es el equipo de laboratorio, recepción refrigeración y de energía, la materia prima, insumos y servicios requeridos son leche, cuajo, sal, manta de cielo, cloruro de calcio, nitrato de potasio, colorante, cultivo, material de empaque, energía eléctrica, agua, combustible, lubricantes y artículos de limpieza.

El total de la superficie requerida para la planta es de -- 465 m², para su construcción se utilizará la técnica convencional con materiales de fácil adquisición en la zona.

INVERSIONES.

Las inversiones que se preveen para la implementación y --- puesta en marcha del proyecto son:

INVERSION FIJA	\$ 25 198 061
INVERSION DIFERIDA	\$ 5 010 278
CAPITAL DE TRABAJO	\$ <u>16 877 312</u>
TOTAL	47 085 651

FINANCIAMIENTO.

Las necesidades de capital para la implementación del proyecto ascienden a \$ 47 085 651.00, en donde la estructura del -

capital se compone de la siguiente manera:

Participación:		
	PDR	\$ 8 100 000.00
	Socios	\$ 400 000.00
Créditos:		
	Refaccionario	\$30 208 339.00
	Avío	<u>\$16 877 312.00</u>
Total		\$55 585 651.00

Las condiciones de crédito se efectuarán de la siguiente forma: el crédito refaccionario se amortizará a 10 años con un año de gracia y una tasa sobre saldos insolutos del 28.5% y el crédito de avío se amortizará en 2 años con una tasa de interés sobre saldos insolutos del 29.5%.

PRESUPUESTO DE INGRSOS Y EGRESOS.

Los ingresos anuales por concepto de venta de los productos durante la vida útil del proyecto serán:

AÑO	INGRESOS (\$)
1	87 768 824
2	113 945 982
3	153 178 316
4-10	175 335 244

Los ingresos son obtenidos tomando en cuenta los precios unitarios por kilogramo de los productos elaborados siendo éstos:

Queso Manchego	\$ 1 018.00
Queso Oaxaca	\$ 968.00
Queso Fresco	\$ 700.00
Crema	\$ 360.00

Los puntos de equilibrio que se obtuvieron sobre ventas tota

les son los siguientes:

AÑO	PUNTO DE EQUILIBRIO (%)
1	59.19
4	22.68

Estos resultados muestran que la planta será capaz de cumplir con los compromisos adquiridos.

EVALUACION ECONOMICA.

De la evaluación económica se obtuvo que la instalación de -- la planta es rentable, ya que la TIR Financiera del Proyecto fué_ del 76.50%, valor que es superior a la tasa de interés bancario. Esto refleja que por cada peso invertido, se recuperarán 76 centa vos.

ORGANIZACION.

La planta deberá contar con una organización interna que ase gure su buen funcionamiento tanto administrativo como productivo.

Así mismo, para el abastecimiento de la materia prima en -- los volúmenes previstos se deberá contar con el apoyo de los pro ductores que participen en éste proyecto, ya que de lo contrario_ la planta se enfrentaría a problemas de operación.

INTRODUCCION

Dentro de las actividades pecuaria a nivel nacional, la ganadería productora de leche es muy significativa debido a la gran importancia que ésta tiene en la dieta diaria del hombre. (2)

La producción lechera en el Estado de Hidalgo, es de gran tradición, dicha producción se encuentra clasificada en zonas entre las cuales tenemos la de Tizayuca, Tulancingo y Tula.

Hasta la fecha, la explotación del ganado lechero se ha venido llevando a cabo en 2 formas dentro de la fase de producción primaria; una de ellas la especializada o estabulada y la otra la no especializada (de libre pastoreo y de doble propósito). (18)

La explotación del ganado especializado o estabulado dentro del Estado es la que arroja mayores rendimientos por animal, ya que en períodos de lactancia (210-305 días) produce un promedio de 3 430 l. anuales, debido a que las razas sujetas a éste tipo de explotación son especializadas en la producción de leche, el ganado se explota principalmente en las Cuencas Lecheras y su alimentación es a base de forrajes de corte, alimentos balanceados y granos.

Para su manejo se requiere de mano de obra especializada,

dado que la tecnología empleada es heterogénea, predomina la de importación, requiriendo una infraestructura adecuada para almacenamiento, transportación y conservación de los productos lácteos, lo que conduce a elevar los costos de producción. (18)

El ganado no especializado está conformado por el de doble propósito (producción de carne y leche), genera por lo regular una producción estacional coincidente con la época de lluvias y la disponibilidad de pastizales, dado que en éstas tienen basada su alimentación, las razas que predominan son criollas, cebuinos y en algunos casos cruza de estos con especializados (principalmente Holstein). El ganado de ordeña estacional se encuentra localizado principalmente en la Región Huasteca, produciendo 360 l. anuales. Y por último en ganado bajo el sistema semiestabulado, el cual se encuentra disperso por todo el Estado y su período de lactancia va de 120 a 150 días con una producción promedio de 460 l. (9)

La industrialización de leche tiene en el Estado, sitios como la Cuenca lechera instalada en la zona de Tizayuca, fábricas queseras como la de queso NocheBuena cuya planta está ubicada en la Cd. de Tulancingo.

La comercialización, en donde la industrialización no existe, se efectúa por medio de entregas a domicilio de la leche bronca por parte de los mismos productores. Aquellos que

no la comercializan en la forma anterior, se la entregan a intermediarios y éstos a su vez la comercializan también como leche bronca. (11)

A fin de evitar ésto y lograr un beneficio para los productores de la leche en zonas económicamente marginadas del Estado de Hidalgo, la Jefatura de Desarrollo Agroindustrial dependiente de la S.A.R.H., brinda la asesoría técnica para fomentar el desarrollo agropecuario e industrial de la zona.

ANTECEDENTES

Tezontepec de Aldama es un Municipio, que se localiza en la zona de Tula, Hgo. , en el cual existe una explotación lechera. A la fecha dicha explotación no trae consigo efectos -- económicamente favorables para los productores de este Municipio, los cuales se han organizado mediante una Asociación Ganadera local de productores de leche, quienes se encargan de comercializarla, vendiéndola a zonas aledañas a Tezontepec de Aldama, como son Tula y Cruz Azul.

Con el propósito de beneficiar tanto al Municipio como a los productores de leche, la Jefatura de Desarrollo Agroindusde la S.A.R.H., ha propuesto realizar un estudio de viabilidad técnico-económico y financiero para la instalación de una planta quesera en este Municipio, que es el objetivo del presente trabajo.

Se pretende que esta actividad represente un medio económico importante para la obtención de satisfactores para los habitantes del Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo., ya que se ofrecerá al mercado un producto que reúna las características de calidad requeridas por el mismo.

OBJETIVOS

Con la implementación del siguiente trabajo se pretende alcanzar el siguiente objetivo:

- Determinar la viabilidad técnico-económica y financiera de un proyecto que aproveche la producción lechera existente en el Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo. para su transformación en queso.

METAS

- a) Coadyuvar al desarrollo económico de la región por medio del aprovechamiento de un recurso primario (leche) para la obtención de un bien secundario (queso, crema y suero).
- b) Lograr que los productores de leche tengan menores pérdidas económicas y obtengan mejores precios de venta de los productos.
- c) Proveer de un beneficio social a los consumidores de la zona al expedirles un alimento que reúna las características de calidad requeridas por estos productos.
- d) Estimular el desarrollo de la ganadería en el Estado, mediante la demanda efectiva de los volúmenes de producción.
- e) Crear fuentes de trabajo para la población.

I ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Objetivo.

El objetivo primordial de este estudio, radica en estimar la cuantía y alcance a que puede llegar la posible elaboración de un producto como es el queso.

Así mismo establecer los sistemas de comercialización a fin de lograr mejores precios para el producto que se producirá en el Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo., y por ende precisar la viabilidad de mercado mediante el análisis de la oferta y la demanda.

1.2. El Producto en el Mercado.

El queso es el producto resultante de la coagulación de la leche, pudiendo ser un producto fermentado a no, fresco o madurado.

El tipo de leche utilizada deberá de ser de alta calidad aunque comercialmente puede hacerse de leche entera o descremada, e incluso de leche en polvo descremada para las cuales se normaliza con grasa butírica. (19)

Aún cuando la grasa es un componente importante de todo queso, con excepción del queso cottage, la caseína es aún más importante.

Como característica importante de todo queso se puede men

cionar, su sabor, textura y aroma, las cuales están dadas por los productos que se derivan de la fermentación de la cuajada (sobre la lactosa, caseína y grasa butírica, entre otros) y por el tipo o tipos de bacterias utilizadas en la reacción. Puede decirse entonces que los quesos son una forma de conservación de los componentes insolubles de la leche; la caseína y los sólidos grasos de la leche. (19)

1.2.1. Producto Principal y Subproductos.

El producto principal a obtener es el queso tipo Manchego y Oaxaca en envoltura de plástico Kry-Vac conteniendo 400 g., 700 g., 3 Kg. y 250 g., 500 g., 1 Kg. respectivamente y queso Fresco en envoltura de polietileno conteniendo 400 g., 800 g., y 1 Kg.

Como subproductos se obtendrán crema a partir de la grasa resultante de la estandarización, la cual se venderá a granel y suero para la alimentación del ganado.

1.3. Area de Mercado.

La producción total de queso, se destinará al mercado estatal y regional, considerando al mercado regional como el Municipio de Tezontepec de Aldama y como mercado estatal a las ciudades de Tulancingo, Pachuca y Tula.

Con la finalidad de cuantificar la potencialidad de la de

manda insatisfecha de queso y determinar las perspectivas de inroducción del mismo, el estudio de mercado se realiza a nivel nacional y regional, considerándose este último al Estado de Hidalgo.

1.3.1. Mercado Nacional.

Con el propósito de obtener una imagen de la situación a nivel nacional de la industria de quesos, y contando con los datos disponibles referentes a la producción nacional, importaciones y exportaciones, se cuantifica y analiza el mercado nacio--nal.

1.3.1.1. Análisis de la oferta.

El número de empresas dedicadas al procesamiento e indus__trialización de la leche en el país asciende a 556: en el Cua__dro No. 1.3.1.1., se muestra el número de empresas por subrama industrial y su variación para el período 1970-1979, en el cual se puede observar que la subrama de fabricación de queso, crema y mantequilla es la única que ha incrementado el número de em__presas. Debe aclararse que el total de 556 empresas no incluyen un numeroso grupo de pequeños productores de queso, crema, man__tequilla y otros productos lácteos debido a su localización geográfica y reducidos montos de producción.

En el Cuadro No. 1.3.1.1. (a) se observa la producción nacional__

CUADRO No. 1.3.1.1.

NUMERO DE EMPRESAS TOTALES DE LAS INDUSTRIAS LACTEAS

SUBRAMA		1970	1975	1976	1977	1978	1979
Pasteurización Rehidratación.	No. establecimientos	148	81	112	133	133	133
Homogenización y envasado de leche.	Activos Totales (1)	532.5	98.5	1541.3	1578.4	1915.2	2019.5
Fabricación de leche condensa da, evaporada y en polvo.	No. establecimientos	12	10	10	11	11	11
	Activos Totales (1)	421.7	804.8	971.6	1054.7	2043.7	2037.4
Fabricación de queso, crema y mantequilla.	No. establecimientos	340	361	386	399	414	412
	Activos Totales (1)	268.8	263.1	286.6	868.2	885.4	991.0
TOTAL	No. establecimientos	500	452	508	543	558	556
	Activos Totales	1241.0	2053.4	2799.5	3501.3	4844.3	5047.9

Fuente: Censos Industriales de 1970 y 1975, S.P.P.; CANACINTRA: Instituto Nacional de la Leche, S.A.R.H.

(1) Millones de pesos.

de queso para el período 1970-1980, en la que se ha tenido un incremento de la tasa media anual de 3.7%, ya que para el pri-- mer año citado se produjeron 59 900 Ton., y para el último año 86 120 Ton.

CUADRO No. 1.3.1.1. (a)

PRODUCCION NACIONAL DE QUESOS

AÑO	QUESO (Ton.)
1970	59 900
1971	62 600
1972	65 300
1973	68 200
1974	71 200
1975	74 300
1976	76 600
1977	79 500
1978	84 290
1979	85 200
1980	86 120

Fuente: Estimaciones del Instituto Nacional de la Leche. S.A.R.H. 1980.

Se estima que la localización de la oferta de queso se con centra por orden de importancia en el Distrito Federal, Jalisco, Tlaxcala, Guanajuato, Chihuahua y Nuevo León.

Un aspecto muy importante en la oferta lo constituyen las importaciones de queso, que se realizan preferentemente de Argentina, Uruguay y Estados Unidos.

En el Cuadro No. 1.3.1.1. (b) se presentan los datos referentes a importaciones, exportaciones, Consumo Nacional Aparente (C.N.A.), Consumo aparente per-cápita, a nivel nacional para el período 1972- 1980.

1.3.1.1.1. Oferta total de queso.

La producción nacional de queso, como se observa en el Cuadro No. 1.3.1.1.(a), muestra una tendencia ascendente durante el período 1972-1980, registrando una tasa de crecimiento media anual de 3.7%, ligeramente superior a la tasa de crecimiento poblacional considerada de 3.2%.

Por otro lado, el Consumo Nacional Aparente per-cápita de queso, para 1972 ascendió a 1.260 Kg. de queso anual y en 1980 alcanzó 1.311 Kg. de queso, por lo que se deduce que el consumo de queso no se ha incrementado considerablemente en México, ya que la población ha ido creciendo a un ritmo igual.

1.3.1.1.2. Proyección de la oferta nacional de queso.

Para predecir el comportamiento de la producción nacional de queso en el futuro, se parte de proyecciones estadísticas basadas en los datos obtenidos en los incisos anteriores, utili--

CUADRO No. 1.3.1.1. (b)

CONSUMO NACIONAL APARENTE (TONELADAS)

AÑO	POBLACION (*)	PRODUCCION (1)	IMPORTACIONES (2)	EXPORTACIONES (2)	C.N.A. (Kg.)	C.A.P.C. (Kg.) (3)
1972	51 956 903	65 300	176	-----	65 476	1.268
1973	53 619 524	68 200	185	2	68 383	1.273
1974	55 335 349	71 200	917	-----	72 117	1.303
1975	57 106 080	74 300	1097	64	75 333	1.319
1976	58 933 475	76 600	2013	-----	78 613	1.334
1977	68 819 346	79 500	1754	-----	81 254	1.336
1978	62 765 565	84 290	2090	24	86 356	1.376
1979	64 774 063	85 200	1109	18	86 291	1.332
1980	66 846 833	86 120	1556	16	87 660	1.311

-12-

Fuente: (*) El Mercado de Valores, "Datos Definitivos del X Censo General de Población", NAFINSA, ISSN 0185-1268, Año XLIV, Núm. 30, Julio 23 de 1984.

(1) Estimaciones del Instituto Nacional de la Leche, S.A.R.H.

(2) 1972-1974 Anuario Estadístico de Comercio Exterior.

1975-1978 IMCE. Dirección de Servicios al Comercio Exterior, Informática.

1979-1980 IMCE. Actualidades Microfilmadas sobre el Comercio Exterior, reporte No. 6.

(3) Resultados preliminares del X Censo Nacional de Población.

C.A.P.C. = Consumo Aparente Per Cápita.

zando el método de Mínimos Cuadrados, para el período 1980-1990.

Como puede verse en el Cuadro No. 1.3.1.1.2., de acuerdo con el pronóstico el volúmen de producción de queso en 1990 será de 115 719 Ton., que representa un incremento del 31.64% con respecto a la producción histórica de 1980, la cual ascendió a 86 120 Ton. de queso.

CUADRO No. 1.3.1.1.2.

PROYECCION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE QUESO (Ton.)

AÑO	PRODUCCION NACIONAL DE QUESO
1981	90 645
1982	93 341
1983	96 217
1984	99 003
1985	101 789
1986	104 575
1987	107 361
1988	110 147
1989	112 933
1990	115 719

Fuente: Elaboración propia, 1984.

1.3.1.2. Análisis de la Demanda.

1.3.1.2.1. Distribución geográfica del mercado de consumo.

La producción de queso dada la interacción entre el precio y el nivel de ingreso, se observa que es consumida por la población de mayores niveles económicos y se concentra esencialmente en las áreas urbanas, de ahí que una parte de la población no

tenga este producto dentro de su dieta diaria.

Lo anterior se manifiesta en el consumo de queso de la población con ingresos menores al salario mínimo, el 18.73% para el queso fresco y el 8.40% para otros tipos de queso, quedando el resto del consumo en la población con ingresos superiores al salario mínimo (93.43, 81.27 y 91.60 % respectivamente) como se muestra en el Cuadro No. 1.3.1.2.1.

1.3.1.2.2. Análisis histórico de la demanda.

En este caso se considera el Consumo Nacional Aparente como equivalente a la demanda efectiva, ya que en los últimos años los volúmenes de queso que se exportan son mínimos como se puede ver en el Cuadro No. 1.3.1.1. (b)

De esta manera el Consumo Nacional Aparente de queso estará determinado por la adición de la producción total nacional más las importaciones.

Así tenemos que para el período analizado, el Consumo Nacional Aparente de queso se incrementó en un 34 % para el período 1972-1980, evolucionando a una tasa promedio anual del 3.7%, alcanzando la cifra de 87 660 Ton. para 1980.

El consumo per-cápita anual ascendió de 1.27 a 1.30 Kg., lo que representa un incremento del 2.36 %. Sin embargo este consumo se encuentra estimado, ya que no se incluye la producción de quesos caseros, que se consumen principalmente en el medio rural.

CUADRO No. 1.3.1.2.1.

CONSUMO DE LECHE Y DERIVADOS LACTEOS SEGUN NIVEL DE INGRESO.

PRODUCTO	INGRESO MENOR AL SALARIO MINIMO			INGRESO MAYOR AL SALARIO MINIMO
	Agrícola % del total	No Agrícola %	TOTAL %	%
Leche y derivados	4.59	9.91	14.40	85.50
Bronca	9.51	15.80	25.31	74.69
Pasteurizada	1.00	9.30	10.30	89.70
En polvo	12.34	10.80	23.14	76.86
Otras leches procesadas	8.04	11.30	19.34	80.61
Queso fresco	7.98	10.75	18.73	81.27
Queso amarillo	2.56	4.01	6.57	93.43
Otros quesos	3.50	4.90	8.40	91.60
Mantequilla y crema	2.06	5.60	7.66	92.34
Otros productos lácteos	3.37	2.80	6.12	93.88

Fuente: Proyecto No. 10 del SAM. 1980

Elaboraciones estadísticas de la Subdirección de Programación Agroindustrial,
DGPAl.

Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial, S.A.R.H.

1.3.1.2.3. Proyección de la demanda nacional de queso.

Para conocer la magnitud de la demanda nacional de queso - durante los próximos años, se realizaron proyecciones estadísticas basadas en los datos históricos de crecimiento demográfico de la población y del Consumo Nacional Aparente, siguiendo el método de Mínimos Cuadrados.

Como puede verse en el Cuadro No. 1.3.1.2.3. para 1990 se espera un Consumo Nacional Aparente de 119 212 Ton. de queso, - que responde a un crecimiento del 32.84% de acuerdo al de 1980.

En el Cuadro No. 1.3.1.2.4., se llevó a cabo un segundo -- pronóstico utilizando el crecimiento de la población como nueva variable independiente. En este cuadro, se calcula que el Consumo Nacional Aparente para 1990 será de 129 127 Ton. de queso, - volúmen que con relación al Consumo Nacional Aparente de 1980, - registra un incremento de 47.30 %.

Se utiliza como pronóstico final de la demanda, la proyección del Consumo Nacional Aparente en función del tiempo, la cual tiene un mayor índice de confiabilidad (0.9881) que la obtenida en función del incremento demográfico (0.9836), siendo - ambas muy similares ya que tienen una variación del 7.67% en los datos obtenidos.

CUADRO No. 1.3.1.2.3.

PROYECCION DEL CONSUMO NACIONAL APARENTE EN
FUNCION DEL TIEMPO (Ton.).

AÑO	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1981	92 683
1982	95 614
1983	98 578
1984	101 526
1985	104 474
1986	107 421
1987	110 369
1988	113 317
1989	116 264
1990	119 212

Fuente: Elaboración propia, 1984.

CUADRO No. 1.3.1.2.4.

PROYECCION DEL CONSUMO NACIONAL APARENTE EN
FUNCION DE LA POBLACION (Ton.).

AÑO	POBLACION (Miles de Hab.)	CONSUMO NAL. APARENTE (ton.)	CONSUMO PER CAPITA (Kg.)
1981	68 985 932	93 481	1.355
1982	71 193 481	96 962	1.362
1983	73 471 674	100 553	1.369
1984	75 822 766	104 260	1.375
1985	78 249 095	108 085	1.381
1986	80 753 066	112 034	1.387
1987	83 337 164	116 107	1.393
1988	86 003 953	120 310	1.399
1989	88 756 080	124 650	1.404
1990	91 596 274	129 127	1.410

Fuente: Elaboración propia, 1984.

1.3.1.3. Balance Oferta-Demanda.

El objetivo del balance oferta-demanda, es el de conocer _
cuantitativamente la demanda insatisfecha del producto en estu-
dio, mediante el análisis de los datos obtenidos en las proyec-
ciones del comportamiento futuro del mismo.

Esta demanda insatisfecha se muestra en el Cuadro No. ---
1.3.1.3., en donde puede verse que la producción nacional de --
queso será insuficiente para satisfacer los requerimientos de -
consumo de la población, siendo el déficit de 3 492 Ton., para_
1990.

CUADRO No. 1.3.1.3.

BALANCE OFERTA-DEMANDA (TON)

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DEFICIT
1981	90 645	92 683	- 2 038
1982	93 431	95 614	- 2 183
1983	96 217	98 578	- 2 361
1984	99 003	101 526	- 2 523
1985	101 789	104 474	- 2 685
1986	104 575	107 421	- 2 846
1987	107 361	110 369	- 3 008
1988	110 147	113 317	- 3 169
1989	112 933	116 264	- 3 331
1990	115 720	119 212	- 3 492

Fuente: Elaboración propia. 1984.

1.3.2. Mercado Regional.

El estudio del mercado regional se lleva a cabo con el fin de determinar la demanda que tendrían los quesos en los momentos actuales y en los años futuros para el área regional que abarca a las ciudades de Pachuca, Tulancingo, Tula y al Municipio de Tezontepec de Aldama, Hgo.

1.3.2.1. Análisis de la oferta.

1.3.2.1.1. Identificación, localización y caracterización de -- las plantas industrializadoras de leche y sus derivados.

Dentro del Estado de Hidalgo, existen 3 plantas pasteurizadoras de leche las cuales son: La Pasteurizadora Boreal, localizada en la Cd. de Tizayuca, la Pasteurizadora Santa Clara y la Pasteurizadora Los Pinos, localizadas en la Cd. de Tulancingo, así como 2 plantas de derivados lácteos como son la fábrica de quesos Krendyc y la de Quesos NocheBuena que elaboran quesos, crema, mantequilla y helados, localizadas ambas en la Cd. de Tulancingo. Además se cuenta con pequeñas queserías ubicadas en San José Atlán e Ixmiquilpan.

Las plantas existentes en el Estado, procesan 380 000 l. diarios de leche, pero debido al reducido abasto de leche fluída a las plantas pasteurizadoras se ha originado una operación

menor al 50% de su capacidad instalada, ésta problemática -- se ha agudizado en los últimos años. Este fenómeno se explica principalmente por la inadecuada localización de las plantas, la tendencia expansiva en la participación de la leche bronca, la estacionalidad de la producción en las explotaciones lecheras no especializadas y los bajos precios de garantía pagados al productor.

El producto obtenido por éstas empresas es principalmente leche pasteurizada, homogenizada y envasada para su posterior distribución a los consumidores. Los subproductos obtenidos -- son: crema, mantequilla, queso, helados, yougurt, etc. (18)

El destino de la producción es variable dependiendo de la ubicación de las plantas procesadoras como se ve en el Cuadro No. 1.3.2.1.1.

CUADRO No. 1.3.2.1.1.

DESTINO DE LOS PRODUCTOS LACTEOS AL MERCADO

PLANTA PROCESADORA	DESTINO
Santa Clara	Pachuca
Los Pinos	Tulancingo
Boreal	Edo. de México, D.F., Tizayuca
NocheBuena	Edo. de México, D.F., Tulancingo
Krendryc	Tulancingo

Fuente: Diagnóstico por producto, S.A.R.H., Jefatura del Programa de Desarrollo Agroindustrial, Pachuca, 1981.

1.3.2.1.2. Comportamiento histórico de la oferta.

La producción regional de queso descendió de 90 309 Kg. - en 1970 a 75 550 Kg. en 1971 registrando un descenso de 16.34% en estos años. A partir de 1972 se ha venido incrementando la producción pasando de 76 305 Kg. en 1972 a 310 454 Kg. en 1976, hecho que se justifica debido al dinamismo que ha sufrido la industria de derivados lácteos, ya que los precios de éstos -- productos son libres en comparación con el precio tope que registra la leche.

Debido a que se cuenta únicamente con datos del período 1970-1976, los cuales tienen una tasa de crecimiento media anual del 22.85% que se aleja a la obtenida en la producción nacional (3.7%), el análisis se hace en base a los años en que la producción de queso tuvo una tendencia de crecimiento estable, obteniéndose con esto que para los años de 1973-1976 se tiene una tasa de crecimiento media anual de 1.14%, la que se utilizó para obtener los datos correspondientes al período 1977-1981, por lo que al realizar la proyección de la oferta futura se tomó en cuenta a la tasa de crecimiento media anual del 1.083% para el lapso de 1973-1980, como se observa en el Cuadro No. 1.3.2.1.2.

1.3.2.1.3. Proyección de la oferta regional de queso.

Como se muestra en el Cuadro No. 1.3.2.1.3., la oferta futura de queso será de 365 022 Kg. para 1990, correspondiendo a un incremento de 8.85% con respecto a 1981.

CUADRO No. 1.3.2.1.2.

PRODUCCION DE QUESO EN EL EDO. DE HIDALGO

AÑO	PRODUCCION (Kg.)
1970	90 309
1971	75 550
1972	76 305
1973	300 060
1974	308 261
1975	309 217
1976	310 454
1977	315 033
1978	318 246
1979	321 460
1980	324 674

Fuente: Manual de Estadísticas Básicas del Sector Agropecuario y Forestal. S.P.P. 1977.

1.3.2.2. Análisis de la demanda regional.

1.3.2.2.1. Población consumidora.

El problema del consumo de productos lácteos en la región se presenta un poco más agudizado que a nivel nacional, ya -- que como se afirmó anteriormente, la población que consume éstos productos en su mayoría se localizan en las zonas urbanas.

CUADRO No. 1.3.2.1.3.

