

102
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

PROYECTO TECNICO ECONOMICO PARA LA INSTALACION DE UNA AGROINDUSTRIA EN LA REGION DE LOS ALTOS DEL ESTADO DE JALISCO.



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO

P R E S E N T A :

JOSE MANUEL PEREZ JUAREZ



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 2. | Generalidades | 2 |
| 3. | Objetivos | 5 |
| 3.1 | Justificación | 6 |
| 4. | Metodología | 9 |
| 4.1 | Recopilación de la Información | 10 |
| 4.2 | Evaluación de Recursos | 11 |
| 4.3 | Factores para el Diseño de una Agroindustria | 12 |
| I. | Selección de Productos a Elaborar | 12 |
| II. | Ingeniería de Proyecto | 13 |
| III. | Ubicación de la Planta dentro de la Región | 14 |
| IV. | Estudio Económico del Proyecto | 15 |
| 4.4 | Evaluación del Proyecto y Propuesta de Alternativas | 17 |
| 5. | Información | 18 |
| 6. | Desarrollo de los Factores para la Implementación de una Agroindustria | 39 |
| 6.1 | Selección de los Productos a Elaborar | 39 |
| 6.2 | Ingeniería del Proyecto | 52 |
| 6.2.1 | Información Técnica. (Procesos) | 52 |
| 6.2.2 | Revisión y Análisis del Proyecto | 66 |
| 6.2.3 | Condiciones para la Realización del Proyecto | 73 |
| 6.3 | Ubicación de la Planta dentro de la Región | 77 |
| 6.4 | Estudio Económico | 80 |
| 6.4.1 | Gastos Fijos | 80 |
| 6.4.2 | Gastos Variables | 84 |
| 6.4.3 | Punto de Equilibrio | 85 |
| 7. | Conclusiones | 89 |
| 8. | Bibliografía | 91 |

1.- INTRODUCCION

Un ecosistema es la unidad terrestre o acuática que incluye la totalidad de los seres vivos de una área determinada que interactúan con las sustancias inertes. Cada ecosistema está constituido por ciertas características y condiciones ambientales que los conforman como tal.

Así, el Distrito II o región de "Los Altos Jalisco" es un ecosistema de clima templado con lluvias en verano y características ambientales de luz solar, temperatura, presión atmosférica, humedad ambiental y tipo de terreno que lo clasifican como una región de pastizal.

El ser humano como elemento constitutivo de los ecosistemas se ha agruppado siempre con el fin de resolver sus necesidades que van desde la agricultura y ganadería hasta la industria minera y de la transformación, entre otras.

El presente estudio se elaboró con el fin de hacer un análisis técnico económico del ecosistema de "Los Altos Jalisco" con mira a la implementación de una agroindustria procesadora de alimentos.

Comprende una revisión general de los recursos de la zona y de sus condiciones socioeconómicas. A la luz de los resultados obtenidos y a la evaluación realizada se sugieren alternativas de actividades productivas acompañadas de sus correspondientes estudios técnicos y económicos para su aplicación.

- -

GENERALIDADES

2.- GENERALIDADES.

Dentro de la división de la República Mexicana en zonas económicas, el estado de Jalisco se encuentra ubicado en la zona centro occidente junto con Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán y Colima.

Jalisco se encuentra dividido en 124 Municipios y éstos a la vez están agrupados en diez distritos. Así el Distrito II o región de "Los Altos", está formado por los siguientes Municipios: Arandas, Cañadas de Obregón, Jalostotitlán, Mexxicacán, San Juan de los Lagos, San Miguel - el Alto, Teocaltiche, Tepatitlán de Morelos, Valle de Guadalupe y Yahualica de González Gallo (véase mapa No.1). Dicho Distrito se distingue por sus lomeríos en su mayor parte y amplias mesetas de origen volcánico; presenta un clima de tipo semicálido subhúmedo con lluvias en verano. La mayor incidencia de lluvias se registra en el mes de julio con un valor de 248.3 mm. siendo el mes de marzo el más seco con 4.2 mm. La máxima temperatura corresponde al mes de mayo con temperatura de 23°C y la mínima se presenta en el mes de enero con 15.2°C. La precipitación media anual es mayor de 917 mm. y la temperatura media anual es de 19.5°C.

La vegetación de ésta zona es sumamente variada, el bosque se presenta mayormente al extremo noreste y el pastizal al suroeste. La agricultura de temporal se presenta distribuida más o menos uniformemente en toda el área, únicamente se observa una pequeña mancha de agricultura de riego al sur.

La región cuenta con una densidad de población de 38 habitantes/km² (véase Tabla I). Los centros poblacionales más cercanos e importantes a esta región son: Guadalajara, Jal.; La Piedad de Cabadas, Mich.; Irapuato, Gto.; Aguascalientes, Ags. y Zacatecas, Zac.

Sobre esta zona corre una red de vías de transporte cuya principal vía es la carretera Guadalajara-San Luis Potosí, de la cual se desprenden varios ramales que tocan a todos los Municipios; además la red se ex-

tiende a los centros poblacionales antes mencionados, lo que permite en la actualidad una integración más o menos adecuada (véase mapa 2 y Tabla XIV).

La producción agrícola importante de la región está constituida por: maguey para tequila, maguey para mezcal, frijol, maíz, sorgo para forraje, garbanzo, durazno, guayabo, sorgo para grano y trigo, mientras que la producción ganadera está representada por: ganado bovino, porcino, aviar, ovino y caprino, el cuál se aprovecha para producción de -huevo, leche de vaca, miel y leche de cabra; los principales productos procesados en la región son: leche, queso, crema y mantequilla (véase Tabla II y III).

Es notoria la ausencia de una infraestructura de servicios que permita un eficiente manejo de insumos y productos, así como la obtención de mejores condiciones comerciales en la adquisición de los mismos. Las principales deficiencias se advierten en: a) almacenamiento de depósitos y conservación; b) frigoríficos y plantas enfriadoras; c) carreteras y servicios de transporte; y e) instalaciones para la transformación y envasado de productos pecuarios.

En general las actividades económicas en la región se encuentran bien diversificadas pues siete de los diez municipios tienen un grado de diversificación que los ubica en el primer estrato y sólo tres (Valle de Guadalupe, Mexxicacán y Cañadas de Obregón) se ubican en el 2do. estrato; ninguno de los municipios de esta región se ubican en el 3er. estrato (véase Tabla IX).

La región de "Los Altos" pertenece al área C de los salarios mínimos generales establecido en 8,405 pesos diarios (véase Tabla XII), con un ingreso per cápita promedio de 389.5 pesos en 1980, es decir, 200 pesos menos que el promedio del estado de Jalisco (véase Tabla XI).

La tasa de migración de todos los municipios de esta zona son negativos (véase Tabla XVII), lo que indica que la región no satura la mano de

obra disponible o bien resulta poco atractiva ya que del 100% de emigrantes del estado de Jalisco, 3.5% salen de esta región hacia Aguascalientes y, 6.2% salen hacia Guanajuato, y en cambio, del 100% de inmigrantes a Jalisco el 1.9% llegan a esta región provenientes de Aguascalientes, y el 4.0% llegan de Guanajuato; evidentemente hay un desbalance migratorio negativo (véase mapa 3).).