PROYECCION DE LA OFERTA REGIONAL DE QUESO

AÑO	PROYECCION (Kg.)
1981	321 080
1982	330 743
1983	333 902
1984	337 062
1985	340 222
1986	343 382
1987	346 592
1988	349 702
1989	353 862
1990	356 022

Fuente: Elaboración propia, 1984.

teniéndose que para 1970 el 76.77% de la población urbana nacional lo consumían. La principal causa de este hecho es el ingreso que percibe la población, lo que no le permite consumir éstos productos, tan es así que en 1970 solamente el 41% de la población rural nacional consumía productos lácteos.

En el Estado de Hidalgo, de la población total (1 547 493 habitantes), el 71.7% corresponde a la población rural y el 28.3% a la urbana. (17)

Para fines de cuantificar la demanda regional se tomo como base a la población consumidora de estos productos, es decir, a la población urbana que asciende a 437 941 habitantes - para 1980, la que ha venido creciendo a una tasa del 2.5%.

1.3.2.2.2. Comportamiento histórico de la demanda.

Los criterios para la estimación se basan en el Consumo per cápita a nivel nacional y en la evaluación de la población rural urbana.

Suponiendo que en la región se presentan los mismos índices de consumo de queso que a nivel nacional, la demanda de queso -- creció en 22.22% al pasar de 469 742 Kg. en 1973 a 574 141 Kg. en 1980. Cuadro No. 1.3.2.2.2.

CUADRO No. 1.3.2.2.2.

DEMANDA REGIONAL DE QUESO.

AÑO	POBLACION REGIONAL URBANA (Hab.)	CONSUMO PER CAPITA (Kg.)	CONSUMO REGIONAL URBANA (Kg.)
1973	368 425	1.275	469 742
1974	377 635	1.302	492 058
1975	387 076	1.319	510 533
1976	396 753	1.334	529 269
1977	406 672	1.336	543 314
1978	416 839	1.376	573 570
1979	427 260	1.332	569 110
1980	437 941	1.311	574 141

Fuente: Elaboración propia, 1984.

1.3.2.2.3. Proyección de la demanda regional urbana de queso.

Considerando que el Consumo Pér Cápita de queso en la re--- gión son iguales a los esperados a nivel nacional, para 1990 la demanda de queso ascenderá a 790 449 Kg., superando un 29.95% a

la demanda de 1980 , ya que para este año tenemos un consumo de 574 141 Kg. (Cuadro No. 1.3.2.2.3.)

CUADRO No. 1.3.2.2.3.

PROYECCION DE LA DEMANDA REGIONAL DE QUESO

AÑO	POBLACION REGIONAL URBANA (Hab.)	CONSUMO PER CAPITA (Kg.)	CONSUMO REGIONAL URBANA (Kg.)
1981	448 890	1.355	608 246
1982	460 112	1.362	626 673
1983	471 615	1.369	645 641
1984	483 405	1.375	664 682
1985	495 490	1.381	684 272
1986	507 877	1.387	704 425
1987	520 574	1.393	725 160
1988	533 589	1.399	746 491
1989	546 929	1.404	767 887
1990	560 602	1.410	790 449

Fuente: Elaboración propia, 1984.

1.3.2.3. Balance Oferta-Demanda.

De acuerdo con los pronósticos de oferta y demanda, el déficit de queso ascenderá a 434 427 Kg. en 1990, ya que la oferta de queso crece a un ritmo de 0.9249% anual, mientras que la demanda se incrementa a un ritmo más acelerado con una tasa de crecimiento media anual del 2.5%. (Cuadro No. 1.3.2.3.)

1.3.2.3.1. Mercado potencial para el proyecto.

De los resultados obtenidos del análisis del mercado tan

to a nivel nacional como regional de queso, el proyecto resulta con amplias perspectivas de desarrollo como consecuencia de una demanda insatisfecha, por lo tanto se espera que tenga una amplia penetración en el mercado de consumo.

La producción de la planta en estudio, estará destinada a la producción de queso tipo Manchego, Oaxaca y Fresco.

Sin embargo, debido al contenido de grasa de la leche (3.6%) se tienen posibilidades de producir crema. Los volúmenes que se obtendrán serán bajos, por lo que se recomienda tener clientes constantes que puedan absorber en su totalidad la producción.

CUADRO No. 1.3.2.3.

BALANCE OFERTA-DEMANDA REGIONAL DE QUESO (Kg.)

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DEFICIT
1981	327 080	608 246	-281 166
1982	330 743	626 673	-295 930
1983	333 902	645 641	-311 739
1984	337 062	664 682	-327 620
1985	340 222	684 272	-344 050
1986	343 382	704 425	-361 043
1987	346 592	725 160	-378 568
1988	349 702	746 491	-396 789
1989	352 862	767 887	-415 025
1990	356 022	790 449	-434 427

Fuente: Elaboración propia, 1984.

1.3.2.4. Comercialización de queso.

Los productos existentes en el mercado regional pasan a través de diferentes cadenas de distribución que dependen del producto, su origen y la localidad considerada.

Los productos lácteos se consideran como productos perecederos, debido a su corta vida de anaquel no son susceptibles de almacenarse durante largo tiempo, por lo que su distribución es prácticamente inmediata a su producción.

La distribución de los derivados lácteos hacia los centros de consumo se realizará mediante una camioneta panel.

Los canales de comercialización más frecuentes para éstos productos son los siguientes: (12)

- Distribución por maquila: ésta modalidad se presenta, principalmente en el caso de queso fresco y crema y en menor medida en queso de pasta hilada. En éste caso, los productores pequeños y/o productores a nivel familiar, venden sus productos sin marca al distribuidor, el cual, lo empaqueta y comercializa bajo su marca.

- Mayorista: ésta modalidad en la comercialización del producto se presenta para productores medianos de queso fresco, cremas y algunos quesos de pasta hilada. Estos fabricantes, básicamente se encuentran ubicados fuera del área metropolitana.

y venden su producto a comisionistas o mayoristas. El detallista acude al mayorista para la adquisición del producto.

- Distribuidor: ésta modalidad opera con ciertos quesos madurados, de pasta hilada y quesos frescos elaborados por productores grandes, que se encuentran ubicados lejos de los centros de consumo; el distribuidor de éstos productos los comercializa en el área metropolitana de la Cd. de México.

- Expendios: ésta modalidad sólo la utiliza el fabricante de quesos madurados. Estos expendios se localizan en zonas estratégicas de la ciudad y son controlados directamente por el fabricante.

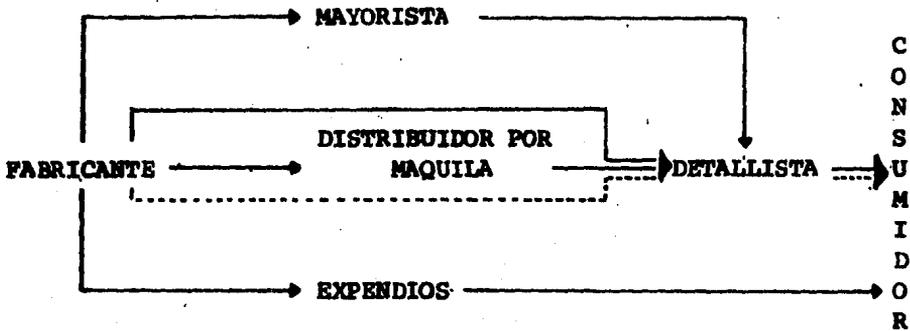
Para el presente proyecto, los canales de comercialización más importantes se muestran en el Diagrama No. 1.

1.3.2.4.1. Precios y política de venta.

Los precios de los diferentes productos lácteos presentan una gran diversidad de valores ya que no están sujetos a control.

Los factores que determinan ésta variabilidad en los precios son principalmente: los costos de la materia prima y sus márgenes de comercialización; los costos de producción y distribución del fabricante y sus márgenes de utilidad; los costos de transporte y almacenamiento por parte del distribuidor, así co-

DIAGRAMA No. 1
PRINCIPALES SISTEMAS DE COMERCIALIZACION



Canal seguido _____

Canal propuesto -----

Fuente: Estudio de Factibilidad Técnico-Económico para establecer una planta elaboradora de Productos Lácteos en San Juan Felipe, Ver., S.A.R.H. 1981.

mo los volúmenes que se manejen y los márgenes de comercialización. (10)

En el Cuadro No. 1.3.2.4.1. se muestra por derivado lácteo los precios promedio tanto para el detallista como para el consumidor, en el segundo semestre de 1984.

En éste cuadro puede observarse que de acuerdo al margen de operación que se ofrece al detallista, éste oscila en un 15% sobre el precio de venta al consumidor.

De acuerdo a las cifras mostradas en este cuadro, la nueva planta fijará sus precios de venta a un nivel competitivo para garantizar su comercialización, así como también se asegurará la calidad del producto, por lo que los precios de venta sugeridos son mostrados en el Cuadro No. 1.3.2.4.1. (a).

.El proceso de venta de los productos se efectuará en el caso de comercios de pequeña y mediana magnitud en pagos al contado con plazo de 8 días, y para comercios de gran magnitud (por ejemplo Conasupo), se efectuarán plazos de pago al contado de 30 días.

CUADRO No. 1.3.2.4.1.

PRECIOS PROMEDIO PARA LOS DERIVADOS LACTEOS EXISTENTES
EN EL MERCADO REGIONAL DEL EDO. DE HIDALGO

PRODUCTO	PRECIO AL DETALLISTA	PRECIO AL CONSUMIDOR
Queso		
Manchego	1 100	1 295
Oaxaca	996	1 172
Fresco	744	875
Crema	450	517

Fuente: Investigación directa realizada en Pachuca, Hgo.
1984.

CUADRO No. 1.3.2.4.1. (a)

PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS LACTEOS SUGERIDOS PA
RA LA NUEVA PLANTA

PRODUCTO	PRECIO (\$/Kg.)
Queso	
Manchego	1 018
Oaxaca	968
Fresco	700
Crema	360

Fuente: Elaboración propia, 1984.

II ANALISIS DE LA PRODUCCION Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

El análisis de la producción y disponibilidad de materia prima (leche fresca o bronca) para la planta en estudio, comprende básicamente el análisis de 4 aspectos primordiales, los cuales se encuentran íntimamente ligados a la población de ganado bovino lechero en la región considerada para el proyecto, siendo éstos los siguientes:

- La delimitación geográfica de las zonas productoras de donde se captará la leche para la nueva planta.
- La cuantificación de la captación de leche en la región.
- El destino, usos y comercialización actual de la leche en la zona de estudio.
- La evaluación de la disponibilidad de leche para la nueva planta.

2.1. Distribución Geográfica de la Producción y sus Características.

La producción lechera en el Estado de Hidalgo, es desde tiempos atrás de gran tradición, dicha producción se encuentra clasificada en zonas entre las cuales tenemos la de Tizayuca, Tullancingo y la de Tula, en ésta última podemos encontrar la totalidad de municipios tales como Actopan, Mixquiahuala, Tezontepec de Aldama y otros más cercanos a la zona.

La región considerada como área de estudio, comprende al --

Municipio de Tezontepec de Aldama, en donde la explotación ganadera es en su mayoría de tipo familiar, extensiva, rústica y tipo semiestabulada cuyo propósito es la producción de leche.

La población bovina productora de leche asciende a 2 942 cabezas para 1980. La raza que predomina es la Holstein con cruza de criolla, la mayor parte de la cría se realiza a nivel traspas--
tio, debido a que está distribuida en grupos de 6 hasta 10 animales por propietario. (Cuadro No. 2.1.)

La producción de leche más fuerte es la que se obtiene en épocas de lluvia, disminuyendo hasta 40% cuando es época de escasez de agua. En general la producción de leche es obtenida durante todo el año. (15)

El promedio de producción de cada animal se considera de 6 l. por día durante 300 días de producción. Como consecuencia tenemos una producción de 1 800 l. durante el período de lactancia, lo que representa un rendimiento de 5 l. de leche por día durante 365 días.

Cabe mencionar, que la alimentación de los animales se realiza a base de alfalfa y que ésta no es complementada con concentrados comerciales ni con ensilajes.

Por lo que respecta a los sistemas de ordeña, éstos se llevan a cabo fundamentalmente 2 veces al día en forma manual.

CUADRO No. 2.1.

EXISTENCIA DE GANADO VACUNO EN TEZONTEPEC DE ALDAMA

AÑO	NUMERO DE CABEZAS	
	Vacas de Vientre	Toros o Vacas de Engorda
<u>1/</u> 1970	2 251	412
<u>2/</u> 1971	2 212	441
1972	2 375	473
1973	2 439	506
1974	2 505	542
1975	2 573	581
1976	2 643	622
1977	2 714	666
1978	2 788	713
1979	2 863	764
1980	2 941	818

Fuente: 1/ Cifras del V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal. 1970, Estado de Hidalgo.

2/ Cifras estimadas en base a la tasa promedio de incremento anual.

2.2. Comportamiento de la Producción Láctea.

2.2.1. Volumen de la producción actual.

Para la cuantificación de la producción lechera en la zona de estudio, es necesario partir de dos factores:

- Número de vientres en producción.
- Producción diaria por vientre.

El número de vientres en producción representa el 80% del número total de vacas de vientre teniendo que para el año de --- 1972 los vientres en producción fueron 1 900, cifra que se elevó a 2 353 para 1980, teniendo un crecimiento del 2.71% anual. (12)

El segundo factor se ha mantenido constante en 6 l. a lo -- largo del ciclo analizado.

Así mismo la producción anual de leche ascendió al pasar de 3 420 000 l. en 1972 a 4 235 400 l. en 1980, lo que representa - un incremento del 23.84% con una tasa de crecimiento media anual del 2.71% (Cuadro No. 2.2.)

2.3. Principales características de la leche.

La leche es un fluido normalmente secretado por los mamife__ros para la nutrición de sus crías. La leche en la forma en que__la produce la vaca se conoce como leche entera.

Su composición es muy completa, pudiéndose encontrar más de 70 componentes. A continuación se presentan los principales com__ponentes de la leche y la proporción en la que en ella se encuen__tran:

CONSTITUYENTE	PORCENTAJE
Agua	82-90
Grasa	2.5-8.0
Caseína	2.3-4.0
Albúmina	0.4-1.0

CUADRO No. 2.2.

CARACTERISTICAS Y EVALUACION DE LA PRODUCCION LACTEA EN
TEZONTEPEC DE ALDAMA.

AÑO	No. VIENTRES	No. VIENTRES EN PRODUCCION	PRODUCCION DIARIA POR VIENTRE(l.)	PRODUCCION ANUAL (l.) 300 Días.
1972	2 375	1 900	6.00	3 420 000
1973	2 439	1 951	6.00	3 511 800
1974	2 505	2 004	6.00	3 607 200
1975	2 573	2 058	6.00	3 704 400
1976	2 643	2 114	6.00	3 805 200
1977	2 714	2 171	6.00	3 907 800
1978	2 788	2 230	6.00	4 014 000
1979	2 863	2 290	6.00	4 122 000
1980	2 941	2 353	6.00	4 235 400

Fuente: Cifras del V Censo Agrícola Ganadero y Ejidal. 1970,
Estado de Hidalgo.

CONSTITUYENTES	PORCENTAJE
Lactosa	3.5-6
Minerales	0.5-0.9
Vitaminas y Enzimas	trazas

Fuente: Judkins, Hoff, Keenir, H.A., La leche, su producción y procesos industriales. CECSA. 1976.

2.3.1. Propiedades de la leche. (25)

(a) Sabor y Olor.- La leche producida bajo condiciones adecuadas tiene un gusto ligeramente dulce y un tenue sabor aromatisado. El sabor dulce proviene de la lactosa y el aroma principalmente de la grasa. Tanto el sabor como el olor se afectan muy fácilmente por los alrededores desaseados o por la alimentación de la vaca.

(b) Color.- La leche normalmente tiene un color ligeramente blanco amarillento, debido a la grasa y a la caseína, así como a pequeñas cantidades de materia colorante (carotenos).

(c) Densidad específica.- La densidad específica media de la leche es de 1.032 g/ml.

(d) Punto de Ebullición.- Varía entre los 100°C a 101°C.

(e) Punto de Congelación.- Es aproximadamente de -0.54°C, variando muy ligeramente de acuerdo con el porcentaje de sólidos en la leche.

(f) Viscosidad.- La leche es un poco más espesa que el agua a causa de los sólidos en ella contenidos.

Una de las características que presenta la leche cuando se-

agria por la presencia de bacterias productoras de ácido o por agregarle sustancias ácidas, la leche se espesa y forma un cuágulo suave, blanco y gelatinoso. El material sólido se conoce como cuajada y el líquido claro que se separa de la cuajada se llama suero.

La calidad de la leche obtenida no solamente depende del tipo de raza, sino de las condiciones ecológicas, sanitarias, de alimentación, así como de la ordeña y manejo de la leche.

2.4. Organización de los productores.

La explotación del ganado lechero es llevada a cabo por ejidatarios los que efectúan dicha explotación a pequeña escala.

Existe en la región una Asociación formada recientemente, la cual dedica sus actividades principalmente a la producción y comercialización de la leche. Dicha Asociación está formada actualmente por 37 socios agrupados con el nombre de Asociación Ganadera Local de Productores de Leche de Tezontepec de Aldama.

2.5. Destino y Comercialización de la leche bronca.

Los mecanismos de transporte y acopio de la leche se realiza de la siguiente manera: (10)

(a) Productor-Venta Directa.- Por lo general el productor comercializa directamente parte o el total de su producción a puerta de casa, sin sufrir ninguna transformación, es decir, --

como leche bronca.

(b) Productor-Intermediario.- En este caso se trata de productores que carecen de vehículo para transportar el producto. Este agente por lo regular lleva la leche en botes de acero inoxidable de 40 l. que transporta en camionetas directamente para su venta como leche bronca.

2.5.1. Precios.

El precio de la leche esta bajo control oficial ya que es un alimento de consumo generalizado, básico en la alimentación infantil.

Desde Diciembre de 1981 hasta Septiembre de 1984, se han realizado 7 revisiones en los precios de la leche bronca para el sector oficial originadas por la incostiabilidad de la producción como consecuencia de la constante alza de los insumos forrajeros. (Cuadro No. 2.5.1.)

CUADRO No. 2.5.1.
PRECIOS OFICIALES DE LA LECHE BRONCA NO ENFRIADA PARA EL ESTADO DE HIDALGO.

AÑO	MES	PRECIO (\$)
1981	Diciembre	10.07
1982	Mayo	11.32
1982	Septiembre	15.35
1983	Abril	20.00
1983	Noviembre	25.50
1984	Enero	38.00
1984	Septiembre	47.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Diario Oficial - del 22-XII-81 a 12-IX-84.

Como se puede ver en el cuadro anterior, el precio de la leche ha registrado un incremento del 366.73% en el período 1981---1984. Por lo que se refiere a los precios de venta de la leche -- bronca en la zona de estudio son de \$35.00 el litro cuando la venta es realizada de productor a intermediario y de \$55.00 el litro cuando es vendida al consumidor directamente. Lo anterior permite inferir que el margen de ganancia asciende a \$20.00 el litro de leche bronca con respecto al precio oficial que es de \$47.00 el litro.

Por otra parte, se establece para el proyecto en estudio una relación de compra de leche bronca al precio oficial vigente en la zona.

2.5.2. Evaluación de la materia prima disponible para el proyecto.

Las necesidades de abastecimiento de materia prima para el proyecto serán cubiertas en su totalidad por la producción leche_ ra del ganado bovino perteneciente a los miembros de la Asocia--- ción Ganadera Local de Productores de leche de Tezontepec de Alda ma, Hgo.

La disponibilidad diaria de leche asciende a 5 000 l. que -- corresponden a 1 825 000 l. anuales.

2.5.3. Proyección de la disponibilidad.

El crecimiento de la producción láctea en el Municipio de Te zontepec de Aldama, fué de 2.71% anual al pasar de 3 420 000 l. -

en 1982 a 4 325 400 l. en 1980.

De acuerdo con estas consideraciones se espera que la disponibilidad de materia prima para el proyecto se mantenga constante. Sin embargo, podrían implementarse programas de mejoramiento de razas lecheras y de alimentación con lo cual se incrementaría la productividad y calidad de la leche.

III LOCALIZACION Y TAMAÑO

3.1. Macrolocalización. (4,17)

3.1.1. Localización Geográfica.

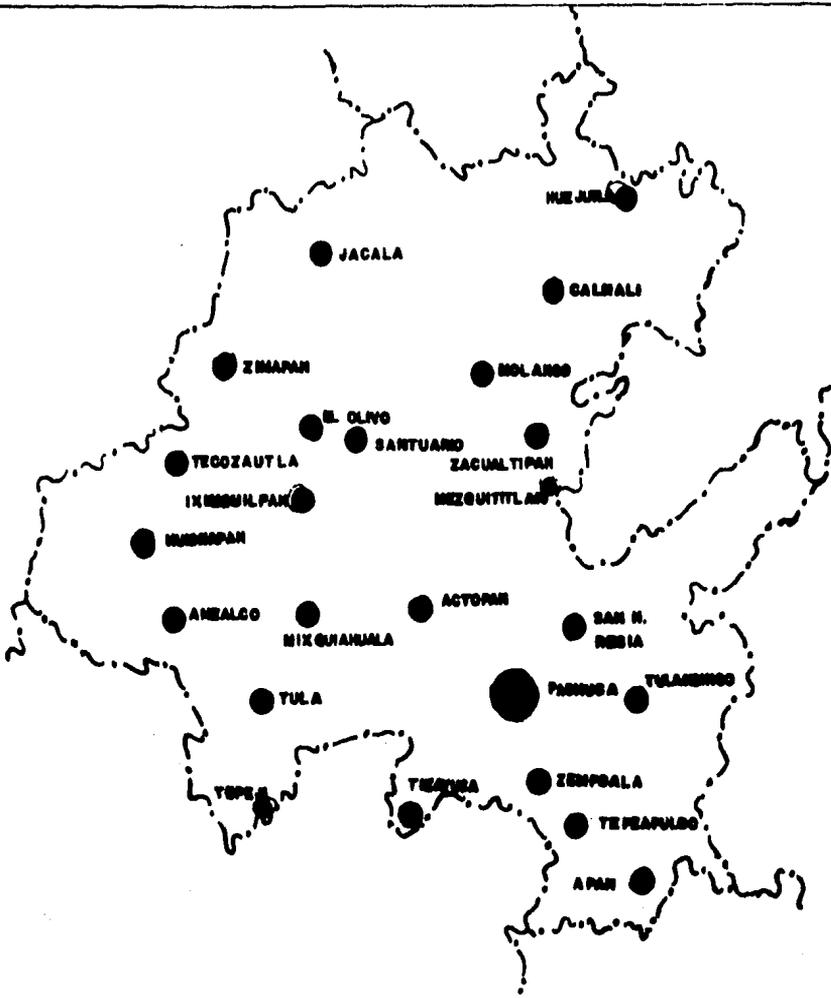
El Estado de Hidalgo se localiza geográficamente en la parte central del país; al oeste de la Sierra Occidental y al noroeste de la Altiplanicie Meridional; está comprendida entre los 19°24' de latitud norte y los 97°58' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich; su longitud total es de 203 Km. de este a oeste y de 164 Km. de norte a sur.

Limita al norte con el Edo. de San Luis Potosí; al sur con el Edo. de México, al este con Puebla y Veracruz; al oeste con Querétaro y al sureste con el Edo. de Tlaxcala.

La extensión territorial del Estado es de 20 987 Km²., aspecto que lo sitúa en el vigésimo sexto lugar en tamaño en relación con las demás entidades federativas y absorbe el 1% de la superficie total del país.

Para su control político y administrativo el Estado se integra por 84 municipios, en los cuales se asientan un total de 2 553 localidades; de ellas 13 son ciudades, 8 villas y 525 pueblos el resto son localidades menores.

Los municipios de mayor población son: Pachuca, Tulancingo, Huejutla, Tula de Allende e Ixmiquilpan y los de menor población son los de Juárez de Hidalgo, Eloxochitlán, Mineral -



MAPA No. 1
ESTADO DE HIDALGO

del Chico y Mineral de la Reforma.

3.1.2. Hidrografía.

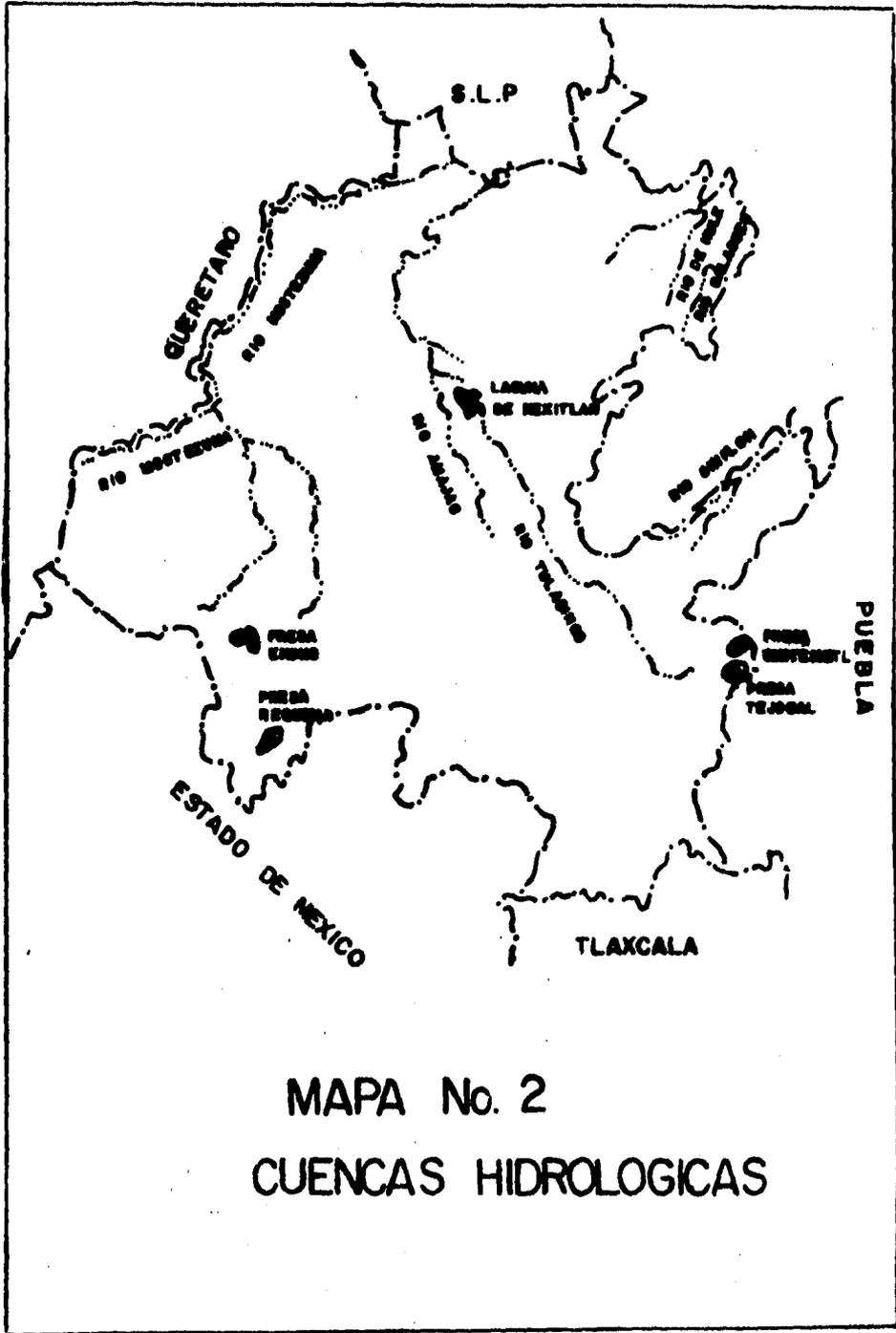
El sistema hidrográfico de Hidalgo forma parte de la Vertiente del Golfo de México.