En cuanto a servicios de agua, electricidad y drenaje, la región es abastecida a partir de diversas fuentes hidrológicas (véase Tabla XIII), contando en promedio con una tasa arriba del 50% de viviendas con estos servicios (véase Tabla XV).

En relación al servicio telefónico, cabe indicar que en 1985 Jalisco contaba con más teléfonos de servicio público, 109 por cada mil habitantes, que el promedio nacional que fué de 94.

La Región de "Los Altos" se encuentra parcialmente comunicada por la línea de ferrocarril que va de México a Ciudad Juárez, la cuál penetra al Estado de Jalisco por el Municipio de Unión de San Antonio, pasa por Lagos de Moreno y Encarnación de Díaz, para seguir al estado de Aguascalientes continuando hasta Ciudad Juárez.

Jalisco cuenta con cuatro centros de fomento; uno caprino en Tecolotlán y otro porcino; de avicultura y especies menores en Jalostotitlán. Estos centros poseen instalaciones y terrenos para demostrar los avances técnicos adecuados a la explotación a que se dedican; en ellos se imparten cursos de capacitación y adiestramiento y se proporcionan animales de alto registro a los campesinos de la región, a precios de costo. Existen también dos planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) en la especialidad de explotación ganadera ubicados en Arandas y Jalostotitlán.

OBJETIVOS

3.- OBJETIVOS :

a) INMEDIATOS :

- Proponer alternativas de desarrollo des de el punto de vista alimentario de - acuerdo a los recursos existentes en el ecosistema denominado "Altos de Jalisco".

b) MEDIATOS :

- Generar fuentes de trabajo.
- Optimizar el aprovechamiento de los recu sos naturales e infraestructura de la re- gión y,
- Crear un polo de desarrollo a través de los recursos de éste ecosistema.

3.1. JUSTIFICACION :

- a.) Cuando se plantea la posibilidad de establecer una industria, el inversionista se pregunta, antes que nada, en que tipo de producto le conviene invertir, buscando evidentemente alguno que sea -redituable de acuerdo a las condiciones del mercado: demanda del producto, fuerza de la competencia, etc.; posteriormente se investiga los lugares de donde se puede proveer la materia prima y de ahí se sigue al estudio técnico-económico buscando determinar entre otras cosas, el lugar de localización de la planta, la ingeniería del proyecto, costos, etc.

En este trabajo se propone una forma diferente de abordar y resolver el problema del tipo de producto que conviene procesar a la vez que se decide la región de ubicación de la planta.

En términos generales se plantea como primera opción estudiar una posible región de localización de la planta; se evalúa tipo y -cantidad de materias primas con que cuenta, servicios públicos -como gas, agua, electricidad, carreteras, teléfono, nivel de desempleo, cercanía a los centros de distribución, desarrollo industrial, etc.; en base a los puntos anteriores se determina si la región es viable para el proyecto a la vez que se seleccionan el o los productos a procesar. La investigación y el análisis -detallado de dicha información constituye la metodología a seguir para decidir la zona de abastecimiento de materia prima, la región de localización de la planta y productos a procesar.

- b.) El presente trabajo es un estudio técnico-económico para establecer una agroindustria en la región de Los Altos del estado de -Jalisco.

Jalisco:

- El potencial de recursos naturales para alimentos procesados está constituido por: trigo, durazno, guayaba, maguey para mezcal, maguey para tequila, ganado bovino y porcino, leche, huevo y miel (véase Tabla II y III).
- Es una región bien comunicada por medio de una gran red de carreteras que une a sus municipios y éstos a su vez con ciudades cercanas e importantes como centros de distribución (véase mapa 2).
- Es una zona que requiere fuentes de trabajo puesto que el nivel de desempleo y el índice de emigración hacia los Estados Unidos de Norteamérica son bastante altos, además de que su desarrollo industrial es poco apreciable y concentrado en los grandes municipios.
- Es una zona económica con un ingreso percapita muy bajo, además de que el salario mínimo es también de los más bajos dentro del estado de Jalisco, por lo que es de esperar costos de materias primas y de mano de obra más baratos que en otros distritos (véase Tabla XI y XII).
- Cuenta con un buen abastecimiento de agua y corriente eléctrica; la mayoría de los municipios del distrito tienen alcantarillado. En cuanto a gas, corre un ducto subterráneo que va de Guadalajara a Tepatlán, Valle de Guadalupe, Jalostotitlán y San Juan de los Lagos (véase mapa 2).
- La región de "Los Altos de Jalisco" tiene una ubicación relativamente cercana a ciudades importantes como centros de distribución: Guadalajara, Jal., La Piedad de Cabadas, Mich., Irapuato, Gto., Aguascalientes, Ags. y Zacatecas, Zac. (véase mapa 1).

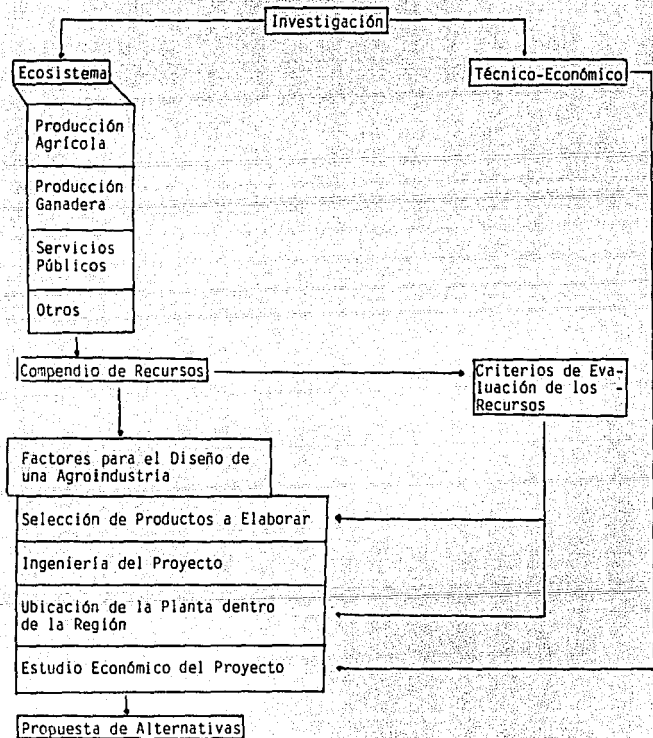
En cuanto al planteamiento de establecer una industria procesadora de diferentes productos, surge como una opción para aprovechar los recursos de una región que produce diversas materias primas a lo largo del año en cantidades tales que no alcanzaría a suministrar la demanda requerida por una industria si ésta procesara un solo producto y en cambio la posibilidad de elaborar diferentes productos abre la opción - para establecer una industria en estas circunstancias a la vez que - permite un mayor aprovechamiento de los recursos de la región.

Una condición importante entre los diferentes productos debe ser que sus procesos sean similares con objeto de tener un equipo versátil; es decir, que se pueda ocupar en uno y otro proceso, con lo que se tiene un máximo aprovechamiento de la inversión.

METODOLOGIA

4.- METODOLOGIA

RECOPIACION DE LA INFORMACION DE LA ZONA A ESTUDIAR



4.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION :

El primer punto es búsqueda de información de la región seleccionada, consiste en investigar en censos de Secretarías e Institutos relacionados, la Producción Agrícola, Producción Ganadera, Servicios Públicos y otros como el Desarrollo Económico, Desarrollo Industrial, Población, Desempleo, etc. Así mismo se requiere de organizar los datos obtenidos en tablas y gráficas (pág 19) que permitan analizar fácilmente la información contenida en ellos.

Más adelante se efectuará una investigación técnica de procesos, equipo y otros puntos relacionados con la Ingeniería del Proyecto, así como investigaciones económicas sobre costos de equipo, servicios, materias primas, transporte, rentas, salarios, etc.

4.2 EVALUACION DE LOS RECURSOS :

Se realizó un análisis de la información obtenida del lugar en estudio en base a los siguientes criterios de evaluación:

- Densidad de población.
- Servicios Públicos.
- Problemas que resuelve y/o que aporta a la región el establecimiento de una planta procesadora de alimentos.
- Condiciones que faciliten la distribución del o de los productos.
- Desarrollo industrial de la región.
- Potencial Económico.

4.3 FACTORES PARA EL DISEÑO DE UNA AGROINDUSTRIA

1.- La selección de los productos a elaborar se basa en un estudio de:

- a) Productos que se pueden elaborar a partir de las materias primas disponibles, consiste en identificar de las materias primas de la región; las que son prácticamente de consumo directo y aquéllas que son preferentemente destinadas a productos procesados industrialmente; con éstas últimas se establece, mediante diagrama de bloques, los productos de que forman parte y las principales operaciones de cada uno de los procesos.
- b) Productos que tienen un proceso similar. En base a los diagramas de bloques antes mencionados, se analizan dichos procesos buscando determinar cuáles tienen operaciones similares.
- c) Equipo. Una vez planteados los productos que tienen proceso similar se establece el equipo que requiere uno y otro poniendo especial atención en aquéllos que nuevamente guarde cierta similitud en el equipo requerido.
- d) Demanda en el mercado. Se estudia la demanda que tienen en el mercado los productos que antes se reconocieron con proceso similar, con objeto de definir cuál o cuáles conviene procesar.

II.- Ingeniería del Proyecto.

- a) Información. Recavar la información pertinente que permita contar con las bases para determinar las condiciones de la producción en sus diferentes líneas de proceso. Está implícito tomar en cuenta, almacenamiento, distribución, lavado, etc.
- b) Revisar la información del punto anterior por medio de técnicas de ingeniería industrial para hacer un análisis de cada una de las operaciones unitarias que intervienen en los diferentes procesos o líneas de producción.
- c) Diagramas. Elaborar los diagramas de flujo de los diferentes procesos, integrando en los mismos los equipos necesarios para la mecanización de la planta, así como el perfil y responsabilidad de cada uno de los puestos en las líneas de producción.
- d) Proyecto Ideal. Hacer el proyecto de una planta ideal, incluyendo la selección del equipo necesario arrojado del inciso anterior, así como el proyecto arquitectónico.
- e) Proyecto Real. Hacer un proyecto definitivo basado en el análisis del proyecto ideal, tomando en consideración los recursos materiales, humanos y financieros que se pretendieran destinar para la realización del mismo.

III.- Ubicación de la planta dentro de la Región.

La ubicación de la planta se establece mediante un balance de la información de producción de materias primas, servicios y desarrollo industrial por municipio, así mismo es de tomar en cuenta la cercanía de cada municipio a los Centros de Distribución.

Evidentemente se busca un Municipio con una producción alta de materias primas que cuente con los servicios públicos necesarios de preferencia con bajo nivel de desarrollo industrial y que se encuentre cercano a los Centros de Distribución.

IV.- Estudio Económico del Proyecto.

- a) Investigación de Costos. Se hace una recopilación de costos de materias primas, inmuebles, servicios, equipo, combustibles, mano de obra, salarios, empaques, etc., con el objetivo de preparar un estimado de gastos.
- b) Estimación de la Inversión fija. En base a la investigación de costos de materiales, inmuebles, servicios, equipo y otros gastos que constituyen la inversión independiente de la cantidad de producto a elaborar (inversión fija) se hace una estimación de los gastos necesarios por dicho concepto.
- c) Capital Variable. Abarca todos los gastos que dependen directamente de la cantidad de producto a elaborar en un cierto tiempo, es decir, la inversión en materias primas, empaques, combustibles, etc.
- d) Punto de equilibrio. Es el punto de producción que indica la cantidad de producto que se requiere elaborar en un cierto tiempo sin que haya pérdidas para la planta, pero también sin que se tenga utilidad. Para realizar esta cálculo es necesario tomar en cuenta la inversión fija, el capital variable y el precio de venta del producto.

La inversión está dada por la suma de los Gastos fijos (GF) más los gastos variables (GV). Puesto que los gastos variables dependen del número de unidades producidas (n) en un cierto tiempo, la expresión: $n(GV)$, representa el total de los gastos variables en cierto tiempo, - digamos un mes. De esta manera la inversión se puede expresar como sigue: $I = (GF) + n(GV)$

Por otra parte, la utilidad es igual al ingreso debido al total de unidades vendidas en ése mes (nPu), donde Pu es el precio unitario del producto; menos la inversión total en tal período; es decir:

$$U = nPu - I$$

Sustituyendo I por su igualdad:

$$U = nPu - GF - nGV$$

Ahora bien, en este tipo de análisis se conoce un concepto llamado punto de equilibrio que representa el número de ventas que se requieren hacer para que el inversionista tenga una utilidad igual a cero:

$$U = 0 \quad 0 = nPu - GF - nGV$$

$$nPu - nGV = GF$$

$$n = \frac{GF}{pu - GV}$$

Esta última expresión permite calcular el número de unidades que se requiere vender para que la empresa no tenga pérdidas pero tampoco ganancias.

En los gastos fijos se incluye recuperación a largo plazo de la inversión total de equipos, inmobiliario, terreno, etc., a inmediato plazo aquéllos gastos que es necesario reponer periódicamente como pago de servicios, - gasolina, renta, sueldos, etc., y por otra parte en los gastos variables se incluye el total de gastos por unidad producida.

4.4 EVALUACION DEL PROYECTO Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

Al finalizar este estudio se efectuará una evaluación personal del proyecto, se definirán conclusiones y se propondrán alternativas que hayan surgido durante el desarrollo de éste trabajo y que no hayan sido previstas durante el diseño de la metodología a seguir.

INFORMACION

5.- INFORMACION.

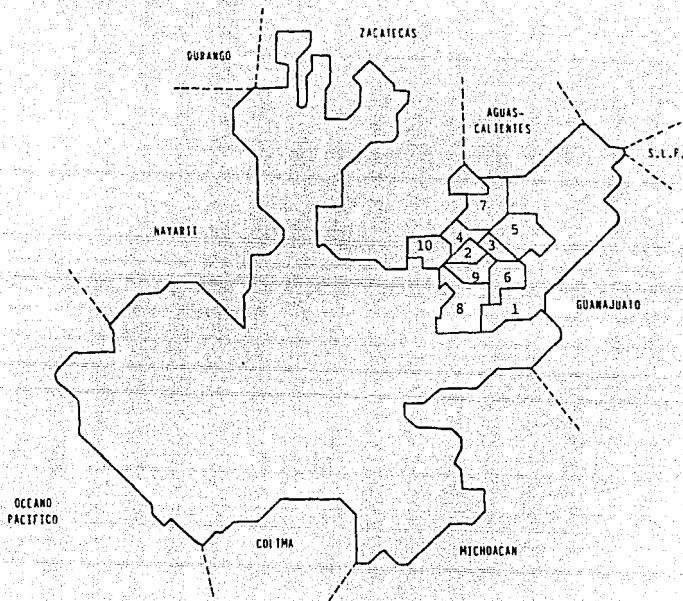
La base fundamental para efectuar el estudio que se pretende es la información que se consiga recopilar acerca del lugar que se está analizando.