Las principales corrientes del Estado son el río Moctezuma, localizado en la parte norte del Estado, en los límites con los Edos. de Querétaro y San Luis Potosí; sus afluentes son el Tula, Hondo y Amajac. Forma parte de la Cuenca Moctezuma Pánuco, localizada en el noroeste de Hidalgo, cruza parte del Valle del Mezquital; sus aguas se consideran de importancia para fines agrícolas.

Los ríos Tempoal o Calabozo y del Hule, localizados en el noroeste de la entidad; se convierten en afluentes del río Moctezuma en territorio veracruzano; sus cuencas se localizan en el noroeste de Hidalgo y norte de Veracruz.

Finalmente el río Meztitlán, que nace en los montes de Ahuezotepa, Puebla, toma el nombre de Tulancingo al cruzar el municipio, fertiliza las tierras de Atotonilco El Grande para desembocar posteriormente en la Laguna de Meztitlán en la región centro-norte del Estado.

El Estado cuenta con un número considerable de presas con diferentes finalidades: sobresalen atendiendo a su capaci-



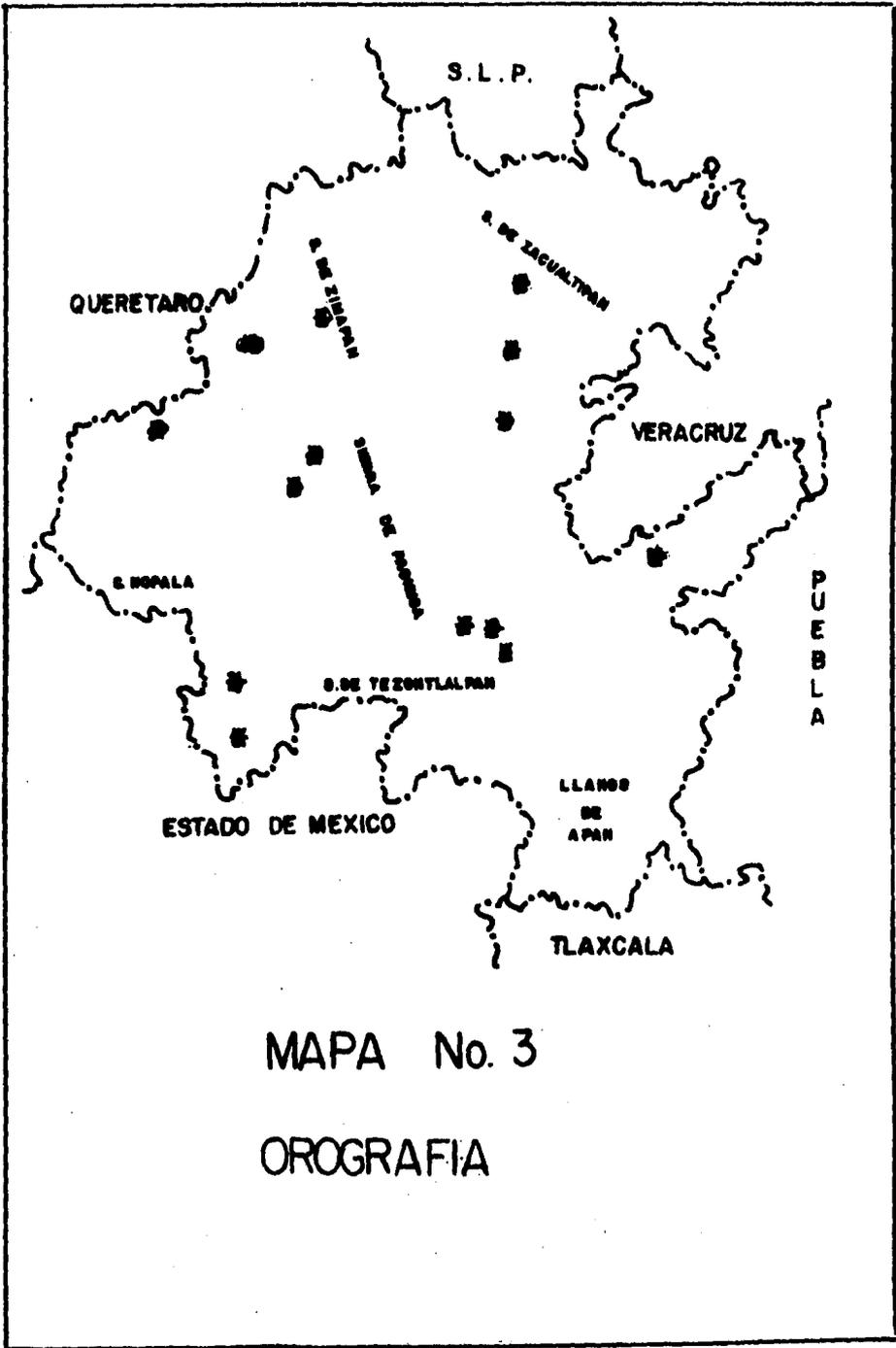
MAPA No. 2
CUENCAS HIDROLOGICAS

dad las presas Endhó localizada sobre el río Tula con una capacidad de 182.9 millones de m³. y con un propósito de riego; Roquena ubicada sobre los ríos Tula y El Salto; con una capacidad de 70.7 millones de m³.; se utiliza para riego y control de las avenidas; Javier Rojo Gómez sobre el río Alfajoyuca, con una capacidad de 60 millones de m³. utilizado para riego; y las presas La Laguna y Toxhima construídas sobre los ríos Apopoxtla y San Luis de Las Peras respectivamente con idénticas capacidades de 50.0 millones de m³. y utilizadas, la primera para generación de energía eléctrica y la segunda para riego.

3.1.3. Orografía.

La entidad de Hidalgo se sitúa entre las provincias fisiográficas siguientes: la Mesa del Centro situada entre las Sierras Madre Oriental y Madre Occidental y al norte de la Sierra Volcánica Transversal. A esta provincia la caracterizan amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, la mayoría de naturaleza volcánica; ocupa una parte del occidente de Hidalgo.

La Sierra Madre Oriental construída por materiales y rocas sedimentarias son predominancia de las calcáreas de la era mezozoica tiene una trayectoria de norte a sureste dentro del flanco oriental de la República Mexicana; ocupa la mitad



norte del Estado con la misma orientación señalada.

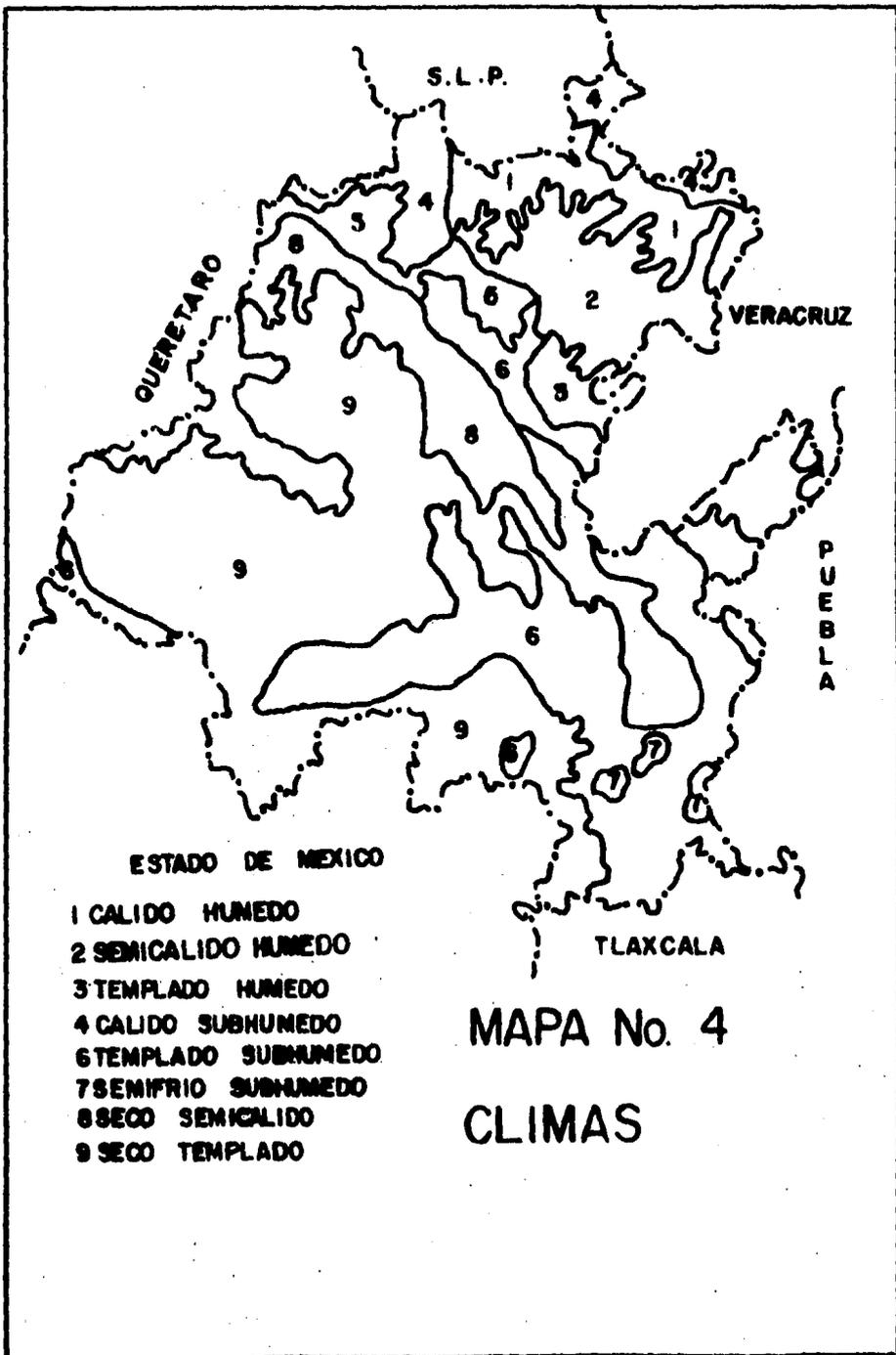
Por último la Sierra Volcánica Transversal considerada como una enorme masa de rocas volcánicas, derramas de lava y otras manifestaciones ígneas que tuvieron lugar durante la era cenozoica, atravieza el país de oeste a este en su parte central. Son los grandes volcanes de México los que integran, propiamente a esta provincia; ocupa la mitad sur de la entidad, con orientación oeste a este.

Entre los sistemas montañosos destaca la Sierra Madre Oriental que cubre la mayor parte del Estado; del noroeste a sureste recibe los nombres de Sierra de Pachuca, que cierra por el noroeste a la Cuenca del Valle de México y Sierras de Zimapán, Jacala y Zacualtipán. En el sur se localiza la Sierra de Tezontlapán y en la región oeste numerosas sierras y cerros aislados.

En el sureste se extiende la región de los Llanos de Apan. La altitud del terreno disminuye hacia el norte de la región de la Huasteca, en donde existen grandes valles de exhuberante vegetación.

3.1.4. Clima.

El clima que predomina en la mayor parte del Estado es el templado seco y semicálido seco dentro de sus partes centro, sur y occidente, con temperaturas que varían entre 15 y



y 20°C., y precipitaciones promedio anuales entre 400 y 800 mm.

En las elevaciones de la Sierra de Pachuca, en la regiones centro, sur y sureste, predomina el clima templado subhúmedo -- con temperaturas que van de los 15 a los 20°C y precipitaciones promedio anuales entre 800 y 1 600 mm.

En algunas áreas de diversas sierras al sureste de la entidad, prevalece el clima semifrío subhúmedo con temperaturas que varían entre 10 a 15°C. y precipitaciones entre 800 y 1 600 mm.

En las partes altas de la Sierra Madre Oriental existen -- climas semicálido subhúmedo y templado húmedo con temperaturas de 15 y 20°C. y precipitaciones las mayores del Estado que va__rían entre 1 600 y 3 200 mm.

3.1.5. Régimen Pluviométrico.

En La parte occidental del Estado se presenta una fuerte - estacionalidad de la precipitación, encontrándose de un 80 a un 90% de ésta repartida en 5 meses del año, de Junio a Octubre. Por otra parte, en el lado oriental del Estado el régimen de -- lluvia es menos estacional representado en un 70% de ésta en 5__meses del año de Junio a Octubre.

Las áreas de mayor precipitación anual (hasta 3 000 mm.), - se encuentran en el declive este de la Sierra Madre Oriental, - ya que gran parte de ésta es originada orográficamente, debido__a que los vientos alizos soplan del sureste e inciden perpen__

dicularmente sobre las barreras montañosas y al subir y enfriar se producen precipitaciones.

Las zonas de menor precipitación (400 mm.) anual, se encuentran en la mesa central como parte de las llanuras próximas al declive Occidental de la Sierra Madre Oriental, donde la poca precipitación orográfica se produce en la cima.

3.1.6. Usos del Suelo.

Las tierras con vocación agrícola, 659 694 Has., representan casi la tercera parte del territorio del Estado; predomina la agricultura de temporal sobre la de riego, ya que ésta última absorbe un poco más del 15% de la superficie total dedicada a la agricultura.

La actividad ganadera por su parte se desarrolla en una superficie de 390 000 Has., que representa el 18.7% de la superficie total estatal; se explota preferentemente ganado bovino, porcino y ovino.

La superficie forestal cubre un área de 506 525 Has. y representan el 24.3% del territorio estatal; se explotan maderas preciosas y semipreciosas así como especies corrientes tropicales.

En el Estado de Hidalgo, se presentan diversos tipos de vegetación ordenados en fajas con orientación noroeste a sureste.

En la región sur de la entidad se localizan áreas con vegetación de mezquitales y pastizales, así como de mantorrales de zonas áridas como los mantorrales casicraules.

En la región centro se tienen extensas áreas con vegetación de bosque de pino-encino y bosques mesófilos de montaña.

Hacia el norte se tienen zonas extensas con vegetación de selvas húmedas como las altas perinnifolias.

Finalmente, el resto de la superficie 525 081 Has. (25.2% del total), lo constituyen las zonas urbanas, cuerpos de agua o bien superficies sin uso alguno.

3.1.7. Agricultura.

El Estado de Hidalgo cuenta con 2 081 300 Has., de las cuales 659 694 son susceptibles de cultivarse. Su actividad agrícola se caracteriza por ser eminentemente temporalera, es decir, del total anotado como cultivable, el 85% corresponde a zonas temporaleras (562 104 Has.) y el 15% a zonas de riego (97 590 Has.). Las principales áreas temporaleras se localizan en Pachuca, Huejutla, Tulancingo e Ixmiquilpan. En el Estado existen 5 distritos de riego y 205 unidades de riego, que en conjunto permiten regar una superficie de 113 453 Has.

Los distritos de riego por orden de importancia en cuanto a la superficie que dominan son:

03 Tula	42 843 Has.
100 Alfajayucan	28 870 "
08 Mezquitlán	5 379 "
027 Ixmiquilpan	4 084 "
028 Tulancingo	1 178 "

3.1.8. Ganadería.

La actividad ganadera está dispersa en todo el Estado, -- pero sobresalen las zonas de la Huasteca, Centro del Estado, -- Valle de Tulancingo.

Las principales especies son bovina, porcina, ovina, ca__ prina, avícola y apícola.

La producción es precaria por la deficiente técnica en el manejo de animales y pastizales.

Las explotaciones son en su mayoría de tipo familiar, ex__ tensiva y rústicas con producción de subsistencia básicamente.

La existencia de ganado caballar, mular y asnal no es de__ consideración en el Estado, ya que se emplea principalmente -- para el arrastre y su uso se reduce por la creciente mecaniza__ ción de las labores agrícolas. (Cuadro No. 3.1.8.)

3.1.8.1. Producción en el ramo bovino.

Los distritos de Pachuca y Tulancingo son eminentemente__ lecheros ya que aportan conjuntamente 133 264 l., que equiva__

CUADRO No. 3.1.8.

POBLACION Y PRODUCCION GANADERA (1980)

ESPECIE	POBLACION	PRODUCCION	
		VOLUMEN	PRODUCTO
Bovino	463 345 cabezas	20 431 Ton.	Carne
Bovino	116 000 cabezas	177 747 l.	Leche
Porcino	986 846 cabezas	65 378 Ton.	Carne
Ovino	498 557 cabezas	7 158 Ton.	Carne
Caprino	421 160 cabezas	2 334 Ton.	Carne
		4 625 l.	Leche
Aves	7 656 525 aves	5.2 mil Ton.	Carne
		83 690 Piezas	Huevo
Colmenas	51.1 mil colmenas	11 247 mil Ton.	Miel
		232 Ton.	Cera

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola.
Alianza para la producción (1971-1980).

len al 75% de la producción estatal de leche en 1980. Esto se debe principalmente a las Cuencas lecheras de Tizayuca y Tula, el resto de la producción es aportada por los distritos de Huejutla e Ixmiquilpan que aportan conjuntamente -- 44 483 miles de litros.

La producción de leche ha crecido a un promedio anual de 8.13% en el período 1965 a 1980.

La ganadería lechera se encuentra clasificada en tres -- tipos que son: la estabulada, semiestabulada y la de ordeña --

estacional. La primera se encuentra en las Cuencas del Valle de Tulancingo y la de Tizayuca donde la población ganadera lechera es aproximadamente de 23 400 vacas, con una producción aproximada de 450 000 l. diarios.

En la semiestabulada se cree que existen 36 200 vacas localizadas principalmente en los municipios de Tula, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Tlaxcoapan y en general en las zonas de riego.

La ordeña estacional se localiza en la Huasteca y zonas de temporal con pastos nativos calculándose en 56 400 vacas.

La ganadería estabulada se debe considerar como intensiva y la semiestabulada y de ordeña estacional como extensiva.

Los productos lácteos derivados de la leche tienen especial importancia en Tulancingo ya que actualmente se industrializan 150 000 l. de leche diarios entre las tres compañías dedicadas a esta actividad, los principales productos son: queso, mantecilla y crema.

La ganadería lechera estabulada se encuentra en su mayor proporción en la pequeña propiedad y en menor grado en el ejido. La semiestabulada y de ordeña estacional en un 60% en la pequeña propiedad y en un 40% en ejidos comunales.

3.1.9. Aspectos Socioeconómicos.

(a) Demografía.- La población del Estado de Hidalgo, ha venido creciendo a una tasa del 2.13% anual, por lo que en 1984 se esti

ma una población total de 1 687 272 habitantes, siendo el 50% ___ hombres y el 50% mujeres aproximadamente. La fuerza de trabajo - se encuentra alrededor del 61% del total de la población económicamente activa (P.E.A.) actual es de 549 880 personas y se encuentran ocupadas en las siguientes actividades:

ACTIVIDAD	HABITANTES
Agricultura	199 722
Industria	71 993
Comercio y Servicios	102 887
Otros	<u>175 278</u>
Total	549 880

(b) Infraestructura- Comunicaciones y Transportes.

- Carreteras.- El Estado cuenta con una deficiente red de carreteras federales y estatales, incorporadas al sistema vial de la República, que permiten el acceso relativo a la mayor parte de las cabeceras municipales y a puntos menos importantes de la entidad; éstos se comunican principalmente mediante caminos revestidos y de terracería.

Se cuenta con 6 181 Km. de caminos, de los cuales, 1 791 Km. son pavimentados (29.0%); 4 128 revestidos (66.8%) y 262 de terracería (4.2%).

Entre las carreteras más importantes que facilitan la ---transportación hacia el resto del país se encuentran:

- Carretera Federal México-Tampico
- Carretera Federal México-Cd. Victoria
- Carretera Federal México-Poza Rica

- Carretera Federal México-Querétaro
- Carretera Pachuca-Cd. Sahagún
- Carretera Pachuca-Apan
- Carretera Pachuca-Tulancingo-Poza Rica
- Carretera Pachuca-Tula

- Vías Férreas.- Se encuentran dentro del Estado 741 Km. de red ferroviaria, contando con 9 líneas importantes que son:

- México-Tula-Querétaro
- México-Nopala-Querétaro
- México-Pachuca
- México-Tezontepec-Pachuca
- México-Zempoala-Cuatepec
- México-Santiago Tulantepec-Zempoala-Tulancingo-Honey
- México-Irolo-Apan
- México-Tezontepec-Tlanalapan-Irolo-Emiliano Zapata
- México-Zempoala-Santiago-Tulancingo-Apulco

- Vías Aéreas.- En materia de comunicación aérea Hidalgo cuenta con un aeropuerto en la Cd. de Pachuca y varias aeropistas distribuidas en el Estado (Actopan, Molango, Panales (Ixmiquilpan), Huejutla, Calnali, Tecozautla); Sin embargo, este servicio es de los menos desarrollados, ya que no hay un servicio regular de transporte de pasajeros y las aeropistas no cumplen cabalmente su función social y económica en el transporte de productos generados en la entidad.

-Teléfono.- En las principales ciudades del Estado de Hidalgo, se tiene servicio telefónico automático, tanto para el servicio local como para larga distancia nacional e internacional a través de 133 agencias y 24 centrales automáticas distribuidas en todo el Estado.

- Telégrafo.- El servicio telegráfico nacional e internacional - está disponible en todas las ciudades del Estado, permaneciendo_ abiertas sus oficinas por más de 12 horas diarias, dependiendo - su horario de la importancia de la ciudad de que se trate. El - servicio telegráfico opera en el Estado con 73 administraciones.

- Televisión y Radio.- La cercanía con el Estado de México permi te sintonizar todos los canales de televisión del Distrito Fede- ral así como las estaciones de radio. En el Estado operan 6 ra- diodifusoras, 2 en Pachuca, 2 en Tulancingo, 1 en Huejutla y 1 - en Ixmiquilpan (Radio Cultural). Se cuenta con el canal 3 de - televisión local.

(c) Servicios Públicos.

- Energía Eléctrica.- En el Estado de Hidalgo se encuentran 7 -- unidades generadoras de fluido eléctrico, de las cuales 3 son de sistema hidroeléctrico y 4 de generación termoeléctrica. En cuan- ta a la disponibilidad de este tipo de energía, el sistema que_ abastece esta entidad federativa, tiene una capacidad de siete - millones seicientos mil KW. suficientes para los requerimientos_ de su desarrollo.

- Agua.- Hidalgo cuenta con agua suficiente a través de sistemas de pozos profundos, manantiales y presas, para la satisfacción - de las necesidades de la población y de las industrias que re -- quieran de éste elemento.

3.1.10. Aspectos Institucionales.

- Educación.- Los programas educativos del Estado de Hidalgo son impartidos a través de planteles que abarcan desde la instrucción preescolar hasta la formación profesional. Suficientes establecimientos educativos preescolares, primarias, secundarias y preparatorias cubren las demandas del estudiantado.

La educación superior está compuesta por varias escuelas de Capacitación Tecnológica, Agropecuaria e Industrial, una Escuela Normal Superior, un Instituto Tecnológico de Pachuca y la Universidad Autónoma de Pachuca.

- Servicios Médicos.- El Estado de Hidalgo cuenta con:

- Clínicas, hospitales del I.M.S.S., I.S.S.S.T.E. y S.S.A.
- Sanatorios Particulares
- Cruz Roja
- Médicos en todas las especialidades, así como un gran número de enfermeras.

3.2. Microlocalización. (4,17)

Dado que la localización de la Planta Elaboradora de Quesos estará en función del centro de abastecimiento de materia prima, se selecciona al Municipio de Tezontepec de Aldama, que pertenece al Distrito de Huichapan, debido a que en sus cercanías se hayan distribuidos los centros de producción.

3.2.1. Características de la Región.

El Municipio de Tezontepec de Aldama se encuentra localizado



MAPA No. 5

**MUNICIPIO DE TEZONTEPEC
DE ALDAMA**

a los 20°11' de latitud norte y 99°16' de longitud oeste, en él se encuentran comprendidos los siguientes poblados: Batha, La Palma, Panoaya, Mangas, El Tinaco, Presa, Huitel, Carranza, Atengo, San Juan Achichilco, Acuyutlán y Tenango.

La superficie total del Municipio es de 120.80 Km², y se encuentra a una altitud de 2 324 m. sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Chilcuautla, al noroeste con el municipio de Mixquiahuala; al este con el municipio de Tlahuelilpan; al sureste con el municipio de Tlaxcoapan; al suroeste con el municipio de Tula y al noreste con el Municipio de Tepetitlán.

Tezontepec de Aldama se encuentra localizado a una distancia de 77 Km. de la Cd. de Pachuca.

3.2.2. Condiciones Naturales.

Esta región tiene un clima templado, las mayores precipitaciones se presentan desde Mayo a Septiembre. En éste mismo período se registran las temperaturas más altas; en el resto del año la incidencia de lluvias es escasa o nula, y el promedio de la temperatura descende. La precipitación pluvial anual alcanzada asciende a 540 mm.

La temperatura media anual es de 17.0°C.

La población de Tezontepec de Aldama asciende a 27 221 habitantes, con una tasa anual de crecimiento del 2.5%. Su P.E.A. es

de 8 213 habitantes los cuales se encuentran distribuidos en las siguientes actividades:

ACTIVIDAD	HABITANTES
Agricultura	4 189
Industria	492
Comercio y Servicios	1 150
Otros	<u>2 382</u>
Total	8 213

3.2.3. Infraestructura Básica y Servicios.

Tezontepec de Aldama está comunicado por la carretera Los Hoyos de Tezontepec Tinaco. Cuenta también con la vía férrea México-Tezontepec-Pachuca. Así mismo, dispone de servicios telefónicos públicos y particulares, correos, telégrafo, radio y televisión. Se reciben los principales periódicos y revistas del Estado y del D.F.

No existe ningún problema en cuanto al abastecimiento de agua y energía eléctrica.

En materia de energéticos, Pemex distribuye combustible y lubricantes. El gas doméstico es proporcionado por compañías privadas.

Finalmente, Tezontepec de Aldama cuenta con 16 escuelas a nivel preescolar, 22 primarias y 7 secundarias que satisfacen adecuadamente a la demanda de la población escolar en este lugar.

3.2.4. Mano de obra.

En 1984, la población del Municipio de Tezontepec de Alda-

ma, es de 27 221 habitantes de los cuales, 6 541 integran la P.E A. (30.17% de la población total), la cual refleja una fuerte ta sa de desocupación y una demanda de empleos y fuentes de trabajo considerables.

De la P.E.A., el 64% se dedica a actividades primarias, las que por su parte de temporales y ocasionales, acentúan todavía - más la tasa de desocupación existente.

Por lo anteriormente mencionado, existe disponibilidad de -- fuerza de trabajo en la región para el proyecto, por otro lado, _ la población ha demostrado una actitud positiva hacia el proyec- to por los beneficios que espera obtener de él, además de que ya se encuentran identificados con las actividades a realizar.

3.2.5. Mercado de Consumo.

El mercado de consumo de los productos que se elaboren en - la planta objeto de este estudio, estarán destinados a satisfa-- cer a la población urbana de Pachuca, Tulancingo, Tula, así como a los habitantes del mismo Municipio.

3.3. Tamaño.

El tamaño de la planta está determinado por el volúmen de - leche captado, así como del equipo que se seleccionará para el - proceso.

Uno de los factores determinantes en la operación de una -- planta es el abastecimiento oportuno de materia prima, razón por

la cual el programa lechero del Municipio de Tezontepec de Aldama deberá cumplirse y de ésta manera evitar que la planta trabaje a bajos niveles de la capacidad instalada.

3.3.1. Capacidad de la Planta.

La maquinaria y equipo proyectado para la planta tendrá una capacidad de proceso de 5 000 l. de leche al día en un turno de 8 horas.

La capacidad instalada anual del proceso será de 1 825 000 l. de leche.

3.3.2. Programa de Producción.

El programa de producción se organiza de acuerdo a la disponibilidad de materia prima, mercado accesible de la nueva planta y la capacidad de la planta.

Considerando las anteriores bases se establece el programa de captación para los tres primeros años de producción, ya que de el cuarto en adelante se estima que la planta procesará 5 000 l. de leche al día como se observa en el Cuadro No. 3.3.2.

La planta procesará la leche captada trabajando 6 días por semana y un medio turno extra los lunes, para poder transformar la leche recibida en domingo. Se recomienda que no se trabajen los domingos para mantener bajos los costos de mano de obra.

En términos generales la distribución del queso deberá seguir las tendencias del mercado de consumo, es decir, dedicar --

CUADRO No. 3.3.2.

PROGRAMA DE CAPTACION DE LECHE PARA LA PLANTA

AÑO	PRODUCCION (l/día)	CAPACIDAD UTILIZADA (%)	CAPACIDAD * TOTAL ANUAL (l.)
1	2 500	50	912 500
2	3 250	65	1 186 250
3	4 375	80	1 596 875
4	5 000	100	1 825 000

* Considerando la captación durante 365 días.

del orden de un 70% al queso tipo Manchego, un 20% al queso Oaxaca y el 10% restante para el queso Fresco. En este sentido la planta deberá dedicar esfuerzos a observar continuamente el mercado para ajustar la producción a las preferencias y gustos de los consumidores, los que de ninguna manera permanecen constantes.

La distribución de la producción en cuanto al tamaño del queso deberá de ser:

Producto	Presentación (Kg.)		
	60%	30%	10%
Q. Manchego	0.400	0.700	3
Q. Oaxaca	0.250	0.500	1
Q. Fresco	0.500	0.800	1

Desde luego que la planta deberá cuidar que esta distribución responda lo más fielmente posible a las demandas del consu-

midor modificándola en caso necesario.

El programa de producción de la planta se muestra en el Cua
dro No. 3.3.2.(a).

CUADRO No. 3.3.2. (a)

PROGRAMA DE PRODUCCION DE LA PLANTA

PRODUCTO	AÑO DE OPERACION							
	1		2		3		4	
	Prom.día	Total	Prom.día	Total	Prom.día	Total	Prom.día	Total
Queso Manchego Kg. (70%)		59 860		77 829		104 770		119 738
Queso Oaxaca Kg. (20%)		14 053		18 250		24 592		28 105
Queso Fresco Kg. (10%)		12 410		15 925		21 440		24 504
Total de Queso. Kg.	236.50	86 323	306.86	112 004	409.00	150 802	472.00	172 347
Crema Kg.	34.56	12 614	45.00	16 425	59.00	21 535	69.00	25 185

-62-

Fuente: Elaboración propia, 1984.

IV INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1. Especificaciones Industriales.

En este rubro, se analizan las principales características que debe reunir tanto la materia prima como el producto terminado, siendo para este caso leche fresca o bronca y queso respectivamente.

4.1.1. Materia prima.

La leche de vaca destinada al presente proyecto deberá provenir de animales sanos bien alimentados; así mismo tendrá que ser el producto integro de la ordeña obtenida 15 días antes y 5 días después del parto, debiendo cumplir con las siguientes características: (1)

- Ser pura, limpia, exenta de materia antiséptica, conservadores y neutralizantes.
- Ser de color, olor y sabor normal.
- No coagular por ebullición.
- No contener sangre ni pus.
- No contener sustancias radioactivas, o en su caso, que éstas no sobrepasen los límites fijados por la S.S.
- No contener bacterias ni agentes patógenos.

En cuanto a sus características físicas, químicas y microbiológicas:

- Tener una densidad a 15°C no menor de 1.0290 g/ml.
- Contener como mínimo 30 g/l de grasa propia de la leche. Método de Gerber.

- Grado de refracción a 20°C no menor a 37 ni mayor a 30.
- Acidez no menor de 1.4 ni mayor de 1.7 g/l.
- Contener no menos de 83 ni más de 89 g de sólidos no grasos por litro.
- Cloruros (en cloro) no menor de 0.85 ni mayor de 1.25 g/l.
- Punto crioscópico de -0.53 a -0.56°C.
- Antes de ser pasteurizada, no producirá cambios de color - en la prueba de resazurina en un período máximo de 1 Hr.
- No dará reacción positiva a la prueba de alcohol (68%).

4.1.2. Producto Terminado.

Los quesos elaborados deberán cumplir con las especificaciones mencionadas a continuación:

Queso tipo Manchego.- Es el producto que se obtiene a partir de leche pasteurizada de vaca, sometida a procesos de fermentado coagulación, cortado, desuerado, prensado, salado y madurado, durante un período mínimo de 7 días a temperatura y humedad controladas; sin que se haya empleado en su elaboración grasas o proteínas no provenientes de la leche.

Este producto debe estar libre de fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores, así como de cualquier materia extraña.

Los aditivos permitidos son: cultivo láctico, cloruro de sodio, cuajo vegetal o animal, anatto (semilla de achiote y caróte no en proporción no mayor de 0.06%), cloruro de calcio en una proporción no mayor a 0.02% y ácido sórbico o sus sales de sodio o potasio en una cantidad de 1 g/Kg. de suero.

El queso tipo Manchego debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas denotadas a continuación: (9)

COMPONENTES	PORCENTAJE	
	Mínimo	Máximo
Agua		48.0
Grasa	26.0	
Proteínas	22.0	
Sólidos totales	52.0	
Cenizas		6.5
Cloruro de sodio		3.0
pH	5.0	6.0

El producto no debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas e inhibidores microbianos, ni otras sustancias tóxicas que puedan afectar la salud del consumidor o provocar deterioro del producto y debe cumplir con las especificaciones microbiológicas siguientes:

ESPECIFICACIONES	COL./g. MAXIMO
Coliformes	10 000
Staphylococcus aureus	100
Escherichia coli	1 000
Salmonella en 25g.	negativo

Queso tipo Oaxaca.- Es el producto que se obtiene de leche - pasteurizada o no, entera o descremada, de cabra y/o vaca, cuajada en condiciones de tiempo y temperatura. Su pasta es semiblanda, fibrosa e hilada. Se desuera en forma mecánica y se sala directamente en la pasta. Puede o no ser adicionado de cloruro de calcio anhidro en cantidad no mayor de 0.02% en relación con el peso de la leche utilizada y colorante permitido. Es estirado y presenta-

do en forma de bolas prensadas.

El queso tipo Oaxaca debe cumplir con las siguientes especificaciones físicas y químicas: (9)

COMPONENTES	PORCENTAJE	
	Mínimo	Máximo
Agua		45.0
Grasa	24.0	
Proteínas	18.0	
Sólidos totales		55.0
Cenizas		6.0
pH	5.0	5.5

El producto deberá estar exento de microorganismos patógenos causantes de la descomposición del producto y deberá cumplir con las siguientes especificaciones microbiológicas:

ESPECIFICACIONES	COL./g.
Coliformes	máximo 1 000
Hongos y levaduras	máximo 20
Escherichia coli	máximo 10
Staphylococcus aureus	máximo 100
Salmonella en 20 g.	negativo

Así mismo deberá estar libre de fragmentos de insectos , excretas de roedores y cualquier materia extraña.

Los aditivos permitidos son: cuajo vegetal o animal, cloruro de sodio en 2.0-2.5% en el producto terminado, cloruro de calcio en proporción no mayor a 0.02%, ácido sórbico o sus sales de sodio o potasio en 5 000 p.p.m. y colorante en mínima proporción.

Queso Fresco.- El queso fresco es un producto elaborado con leche de vaca o cabra entera o parcialmente descremada, proceden

te de animales sanos y que haya sido sometida a pasteurización.

Se entiende por queso fresco, al queso de consistencia blanda y elástica, de color blanco o ligeramente amarillento, de sabor y aroma característico, cuajado con cuajo u otra enzima coagulante, desuerada, salada y moldeada en forma cilíndrica, rectangular, cuadrada o de canasta. El tiempo límite para ponerse a la venta, no será mayor a 10 días. También se le conoce como queso blanco.

Los aditivos que se pueden emplear en su elaboración son: -- cloruro de sodio en una cantidad máxima de 2%, cloruro de calcio no mayor de 0.02% en relación al peso de la leche empleada.

El producto se debe envolver en papel encerado, pergamino vegetal o polietileno, para evitar su contaminación y alteraciones en su calidad. Generalmente se envasa con pesos aproximados de 100 g. a 3 Kg.

El queso fresco debe cumplir con las especificaciones físicas, químicas y microbiológicas que a continuación se detallan:

(9)

ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS	PORCENTAJE
Grasa mínimo	12.0
Grasa mínimo en base seca	28.0
Proteína mínimo	26.0
Agua	58.0

El queso fresco no debe contener toxinas microbianas, sustancias tóxicas, ni inhibidores microbianos.

ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS	COL./g. MÁXIMO
Coliformes	5 000
Hongos y levaduras	20
Salmonella en 20 g.	negativa
Staphylococcus aureus	1 000

4.2. Proceso de Producción.

Al adentrarse en el proceso de producción de los quesos, puede detectarse que en sí es sencilla, y que sus fases fundamentales son reproducibles a nivel casero, de pequeña, mediana o grande empresa.

Existe una gran variedad de quesos entre los cuales se pueden mencionar el Cottage, Cheddar, Camembert, Limburger, Brick, Roquefort, etc.. En el país se tienen nombres para las variedades de queso entre las cuales se tienen: Añejo, Panela, Chihuahua, Manchego, Oaxaca, Doble Crema, etc..

Existe en la literatura diferentes formas de clasificación de los quesos, la más comúnmente usada es aquella que se basa en el contenido de humedad; para fines de estudio se utilizará otro tipo de clasificación, la cual resulta más adaptable a las variedades comerciales de queso en México. Esta clasificación es la siguiente: (13)

- (a) Queso Fresco
- (b) Queso Madurado
- (c) Queso de Pasta Hilada
- (d) Queso de Otras Variedades

(a) Queso Fresco.- Estos quesos son productos de sencilla elabo-

ración y generalmente de consumo inmediato, cuyo contenido de agua es alto, alrededor de 50% de su peso. Como quesos frescos --- existen algunos tipos a los cuales se les sustituye la grasa de la leche por grasa vegetal abatiendo con ésto su costo.

Entre los quesos frescos comerciales en México destacan los quesos: Panela, Frescal, Blanco y Queso Crema.

(b) Quesos Madurados.- Son aquellos quesos que después de la etapa del prensado sufren un proceso de curación, el cual hace que el queso madure y desarrolle su sabor característico. En éstas cámaras de maduración permanecen un tiempo variable que puede ser de 3 a 4 días hasta 1 año dependiendo de la variedad de queso de que se trate. Durante éste período se lleva a cabo la fermentación, misma que le proporciona características específicas al producto. Dentro de ésta clasificación pueden mencionarse entre los quesos más comerciales en México a los siguientes: Queso Tipo Manchego, Chihuahua, Gouda, Edam, etc.. El contenido de humedad puede variar desde un 30% hasta un 45% dependiendo de la variedad de queso que se trate.

(c) Queso de Pasta Hilada.- Son aquellos quesos cuya pasta se obtiene de la coagulación de la leche y es sometida al proceso de amasado y estirado, lo que le da su característica especial. El producto comercial más conocido es el Queso Tipo Oaxaca o Asadero

(d) Otras Variedades.- Dentro de ésta clasificación se incluyen los quesos fundidos, éste producto se conoce también como queso -

amarillo o tipo americano. Esta línea es conocida como de " recuperación " ya que se emplean como materias primas para su elaboración aquellos quesos de devolución, producciones mal logradas y recortes.

Han tenido en el mercado gran aceptación, con lo que, en la actualidad, se producen quesos para destinarlos a la elaboración de queso amarillo e inclusive han surgido en el mercado quesos -- con características especiales tales como : quesos untables, adicionados con especias y sabores diferentes; quesos mezclados con dulces, algunos de los cuales han tenido gran aceptación.

Los diferentes tipos de quesos pueden ser elaborados a partir de leche de vaca pasteurizada o sin pasteurizar, entera o parcialmente descremada.

Los procesos seleccionados consisten en la elaboración de -- quesos tipo Manchego, Oaxaca y Fresco a partir de leche parcialmente descremada.

La fabricación de un queso comprende 3 fases esenciales: (1)

(a) La formación del gel de caseína. Es el cuajado o coagulación de la leche.

(b) La deshidratación parcial de éste gel por sinéresis, es decir, por contracción de las micelas que lo forman (desuerado de la cuajada).

(c) La maduración enzimática del gel deshidratado. Es el afinado

o maduración de la cuajada, del que es responsable, la proliferación de determinados microorganismos.

La coagulación de la leche físicamente es el fenómeno en donde se flocculan las micelas de caseína, que se sueldan para formar un gel compacto aprisionando el líquido de dispersión que constituye el suero.

Para realizar esta flocculación, se recurre a la acidificación láctica y al cuajo. Ninguno de éstos 2 métodos de flocculación se utilizan absolutamente aislados, no obstante, siempre existe un predominio más o menos acusado de los medios de flocculación.

En seguida se hace una breve descripción de los tipos de coagulación existentes:

- Coagulación Láctica o Ácida.- Se obtiene siempre que se abandona una leche recogida de forma adecuada, en donde las bacterias lácticas degradan la lactosa para formar ácido láctico, lo que trae consigo una reducción de pH. La leche floccula y se forma un gel que posee ciertas características, las cuales son las siguientes: el gel láctico es firme, friable, poroso y poco contráctil, su deshidratación es difícil, la friabilidad se opone a el trabajo mecánico intenso.

Esta coagulación es lenta y se debe tomar en cuenta la edad de la leche, población microbiana, temperatura y presencia de an

tisépticos y antibióticos.

- Coagulación Enzimática.- Se obtiene cuando se adiciona a la leche tibia una cantidad suficiente pero siempre muy pequeña de cuajo, la coagulación se provoca después de cierto tiempo, la que da como resultado una masa gelatinosa y flexible cuya permeabilidad frena considerablemente la retracción espontánea y la expulsión del suero que la impregna.

Las características de una cuajada enzimática son: el coágulo es flexible, elástico, compacto, impermeable y contráctil, permite la intervención mecánica.

La velocidad de coagulación por acción enzimática depende de los siguientes factores:

Dosis del Cuajo.- La velocidad de coagulación es sensiblemente proporcional a la dosis de cuajo utilizada, siempre y cuando el volúmen de la leche que se emplee sea entre 2 000 y 5 000 veces el del cuajo empleado.

Temperatura de la leche.- La temperatura óptima se localiza entre los 39 y 43°C, por debajo de los 20°C la acción es muy lenta y hacia los 60°C el enzima completamente se inactiva.

pH de la leche.- La velocidad de coagulación es directamente proporcional al pH cuando éste es inferior a 7. El enzima no actúa en medios alcalinos.

Contenido de Iones Calcio.- Si la leche es pobre en calcio,

reacciona lentamente por acción del cuajo. Si una leche se trata con un reactivo que secuestre el Ca^{++} , ésta no coagula. Una adecuada concentración de Ca^{++} , facilita la coagulación.

Contenido de Fosfato Cálcico.- El tiempo de coagulación disminuye a medida que el fosfato cálcico coloidal aumenta (PYNE -- 1962).

Dimensión de la Micela de Caseína.- El tiempo de coagulación disminuye cuando aumenta el tamaño de la micela (MOCQUOT y Col., 1954).

Contenido de Proteínas solubles.- Si el contenido de la leche es elevado en proteínas solubles, entonces se tiene dificultad para la coagulación, ya que disminuye el contenido de caseína.

- Coagulación Mixta.- Esta resulta de la acción conjunta del cuajo y la acidificación láctica. La obtención de un gel mixto se puede llevar a cabo mediante 2 técnicas:

(a) Adición del Cuajo a una Leche Acida.- La estabilidad de las micelas disminuye y el tiempo de coagulación se reduce considerablemente ya que el medio ácido favorece la acción del cuajo.

El coágulo que se obtiene es menos flexible y contráctil y tiene mayor firmeza y friabilidad que el coágulo enzimático.

(b) Acidificación de un gel enzimático.- Es un fenómeno que puede observarse cuando se mantiene a 25-30°C un gel enzimático po

blado de bacterias lácticas y por lo tanto, de una acidificación que provoca la solubilización progresiva de la armadura fosfocálcica del gel que pierde su firmeza original, se vuelve menos elástico y contráctil, por lo tanto, se acerca más a las características de un coágulo láctico.

Escurrecimiento de la Cuajada o Desuerado.- La contracción de las micelas es un proceso que está acompañado de la expulsión del líquido que se retiene. Es el fenómeno físico de la sinéresis que en quesería constituye el desuerado, al cabo del cual se toca prácticamente la separación de una especie de torta formada fundamentalmente por la caseína y la materia grasa. El líquido expulsado constituye el suero que principalmente contiene lactosa, lactoalbúmina y lactoglobulina.

El desuerado se efectúa de modo diferente según el tipo de cuajada usada, obteniéndose con esto variadas composiciones.

- Desuerado de una Cuajada Tipo Láctica.- La sinéresis se produce espontáneamente y con rapidez. No obstante, nunca llega a ser completa porque las micelas de una cuajada láctica, tiene una contractibilidad muy limitada. Además la cuajada láctica, al ser muy friable, repercute, haciendo que la separación de la cuajada y del suero sea siempre imperfecta y el desuerado se traduce, en una desmineralización del coágulo en favor del suero, que se enriquece en sales minerales, sobre todo en lactato cálcico,

éste desuerado se favorece a temperaturas elevadas.

- Desuerado de una Cuajada Tipo Enzimática.- El desuerado no es de forma espontánea. A pesar de la contractibilidad de sus micelas, su impermeabilidad impide la exudación del suero.

Para facilitar la salida de éste hay que intervenir mecánicamente por diversos procedimientos:

(1) Corte trozado o ruptura de la cuajada, para multiplicar las superficies de exudación del suero.

(2) Agitación de la cuajada cortada, para mover constantemente los granos de la cuajada a fin de impedir que se vuelvan a soldar.

(3) Prensado de la cuajada cortada y agitada, lo que aumenta el escurrido de los granos.

(4) También es posible intervenir físicamente elevando la temperatura de la cuajada sometida al secado mecánico. Por encima de 40-45°C, la sinéresis se acusa más y la cuajada obtenida está muy deshidratada. Por debajo de 20°C, el desuerado se reduce considerablemente.

El trabajo mecánico aplicado a un coágulo estrictamente enzimático permite obtener finalmente una cuajada más deshidratada de la que resulta del desuerado espontáneo de un coágulo láctico

- Desuerado de una Cuajada Tipo Mixta.- Como se ha mencionado anteriormente un coágulo mixto puede obtenerse por 2 métodos, cualquiera que sea el método empleado, las características del gel

mixto obtenido son similares. Sin embargo, el comportamiento de ambos tipos de coágulo es distinto.

Un gel originariamente enzimático que se acidifica desuera más fácilmente que el gel ácido al que se ha añadido cuajo. Este diferente comportamiento refleja diferentes estructuras. En el primer caso, la estructura reticular inicial del coágulo enzimático persiste mucho tiempo, a pesar de la solubilización progresiva, en el curso de la acidificación, del fosfato cálcico coloidal.

En el segundo caso, la formación de la red se encuentra perturbada desde el comienzo de la actuación del cuajo como consecuencia de la desmineralización de las micelas de caseína.

El coágulo mixto, puede presentar caracteres más o menos -- próximos al láctico o a el enzimático. Así, en la fabricación de queso de pasta blanda, el carácter láctico predomina y en consecuencia el gel será friable y falso de cohesión, lo cual no permite la intervención de acciones mecánicas enérgicas. En el caso de quesos de pasta blanda de corteza enmohecida, esta acción se reduce a un simple troceado del coágulo, y se dice entonces que el desuerado es espontáneo.

A medida que el carácter enzimático predomina sobre el ácido es posible someter la cuajada a acciones mecánicas más enérgicas. Se habla entonces de un desuerado forzado posibilitado -

por la acción y elasticidad del gel.

Afinación de la cuajada o Maduración del gel.- Es la última fase de la fabricación del queso. Después del desuerado, la cuajada está formada por una especie de tarta cuya capacidad, volúmen y forma, están ya muy determinados al igual que su composición química. En estas condiciones, la cuajada suele ser ácida en razón de la presencia del ácido láctico. En los quesos frescos, el proceso se interrumpe en ésta fase.

Los demás tipos de queso sufren una maduración biológica -- destinada a desarrollar su sabor al mismo tiempo que se modifica su aspecto y consistencia.

- Condiciones del afinado.- Los principales factores que influyen en el afinado son:

(a) Oxígeno.- Que es indispensable para la proliferación de todos los mohos y numerosas bacterias.

(b) Humedad.- Que favorece el desarrollo microbiano. Si se exceptúan las pastas frescas, los quesos más húmedos son los que maduran más rápidamente y mejor. Los quesos muy intensamente desuerados de pasta dura, se maduran lentamente con menor pureza.

(c) Temperatura.- Esta varía dependiendo de la naturaleza de los microorganismos que se utilizen para la maduración teniendo se que para:

MICROORGANISMO	TEMPERATURA OPTIMA
Fermentos Lácticos	30°C
Fermentos Lácticos Termófilos	40-45°C
Bacterias Proteolíticas	15-20°C

- (d) Salado.- El cloruro de sodio determina la proliferación de algunos mohos indeseables (*Geotrichum lactis*), pero no perjudica sensiblemente el desarrollo de los microorganismos útiles -- (Penicilios, bacterias proteolíticas, etc.). Por otro lado la sal regula la humedad de la cuajada. Cuando tapiza la superficie de ésta, absorbe cierta cantidad de agua proveniente no solo de las capas superficiales, sino también del interior del queso. Evidentemente, la sal interviene para mejorar el sabor del queso.
- (e) pH.- Depende del tipo de microorganismo que se emplee, teniendo que para mohos se requiere de un medio ácido y para bacterias un medio neutro.

4.3. Selección del Proceso.

En base a la descripción antes hecha, se propone para la obtención de los quesos, el uso de leche pasteurizada y parcialmente descremada, así como el empleo de una cuajada de tipo mixta.

4.4. Descripción del Proceso.

La leche es transportada a la planta en camionetas Pick-up, en botes de acero inoxidable de 40 l. cada uno, el recibo de la leche se efectuará en un andén de descarga propicio para que la plataforma del vehículo quede al nivel del piso de la fábrica.

La leche se inspecciona para verificar si reúne las características especificadas para su aceptación como son: Humedad (87%), Grasa (3.6%), Acidez titulable (14°D) y Prueba de Alcohol y Antibiótico (Negativo).

Ya muestreada y aceptada la leche, se registra la cantidad entregada para el control del proceso.

Posteriormente se vacía en la tina de recibo, haciendo pasar el producto a través de coladores que quitarán las impurezas tales como pelos, paja, moscas, etc.

La leche es enviada al tanque de enfriamiento a través de una bomba. Aquí se disminuye su temperatura de 25 a 4°C, con el objeto de preservarla mejor inhibiendo los microorganismos existentes en ella, así como también, sirve de depósito para la leche recibida en domingo.

La leche se pasa a la máquina clarificadora donde se eliminan ciertos microorganismos, calostro, sangre y basura.

Para obtener la homogeneidad en la calidad del queso es recomendable realizar una estandarización prefijando el contenido graso de la leche que se desea obtener según el tipo de queso (Manchego 3.3%, Oaxaca y Fresco 3.0%), para lo cual es necesario bombearla hacia la descremadora, en donde por una parte se obtiene la leche parcialmente descremada que se conduce al pasteurizador y por el otro lado, la crema separada se deposita en recipientes de plástico para la venta.

La pasteurización se realiza a 72°C durante 15 seg., en forma discontinua.

A continuación se describe para cada uno de los tipos de quesos las operaciones subsecuentes a su proceso de elaboración. (14)

4.4.1. Queso Tipo Manchego.

- (1) A la leche ya pasteurizada se le checa la acidez, la que debe encontrarse en un rango de 14-18°D.
- (2) Trasladar a la tina de cuajado y enfriar a 32°C.
- (3) Adicionar de 2-3% del volúmen inicial de la leche de un cultivo de *S. cremoris*, *S. lactis* con una actividad de 70-90%, 15 cc/100 l. de leche de cloruro de calcio, 15g/100 l. de leche de nitrato de potasio, 3cc/100 l. de leche de colorante y 15 cc/100 l. de leche de cuajo 1:10 000 diluido en agua en una relación 1:40.
- (4) Agitar manualmente para homogenizar la leche.
- (5) Reposar 45 min., en este tiempo se lleva a cabo la coagulación.
- (6) Checar la dureza de la cuajada mediante la prueba de prendido, en caso positivo proceder al cortado en cubos de 1.5 cm. usando liras horizontales y verticales de 5/8".
- (7) Reposar de 5-15 min.
- (8) Agitar lentamente la cuajada durante 15 min.
- (9) Reposar 5 min. con el fin de que la pasta precipite.
- (10) Desuerar un 20% del volúmen inicial de la leche (Opcional).
- (11) Agitar con velocidad media, incrementando la temperatura de-

32 a 38°C a razón de 1°C cada 3 min.

(12) Reposar 5 min.

(13) Desuerar hasta completar un volúmen del 60-65% de la leche - utilizada.