Es claro que cuanto mejor se conoce un lugar, la evaluación del mismo es más confiable; no obstante es importante identificar aquéllos parámetros y características que sean trascendentales para el objetivo que se busca.

En las siguientes páginas se presentan mapas y tablas con información que en resumen permite visualizar las condiciones productivas, sociales y económicas de la región de los Altos de Jalisco.

MAPA 1

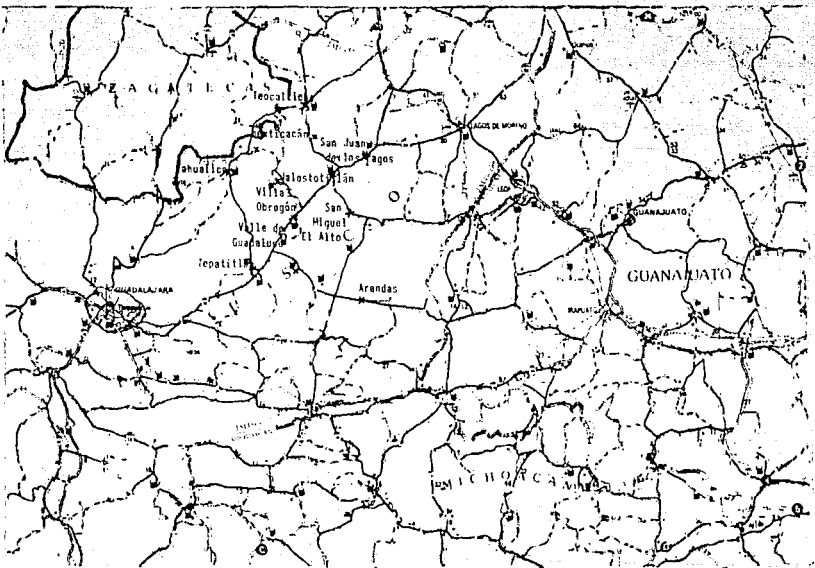
DIVISION MUNICIPAL DEL ESTADO DE JALISCO



- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Arandas | 6. San Miguel El Alto |
| 2. Cañadas de Obregón | 7. Teocaltiche |
| 3. Jalostotitlán | 8. Tepatitlán de Morelos |
| 4. Mexxicacán | 9. Valle de Guadalupe |
| 5. San Juan de los Lagos | 10. Yahualica de González Gallo |

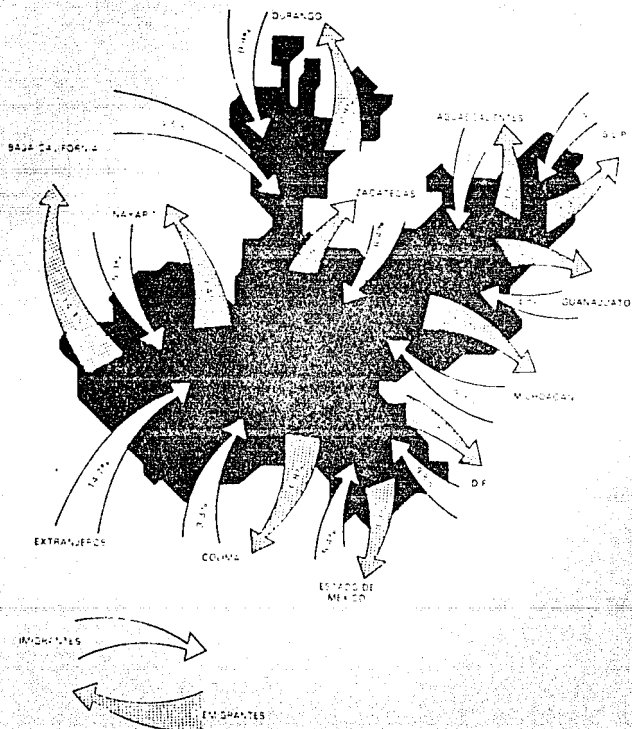
FUENTE: Departamento de Programación y Desarrollo (DEPRODE), Gobierno de Jalisco.

Red de caminos en la Región de los Altos de Jalisco.



MAPA 3

PRINCIPALES FLUJOS MIGRATORIOS, 1950.



FUENTE: INEGI X (1980). Censo General de Población y Vivienda, Estado de Jalisco.

TABLA I

POBLACION, EXTENSION TERRITORIAL Y DENSIDAD DEMOGRAFICA DEL DISTRITO II DEL ESTADO DE JALISCO POR MUNICIPIO.

| MUNICIPIO | EXTENSION TERRITORIAL (km ²) | POBLACION (No. HABITANTES) 1980 | DENSIDAD POR Km ² 1980 |
|--------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| Arandas | 1238.02 | 45800 | 38.87 |
| Cañadas de Obregón | 454.2 | 5983 | 13.17 |
| Jalostotitlán | 481.44 | 19694 | 46.14 |
| Mexxicacán | 204.99 | 7623 | 37.19 |
| San Juan de los Lagos | 874.47 | 36577 | 44.01 |
| San Miguel "El Alto" | 510.93 | 23053 | 45.51 |
| Teocaltiche | 913.77 | 33174 | 37.07 |
| Tepatitlán | 1532.78 | 78364 | 54.23 |
| Valle de Guadalupe | 516.12 | 5872 | 11.38 |
| Yahualica de Glez. Gallo | 520.75 | 22991 | 48.08 |
| TOTAL | 7247.47 | 279131 | 38 |
| Jalisco | 80137.00 | 4371998 | 54.66 |

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, Estado de Jalisco.

TABLA II

PORCENTAJE DE PRODUCCION AGRICOLA DE LA REGION DE LOS ALTOS DEL ESTADO DE JALISCO RESPECTO A LA NACIONAL.

| MATERIA PRIMA | % DE SUPERFICIE COSECHADA | % EN VOLUMEN DE PRODUCCION | VOLUMEN DE PRODUCCION NACIONAL |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Magüey (Tequila) | 6.134 | 10.826 | 9 529 000 cor. |
| Magüey (Mezcal) | 1.450 | 8.952 | 2 383 000 cor. |
| Frijol Intercalado | 9.795 | 8.851 | 133 181 ton. |
| Maíz Intercalado | 7.358 | 7.046 | 404 484 ton. |
| Frijol Solo | 0.835 | 0.576 | 415 189 ton. |
| Maíz Solo | 0.452 | 0.375 | 4 376 278 ton. |
| Sorgo para Forraje | 0.345 | 0.229 | 696 710 ton. |
| Garbanzo | 0.303 | 0.219 | 44 946 ton. |
| Durazno | 0.217 | 0.105 | 51 190 ton. |
| Guayabo | 0.033 | 0.073 | 13 672 ton. |
| Sorgo para Grano | 0.022 | 0.017 | 1 404 221 ton. |
| Trigo | 0.019 | 0.010 | 1 778 421 ton. |

FUENTE: Secretaría de Recursos Hidráulicos. Departamento de Agricultura, Ganadería e Irrigación del Gobierno del Estado de Jalisco (1983-1987).

TABLA III

PORCENTAJE DE PRODUCCION GANADERA DE LA REGION DE LOS ALTOS DEL ESTADO DE JALISCO RESPECTO A LA NACIONAL (1984).

| MATERIA PRIMA | PERCENTAJE DE PRODUCCION RESPECTO A LA NACIONAL | VOLUMEN DE PRODUCCION NACIONAL |
|----------------|---|--------------------------------|
| Huevo | 2.786 | 740 365 ton. |
| Aviar | 1.749 | 211 183 686 cabezas |
| Leche de Vaca | 1.239 | 6 860 379 (miles de l) |
| Bovino | 0.918 | 31 094 257 cabezas |
| Crema | 0.741 | 830 555 Kg. |
| Mantequilla | 0.721 | 3 537 650 Kg. |
| Porcino | 0.582 | 18 597 650 Kg. |
| Miel | 0.388 | 47 000 ton. |
| Queso | 0.216 | 15 831 020 Kg. |
| Ovino | 0.095 | 7 373 227 cabezas |
| Caprino | 0.029 | 10 981 438 cabezas |
| Leche de Cabra | 0.020 | 334 896 (miles de l) |

FUENTE: Estadística del Subsector Pecuario en los Estados Unidos Mexicanos, 1985 e INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Jalisco 1986.

TABLA IV

EXISTENCIAS GANADERAS POR ESPECIE SEGUN MUNICIPIO, 1983.

(NUMERO DE CABEZAS)

| MUNICIPIO | BOVINO | | | | PORCINO | CAPRINO | OVINO | CABALLAR |
|--------------------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|-------|----------|
| | TOTAL | CARNE | LECHE | TRABAJO | | | | |
| Arandas | 90173 | 67480 | 20193 | 2090 | 31105 | - | - | 11910 |
| Jalostotitlán | 32117 | 16884 | 14440 | 793 | 70008 | - | 1549 | 4585 |
| Sn. Juan de los L. | 92931 | 42840 | 49989 | 102 | 7525 | 3755 | 1790 | 5104 |
| Sn. Miguel El Alto | 56580 | 36825 | 18325 | 1430 | 47739 | - | 4261 | 7629 |
| Teocaltiche | 70606 | 47376 | 21558 | 1672 | 17661 | 4191 | - | 9534 |
| Tepatitlán | 223908 | 190269 | 28589 | 5050 | 252436 | 3912 | 3007 | 28791 |
| Mexicacán | 6742 | 4345 | 2235 | 162 | 5887 | - | 717 | 975 |
| Valle de Guadalupe | 14640 | 13551 | 1738 | 351 | 9137 | - | - | 2006 |
| Cañadas de Obregón | 16658 | 12685 | 3587 | 386 | 2690 | - | 2962 | 2195 |
| Yahualica | 20806 | 16302 | 4026 | 478 | 13247 | - | - | 2725 |
| Estado | 3545616 | 2438657 | 966334 | 140625 | 2818631 | 316735 | 64029 | 629096 |

FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Jalisco 1983.

Tabla V

VALORES DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS PECUARIOS POR MUNICIPIO, 1983 (Miles de pesos).

| MUNICIPIO | TOTAL | BOVINO | | CARNE EN CORRAL | | AVICOLA | | (1) DEMÁS PROD. GANADEROS |
|--------------------|---------|---------|----------|-----------------|---------|---------|---------|---------------------------------|
| | | LECHE | BOVINO | PORCINO | HUEVO | CARNE | | |
| Arandas | 823264 | 352262 | 271170 | 170690 | - | 3690 | 25452 | |
| Jalostotitlán | 793186 | 234590 | 74970 | 374400 | 97930 | 2660 | 8636 | |
| Sn. Juan de los L. | 1595576 | 597324 | 277144 | 43500 | 588010 | 43860 | 45738 | |
| Sn. Miguel El Alto | 761180 | 318969 | 153450 | 262080 | 4970 | 1660 | 20051 | |
| Teócaltiche | 702385 | 371586 | 195840 | 96980 | 1925 | 12260 | 23794 | |
| Tepatitlán | 6331257 | 535708 | 728820 | 1385540 | 3580395 | 25080 | 75714 | |
| Mexijacán | | 38814 | 18630 | 28860 | - | - | | |
| Valle de G. | | 33459 | 49670 | 48620 | 28035 | 2450 | | |
| Yahualica | | 68258 | 63270 | 72800 | 3360 | 2000 | | |
| Cañadas de O. | | 71736 | 49770 | 14820 | - | - | | |
| Estado | 5550181 | 1452775 | 14143603 | 14470175 | 7027635 | 2721398 | 2615595 | |

(1) Incluye pieles de bovino, ovino y caprino; manteca; lana; leche de caprino; carne en canal de ovino y caprino.

FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Jalisco 1986.

TABLA VI

PRODUCCION AVICOLA, APICOLA SEGUN MUNICIPIO, 1983 (TONELADAS).

| | A V I C O L A | | | A P I C O L A | |
|--------------------|---------------|-------|----------|---------------|------|
| | Huevo | Carne | Esquileo | Miel | Cera |
| Arandas | | 41 | 10 | — | — |
| Jalostotitlán | 2798 | 56 | 19 | — | — |
| Sn. Juan de los L. | 15474 | 847 | 270 | 60 | 6 |
| Sn. Miguel el Alto | 142 | 20 | 7 | — | — |
| Teocaltiche | 55 | 137 | 34 | — | — |
| Tepatitlán | 102297 | 1254 | 540 | — | — |
| Mexxicacán | — | — | — | — | — |
| Valle de G. | 801 | 35 | 10 | — | — |
| Yahualica | 96 | 23 | 5 | — | — |
| Cañadas de O. | — | — | — | — | — |
| Estado | 186222 | 35093 | 6521 | 8790 | 1022 |

FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Jalisco 1986.

TABLA VII

| MUNICIPIO | No. DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES PROCESADORES DE LACTEOS. (1990) |
|-----------------------|---|
| Arandas | 2 |
| Cañadas de Obregón | — |
| Jalostotitlán | 1 |
| Mexxicacán | — |
| San Juan de los Lagos | 2 |
| San Miguel El Alto | 2 |
| Teocaltiche | — |
| Tepatitlán | 3 |
| Valle de Guadalupe | — |
| Yahualica | — |

FUENTE: Cámara Nacional de Industriales de la Leche, 1990.

TABLA VIII

DISTRIBUCION SECTORIAL DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA. 1980.