(14) Salar con sal de grano fino a una razón de 400-700 g/100 l.- de leche la cual debe de estar diluida en un 10% de agua con res_ pecto al volúmen original de la leche usada.

(15) Agitar durante 10- 15 min. vigorosamente para mezclar la pas_ ta con la sal.

(16) Reposar 5 min.

(17) Desuerar totalmente.

(18) Prepresar durante 30-45 min. a 1 lb/in².

(19) Cortar la cuajada en los pesos requeridos adicionando 20% de excedente debido a la pérdida en peso que se tiene durante toda - la operación de prensado.

(20) Moldear la cuajada introduciéndola en los moldes destinados- para este tipo de queso, los cuales están recubiertos con manta.

(21) Prensar durante 30 min. a 1.5 lb/in²

(22) Sacar los quesos y voltearlos con el fin de corregir los de- factos del moldeo.

(23) Prensar 4 Hr. a 1.5 lb/ in²

(24) Marcar los quesos con la clave correspondiente al día de fa_ bricación.

- (25) Someter los quesos a un baño de salmuera (20% de sal) durante 3 Hr. a una temperatura de 8-12°C, para completar el salado.
- (26) Madurar durante 3 días a una temperatura de 8-12°C con una humedad relativa del 80-85% y voltearlos 2 veces al día para evitar resequedad, estrelladuras o que se peguen.
- (27) Empacar en bolsas de Kryovac.
- (28) Madurar 5 días a la temperatura antes mencionada, la humedad relativa no se controla.
- (29) Realizar las pruebas de control de calidad al producto terminado. (Grasa, Humedad, Olor, Sabor, Color, Textura).
- (30) El queso es apto para salir al mercado.

4.4.2. Queso Tipo Oaxaca.

- (1) A la leche ya pasteurizada se le checa la acidez, la que debe encontrarse en un rango de 14-18°D.
- (2) Trasladar a la tina de cuajado y enfriar a 30-36°C
- (3) Adicionar de 2-3% del volumen inicial de la leche de un cultivo de *S. cremoris* y *S. lactis* con una actividad de 70-90% con el propósito de llevar a cabo la acidificación.
- (4) Reposar 1 Hr. para alcanzar una acidez de 24-28°D.
- (5) Adicionar 15 cc/100 l. de leche de cloruro de calcio, 15 g/100 l. de leche de nitrato de potasio y 15 cc/100 l. de leche de cuajo 1:10 000 diluido en agua en una relación 1:40.
- (6) Agitar manualmente para homogenizar la leche.

- (7) Reposar 45 min., en este tiempo se lleva a cabo la coagulación.
- (8) Checar la dureza de la cuajada mediante la prueba de prendido, en caso positivo proceder al cortado en cubos de 1 cm. usando li__ras horizontales y verticales de 5/8".
- (9) Reposar 5 min.
- (10) Agitar 20 min. lentamente.
- (11) Reposar 5 min.
- (12) Desuerar totalmente.
- (13) Reposar la cuajada un tiempo indefinido con el objeto de que la pasta se siga acidificando hasta obtener una acidez en el suero de 28-40°D o un pH en la pasta de 4.9 a 5.3.
- (14) Transportar la cuajada a la malaxadora en donde se realizan los lavados necesarios con agua a una temperatura de 80°C hasta obtener la elasticidad requerida (consistencia chiclosa), esta operación dura aproximadamente 15 min.
- (15) Amasar y estirar la pasta proveniente de la malaxadora hasta obtener tiras de varios metros de largo.
- (16) Enfriar las tiras sumergiéndolas en agua a temperatura ambiente por espacio de 10-15 min.
- (17) Escurrir y pesar las tiras en los pesos deseados.
- (18) Salar con sal de grano fino a razón de 400 g/100 l. de leche.
- (20) Enrrollar las tiras manualmente en forma de bolas.
- (21) Empacar en bolsas de polietileno.

(22) Realizar las pruebas de control de calidad al producto terminado. (Grasa, Humedad, Color, Sabor, Olor, Textura).

(23) El queso es apto para salir al mercado.

4.4.3. Queso Fresco.

(1) A la leche ya pasteurizada se le checa la acidez, la que debe encontrarse en un rango de 14-24°D.

(2) Trasladar a la tina de cuajado y enfriar a 32°C.

(3) Adicionar 1% del volúmen inicial de la leche de un cultivo de *S. cremoris* y *S. lactis*, con una actividad de 70-90%, 15 cc/100 l. de leche de cloruro de calcio, 15 g/100 l. de leche de nitrato de potasio y 15 cc/100 l. de leche de cuajo 1: 10 000 diluido en agua en una relación 1:40.

(4) Agitar manualmente para homogenizar la leche.

(5) Reposar 45 min., en este tiempo se lleva a cabo la coagulación.

(6) Checar la dureza de la cuajada mediante la prueba de prendido, en caso positivo proceder al cortado en cubos de 1 cm. usando li_ras horizontales y verticales de 5/8".

(7) Reposar de 5-15 min.

(8) Agitar de 50-60 min. con un movimiento de lento a riguroso, incrementando la temperatura de 32 a 42°C a razón de 1°C cada 3 min.

(9) Reposar 5 min.

- (10) Desuerar totalmente.
- (11) Reposar 30 min. con el objeto de que drene la cuajada
- (12) Desmenuzar la cuajada manualmente.
- (13) Salar con sal de grano fino a una razón de 380-420 g/100 l.- de leche.
- (14) Amasar con la finalidad de incorporar la sal uniformemente - en toda la pasta.
- (15) Moldear la cuajada introduciéndola en los moldes destinados a este tipo de queso, los cuales están recubiertos con manta.
- (16) Prensar durante 30 min. a 1.5 lb/in²
- (17) Sacar los quesos y voltearlos con el fin de corregir los de_ fectos del moldeo.
- (18) Prensar durante 8 Hr. con la finalidad de eliminar cualquier remanente de suero y afinar su forma y textura; a 1.5 lb/in²
- (19) Empacar en bolsas de polietileno.
- (20) Realizar las pruebas de control de calidad al producto termi nado. (Grasa, Humedad, Olor, Sabor, Color, Textura).
- (21) El queso es apto para salir al mercado.

4.4.4. Crema.

Una vez obtenido el suero proveniente de la elaboración de -- los diferentes quesos, se procedera a centrifugarlo, con el fin - de separar la materia grasa que contenga, la cual será mezclada - con la crema resultante de la estandarización de la leche realizada

da al inicio del proceso.

La crema será captada en recipientes de plástico para su venta a granel.

4.5. Diagrama de Bloques.

El diagrama de bloques para la elaboración de los quesos tipo Manchego, Oaxaca y Fresco se observa en la Figura No. 1, 2 y 3

4.6. Diagrama de Flujo.

El diagrama de flujo se observa en la Figura No. 4.

4.7. Balance de Materia.

Para efectuar éste balance, es necesario considerarse un factor primordial que es utilizado en la Industria Quesera, siendo éste el Rendimiento que depende del tipo de queso que se fabrica.

A continuación se detalla el balance de materia correspondiente a cada uno de los quesos contemplados en el proyecto.

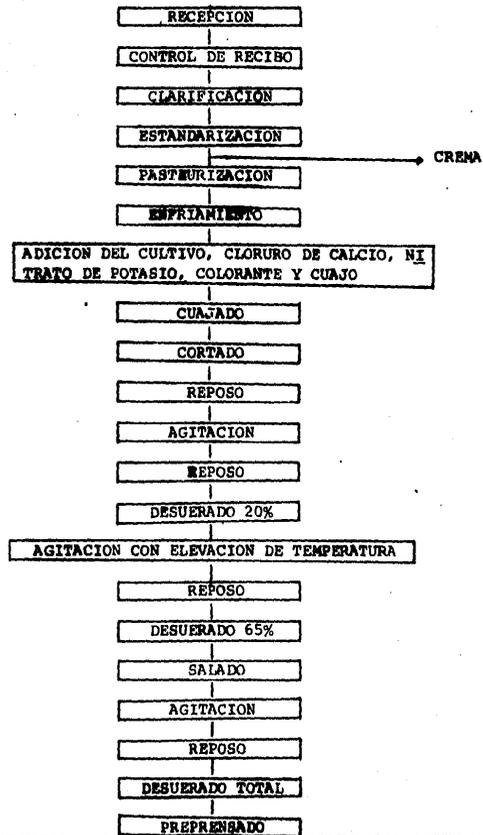
4.7.1. Queso Tipo Manchego

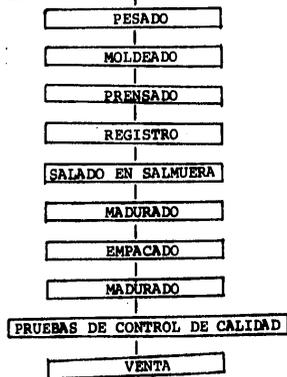
+ Rendimiento.

1 Kg. de queso	1 000.00 g.
42% de humedad	- 420.00 g.
Materia seca	- 580.00 g.
50% de grasa en la materia seca	- 290.00 g.
Sólidos No Grasos.(SNG)	+ 290.00 g.
4% de sal	- 40.00 g.
SNG con sal	330.00 g.

FIGURA No. 1

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACION DE QUESO TIPO MANCHEGO

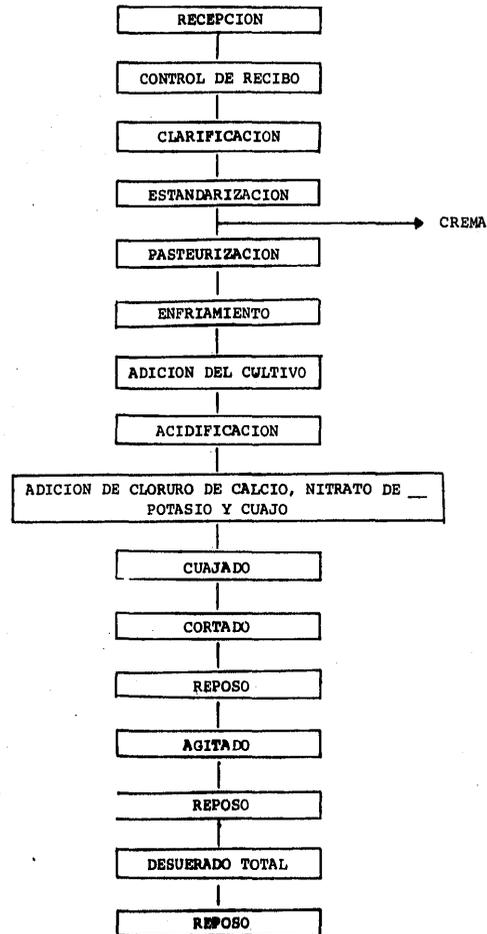




Fuente: Elaboración propia, 1984.

FIGURA No. 2

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACION DE QUESO TIPO OAXACA



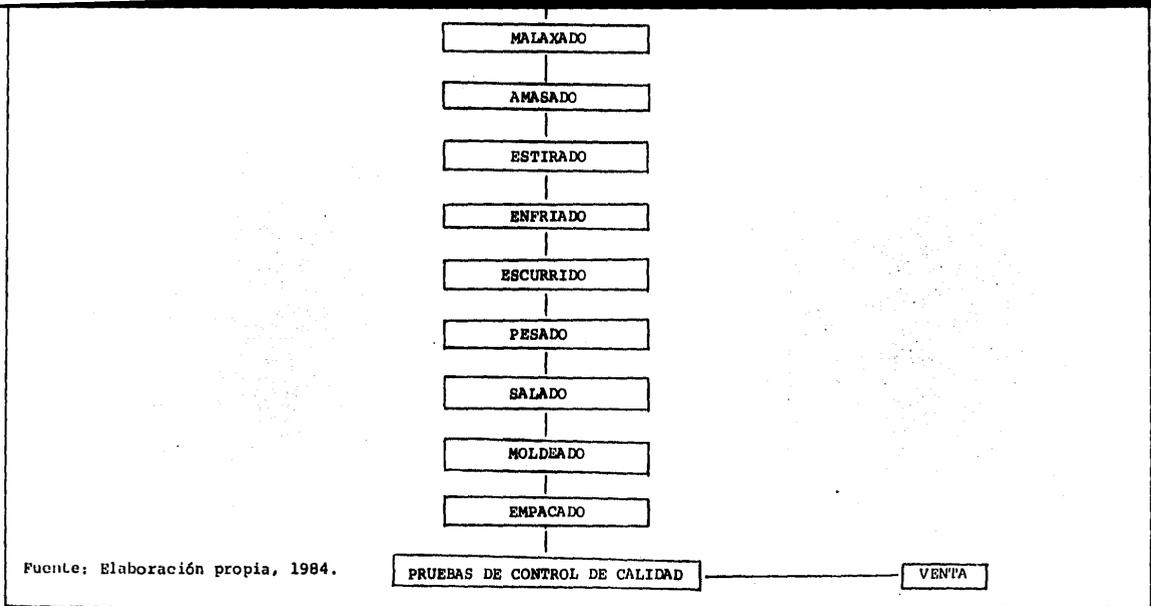
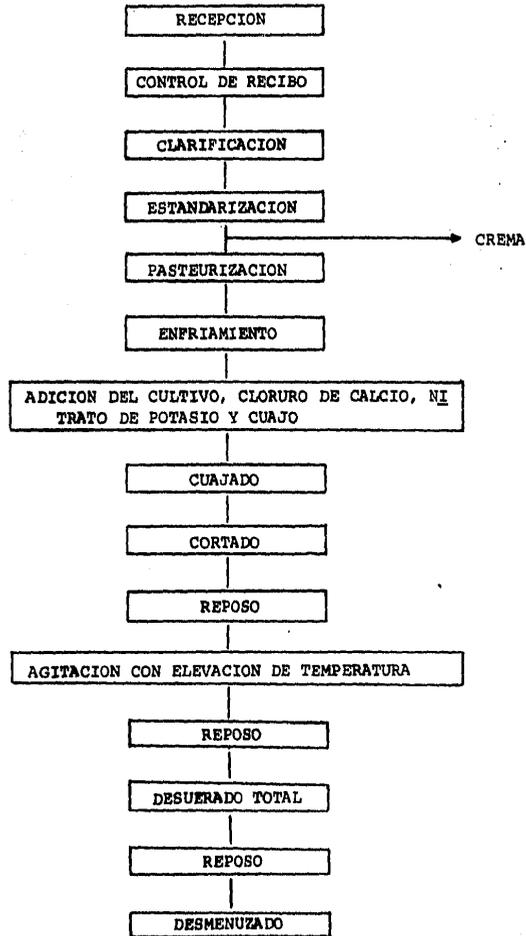
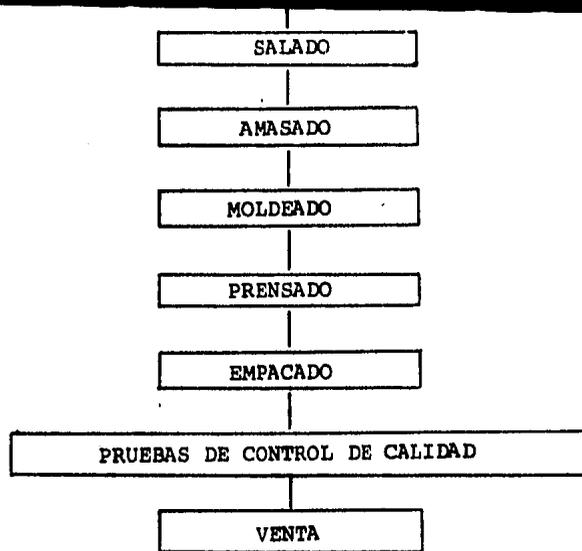


FIGURA No. 3

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACION DE QUESO FRESCO



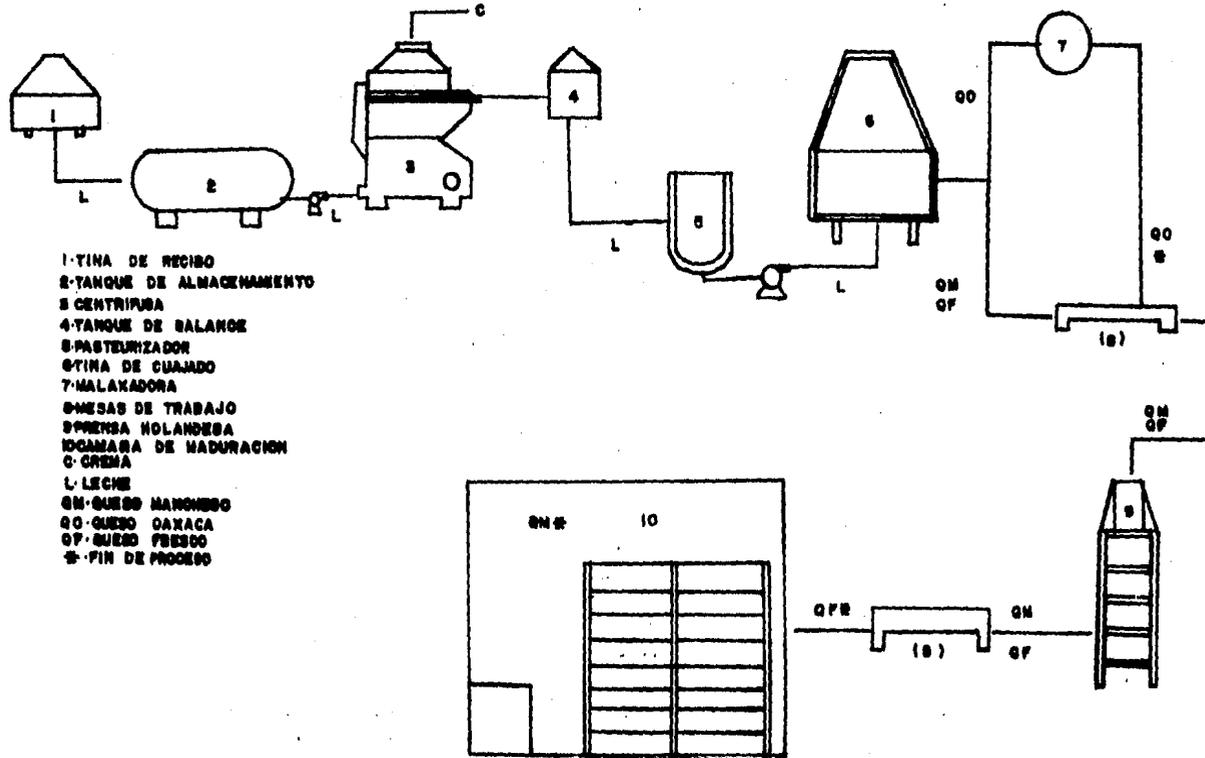


Fuente: Elaboración propia, 1984.

FIGURA No. 4

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE QUESO TIPO MAN

CHEGO, OAXACA Y FRESCO



La leche recibida en la planta contará con la siguiente com
posición:

Agua	87.00%
Sólidos Totales	13.00%
-Grasa	3.60%
-SNG	9.40%
-Proteínas	3.50%
-Lactosa	4.90%
-Cenizas	0.82%

De 1 Kg. de leche pasa al queso:

Proteínas	3.50 x 0.75*	2.6250 g.
Cenizas	0.82 x 0.35*	0.2870 g.
Lactosa	4.90 x 0.04*	<u>0.1960 g.</u>
		3.1080 g.

El rendimiento del queso será:

$$\frac{3.1080 \times 1000}{330} = 9.08 \text{ Kg. de queso/100 Kg de leche}$$

- Balance de materia.

Leche recibida: 1 000.00 Kg.

% MG en la leche 3.6 = 36 Kg. de grasa

% SNG 9.4 = 94 Kg. de SNG

$$(*) \text{ \% SNG en la crema} = \frac{100 - \% \text{ MG en la crema}}{100 - \% \text{ MG en la leche}} \times \% \text{ SNG en leche}$$

$$\% \text{ SNG en la crema} = \frac{100 - 30}{100 - 3.6} \times 9.4 = 6.82\% \text{ SNG}$$

$$\% \text{ SNG en la leche} = \frac{100 - 3.3}{100 - 3.6} \times 9.4 = 9.42\% \text{ SNG}$$

* FAO; " Manual Correspondiente al Módulo III-B, Elaboración de quesos"; Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería de la FAO para América Latina, Santiago 1980.

(**) x= Kg. de leche para queso
y= Kg. de crema

Balance de MG: $3.3 (x) + 30 (y) = 1\ 000 (3.6)$

Balance de SNG: $9.42 (x) + 6.82 (y) = 1\ 000 (9.40)$

x= 989.98 Kg. de leche

y= 11.11 Kg. de crema

	Kilos	% MG	% SNG	Kg. MG	Kg. SNG
Leche para queso	989	3.3	9.42	32.70	93.16
Crema	11	30	6.82	3.30	00.75
Total	1 000			36.0	94.00

Balance de la leche para queso.

	Kilos	% MG Kg.	% Prot. Kg.	% Lactosa Kg.	% Ceniza Kg.
		3.3	3.5	4.9	0.82
Leche	989	32.6	34.6	48.5	8.20
Total	989	32.6	34.6	48.5	8.20

(*) Queso	Kg.	
MG	18.28	
Proteínas	25.95	
Lactosa	1.94	
Cenizas	<u>2.87</u>	
Subtotal	49.04	(54%)
Sal	3.63	(4%)
Humedad	<u>38.13</u>	(42%)
Total	90.80	Kg.

(**) Suero	Kg.	
MG	14.34	
Proteínas	8.65	
Lactosa	46.56	
Cenizas	<u>5.33</u>	
Subtotal	74.88	(8.33%)
Humedad	<u>823.32</u>	(91.66%)
Total	898.20	

	Kilos	MG CT <u>1/</u> Kg.	Prot. CT Kg.	Lactosa CT Kg.	Cenizas CT Kg.
		(56%)	(75%)	(4%)	(35%)
Queso	90.80 [*]	18.28	25.95	1.94	2.87
Suero	898.20 ^{**}	14.34	8.65	46.56	5.33
Total	989.00	32.60	34.60	48.50	8.20

1/ Cifra de Transición.

4.7.2. Queso Tipo Oaxaca y Fresco.

- Rendimiento para Queso Tipo Oaxaca.

1 Kg. de queso	-	1 000.00 g.
40% de humedad		<u>400.00 g.</u>
Materia seca	-	600.00 g.
45% de grasa en la materia seca		<u>270.00 g.</u>
Sólidos no grasos (SNG)	+	330.00 g.
4% de sal		<u>40.00 g.</u>
SNG con sal		370.00 g.

El rendimiento del queso será:

$$\frac{3.1080 \times 1000}{370} = 8.40 \text{ Kg. de queso/100 Kg. de leche}$$

- Balance de materia para Queso Tipo Oaxaca y Fresco.

Leche recibida: 1 000.00 Kg.

% MG en la leche 3.6 = 36 Kg. de grasa

% SNG 9.4 = 94 Kg. de SNG

$$(*) \text{ \% SNG en la crema} = \frac{100 - 30}{100 - 3.6} = 6.82 \text{ \% SNG}$$

$$\text{\% SNG en la leche} = \frac{100 - 3.0}{100 - 3.6} = 9.45 \text{ \% SNG}$$

(**) x = Kg. de leche para queso
y = Kg. de crema

$$\text{Balance de MG: } 3.0 (x) + 30 (y) = 1\ 000 (3.6)$$

$$\text{Balance de SNG: } 9.45(x) + 6.82(y) = 1\ 000 (9.4)$$

$$x = 978.00 \text{ Kg. de leche}$$

$$y = 22.00 \text{ Kg. de crema}$$

	Kilos	% MG	% SNG	Kg. MG	Kg. SNG
Leche para queso	978	3.0	9.45	29.44	92.50
Crema	22	30	6.82	6.6	1.50
Total	1 000			36.0	94.00

- Balance de la leche para Queso Tipo Oaxaca y Fresco.

	Kilos	% MG Kg.	% Prot. Kg.	% Lactosa Kg.	% Ceniza Kg.
		3.0	3.5	4.9	0.82
Leche	978	29.3	34.3	48.0	8.02
Total	978	29.3	34.3	48.0	8.02

(*) Queso Tipo Oaxaca.

	Kg.	
MG	16.44	
Proteínas	25.69	
Lactosa	1.91	
Cenizas	<u>2.80</u>	
Subtotal	46.84	(56%)
Sal	3.36	(4%)
Humedad	<u>33.6</u>	(40%)
Total	83.80	Kg.

(**) Suero

	Kg.	
MG	12.92	Subtotal 72.73 (7.13%)
Proteínas	8.56	
Lactosa	46.04	Humedad <u>821.47</u> (91.8%)
Cenizas	<u>5.21</u>	
Subtotal	72.73	Total 894.20 Kg.

	Kilos	MG CT Kg.	Prot. CT Kg.	Lactosa CT Kg.	Cenizas CT Kg.	l/
		(56%)	(75%)	(4%)	(35%)	
Queso	83.80*	16.44	25.69	1.91	2.80	
Suero	894.20**	12.92	8.56	46.04	5.21	
Total	978.00	29.36	34.25	47.95	8.01	

- Rendimiento para Queso Tipo Fresco.

1 Kg. de queso	--	1 000.0 g.
47% de humedad	--	<u>470.0 g.</u>
Materia seca	-	530.0 g.
45% de grasa en la materia seca	-	<u>245.15 g.</u>
Sólidos no grasos (SNG)		288.85 g.
3.8% de sal	+	<u>38.00 g.</u>
SNG con sal		326.85 g.

El rendimiento del queso será:

$$\frac{3.1080 \times 1000}{326.85} = 9.50 \text{ Kg. de queso/100 Kg. de leche}$$

(*) Queso Fresco.

	Kg.
MG	16.44
Proteínas	25.69
Lactosa	1.91
Cenizas	<u>2.80</u>
Subtotal	46.84 (49%)
Sal	3.62 (3.8%)
Humedad	<u>44.80 (47%)</u>
Total	95.15 Kg.

(**) Suero

		Kg.	
MG	12.92		
Proteínas	8.56		
Lactosa	46.04		
Cenizas	<u>5.21</u>		
Subtotal	72.73	(8.2%)	
Humedad	<u>810.13</u>	(91.8%)	
Total	882.85	Kg.	

	Kilos.	MG CT Kg.	Prot. CT Kg.	Lactosa CT Kg.	Cenizas CT Kg.
		(56%)	(75%)	(4%)	(35%)
Queso	95.15	16.44	25.69	1.91	2.80
Suero	882.85	12.92	8.56	46.04	5.21
Total	978.00	29.36	34.25	47.95	8.01

4.7.3. Consumo de Vapor.

La demanda de vapor en una Industria Quesera, es variable de_ pendiendo de ciertos factores como son:

- Abastecimiento oportuno de materia prima.
- Condiciones físico-químicas de la leche recibida.
- Condiciones operacionales del proceso. (Tiempo de sosteni_ miento de la temperatura en las tinas de cuajado, necesida_ des de agua caliente, etc.)