(ESTRUCTURA PORCENTUAL)

| | TOTAL | AGRICULTURA | MINERIA | MANUFACTURAS | ELECTRICIDAD | CONSTRUCCION |
|--------------------|-------|-------------|---------|--------------|--------------|--------------|
| Jalisco | 100 | 18.94 | 0.14 | 16.22 | 0.18 | 5.67 |
| Arandas | 100 | 33.05 | 0.01 | 11.18 | 0.02 | 4.63 |
| Cañadas de Obregon | 100 | 52.53 | 0.11 | 10.77 | 0.06 | 3.08 |
| Jalostotitlán | 100 | 29.10 | 0.05 | 17.22 | 0.13 | 5.27 |
| Mexxicacán | 100 | 46.43 | 0.00 | 9.70 | 0.05 | 5.13 |
| Sn. Juan de los L. | 100 | 19.59 | 0.04 | 11.46 | 0.07 | 6.98 |
| Sn. Miguel El ALto | 100 | 36.26 | 0.16 | 13.44 | 0.10 | 5.43 |
| Teocaltiche | 100 | 35.83 | 0.03 | 15.25 | 0.00 | 4.38 |
| Tepatitlán | 100 | 28.32 | 0.04 | 13.64 | 0.11 | 6.19 |
| Valle de Guadalupe | 100 | 45.00 | 0.12 | 8.78 | 0.06 | 5.20 |
| Yahualica | 100 | 39.59 | 0.20 | 6.98 | 0.00 | 4.89 |

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, INEGI 1980.

TABLA IX

INDICE DE DIVERSIFICACION ECONOMICA DE LOS MUNICIPIOS ORDENADOS DE MAYOR A MENOR GRADO DE DIVERSIFICACION.

| 1o. <u>ESTRATO ACTIVIDAD</u> <u>ECONOMICA DIVERSIFICADA</u> | ACTIVIDADES ECONOMICAS PREDOMINANTES (1) | INDICE (2) |
|--|---|------------|
| San Juan de los Lagos | A, E, F | 0.066 |
| Tepatitlán | A, E, G | 0.084 |
| Jalostotitlán | A, C | 0.095 |
| Arandas | A | 0.109 |
| San Miguel El Alto | A, B | 0.131 |
| Teocaltiche | A | 0.135 |
| Yahualica | A, B | 0.152 |
| | | |
| 2o. <u>ESTRATO ACTIVIDAD</u> <u>ECONOMICA DIVERSIFICADA</u> | | |
| Valle de Guadalupe | A | 0.191 |
| Mexxicacán | A | 0.206 |
| Cañadas de Obregón | A | 0.261 |
| | | |
| 3o. <u>ESTRATO ACTIVIDAD</u> <u>ECONOMICA DIVERSIFICADA</u> | | |

(1) Actividades con valores superiores al promedio estatal. Las letras corresponden a las siguientes actividades:

- | | |
|--|--|
| A: Agricultura, Ganadería, Caza Silvicultura y Pesca. | F: Comercio, Restaurantes y Hoteles. |
| B: Explotación de Minas y Canteras | G: Transporte, Almacenamiento y comunicaciones. |
| C: Industria Manufacturera. | H: Establecimientos Financieros, Se guros y Bienes Inmuebles. |
| D: Electricidad, Gas y Agua. | I: Servicios Comunales, Sociales y Personales |
| E: Construcción | |

(2) El Índice varía entre cero (diversificación máxima) y uno (concentración total).

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda INEGI 1980.

TABLA X

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA)
POR ESTRATO DE INGRESO MENSUAL, 1980.

(ESTRUCTURA PORCENTUAL)

| | PEA QUE NO RECIBE INGRESOS | PEA CON INGRESOS MENORES AL SALARIO MINIMO | PEA CON INGRESOS MAYORES AL SALARIO MINIMO | NO ESPECIFICADO |
|-----------------------|----------------------------------|--|--|-----------------|
| Arandas | 29.18 | 30.90 | 14.07 | 25.85 |
| Cañadas de Obregón | 52.86 | 26.70 | 11.54 | 8.90 |
| Jalostotitlán | 22.33 | 30.05 | 15.59 | 32.03 |
| Mexicacán | 41.68 | 31.47 | 15.92 | 10.93 |
| Sn. Juan de los Lagos | 21.50 | 34.41 | 18.58 | 25.51 |
| Sn. Miguel El Alto | 25.22 | 40.24 | 14.62 | 19.92 |
| Teocaltiche | 31.51 | 30.40 | 10.62 | 27.47 |
| Tepatitlán | 21.85 | 37.96 | 20.70 | 19.49 |
| Valle de Guadalupe | 27.90 | 36.22 | 15.02 | 20.86 |
| Yahualica | 39.39 | 23.26 | 12.58 | 24.77 |

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, INEGI 1980.

TABLA XI

INGRESOS BRUTOS MUNICIPALES
(1980)

| MUNICIPIOS | INGRESOS BRUTOS (MILES DE PESOS) | PORCENTAJE | INGRESOS BRUTOS PER CAPITA (PESOS) |
|-----------------------|--|------------|---|
| Arandas | 15 089 | 0.59 | 329 |
| Cañadas de Obregón | 2 284 | 0.09 | 382 |
| Jalostotitlán | 8 118 | 0.32 | 412 |
| Mexicacán | 2 399 | 0.09 | 315 |
| Sn. Juan de los Lagos | 21 102 | 0.82 | 576 |
| Sn. Miguel El Alto | 6 417 | 0.25 | 278 |
| Teocaltiche | 14 694 | 0.57 | 443 |
| Tepatitlán | 28 302 | 1.10 | 361 |
| Valle de Guadalupe | 2 452 | 0.10 | 418 |
| Yahualica | 8 755 | 0.34 | 381 |
| Total | 73 457 | 4.27 | 389.5 |
| Jalisco | 2 575 979 | 100 | 588 |

NIVEL DE INGRESOS
BRUTOS PER CAPITA

RANGO DE LOS INGRESOS
BRUTOS MUNICIPALES
PER CAPITA (PESOS)

| | |
|-------|---------------|
| ALTO | 610.1 - 996.0 |
| MEDIO | 350.1 - 610.0 |
| BAJO | 142.0 - 350.0 |

FUENTE: INEGI, Finanzas Públicas Municipales y Estatales de México 1976-1985.

TABLA XII

SALARIOS MÍNIMOS VIGENTES DESDE EL 4 DE DICIEMBRE DE 1989.

| AREA GEOGRAFICA | SALARIOS MÍNIMOS GENERALES (PESOS DIARIOS) | MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO |
|-----------------|--|---|
| A | 10080 | NINGUNO |
| B | 9325 | GUADALAJARA EL SALTO TLAJOMULCO TLAQUEPAQUE TONALA ZAPOPAN |
| C | 8405 | TODOS LOS MUNICIPIOS NO COMPRENDIDOS EN - LAS AREAS A y B |

FUENTE: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

TABLA XIII

RECURSOS HIDROLOGICOS POR MUNICIPIO. (DATOS DE 1978).

APROVECHAMIENTOS SUBTERRANEOS:

| | TIPO DE OBRA | | | USOS | | | |
|-----------------------|--------------|-------|-------|--------|----------|-----------|------------|
| | POZO | NORIA | OTROS | AGRIC. | GANADERO | DOMESTICO | INDUSTRIAL |
| Arandas | - | - | - | - | - | - | - |
| Mexxicacán | - | - | - | - | - | - | - |
| Jalostotitlán | - | - | - | - | - | - | - |
| San Juan de los Lagos | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| San Miguel El Alto | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| Teocaltiche | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| Tepatitlán | - | 3 | - | 1 | - | 1 | 1 |
| Valle de Guadalupe | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Villa Obregón | - | - | - | - | - | - | - |
| Yahualica | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - |

APROVECHAMIENTOS SUPERFICIALES :

| | TIPO DE OBRA | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|------------|---------------|-----------|--------|---------|
| | PRESA O ALMACEN | BORDO O DIQUE | DERIVADORA | POZO PROF. | MANANTIAL | BOMBEO | DRENAJE |
| Arandas | 10 | 6 | - | - | 1 | 1 | - |
| Mexxicacán | 5 | 1 | - | - | - | 2 | - |
| San Juan de los Lagos | 8 | 1 | - | - | - | - | - |
| San Miguel El Alto | 4 | 4 | - | - | - | - | - |
| Teocaltiche | 5 | 4 | 2 | - | - | - | - |
| Tepatitlán | 5 | 8 | 3 | - | - | - | - |
| Valle de Guadalupe | 6 | 1 | - | - | - | - | - |
| Villa Obregón | 3 | - | - | - | 2 | - | - |
| Yahualica | 8 | 7 | 1 | - | - | - | - |
| Jalostotitlán | 2 | 4 | - | - | - | - | 1 |

FUENTE: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

TABLA XIV

INVENTARIO DE LA RED DE CAMINOS SEGUN CAPA DE RODAMIENTO POR MUNICIPIO (1978).
TIPO DE CAMINOS (Kms)

| | PAVIMENTO | REVESTIDO | EMPEDRADO | TERRACERIA | BRECHA | TOTAL |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|-------|
| Arandas | 62 | - | 6 | - | 93 | 161 |
| Mexticacán | 16 | - | - | - | 48.3 | 64.3 |
| Jalostotitlán | 42.9 | 32.7 | - | - | 72.8 | 148.4 |
| Sn. de los Lagos | 33.5 | 8.3 | 4.5 | - | 185.1 | 231.4 |
| Sn. Miguel El Alto | 48.5 | 18.0 | - | - | 46.5 | 113.0 |
| Teocaltiche | 55.5 | - | - | 58.5 | 116.5 | 230.5 |
| Tepatitlán | 70.5 | - | 14.0 | 44.0 | 154.5 | 283.0 |
| Valle de Guadalupe | 20.5 | 11.5 | 5.0 | - | 40.5 | 77.5 |
| Villa de Obregón | 6.0 | 36.0 | - | - | 28.5 | 70.5 |
| Yahualica | 38.2 | 45.0 | - | - | 125.0 | 208.5 |

Las regiones Tepatitlán y Lagos cuentan con una red caminera pavimentada relativamente completa, en cuanto a integración regional se refiere.

El eje carretero que la atraviesa es el de Zapotlanejo-Lagos de Moreno que comunica a Guadalajara con Aguascalientes, vía Encarnación de Díaz, con San Luis Potosí, vía Ojuelos; y con León Guanajuato, vía Lagos de Moreno.

Convergen a este eje carretero los caminos Jaralillo-Teocaltiche-Yahualica; Teocaltiche-Jalostotitlán; San Miguel El Alto-San Julian-San Diego de Alejandra-San Francisco del Rincón; y Tepatitlán-Arandas-Ciudad Manuel Doblado, Guanajuato.

FUENTE: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Anuario Estadístico SCT.

TABLA XV

INDICADORES DEL NIVEL DE VIDA DE LA POBLACION POR MUNICIPIO
1980.

| | TASA DE VIVIENDAS SIN AGUA ENTUBADA | TASA DE VIVIENDAS SIN TUBERIA DE DRENAJE | TASA DE VIVIENDAS SIN ENERGIA ELECTRICA |
|--------------------------|--|--|---|
| Arandas | 57.60 | 44.24 | 34.84 |
| Cañadas de Obregón | 61.80 | 88.25 | 56.20 |
| Jalostotitlán | 28.86 | 31.60 | 21.82 |
| Mexicacán | 58.14 | 73.61 | 38.76 |
| San Juan de los Lagos | 48.39 | 31.49 | 26.49 |
| San Miguel El Alto | 39.35 | 41.52 | 31.96 |
| Teocaltiche | 41.28 | 51.82 | 32.13 |
| Tepatitlán | 28.01 | 35.27 | 21.92 |
| Valle de Guadalupe | 45.58 | 54.62 | 42.14 |
| Yahualica de González G. | 52.72 | 48.18 | 30.84 |
| Jalisco | 20.83 | 29.45 | 16.01 |

FUENTE: X Censo General de Población y Vivienda, INEGI 1980.

TABLA XVI

INDICE DE BIENESTAR SOCIAL ORDENADOS DE MAYOR A MENOR

1990

| | INDICE |
|-----------------------------|---------|
| Promedio Nacional | 23.8439 |
| Promedio Estatal | 26.3229 |
| <u>Nivel Alto</u> | |
| Jalostotitlán | 25.1949 |
| Sn. Juan de los Lagos | 23.7234 |
| Tepatitlán de Morelos | 22.5834 |
| <u>Nivel Medio</u> | |
| Sn. Miguel El Alto | 20.0580 |
| Teocaltiche | 19.8923 |
| Yahualica de González Gallo | 19.8455 |
| Valle de Guadalupe | 18.8626 |
| Arandas | 17.6514 |
| <u>Nivel Bajo</u> | |
| Mexticacán | 13.7010 |
| Cañadas de Obregón | 11.2069 |

FUENTE: INEGI Jalisco, Cuaderno de Información para la planeación.

TABLA XVII

SALDOS Y TASAS MIGRATORIAS PARA LOS GRUPOS DE 20 A 39 AÑOS DE LA FUERZA DE TRABAJO

| | SALDO MIGRATORIO | TASA DE SALDO |
|-----------------------|------------------|------------------|
| | TOTAL | MIGRATORIO TOTAL |
| | 1970-1980 | 1970-1980 |
| Arandas | -5737 | -406 |
| Cañadas de Obregón | -1151 | -538 |
| Jalostotitlán | -2571 | -416 |
| Mexticacán | -1329 | -535 |
| San Juan de los Lagos | -3111 | -301 |
| San Miguel El Alto | -1181 | -195 |
| Teocaltiche | -4549 | -429 |
| Tepatitlán | -6781 | -308 |
| Valle de Guadalupe | - 999 | -513 |
| Yahualica | -3425 | -471 |

FUENTE: INEGI IX (1970) y X (1980). Censo General de Población y Vivienda.

**DESARROLLO DE LOS FACTORES PARA LA
IMPLEMENTACION DE UNA AGROINDUSTRIA**

6.- DESARROLLO DE LOS FACTORES PARA EL DISEÑO DE UNA AGROINDUSTRIA

6.1. Selección de los Productos a elaborar :

- a) Productos que se pueden elaborar a partir de las materias primas disponibles. En las tablas III y IV se observa el tipo de materia prima y el nivel de producción de cada uno. De ellos el frijol, el maíz, el garbanzo, el sorgo, la carne de aves, la carne de ganado ca prino y ovino, son preferentemente de consumo directo, mientras que el trigo, el maguey para mezcal y para tequila, el durazno, el guaya bo, la carne de ganado bovino y porcino, la leche de vaca y de cabra, el huevo y la miel son utilizados para obtener productos procesados industrialmente, aunque algunos de ellos también son de consumo direc to.