De esta forma, se establece una necesidad de 100 -180 Kg. de vapor/ 1 000 Kg. de leche. (Lechería Latinoamericana, Vol. 10, -- pág. 67, 1973.)

4.8. Selección del Equipo y Maquinaria.

La mayor parte del equipo requerido es semiautomático, fabricado en acero inoxidable y diseñado para convertir en 3 Hr. - de trabajo 5 000 l. de leche en queso tanto fresco como madurado.

El equipo está diseñado para procesar quesos que reúnan los requisitos que exige la S.S.

Se puede considerar que el equipo tendrá una vida útil de 10 años.

Debido a la naturaleza del equipo, no existen problemas con su mantenimiento. Así mismo, no se requiere de personal calificado para su manejo; aunque es necesario contar con una persona que se encargue de supervisar el proceso.

De acuerdo al proceso descrito anteriormente se requiere de:

- (a) Equipo de Recepción
- (b) Equipo de Proceso
- (c) Equipo Complementario
- (d) Equipo de Laboratorio y Reactivos
- (e) Equipo de Generación de Vapor
- (f) Equipo de Refrigeración
- (g) Equipo de Seguridad Industrial
- (h) Equipo de Manejo de Materiales
- (i) Equipo de Transporte, Oficina y Mobiliario

A continuación se detalla el equipo antes mencionado.

4.8.1. Equipo de Recepción, proceso y complementario.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Tina de recibo de - leche	Capacidad 1 000 l., construida en forma de media caña totalmente de acero inoxidable tipo 304, esquinas redondeadas, pulido y terminado mate. Equipado con colador desmontable fabricado en malla de acero inoxidable	1	\$ 238 297.00	\$ 238 297.00
Válvula de mariposa sanitaria	Mod. P 154-BMP de 1 1/2" de acero inoxidable, marca - Puriti	2	43 550.00	87 100.00
Tanque redondo para almacenar leche y/o suero para descre-- mar	Capacidad 2 000 l.. Construido en acero inoxidable ti po 304, pulido y terminado sanitario mate. Con fondo cónico hacia arriba con declive de 3 cm. hacia la salida del producto. Diámetro 1 1/2". En la parte superior entrada antiespumante. Montado sobre 3 soportes de tubo de acero al carbón de 2" de diámetro al nivel del piso.	1	386 607.00	386 607.00
Centrifuga	De 3 procesos, Marca Scremac Mod. SAT/30, fabricado - acero inoxidable. Equipada con motor integrado de 4 - H.P., 220 volts, 60 ciclos.	1	3 560 000.00	3 560 000.00
Bomba sanitaria	1/2 H.P. completas con adaptador, tuerca y abrasade-- ras. Construida en acero inoxidable tipo 316. Marca - Puriti	2	111 605.00	223 210.00
Tanque de balance	Capacidad 100 l. construido en acero inoxidable, puli do y terminado sanitario mate con esquinas redondea-- das	1	124 085.00	124 085.00
Pasteurizador	Abierto, tipo lento, capacidad 1 000 l., construido - en acero inoxidable tipo 304, provisto de serpentín, tapas abatibles y agitador vertical de 36 r.p.m., motor de 3/4 H.P. Salida de 1 1/2" provista de válvula de paso de acero inoxidable, termómetro y montado sobre soportes tubulares de fierro	1	1 150 000.00	1 150 000.00
Tina rectangular_ de doble fondo	Capacidad 2 000 l. elevada para permitir descargar -- gar por gravedad. Construido en la parte interior en acero inoxidable, esquinas redondeadas, pulido y terminado sanitario mate. Equipada con serpentín para va por y entrada de agua, 2 rebosaderos y salida del pro ducto de 4" de diámetro. La parte exterior de la tina está construida con acero al carbón y pintada con pin tura de esmalte	2	990 496.00	1 980 992.00
Válvula sanitaria	4" de diametro, construida en acero inoxidable marca_ Puriti Mod. 10-F	2	119 171	238 342.00
Mesa moldeadora y fermentadora	Construida en acero inoxidable, esquinas redondeadas_ pulido y terminado sanitario mate. De 0.90m. de ancho 2.30 m. de largo y 0.90 m. de altura con canaletas pa ra descarga del suero y salida de 2" de diámetro. Pro vista de ruedas	2	186 876	373 752.00

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Válvula sanitaria	2" de diámetro construída en acero inoxidable marca Puriti	2	\$ 45 500.00	\$ 91 000.00
Tina de recibo de leche	Capacidad 200 l., construída en acero inoxidable, esquinas redondeadas, pulido y terminado sanitario mate provista de ruedas y conexiones sanitarias	1	300 047.00	300 047.00
Prensa	Tipo holandés para queso, de doble acción. Con 2 secciones de prensado de 500 x 500 x 1 250 mm., de alto. Equipada con husillo en cold rolled de 38 mm. de diámetro. Tuerca de bronce fosforado, volante y mecanismo para oprimir las placas y contrapesas, construídos en hierro fundido y galvanizado por inmersión. Con 20 placas de aluminio de 500 x 500 x 3 mm. de espesor, - las cuales sirven de entrapaños a la prensa	2	320 294.00	640 588.00
Malaxadora	Marca Pietroberto. Mod. IBT/45, Capacidad 45 Kg., con tina y brazos agitadores construídos en acero inoxidable	1	1 450 000.00	1 450 000.00
Juego mediano de liras estañadas	Horizontales y verticales, medidas: 21 x 71 cm., para cortar la cuajada en la tina de elaboración de quesos Marco de fierro estañado, alambres cortadores de acero inoxidable	1	17 732.00	17 732.00
Recogedores	Construídos en acero inoxidable	2	6 155.50	12 311.00
Rastrillo	Construídos en acero inoxidable	2	25 532.00	51 064.00
Agitador	Construído en acero inoxidable	2	9 227.00	18 454.00
Aros	Construídos en acero inoxidable con capacidad para - 700 g. de queso manchego	150	2 305.00	345 750.00
Aros	Construídos en acero inoxidable con capacidad de 400 g. para queso manchego	300	1 867.00	560 100.00
Aros	Construídos en acero inoxidable con capacidad para -- 3 Kg. de queso manchego	15	3 898.00	58 470.00
Moldes	Construídos en aluminio fundido en una sola pieza y - con tapa del mismo material. Con capacidad de:			
	1 Kg. de queso fresco prensado	50	2 165.00	108 300.00
	800 g. de queso fresco prensado	30	1 880.00	56 400.00
	500 g. de queso fresco prensado	85	1 535.00	130 485.00
Manguera sanitaria	1 1/2" de diámetro. 20 m.		1 325.00	26 500.00
Juego de llaves	Construídas en aluminio de 1, 1 1/2, 2 y 4"	1	12 346.00	12 346.00

*NOTA: Los precios anteriores se incrementan un 15% sobre el Impuesto al Valor Agregado.

4.8.2. Equipo de Laboratorio y Reactivos.

La leche llega a la fábrica, después de haber transcurrido algún tiempo desde su ordeña, por lo que sus características de seadas pudieron variar, en consecuencia, es importante efectuar diariamente una serie de análisis que permitirán conocer en una forma más detallada lo que ocurre en el proceso.

A continuación se describe brevemente los análisis requeridos: (2)

- Acidez.- Este factor muestra el grado de contaminación por bacterias lácticas, ya que éstas son las responsables de la acidificación de la leche.

La leche fresca deberá tener de 14 a 18°D. ; valores mayores o menores a éste intervalo indican que hubo una alteración o modificación de la leche.

- Grasa.- El contenido de grasa es muy importante, ya que de éste depende el grado de descremado que se efectuará a la leche. Existen varios métodos para cuantificarla, siendo el oficial y el más común en nuestro medio el Gerber.

- Adulteración.- Es importante conocer si la leche ha sido adulterada con la adición de agua; ya que la cantidad de sólidos totales que contenga la leche determinará el rendimiento del producto elaborado.

Otra prueba que se hace comunmente es la de la fosfatasa -

alcalina, que sirve para determinar la eficiencia de la pasteurización de la leche, éste tratamiento debe ser suficiente para -- destruir a los microorganismos de la tuberculosis.

La prueba de estabilidad o prueba del alcohol al 68% refleja el grado de estabilidad de la leche.

La prueba del antibiótico sirve para determinar si la leche tiene antibiótico presente, ya que estos afectan el proceso de - la elaboración de los quesos inhibiendo el desarrollo de los fermentos lácticos.

Para las pruebas antes mencionadas se detalla el equipo requerido a continuación.

4.8.2. Equipo de Laboratorio y Reactivos

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Acidímetro	Marca Krimble. Con botella y bureta de vidrio con lectura directa del porcentaje de acidez en la leche y sus derivados. Con puesta automática a cero. Con perilla de hule para ser presión y llenar la bureta en forma automática. Tazón de porcelana, agitador manual y pipeta de 9 ml., ambos de vidrio. Completo con reactivos	1	\$ 39 080.00	\$ 39 080.00
Centrifuga	Marca Gerber, Mod. K-56. Para 8 pruebas de leche, suero, crema, queso o mantequilla	1	134 006.00	134 006.00
Tomador de muestras	Construido en acero inoxidable, con pico, para la toma de muestras de leche	1	3 300.00	3 300.00
Butirómetro	Marca Gerber, Mod. No. Z-510-A. Para leche al 7 y/o - 8%	10	1 370.00	13 700.00
Tapón para butirómetro	Marca Gerber, Mod. Z-519	10	320.00	3 200.00
Llave perno	Marca Gerber, Mod. No. Z-533-A para colocar el tapón a los butirómetros	1	685.00	685.00
Pipeta volumétrica	De 11 ml. para leche	2	1 217.00	2 434.00
Butirómetro	Marca Gerber, Van Gullick, Mod. No. Z-238 para queso	1	8 146.00	8 146.00
Pipeta volumétrica	De 10 ml. para ácido sulfúrico	2	1 217.00	2 434.00
Pipeta volumétrica	De 1 ml. para alcohol amílico	2	1 217.00	2 434.00
Termómetro	Marca Taylor con rango de 20-110°C	1	3 120.00	3 120.00
Lactómetro	Portátil Marca Bertuzzi, Mod. No. Z-815 para determinar el contenido de agua en la leche al momento de recibirla	1	64 760.00	64 760.00
Densímetro	Alemán, tipo Quevenne	1	3 270.00	3 270.00
Vaso de precipitado	Marca Pyrex, capacidad de 100 ml.	3	387.50	1 162.50
Reactivos	Frasco de 1 l. de alcohol amílico Frasco de 1 l. de alcohol etílico al 68% Frasco de 1 l. de ácido sulfúrico		1 300.00 300.00 315.00	1 300.00 300.00 315.00
*NOTA: Los precios anteriores se incrementan un 15% sobre el Impuesto al Valor Agregado				

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Unidad Generadora de Vapor	Marca " CALSA " completamente automática con capacidad de 20 C.V. Con una superficie de calefacción de 12.19- ² m ² , presión de diseño 10.0 Kg./m ² , Presión de trabajo 6.0 Kg./m ² . Combustible diesel. Caldera horizontal de 4 pasos con tubos de humo. Revestimiento exterior de fibra de vidrio y recubierta con lámina Pintro # 20.	1	\$ 1 394 336.00	\$ 1 394 336.00
Tanque receptor de - condensados	Capacidad de 325 l. Construido con lámina negra de acero al carbón No. 12, diámetro de 580 mm., longitud de 1 220 mm. con válvula de nivel, cristal de nivel, válvula de purga, válvula de flotador, boca de ventilación y conexiones de distribución de retorno	1	55 154.00	55 154.00
Suavizador	Marca "CALSA" Mod. S-300, tanque cilíndrico para instalarse verticalmente de 400 mm. de diámetro por 1 500 - mm. de altura con válvula semiautomática de paso para seleccionar sus funciones de operación. Con una tubería de 3/4" de diámetro de alimentación y una presión de 2.0 Kg/m ² , retorno de condensados del 5%	1	246 473.00	246 473.00
Chimenea	De 10" de diámetro por 1.70 m. de altura, construida - con lámina negra del No. 16 con gorro sencillo	1	45 913.00	45 913.00
Tanque para diesel	Capacidad de 4 500 l. construido en lámina del No. - 10 1/8, de 1.40 m. de diámetro por 2.96 m. de largo -- con tapas planas, registro pasa-hombre coples de alimentación y descarga	1	190 136.00	190 136.00

-102-

4.8.4. Equipo de Refrigeración.

Tanque de enfriamiento	Capacidad 5 000 l. con unidad de enfriamiento, construido en acero inoxidable, pulido y terminado sanitario mate	1		
Unidad de condensación	Enfriada por aire. Mod. P-500. Abierto con motor de -- 5 H.P., 220 volts, 60 ciclos, 3 fases. Marca Gilvert-Copeland para F-12.	1		
Evaporador	Marca Recold Mod. 1148 con 1 motor de 1/4 H.P., 220 Volts, 60 ciclos	1		
Separador de aceite	Mod. 803- SA	1		
Válvula de expansión	Mod VT-300 termostática para F-12	1		
Válvula check	1/2"	1		
Válvula solenoide	para línea de líquido de 1/2" Mod. RMV-1050	1		
Válvula solenoide	para línea de gas caliente de 1" Mod. RMV-70	1		
Termostato	De descongelamiento marca Rimsa Mod. ALSC-1 050	1		

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES	No. DE UNIDADES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Termómetro para la cámara	Marca Taylor, Mod. T-5377	1		
Deshidratador	Modelo R-350-10, de sílica gel	1		
Lote de tubería, conexiones y material eléctrico		1		
Lote de aislamiento	290 m ² /in en placas de 2 1/2" de poliestireno expandido	1		
Puerta	para cámara de maduración construida en lámina galvanizada de arrastre	1		
	MONTO TOTAL DEL EQUIPO DE REFRIGERACION			\$ 3 576 000.00

4.8.5. Equipo de Seguridad Industrial.

Extintores	Marca Philadelphia de 9 Kg. Mod 20-9	2	\$ 13 218.00	26 436.00
------------	--------------------------------------	---	--------------	-----------

4.8.6. Equipo para el Manejo de Materiales.

Carretilla	Honda, construida con lámina galvanizada	2	17 371.00	34 742.00
------------	--	---	-----------	-----------

4.8.7. Equipo de Transporte.

Vehículo	Camioneta Panel VW austera	1	1 907 355.00	1 907 355.00
----------	----------------------------	---	--------------	--------------

4.8.8. Equipo de Oficina y Mobiliario.

Escritorio	Dos niveles, línea Madeira, Mod. F-106-D	1	4 983.00	4 983.00
Máquina de escribir	Marca Estudio 46 Olivetti	1	37 500.00	37 500.00
Sumadora	Marca Printaform, Mod. 1 414 Ejecutiva portátil de 10 dígitos	1	24 675.00	24 675.00
Archivero	Línea Mónaco, Mod. 372	1	20 143.00	20 143.00
Silla	Apilable, Mod. M-402	3	3 929.00	11 787.00
*NOTA: Los precios anteriores se incrementan un 15% sobre el Impuesto al Valor Agregado.				

4.9. Distribución del Equipo en la Planta.

La distribución del equipo anteriormente seleccionado y cotizado, se presenta en el plano No. 2 correspondiente al Anexo.

4.10. Obra Civil.

Para el diseño de la planta se determinaron las áreas necesarias y se procedió a su ubicación dentro del plano de conjunto, considerando criterios sobre economía en tiempo y materiales.

Los materiales que se proponen son de fácil adquisición en la zona. La técnica para su construcción es la tradicional por lo que no se requiere de mano de obra especializada.

4.10.1. Areas.

El área de la planta es de 173 m^2 (10×17.30), la cual está conformada de la siguiente manera:

AREA	M^2
Recepción	4.5
Proceso	105.0
Frigorífico	10.125
Insumos	3.375
Laboratorio	5.67
Oficina	10.64
Servicios Generales	25.81
Andador y Pasillo	7.88
Total	<hr/> 173.00

El cuarto de caldera, patio de maniobras y anden ocupan un área de 88.5 m^2 distribuidos de la siguiente manera:

Cuarto de Caldera	24.0 m ²
Patio de Maniobras	56.0 "
Andén	8.5 "
Total	<hr/> 88.5 m ²

El total de la superficie requerida para la planta es de --
465 m² de la cual, el área de construcción asciende a 197 m².

4.11. Ampliaciones Futuras.

La obra civil no contempla áreas para ampliaciones futuras, pero si se desea incrementar la productividad, es posible trabajar 2 turnos al día.

4.12. Cronograma de Construcción.

El cronograma de construcción sirve para determinar el tiempo requerido en la construcción, instalación y puesta en marcha del proyecto, el cual se presenta a continuación.

CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION

CONCEPTO	M E S E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DESVALME NIVELACION Y TRAZO												
EXCAVACIONES												
CIMENTACION Y DALAS												
MUROS Y CASTILLOS												
PISOS INTERIORES												
TECHUMBRES Y HERRERIA												
OBRAS EXTERIORES												
DETALLES												
PINTURA												
LIMPIEZA DE LA OBRA												

4.13. Requerimientos de Materia Prima, Insumos y Servicios.

4.13.1. Cuantificación de Materia Prima.

La materia prima básica requerida para esta planta, es la leche. Su cuantificación corresponde al programa de captación de leche estipulado anteriormente en el capítulo de localización y tamaño, es decir:

CUADRO No. 4.13.1.

MATERIA PRIMA REQUERIDA EN LA NUEVA PLANTA
(Litros)

AÑO DE OPERACION	REQUERIMIENTO DIARIO DE LECHE	REQUERIMIENTO ANUAL DE LECHE
1	2 500	912 500
2	3 250	1 186 250
3	4 375	1 596 875
4	5 000	1 825 000

4.13.2. Insumos Auxiliares.

El cuajo se requiere en una proporción de 15 cc/100 l. de leche; la sal se empleará en una proporción para el queso manchego de 400-700 g./100 l. de leche; para queso oaxaca se emplearán 400 g./100 l. de leche y para queso fresco de 380-420 g/100 l. de leche.

De manta de cielo para la elaboración de queso manchego y fresco se requiere de 0.50 m./ Kg. de queso, de cloruro de cal--

cio se requiere de 15 cc/100 l. de leche, de nitrato de potasio 15 g/100 l. de leche, colorante en el caso de queso manchego se requiere de 3 cc/100 l. de leche y cultivo en una proporción de 2-3% sobre el volúmen de la leche utilizada para los quesos manchego y oaxaca mientras que para el fresco se requiere del 1% de ésta forma, se tendrán los siguientes requerimientos anuales por estos conceptos. Cuadro No. 4.13.2.

Otro de los insumos auxiliares requeridos es el material -- que será utilizado para el empaque de los quesos, su tamaño será variable dependiendo de la presentación, así mismo se requerirá de igual número de etiquetas y ligas. Cuadro No. 4.13.2. (a).

De la misma forma para el envase de la crema se requieren de recipientes de plástico con una capacidad de 20 l. cada uno. Estas cubetas serán retornables, teniendo una vida útil aproximada de 2 años.

4.13.3. Otros Insumos y Servicios.

4.13.3.1. Energía Eléctrica.

El consumo de energía eléctrica se determinó tomando en cuenta los KW instalados en los diferentes equipos. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

- Equipo de Recepción

		KW	KW-Hr.
Bomba sanitaria	1/5 HP	0.373	1.119

CUADRO No. 4.13.2.

INSUMOS AUXILIARES

CONCEPTO	AÑO			
	1	2	3	4
- Cuajo (l.)	150	200	265	300
- Sal (Kg.)	3 835	4 895	6 690	7 669
- Manta (m.)	365	475	639	730
- Nitrato de Potasio (kg.)	150	200	265	300
- Cloruro de calcio (kg.)	150	200	265	300
- Colorante (l.)	19	25	33	38
- Cultivo (l.)	170	475	495	560

CUADRO No. 4.13.2. (a)

MATERIAL DE EMPAQUE

CONCEPTO	AÑO			
	1	2	3	4
- Bolsas*	221 516	246 864	332 896	380 254
- Etiquetas*	221 516	246 864	332 896	380 254
- Ligas*	221 516	246 864	332 896	380 254
- Cubetas*	25	30	35	40

* Piezas.

- Equipo de Proceso.

		KW	KW-Hr.
Centrifuga	4 HP	2.984	8.952
Bomba sanitaria	1/5 HP	0.373	1.119
Equipo de Enfriamiento	5 HP	3.730	82.060

- Equipo de Refrigeración

		KW	KW-Hr.
Unidad de condensación	5 HP	3.730	82.060

- Equipo de Generación de Vapor 2HP 1.492 8.952

Iluminación

	KW	KW-Hr.
Area de Proceso	5.400	43.200
Area de Oficina	0.660	5.280
Area Externa	2.500	30.000

TOTAL 26.464 256.700

4.13.3.2. Agua.

El agua reviste primerísima importancia como elemento indis__ pensable para mantener los equipos y operarios en adecuado estado de higiene y de ésta forma estar en condiciones de obtener produc tos de calidad de acuerdo a las exigencias de las normas de higie ne. Se estima que se requieren 1 700 l. de agua/día, de los cua-- les corresponde 450 l. a los servicios de personal, 500 l. para - el lavado de la planta y equipo, 150 l. para el lavado de las ti nas de cuajado y pasteurizador y los 600 l. restantes para el pro ceso, por lo tanto, el consumo de agua al año asciende a 620 m³.

4.13.3.3. Combustible y lubricantes.

El consumo de diesel necesario para la caldera es de 22.6 -- l/Hr, considerando un consumo a plena carga. Se trabajarán 26 ---

días por mes.

AÑO	Hr. DE TRABAJO	CONSUMO DE DIESEL/Hr.	l/DÍA	l/AÑO
1	3	22.6	67.8	21 154
2	4	22.6	90.4	28 205
3	5	22.6	113.0	35 256
4	6	22.6	136.0	42 307

De acuerdo a lo mencionado en el estudio de mercado, la distancia que existe entre la zona de producción y las zonas consumidoras es de 276 Km. considerando que se realiza el recorrido -- una vez a la semana.

Para realizar este recorrido se contará con una camioneta --- Panel VW cuyo rendimiento es 9 Km/l. de gasolina, por lo tanto, - se tiene que el consumo de gasolina al año es de 1 595 l.

Los lubricantes, grasas y aceites se requieren para el engrasado y mantenimiento de la maquinaria y equipo de proceso, como - las cantidades requeridas son pequeñas, la evaluación de éstos se hará en terminos económicos en el capítulo correspondiente a costos.

4.13.3.4. Artículos de Limpieza.

Este rubro contempla el uso de detergentes y desinfectantes- así como los utensilios necesarios para mantener en óptimas condiciones de higiene todas las áreas de la planta.

La cantidad necesaria de éstos artículos es pequeña y variable, por lo que su evaluación se realizará en términos económicos.

V INVERSIONES

Las inversiones son los recursos monetarios, que son necesarios para la implementación y puesta en marcha del proyecto, dicha inversión esta dividida en inversión fija, diferida y el capital de trabajo suficiente para iniciar la marcha de la planta.

5.1. Inversión Fija.

Es la suma total de los recursos monetarios los cuales son designados a la adquisición de bienes físicos que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa, son comprados inicialmente o durante la vida útil del proyecto, permitiendo la actividad productiva de la empresa. Dentro de la inversión fija se contempla:

5.1.1. Terreno.

La extensión requerida para la instalación de la planta elaboradora de quesos es de 465.0 m², la cual se encontrará localizada en el Municipio de Tezontepec de Aldama; y del cual aún no se ha definido su ubicación precisa debido a que éste será de extracción ejidal; así mismo este carácter permite considerar que el terreno no tiene valor alguno.

5.1.2. Obra Civil.

La obra civil comprende la construcción total de la planta, desde la preparación del terreno hasta que ésta esté en condi_____

ciones de poder recibir el equipo y maquinaria para al inicio___
ción de la fase operativa de la empresa, así como la instalación
requerida para su funcionamiento como son la sanitaria, eléctri
ca e hidráulica. El costo por éste concepto asciende a -----
\$ 8 100 000.00 . Dentro de éste monto se considera:

Planta	\$ 5 960 000.00
Areas Exteriores	\$ 1 600 000.00
Cerca Perimetral	\$ 5 040 000.00
Total	\$ 8 100 000.00

Cabe mencionar que los gastos de obra civil serán cubiertos
por el Programa de Desarrollo Rural (P.D.R.) de la Secretaría de
Programación y Presupuesto (S.P.P.) a efecto de que el proyecto_
alcance una rentabilidad atractiva en su implementación.

5.1.3. Equipo y Maquinaria.

La inversión total por estos conceptos, asciende a -----
\$ 20 846 125.00, distribuidos de la siguiente forma:

- Equipo de Recepción:	\$ 1 218 193.00
- Equipo de Proceso :	\$11 509 125.00
- Equipo Complementario:	\$ 1 472 546.00
- Equipo de Laboratorio y Reactivos:	\$ 281 647.00
- Equipo de Generación -- de Vapor:	\$ 2 221 813.00
- Equipo de Refrigeración:	\$ 4 112 400.00
- Equipo de Seguridad Ind.	\$ 30 401.00
Total	\$20 846 125.00

5.1.4. Equipo para manejo de materiales.

El costo asciende a \$ 39 953.00

5.1.5. Equipo de Transporte.

Este se requiere para la distribución y comercialización del producto terminado, siendo una camioneta panel VW, cuyo valor es de \$ 1 907 355.00.

5.1.6. Equipo de Oficina y Mobiliario.

La empresa requiere de mobiliario y equipo para acondicionar la oficina. Este monto es del orden de \$ 113 896.00.

5.2. Inversión Diferida.

Es el monto total de los activos intangibles, los cuales corresponden a bienes y servicios indispensables para la total realización del proyecto y cuya adquisición es previa a la implementación de éste, la cual comprende:

5.2.1. Ingeniería de Detalle.

Dentro de este rubro, se consideran los estudios que definen las características específicas de la construcción e instalación de la planta, maquinaria y equipo requeridos para el proyecto. Este costo representa el 10% del costo de la construcción de la planta, el cual asciende a \$ 596 000.00.

5.2.2. Instalación, Montaje, Puesta en Marcha y Capacitación.

Estos gastos comprenden las pruebas de arranque que se deben efectuar previamente a la normalización de las actividades, así como el pago de los materiales requeridos, la mano de obra

y capacitación de los obreros. Dicha cantidad asciende a -----
\$ 2 235 957.00.

5.2.3. Gastos de Organización y Constitución Legal de la Empresa y del Sujeto de Crédito.

Son los gastos a utilizar en la constitución legal de la em
presa y aquellos requeridos para la organización de la misma, es
timándose su costo en \$ 400 000.00.

5.2.4. Fletes y Seguros de Traslado.

El valor monetario del transp^rte y de los seguros requeri-
dos para el traslado de la maquinaria y equipo asciende a ----
\$ 133 084.00.

5.2.5. Intereses Diferidos.

Son todos aquellos intereses generados por la utilización -
del crédito refaccionario en la etapa de instalación de la plan-
ta. Se estima un gasto de \$ 2 045 237.00.

5.3. Capital de Trabajo.

El capital de trabajo estima los recursos monetarios, que -
la planta requiere para la operación inicial, siendo éste de ---
\$ 16 877 312.00, para cuatro meses de trabajo, período en el ---
cual se recuperará el capital invertido. (Cuadro No. 5.3.).

El capital de trabajo se desgloza como sigue:

5.3.1. Materia Prima.

Se requiere de 300 000 l. de leche para _
los 4 meses iniciales de trabajo, cuyo costo_
es de \$47.00 el litro, correspondiendo a un -
total de : \$ 14 295 832.00

5.3.2. Insumos Auxiliares.

Cuajo, Colorante, Nitrato de Potasio y -
Cultivo: El costo por estos conceptos para --
los 4 meses de trabajo ascienden a: \$ 425 072.00

Manta: Así como el punto anterior se re_
quieren de 127.65 m. de manta haciendo un to_
tal de : \$ 10 212.00

Cloruro de Calcio: La cantidad necesaria
son 48.33 Kg., lo que representa un costo de: \$ 25 237.00

Sal: Las necesidades de sal para los 4 -
meses de operación ascienden a 1 278.40 Kg., -
el gasto por este concepto es de: \$ 31 960.00

Bolsas: Se requieren de 18 460 bolsas, -
el gasto por este concepto es de: \$ 577 248.00

Etiquetas y Ligas: El número requerido -
para los 4 meses de operación es igual al ---
número de bolsas. El costo debido a este con_
cepto representa: \$ 177 952.00

Cubetas de plástico: Estas se requieren para envasar la crema y su costo asciende a: \$ 4 888.00

5.3.3. Otros insumos y servicios.

Energía eléctrica: El costo por este servicio para los 4 meses asciende a: \$ 7 792.00

Agua: Por este concepto se tiene un gasto de: \$ 2 000.00

Combustibles y lubricantes: Los requerimientos de combustibles y lubricantes necesarios para estos 4 meses tienen un monto de: \$ 255 908.00

Artículos de limpieza: Se tiene un gasto de: \$ 1 668.00

5.3.4. Mano de obra.

La mano de obra se divide en directa e indirecta con tres personas cada una, para las que se estima un sueldo de \$ 430 560.00 para la directa y \$ 614 316.00 para la indirecta, haciendo un total de: (Cuadro No. 5.3.4.) \$ 1 044 876.00

5.3.5. Gastos Administrativos.

Se estima que en el transcurso de cada mes el costo por papelería y material de oficina es de \$ 4 167.00, lo que da un total de: \$ 16 668.00

CUADRO No. 5.3.

CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	MESES												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
INGRESOS													
- Queso Manchego	----	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285	4 969 285
- Queso Oaxaca	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114	1 120 114
- Queso Fresco	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000	705 000
- Crema	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248	373 248
Ingresos Totales	2 198 362	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	7 167 647	81 042 479
EGRESOS													
- Materia Prima (leche)	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	3 573 958	42 887 497
- Insumos Auxiliares:													
- Cuaajo, colorante y nitrato de potasio.													
- y cultivo.	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	106 268	1 275 216
- Manta	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	2 553	30 636
- Cloruro de calcio	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	6 309	75 708
- Sal	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	7 990	95 880
- Bolsas	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	144 312	1 731 744
- Etiquetas y ligas	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	44 488	533 956
- Cubetas de plástico	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	1 222	14 664
- Otros Insumos y Servicios:													
- Energía Eléctrica	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	1 948	23 376
- Agua	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	6 000
- Combustible y Lub.	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	63 977	767 729
- Art. de limpieza	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	5 000
- Mano de Obra:													
- Directa	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	107 640	1 291 680
- Indirecta	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	153 579	1 701 180
- Gastos Admvo:													
- Material de Of.	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	50 000
EGRESOS TOTALES	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	4 219 328	50 631 936
INGRESOS - EGRESOS	(2 020 966)	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	2 948 319	30 410 543
FLUJO ACUMULATIVO	(2 020 966)	927 353	3 875 672	6 823 991	9 772 310	12 720 629	15 668 948	18 617 267	21 565 586	24 514 905	27 462 224	30 410 543	

CUADRO No. 5.3.4.

COSTO POR MANO DE OBRA.

CONCEPTO	CANTIDAD	SALARIO (\$).			PRESTACIONES 30%		TOTAL (\$)	
		DIARIO	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA DIRECTA								
- Maestro queadero	1	1 200	36 000	432 000	10 800	129 600	46 800	561 600
- Ayudantes	2	1 560	46 800	561 600	14 040	168 480	60 840	730 080
MANO DE OBRA INDIRECTA								
- Administrador	1	1 500	45 000	540 000	13 500	162 000	58 500	702 000
- Chofer	1	1 128	33 840	406 080	10 152	121 824	43 992	527 904
- Velador	1	1 007	30 210	362 520	9 063	108 756	39 273	471 276
TOTAL	6	6 395	191 850	2 302 200	57 555	690 660	249 405	2 992 860

Fuente: Salarios Mínimos Federales para trabajadores del campo y profesionales, 1985.
Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

5.4. Cronograma de Inversiones.

El cronograma de inversiones programa cada una de las inversiones a efectuar para la implementación de la planta en función del tiempo estimado de ejecución. Este se resume en el Cuadro No. 5.4.

5.5. Depreciaciones y Amortizaciones.

Las depreciaciones por concepto de activos fijos asciende a \$ 2 695 733.00 anuales, mientras que las amortizaciones de la in versión diferida son \$ 541 028.00 anuales, mismo que se presenta su análisis en el Cuadro No. 5.5.; tomando como base para su el aboración los Arts. 43, 44 y 45 de la Sección III de las Inversio nes de la Ley del Impuesto sobre la Renta, Ed. 1984.

CUADRO No. 5.4.

CRONOGRAMA DE INVERSIONES

CONCEPTO	MESES								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
INVERSION FIJA:									
- Terreno 1/									
- Obra Civil 2/									8 100 000
- Equipo de:									
* Recepción				730 915.80			487 277.20		1 218 193
* Proceso				6 905 475.00			4 603 650.00		11 509 125
* Complementario							1 472 546.00		1 472 546
* Laboratorio y Reactivos							281 647.00		281 647
* Generación de Vapor					1 110 906.50		1 110 906.50		2 221 803
* Refrigeración						2 056 200	2 056 200.00		4 112 400
* Seguridad Industrial								30 401	30 401
* Manejo de Materiales								39 953	39 953
* Transporte								1 907 355	1 907 355
* Oficina y Mobiliario								113 896	113 896
- Imprevistos (10%)				763 639.08	111 090.65	205 620	1 001 222.60	209 160	2 290 733
INVERSION DIFERIDA:									
- Ingeniería de Detalle	149 000	149 000	149 000	149 000.00					596 000
- Instalación, Montaje, -- Puesta en Marcha y Capa_ citación.							1 804 357.00	431 600	2 235 957
- Organización y Constitu_ ción legal de la empresa y del sujeto de crédito 3/	400 000								400 000
- Fletes y Seguros de Tra_ lado							66 542.00	66.542	133 084
SUBTOTAL	149 000	149 000	149 000	8 549.030	1 221 997.00	2 261 820	12 884 348.00	2 768 907	28 163 102
FINANCIAMIENTO	149 000	149 000	149 000	8 549 030	1 221 997.00	2 261 820	12 884 348.00	2 798 907	28 163 102
INTERESES DIFERIDOS	28 310	24 771	21 233	1 015 197	116 090.00	161 155	612 007.00	66 474	2 045 237
SUBTOTAL	177 310	173 771	170 233	9 564 227	1 338 087.00	2 422 975	13 496 355.00	2 865 381	30 208 339
CAPITAL DE TRABAJO									16 877 312
TOTAL									47 085 651

- 1/ Sin valor por ser de carácter ejidal.
 2/ Aporte P.D.R.
 3/ Aporte socios.

CUADRO No. 5.5.

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

CONCEPTO	VALOR DE INVERSION (\$)	VIDA UTIL (Años)	TASA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION (%)	VALOR DE RESCATE (\$)	TOTAL ANUAL (\$)
DEPRECIACIONES:					
- Terreno <u>1/</u>					
- Obra Civil <u>2/</u>	8 100 000	20	5	4 050 000	405 000.00
- Equipo de:					
* Recepción	1 218 193	10	10		121 819.30
* Proceso	11 509 125	10	10		1 150 912.50
* Complementario	1 472 546	10	10		147 254.60
* Laboratorio y Reactivos	281 647	5	20		56 329.40
* Generación de Vapor	2 221 813	10	10		222 181.30
* Refrigeración	4 112 400	10	10		411 240.00
* Seguridad Industrial	30 401	10	10		3 040.10
* Manejo de Materiales	39 953	10	10		3 995.30
* Transporte	1 907 355	5	20		190 735.50
* Oficina y Mobiliario	113 896	10	10		11 389.60
SUBTOTAL					2 723 897.70
AMORTIZACIONES:					
- Gastos de:					
* Ingeniería de Detalle	596 000	10	10		59 600.00
* Instalación, Montaje, -- Puesta en Marcha y Capa citación	2 235 957	10	10		223 595.70
* Organización y Costitu ción Legal de la empresa y del sujeto de crédito <u>3/</u>	400 000	10	10		40 000.00
* Fletes y Seguros de Tra <u>s</u> lado	133 084	10	10		13 308.40
* Intereses Diferidos	2 045 237	10	10		204 523.70
SUBTOTAL					541 027.80
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES				4 050 000	3 264 926.00

1/ Sin valor por ser de carácter ejidal.

2/ Aporte P.D.R.

3/ Aporte socios.

CUADRO No. 5.6.

RESUMEN DE INVERSIONES
(\\$)

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL
INVERSION FIJA:			
- Terreno 1/			
- Obra civil 2/	8 100 000		
- Equipo de:			
* Recepción	1 218 193		
* Proceso	11 509 125		
* Complementario	1 472 546		
* Laboratorio y reactivo	281 647		
* Generación de vapor	2 221 813		
* Refrigeración	4 112 400		
* Seguridad industrial	30 401		
* Manejo de materiales	39 953		
* Transporte	1 907 355		
* Oficina y mobiliario	113 896		
IMPREVISTOS (10% de la inversión fija sin considerar terreno y obra civil.	2 290 733	25 198 061	
INVERSION DIFERIDA:			
* Ingeniería de detalle	596 000		
* Instalación, montaje, puesta en marcha y cap.	2 235 957		
* Org. y const. legal de la empresa y sujeto de crédito 3/	400 000		
* Fletes y seguro de traslado	113 084		
* Intereses diferidos	2 045 237	5 010 278	
CAPITAL DE TRABAJO:			
- Materia prima	14 295 832		
- Insumos auxiliares	1 257 568		
- Otros insumos y serv.	267 368		
- Mano de obra	1 044 876		
- Gastos de admon.	16 668	16 877 312	47 085 651

1/ Sin valor por ser de carácter ejidal.

2/ Aporte P.D.R.

3/ Aporte socios.

VI FINANCIAMIENTO

En éste capítulo se establecen las necesidades de financiamiento que se requieren para la implementación de la planta, así como las condiciones en que serán otorgados y los períodos de amortización de los mismos.

6.1. Necesidades de Capital.

Las necesidades de capital para la implementación del proyecto ascienden a :

Inversión Fija	\$ 25 198 061.00
Inversión Diferida	\$ 5 010 278.00
Capital de Trabajo	\$ <u>16 877 312.00</u>
Total	47 085 651.00

6.2. Composición del Capital.

La estructuración en las inversiones comprende créditos a través de una institución bancaria, que para éste caso se trata del Banco Nacional de Crédito Rural, por otro lado, dentro de las necesidades de capital que se requieren para la implementación de dicho proyecto, se contará con aportación por parte del P.D.R. para la obra civil cuyo costo estimado es de \$8 100 000 y \$ 400 000.00 que destinarán los socios para fines de constituirse legalmente como sujetos de crédito, lo que aunado a las necesidades de capital hacen un total de \$ 55 585 651.00.

De ésta forma la estructuración del capital se observa en el Cuadro No. 6.2.

Como ya se contempló en el apartado 6.1., sólo se toma en cuenta la inversión requerida a través de financiamiento cuyo monto asciende a \$ 47 085 651.00

CUADRO No. 6.2.

ESTRUCTURACION DEL CAPITAL

Participaciones:	P.D.R.	\$ 8 100 000	(14.57%)
	Socios	\$ 400 000	(00.71%)
Créditos	Refaccionario	\$30 208 339	(54.34%)
	Avío	<u>\$16 877 312</u>	(30.36%)
	Total	\$55 585 651	

6.3. Condiciones de los Créditos.

Las condiciones de los créditos se efectúan de la siguiente forma:

(a) Crédito Refaccionario.- Incluye las inversiones fija y diferida, pagaderas a un plazo de 10 años; un año de gracia y una tasa sobre saldos insolutos del 28.5%, donde se considera a los beneficiarios como productores de bajos ingresos (PBI).

(b) Crédito de Avío.- Incluye el capital de trabajo pagadero a 2 años, con una tasa de interés sobre saldos insolutos de 29.5%, tasa destinada a la actividad pecuaria.

En el Cuadro No. 6.3. se muestra el Programa de Amortización de los Créditos tanto refaccionario como de avío bajo los términos antes establecidos.

CUADRO No. 6.3.

PROGRAMA DE AMORTIZACION DE LOS CREDITOS

A Ñ O S	CREDITO REFACCIONARIO (28.5%)				CREDITO DE AVIO (29,5%)				PAGO TOTAL ANUAL
	SALDO	INTERES	AMORTIZA CION	PAGO A PRINCIPAL	SALDO	INTERES	AMORTIZA CION	PAGO A PRINCIPAL	
1	38 308 339	10 917 876	6 000 000	16 917 876	16 877 312	4 978 807	8 438 656	13 417 463	30 335 339
2	32 308 339	9 207 877	6 000 000	15 207 877	8 438 656	2 489 404	8 438 656	10 928 060	26 135 937
3	26 308 339	7 947 877	8 769 446	16 267 323					16 267 323
4	17 538 893	4 998 585	8 769 446	13 768 031					13 768 031
5	18 769 446	2 262 517	8 769 446	11 031 963					11 031 963

VII PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

El presupuesto de ingresos-egresos permite hacer pronósticos de los costos unitarios de producción y de las utilidades derivables de la operación de la planta, así mismo permite obtener la evaluación económica del proyecto.

7.1. Presupuesto de ingresos.

Esto nos permitirá conocer los ingresos provenientes de la venta del queso y crema en un periodo determinado. Los precios considerados para esto son de:

Queso Manchego	\$ 1 018.00/Kg.
Queso Oaxaca	\$ 968.00/Kg.
Queso Fresco	\$ 700.00/Kg.
Crema	\$ 360.00/Kg.

De esta forma, los ingresos totales anuales se presentan en el Cuadro No. 7.1.

7.2. Costos de Operación.

Los costos de operación determinan las erogaciones que se realizan para la obtención del producto en un periodo dado.

Estos costos de operación se resumen en el Cuadro No. 7.2.

7.3. Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio indica el volumen mínimo de ventas necesarias para que la planta cubra los compromisos, es decir, es el punto en que los ingresos se igualan a los egresos.

Para su determinación existen dos métodos: El Gráfico y el

CUADRO No. 7.1.

INGRESOS TOTALES.

PRODUCTO PRINCIPAL				SUBPRODUCTO			
AÑOS	Q. MANCHEGO (Kg.)	Q. OAXACA (Kg.)	Q. FRESCO (Kg.)	INGRESO POR VENTA (\$)	CREMA (Kg.)	INGRESO POR VENTA (\$)	INGRESOS TOTALES (\$)
1	59 860	14 053	12 410	83 227 784	12 614	4 541 040	87 768 824
2	77 829	18 250	15 925	108 043 422	16 396	5 902 560	113 945 982
3	104 770	24 592	21 440	145 468 916	21 415	7 709 400	153 178 316
4-10	119 738	28 105	24 504	166 251 784	25 232	19 083 520	175 335 244

CUADRO No. 7.2.
COSTOS DE OPERACION

AÑOS CONCEPTO	1	2	3	4	5-10
	COSTOS FIJOS				
- Mano de Obra:					
- Directa	1 291 680	1 291 680	1 291 680	1 291 680	1 291 680
- Indirecta	1 701 180	1 701 180	1 701 180	1 701 180	1 701 180
- Gastos Admvos.	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
- Total	3 042 860	3 042 860	3 042 860	3 042 860	3 042 860
COSTOS VARIABLES					
- Materia Prima	42 887 500	55 753 750	75 053 125	85 775 000	85 775 000
- Insumos Auxiliares:					
- Cuajo, colorante, - nitrato de potasio y cultivo	1 275 220	1 658 300	2 228 240	2 550 240	2 550 240
- Manta	30 640	39 840	53 680	61 380	61 380
- Cloruro de calcio	75 705	100 765	132 614	151 409	151 409
- Sal	95 875	124 625	167 450	191 725	191 725
- Bolsas	1 731 753	3 845 890	5 170 081	5 907 071	5 907 071
- Etiquetas y ligas	533 853	594 941	802 271	916 412	916 412
- Cubetas de plástico	14 662	17 595	24 150	27 600	27 600
- Otros Insumos y Servi cios:					
- Energía Eléctrica	23 373	23 373	23 373	23 373	23 373
- Agua	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
- Combustibles y Lub.	767 729	987 721	1 207 712	1 427 703	1 427 703
- Art. de limpieza	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
- Total	47 450 240	63 157 800	84 873 696	97 042 913	97 042 913
GASTOS FINANCIEROS					
- Crédito Refaccionario	8 609 377	7 469 377	6 324 377	4 219 584	2 109 792
- Crédito de Avío	4 978 807	2 489 404			
- Total	13 588 184	9 958 781	6 324 377	4 219 584	2 109 792
DEPRECIACIONES Y AMORTI ZACIONES	3 236 761	3 236 761	3 236 761	3 236 761	3 236 761
COSTOS FIJOS + COSTOS - VARIABLES	64 278 227	79 396 202	97 477 404	107 542 120	105 432 350

Analítico; en ambos casos se requiere tomar en cuenta los costos fijos, costos variables y los costos por ventas totales.

(a) Método Gráfico.- Consiste en representar en un plano de coordenadas cartesianas, anotando los ingresos y costos en la ordenada y en la abscisa las toneladas/año.

Los costos fijos se representan por medio de una línea paralela al eje de las abscisas, los costos variables se grafican a partir de la intersección de la línea de los costos fijos y el eje de las ordenadas. Los ingresos se grafican a partir del origen, hasta el punto donde se alcanza el objetivo que prevee el presupuesto correspondiente. En el punto en donde se cruzan los costos totales y los ingresos corresponde al Punto de Equilibrio.

En este caso, se analizaron 2 situaciones de actividad financiera. La primera corresponde al año 1 de operación, cuando la planta requiere de crédito de avío, obteniéndose un Punto de Equilibrio de 8.0%. El segundo corresponde al año 4 de operación, a plena capacidad, donde la empresa es autofinanciable, obteniéndose un Punto de Equilibrio de 4.0%.

(b) Método Analítico.- Consiste en determinar matemáticamente el Punto de Equilibrio en términos de valor de ventas, utilizando para ello la siguiente fórmula:

$$P.E. = \frac{C.F.}{1 - \frac{C.V.}{V.T.}}$$

FIGURA No. 5

PUNTO DE EQUILIBRIO
PRIMER AÑO DE OPERACION

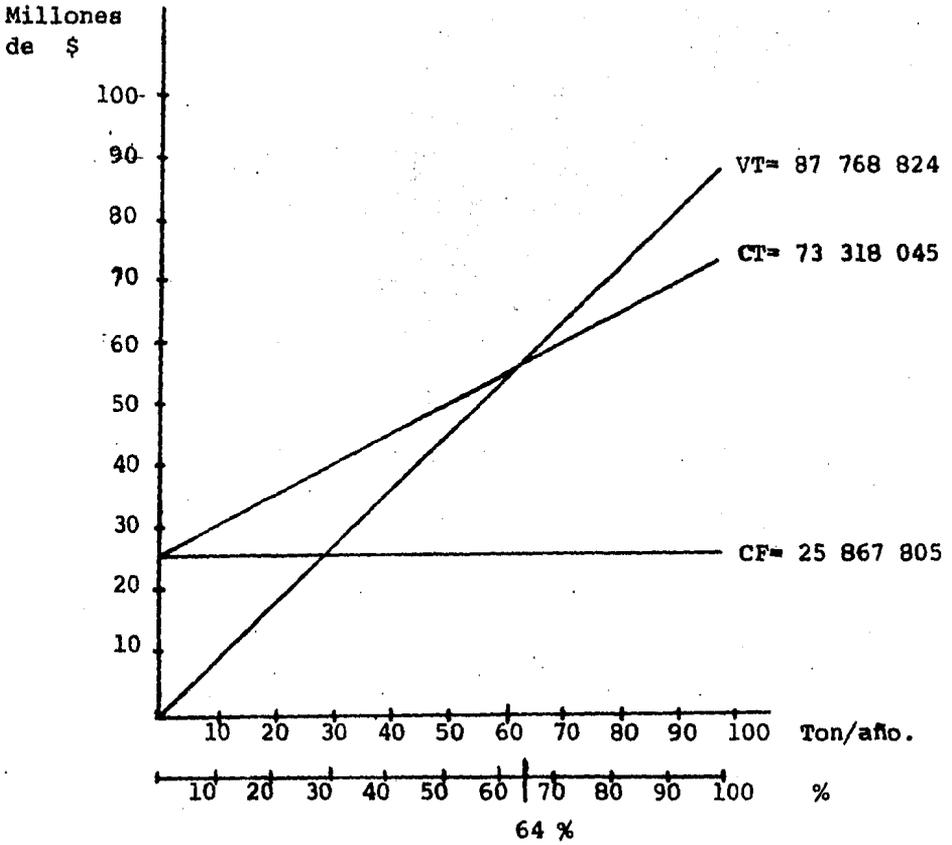
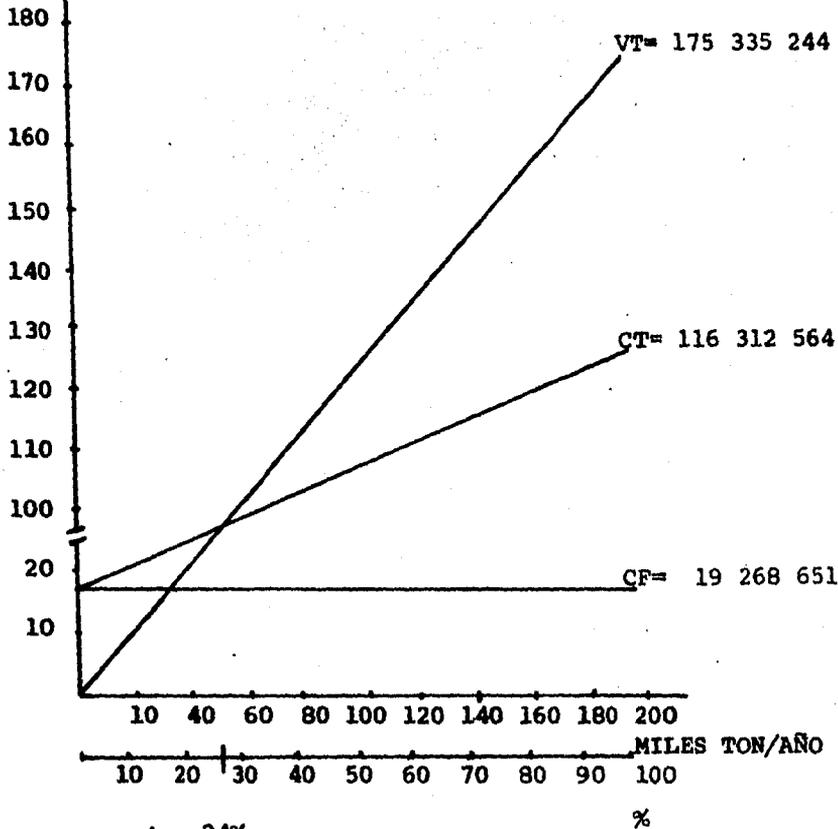


FIGURA No. 6

PUNTO DE EQUILIBRIO
CUARTO AÑO DE OPERACION

MILLONES
DE \$



donde:

P.E. = Punto de Equilibrio

C.F. = Costos Fijos

C.V. = Costos Variables

V.T. = Ventas totales

Los valores obtenidos se muestran en el Cuadro No. 7.3. (b).

CUADRO No. 7.3. (b)

PUNTO DE EQUILIBRIO

AÑO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	VENTAS TOTALES	P.E. (%)
1	25 867 805	47 450 240	87 768 824	64.00
4	19 268 651	97 042 913	175 335 244	24.00

7.4. Estados Financieros.

Los estados financieros muestran cuantitativamente el origen y la aplicación de los recursos empleados en la implementación de la planta.

7.4.1. Estado de Resultados.

Con este concepto, se representa la situación de pérdidas y utilidades que se obtienen durante la fase operativa del proyecto en un período de 10 años; así mismo, se refleja el flujo neto de efectivo que se utiliza en el cálculo de la tasa interna de retorno. Cuadro No. 7.4.1.

CONCEPTO	AÑO				
	1	2	3	4	5-10
INGRESOS TOTALES	87 768 824	113 945 982	153 178 316	175 335 244	175 335 244
- Costos de Operación					
- Variables	47 450 240	63 157 800	84 873 696	97 042 913	97 042 913
- Fijos	3 042 860	3 042 860	3 042 860	3 042 860	3 042 860
- Amortización y Depreciación	3 264 926	3 264 926	3 264 926	3 264 926	3 264 926
- TOTAL COSTOS DE OPERACION	53 758 026	69 465 586	91 181 482	103 350 699	103 350 699
- Utilidad de Operación	34 010 798	44 480 396	61 996 834	71 984 545	71 984 545
- Gastos Financieros					
- Crédito Refaccionario	10 917 876	9 007 877	7 497 877	4 998 585	2 262 517
- Crédito de Avío	4 978 807	2 489 404			
- TOTAL GASTOS FINANCIEROS	15 896 683	11 697 281	7 497 877	4 998 585	2 262 517
- Utilidad antes del Reparto	18 114 115	32 783 115	54 498 957	66 985 960	69 722 028
- Reparto de Utilidad a Trabajadores (8%)	1 449 129	2 622 649	4 359 917	5 358 877	5 577 762
- Utilidad Neta	16 664 986	30 160 466	50 139 040	61 627 083	64 144 266
- Flujo de Producción	19 926 912	33 425 392	53 403 966	64 862 009	67 409 192

7.4.2. Estado de Origen y Aplicación de Recursos.

Permite mostrar la fuente u origen de los recursos requeridos para la ejecución y operación del proyecto, así como la aplicación o destino que se le da a los mismos. Cuadro No. 7.4.2.

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

CONCEPTO	AÑO						
	0	1	2	3	4	5	6-10
FUENTES							
- Terreno							
- Obra Civil							
- Crédito:							
- Refaccionario	38 308 339						
- Avío		16 877 312					
Total Créditos	38 308 339						
- Utilidad Neta		16 664 986	30 160 466	50 139 040	61 627 083	64 144 266	64 144 266
- Saldo año anterior			1 781 063	14 002 298	44 297 514	77 724 121	106 339 153
- Suma de Fuentes	38 308 339	33 542 298	31 941 529	64 141 338	105 924 597	141 768 387	170 543 419
USOS							
- Activos Fijos	33 298 061						2 189 002
- Activos Diferidos	5 010 278						
- Capital de trabajo		16 877 312					
- Amortización créditos:							
- Refaccionario		6 000 000	6 000 000	8 769 446	8 769 446	8 769 446	
- Avío		8 438 657	8 438 657				
Total Créditos		14 438 657	14 438 657	8 769 446	8 769 446	8 769 446	2 189 002
- Suma de Usos	38 308 339	31 315 969	14 438 657	8 769 446	8 769 446	8 769 446	2 189 002
FUENTES - USOS	-	2 226 329	17 502 872	55 371 892	97 155 151	132 998 941	168 354 417
- Reserva legal (20%)		445 266	3 500 574	11 074 378	19 431 030	26 599 788	33 570 883
Saldo de Efectivo a -- fin de año		1 781 063	14 002 298	44 297 514	77 724 121	106 339 153	134 783 534

VIII EVALUACION ECONOMICA

Esta evaluación permite seleccionar las normas o criterios para realizar una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos para poder obtener un máximo beneficio de éstos, permitiendo contar con elementos de juicio a efecto de aprobar, modificar o descartar la decisión de invertir.

Existen varios criterios de evaluación para medir la rentabilidad de una inversión, para el presente proyecto se utiliza un indicador el cual se conoce como:

- Tasa Interna de Retorno (TIR)

8.1. Tasa Interna de Retorno.

La Tasa Interna de Retorno (TIR), es aquella tasa de interés que iguala los beneficios netos actualizados del proyecto con los costos actualizados en una unidad de tiempo determinada.

La expresión matemática de éste indicador es:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

donde:

T_1 = Tasa de interés inferior

T_2 = Tasa de interés superior

VPN_1 = Valor presente neto positivo

VPN_2 = Valor presente neto negativo

El cálculo de éste indicador se observa en el Cuadro No. 8.1.
en donde se observa que la TIR, es igual al 76.5% lo que indica_
que por cada peso que se invierta, se recuperan 76 centavos.

CUADRO No. 8.1.
FLUJO NETO DE EFECTIVO PARA EL PROYECTO

PERIODO CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7-10	11
A Flujo de Inversión	(38 308 339)	(16 877 312)						(1 907 355)	
B Flujo de Producción		19 926 912	33 425 392	53 403 966	64 862 009	67 409 192	67 409 192	67 409 192	
C Recuperación del Capital de Trabajo									
D Valor de Rescate									16 877 312
E Flujo Neto de Efectivo	(38 308 339)	3 049 600	33 425 392	53 403 966	64 862 009	67 409 192	65 501 837	67 409 192	4 050 000
									20 907 312

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA

PERIODO	A P.M.E.	B f.a. 70%	C=(AxB) V.P.M. ₁	D f.a. 80%	E=(AxD) V.P.M. ₂
0	(38 308 339)	0.5882	(22 533 000)	0.5555	(21 280 315)
1	3 049 600	0.3460	1 055 161	0.3086	941 106
2	33 425 392	0.2035	6 802 067	0.1714	5 729 112
3	53 403 966	0.1197	6 392 454	0.0952	5 084 057
4	64 862 009	0.0704	4 566 285	0.0529	3 431 200
5	67 409 192	0.0414	2 790 740	0.0294	1 981 830
6	65 501 837	0.0243	1 591 694	0.0163	1 067 679
7	67 409 192	0.0143	963 951	0.0090	606 682
8	67 409 192	0.0084	566 237	0.0090	606 682
9	67 409 192	0.0049	330 305	0.0028	188 741
10	67 409 192	0.0029	195 486	0.0015	101 113
11	20 927 312	0.0012	114 595	0.0008	16 471
			2 835 975		(1 525 368)

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

TIR = 76.5 %

IX ORGANIZACION

9.1. Objetivo.

Teniendo en cuenta que cualquier empresa debe contar con -- una infraestructura legal, es necesaria la formación de un organismo encargado de realizar los trámites administrativos y jurídicos que son del dominio propio de la unión.

Esta organización tendrá el marco legal y con personalidad jurídica para representar a la empresa en todo acto que recaiga dentro de éste marco.

9.2. Constitución de la Empresa.

Tipo y Grado de Organización existente.- Actualmente existe en el Municipio de Tezontepec de Aldama la Asociación Ganadera - Local de Productores de Leche del mismo Municipio, con la cual - se cuenta para establecer la planta quesera, dicha Asociación se encuentra organizada en primer grado desde el 1º de Enero de 1981

9.2.1. Descripción de los Puestos Principales de la Empresa.

Organigrama:

Asamblea de Productores.- Constituye la base para la realización del proyecto, siendo por lo tanto el pilar para la organización e implementación de la planta quesera, para tal fin se -- cuenta con todos los miembros activos que constituyen la Asociación de Productores de Leche de la región.

Consejo de Administración.- Lo constituyen los socios de la misma Asociación, dicho consejo elaborará el reglamento interno

de trabajo que regirá dentro de la empresa, tendrá la autoridad para aprobar o rechazar cualquier movimiento financiero, la inclusión de nuevos miembros, la baja de socios, cambios en la operación de la planta e informes recibidos de la gerencia.

Consejo de Vigilancia.- Su función primordial es la de cuidar que el consejo de administración lleve a cabo un trabajo nítido: en todos sus aspectos para el bien de todos los que conforman la agrupación.

Gerente General.- El cual tendrá las siguientes funciones:

(a) Ejecutar las disposiciones señaladas por el consejo administrativo, ejerciendo el papel de apoderado legal de la empresa en todas las funciones necesarias.

(b) Efectuar la elaboración de los planes de trabajo, tanto en el área productiva como administrativa y presentarlos ante el consejo de administración para su aprobación, además de realizar los programas de financiamiento e inversión de la empresa.

(c) Elaborar los informes contables y financieros para su presentación al consejo de administración en el momento que éste lo requiera.

(d) Contratar al personal técnico y administrativo necesario para esto con la aprobación del consejo.

(e) Vigilar y asesorar el buen funcionamiento de todas las áreas de la planta.

Personal Administrativo y de Ventas.- Se encargará de organi

zar y supervisar las funciones y actividades referentes a los aspectos dependientes de su área tales como compra de materia prima e insumos necesarios, venta de producto terminado, investigación permanente de la oferta y la demanda de los productos que se elaboran en el mercado. Elaborar un inventario actualizado de los productos terminados, un programa de producción y de ser necesario un programa publicitario para la mejor comercialización de sus productos.

Jefe de Producción.- La responsabilidad básica del jefe de producción de la planta es la siguiente:

- (a) Verificar que la producción se lleve a cabo conforme a los límites y normas establecidas en los planes respectivos.
- (b) Determinar los métodos y análisis, control y medición de la producción y sus variaciones con respecto a los objetivos que deben cumplir.
- (c) Encontrar y proponer soluciones a los problemas técnicos que se presenten en la planta, así como vigilar que las soluciones efectivas se lleven a cabo.
- (d) Dirigir y supervisar la producción, tanto a corto como a largo plazo.
- (e) Supervisar que la calidad de los quesos sean las exigidas por las normas establecidas.
- (f) Determinar y controlar los requerimientos necesarios para la --

producción (insumos, materiales humanos, etc.)

(g) Verificar y encargarse de que los equipos y las instalaciones de la planta estén siempre en buen estado, y que se cumplan todos los programas de mantenimiento preventivo.

Bajo este concepto, el Jefe de Producción deberá ser un técnico con suficiente capacidad en el manejo de equipos y de preferencia con experiencia en empresas similares, que sea capaz de -- controlar al personal a su cargo y mantener un buen ritmo de producción.

Para poder ejecutar las operaciones antes descritas, el Jefe de Producción deberá contar con el siguiente personal:

Un receptor de materia prima, cuya actividad consiste, en recibir, medir, registrar, y controlar la llegada de la leche. Separar muestras de cada rutero y pasarlas al laboratorio para efectuar las pruebas correspondientes. Reportar al Jefe de Producción sobre el ingreso de materia prima cada día en la planta. Colaborar en las demás funciones del proceso que así lo requieran y en el mantenimiento de la planta.

Un descremador de leche y suero, que tiene la función de operar la máquina centrífuga de 3 funciones, así mismo colaborar en las demás funciones del proceso y en el mantenimiento de la planta.

Maestro quesero, éste llevará a cabo las etapas de cuajado _

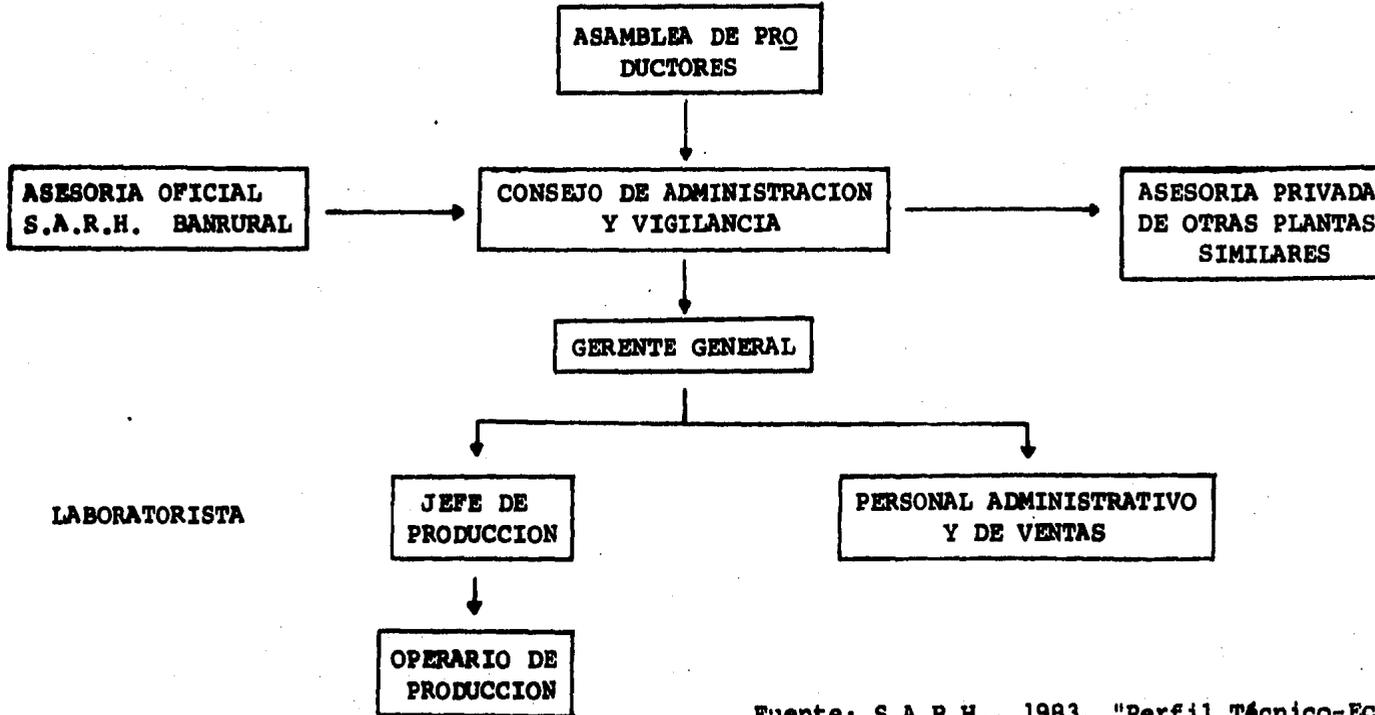
cortado y desuerado, a la vez tendrá 2 ayudantes pudiendo ser -- éstos el descremador de leche y suero y el receptor de materia prima.

Dos personas que operen la máquina malaxadora, preparen los moldes para el depósito de la cuajada fresca y amasada, así como llevar a cabo el prensado , salado, y moldeado. Poner en funcionamiento la planta de generación de vapor. También tendrán a su cargo el empaquetado y traslado del producto a la cámara de maduración, éstas funciones se llevarán a cabo por el receptor de materia prima y el descremador de leche y suero.

Para la distribución del producto terminado, se contará con una persona que transportará los productos terminados hacia los centros de venta. Así mismo, deberá mantener en buen estado de funcionamiento el vehículo asignado.

Un velador que será el responsable del cuidado y la vigilancia nocturna de la planta.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: S.A.R.H., 1983, "Perfil Técnico-Eco
nómico para Establecer una Planta -
Pasteurizadora en Tezontepec de Aldama.

CONCLUSIONES

- 1.- El proyecto es viable técnica y económicamente.
- 2.- Con el canal de comercialización propuesto se pretende obtener un adecuado precio de venta para los productos en el mercado de consumo.
- 3.- La disponibilidad de materia prima para la planta deberá ser siempre constante para mantener adecuados los niveles de aprovechamiento de la capacidad instalada y con ésto evitar tener reducciones en los rendimientos económicos.
- 4.- La planta se localizará en el Municipio de Tezontepac de Aldama, Hgo. en donde se cuenta con una infraestructura adecuada para su implementación.
- 5.- Para llevar a cabo el procesamiento de la materia prima, se determinó una capacidad de 5 000 l/día.
- 6.- La tecnología seleccionada para la elaboración de los productos es ampliamente conocida en la región y no presentará problemas en su manejo. No obstante, se ha previsto un período de capacitación y adiestramiento para el personal que laborará en la planta.
- 7.- En la evaluación financiera se obtuvo que la TIR fué de --- 121.88%, lo que indica la rentabilidad de la planta, aunque-

el proyecto fuera sensible a disminuciones en los ingresos -- por venta, no disponer de financiamiento por parte del P.D.R. o bien que se presenten ambas situaciones, esto no originaría graves problemas financieros de la planta, como se constata - en los análisis de sensibilidad realizados.

- 8.- La operación de la planta presupone la creación de fuentes de trabajo para los habitantes del Municipio de Tezontepec de Al
dama, Hgo.

R E C O M E N D A C I O N E S

- 1.- Realizar un estudio en el cual se contemple la ampliación -- del mercado hacia la zona metropolitana de la Cd. de México.
- 2.- Fomentar la ganadería en esta zona mediante apoyo de Progra_
mas Ganaderos de la S.A.R.H. con cursos de manejo de los ani_
males y técnicas de ordeño.
- 3.- Aprovechar el suero resultante en la elaboración de los que_
sos para obtener requesón, lactosa o utilizarlo en la engor_
da de ganado porcino con los consiguientes beneficios econó_
micos.

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

- 1.- Alais, Charles.; 1971, "Ciencia de la Leche", Editorial Continental, España.
- 2.- Badui Dergal Salvador,; 1981, "Química de los Alimentos", Editorial Alhambra Mexicana, México.
- 3.- Canacintra, Instituto Nacional de la Leche, Conasupo, S.P.P., S.A.R.H.; 1970-1975, "Censos Industriales", México.
- 4.- Colección de Estudios Económicos Regionales, Investigaciones-(II) del Banco de Comercio.; 1976, "La Economía del Estado de Hidalgo", México.
- 5.- Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial, S.A.R.H.;- 1979, "Derivados Lácteos", México.
- 6.- Coordinación General de Fomento Agroindustrial, Subdirección-de Estudios y Proyectos, S.A.R.H.; 1981, "Estudio de Factibilidad Técnico'Económico para Establecer una Planta Elaboradora de Productos Lácteos en Juan Felipe, Municipio de Cerro -- Azul, Edo. de Veracruz", México.
- 7.- Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial, S.A.R.H.;- 1983, "Guía para la Formulación, Evaluación y Presentación de Proyectos Agroindustriales", México.
- 8.- Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial, Dirección-General de Fomento Agroindustrial,; 1982, "Inventario Nacional de Empresas Agroindustriales", México.
- 9.- Dirección General de Normas, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial,; 1984, "Normas Oficiales de Leche y Queso", México.
- 10.- Documento Técnico para el Desarrollo Agroindustrial No. 8, -- Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial, S.A.R.H.;- 1982, "El Desarrollo Agroindustrial y los Sistemas Alimenticios Básicos, Leche", México.
- 11.- El Mercado de Valores, NAFINSA,; 1984, "X Censo Nacional de - Población" México.

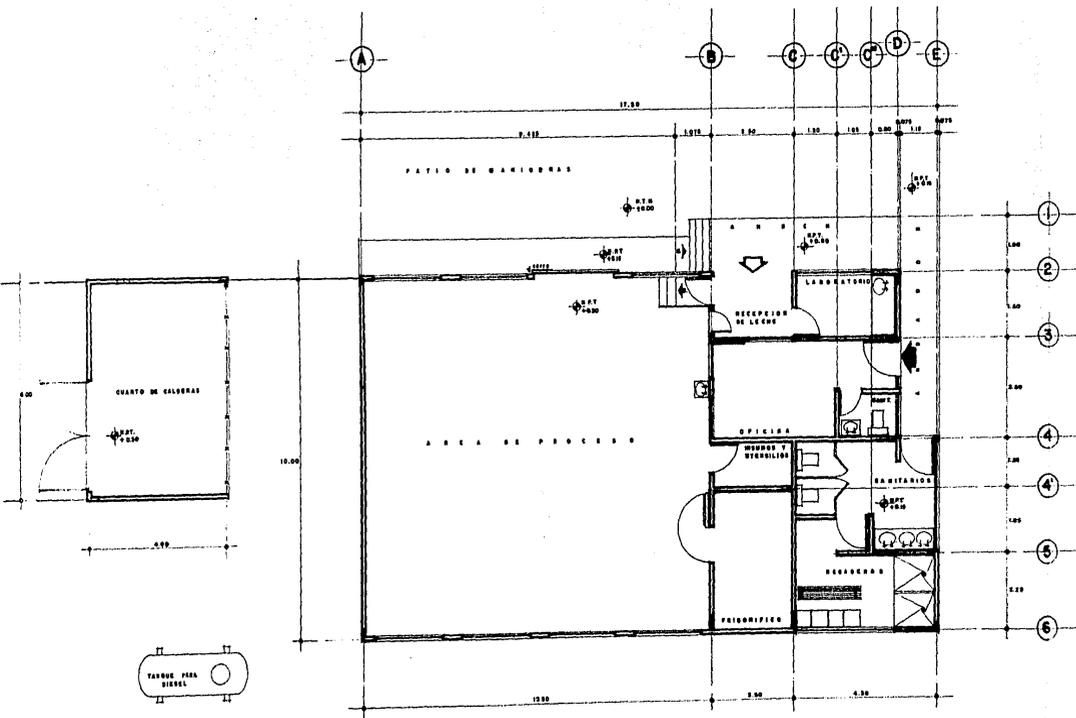
- 12.- Estado de Hidalgo,;1970, "V Censo Agrícola Ganadero y Forestal", México.
 - 13.- FAO, Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería - de la FAO para América Latina,; 1980, "Manual Correspondiente al Módulo III-B, Elaboración de Queso".
 - 14.- Instituto Nacional de la Leche, Subsecretaría de Ganadería,- S.A.R.H.,; 1982, "Apuntes de Lactología", México.
 - 15.- Jefatura del Programa de Desarrollo Agroindustrial, Pachuca, Hgo.; 1984, "Diagnóstico por Producto, Bovinos-Leche", México.
 - 16.- Judkins, Hof, Keeniv, H.A.; 1976, "La leche, su producción y procesos industriales", Editorial C.E.C.S.A., México.
 - 17.- Miguel de la Madrid,; 1982, "Monografía del Estado de Hidalgo", PRI, México.
 - 18.- Productividad en las Empresas Agroindustriales, S.A.R.H.; -- 1982, "Producción de Queso", México.
 - 19.- S.A.R.H.; 1983, "Estudio de Factibilidad Técnico-Económico y Financiero pa Establecer una Planta Elaboradora de Productos Lácteos en Pijijiapan , Chiapas" México.
 - 20.- S.A.R.H.; 1983, "Perfil Técnico-Económico para Establecer -- una Planta Pasteurizadora y de Derivados Lácteos en el Municipio de Tezontepec de Aldama, Hidalgo", México.
- Secretaría de Gobernación del Estado de Hidalgo,; 1984, "Perfiles Económicos del Estado de Hidalgo", México.
- .E.P.,; 1984, "Elaboración de Productos Lácteos", Editorial Trillas, México.
- S.E.P.,; 1984, "Taller de Leche", Editorial Trillas, México.
- 24.- Soto, Espejel, Martínez,; 1978, "La Formulación y Evaluación Técnico-Económico de Proyectos Agroindustriales", Editorial Visual CENETI, México.
 - 25.- Spreer Edgar,; 1980, "Lactología Industrial", Editorial Acribia, España.

26.- Virgilio Guajardo, 1984, "Cotización de Maquinaria y Materias Primas para la Industria Lechera", VIGUSA, México.

A N E X O

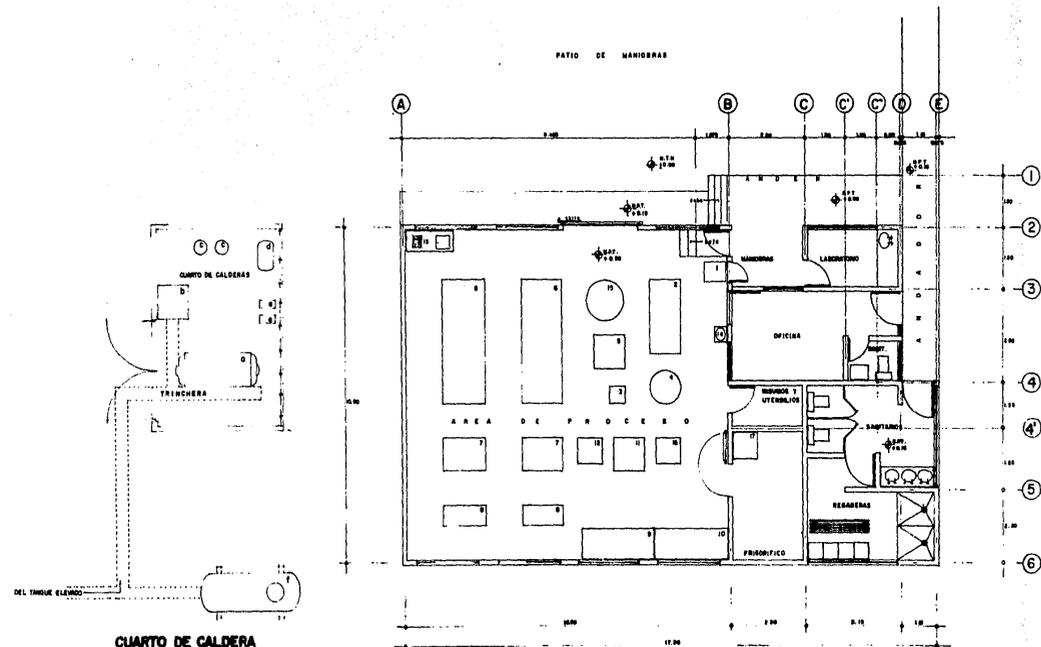
**PLANO No. 1 PLANTA ARQUITECTONICA
DISTRIBUCION DE AREAS**

PLANO No. 2 PLANTA GENERAL CON EQUIPO



PLANTA ARQUITECTONICA - DISTRIBUCION DE AREAS -

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN ÁREA: CIENCIAS QUÍMICAS SECCIÓN: INVESTIGACIÓN DE ALIMENTOS	
	COORDINACIÓN GENERAL DEL SECTOR INDUSTRIAL Y AGROPECUARIO DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO INDUSTRIAL SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA	
	PROYECTO: PLANTA ELABORADORA DE QUESOS	
	UBICACIÓN: MUNICIPIO DE TEZONTLEPEC DE ALDAMA, HGO.	
	TÍTULO: PLANTA ARQUITECTÓNICA	
DISEÑO: INGENIERO INGENIERA MAR DE LA LUZ WALLADARES P.		



DIMENSIONES DEL EQUIPO

- 1.- TINA DE RECIPO CAP 200 LN. (0.80 x 0.70 mh.)
- 2.- ALMACEN DE LECHE CAP 100 LN. (2.15 x 0.25 mh.)
- 3.- TANQUE DE BALANCEO CAP 250 LN. (0.80 x 0.50 mh.)
- 4.- DESGASIFICADOR CAP 100 LN / 800 L. (1.00 x 1.00 mh.)
- 5.- PASTEURIZADOR (1.00 x 1.00 mh.)
- 6.- TINA PARA CUALQUIER CAP 200 LN. (1.70 x 1.50 mh.)
- 7.- MEZAS DE MOLDADO (1.20 x 0.95 mh.)
- 8.- PIRMAS VERTICALES (1.40 x 0.70 mh.)
- 9.- MEZA PARA PRIMADO DE OVEJILLO (2.30 x 0.95 mh.)
- 10.- MEZA PARA EMPUQUE (2.35 x 0.95 mh.)
- 11.- MALLADORA (1.00 x 1.00 mh.)
- 12.- TANQUE PARA AGUA FRIA CAP 300 LN. (0.80 x 0.80 mh.)
- 13.- FREASADERO
- 14.- LAVADERO
- 15.- DEPÓSITO DE SUERO CAP 300 LN. (1.85 mh. Diámetro)
- 16.- TANQUE PARA AGUA CALIENTE CAP 200 LN. (0.80 x 0.80 mh.)
- 17.- TANQUE DE SALMERA CAP 500 LN. (0.80 x 0.80 mh.)

PLANTA ARQUITECTONICA -EQUIPO-

QUARTO DE CALDERA

- 1) CALDERA TO CV AUTOMATICA
- 2) PISA DE PUMAS
- 3) SUMINISTRADOR DE AGUA
- 4) TANQUE DE CONTENEDORES
- 5) BOMBAS PARA AGUA
- 6) TANQUE PARA DIESEL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTÉMOC
 AREA FERIALES SERVICIOS
 TECNICO INGENIERIA DE AGUAS
 CORPORACION GENERAL DEL SECTOR INDUSTRIAL Y AGRICOLA/INDUSTRIAL
 DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO AGRICOLA/INDUSTRIAL
 SUBDIRECCION DE SANITACION TIEMPO

PROYECTO
PLANTA ELABORADORA DE QUESOS
 MUNICIPIO DE TEZONTLEPEC
 DE ALDAMA, PGO.

FECHA: 1981
 ESCALA: 1:100
 DISEÑADO POR: [Firma]
 PLANTA GENERAL CON EQUIPO

DISEÑO: VICTORIA HERRERA P.
 MA DE LA LUZ MALLADARER P.

PLANO N° **2**