Así tenemos que a partir de leche bronca se puede obtener: leche des cremada pasteurizada y homogenizada, yogurt, queso, rompopo, cajeta, crema, helado y mantequilla.

El huevo forma parte de productos como mayonesa, rompopo, helado, dulces, merengues y albúmina deshidratada.

Con la fruta (durazno y guayaba) se puede preparar: mermelada, frutas en almíbar, yogurt, helados y dulces.

El agave es materia prima para la producción de tequila y mezcal según el tipo de agave; éstos a la vez pueden ser utilizados para dar el grado alcohólico y sabor al rompopo, y a helados del sabor corres pondiente.

La miel puede comercializarse envasada para consumo directo ó para preparar dulces y merengues, así como para saborizantes y edulcorante de helado y yogurt.

El trigo puede procesarse para obtener harina de trigo o harinas pre paradas para hot cakes, galletas, pasteles, etc.

Por último, la carne de ganado bovino y porcino se utiliza para la preparación de embutidos picados o molidos como: salami, longaniza y chorizo; embutidos cocidos como jamón y salchicha, carnes preparadas como: - tocino ahumado, etc.

Los productos antes mencionados y sus procesos (resumidos) se presentan a continuación en diagramas de bloques que permiten observar claramente la relación que hay con sus materias primas e identificar las materias primas que forman parte de un mismo producto.

DIAGRAMA I

LECHE

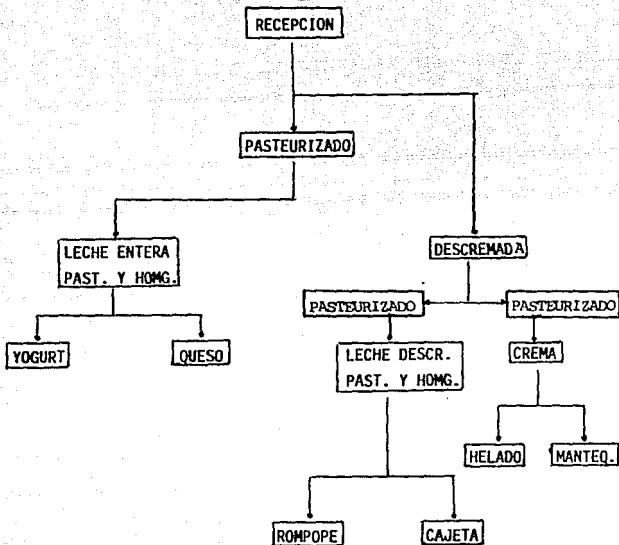


DIAGRAMA 1'

HUEVO

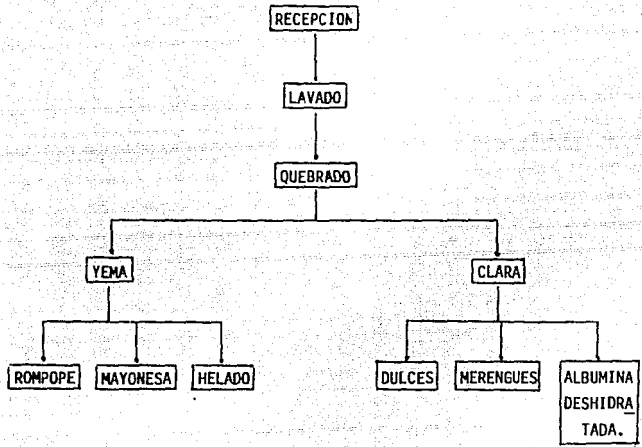


DIAGRAMA III

FRUTA

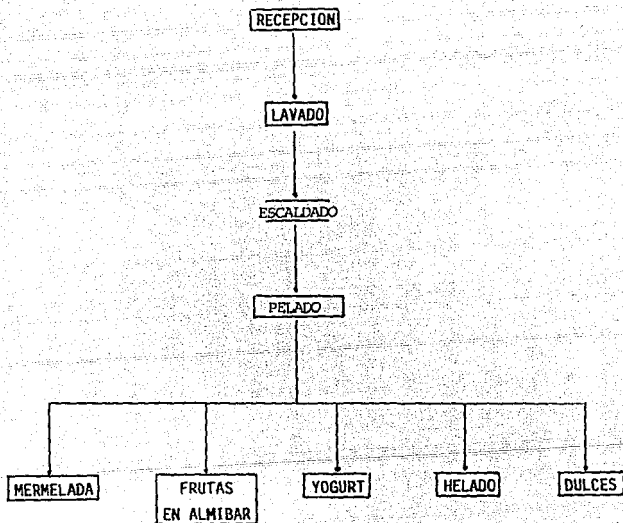


DIAGRAMA IV

AGAVE

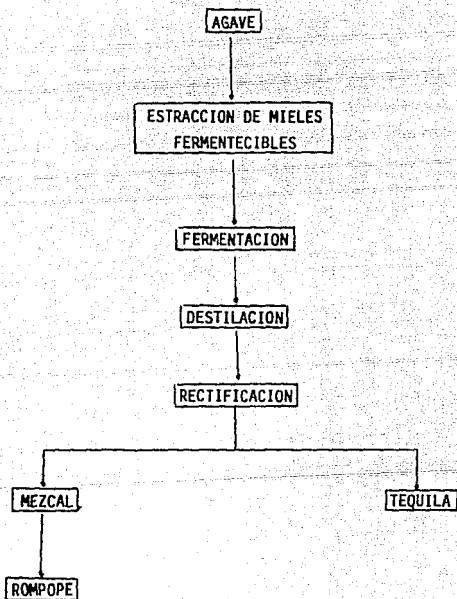


DIAGRAMA V

MIEL

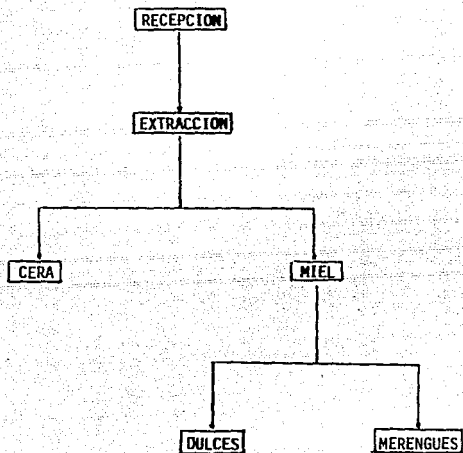


DIAGRAMA VI

TRIGO

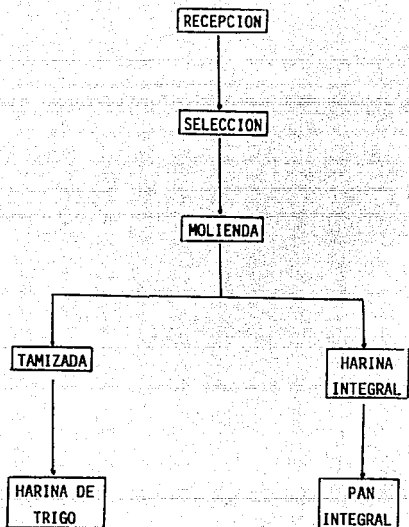
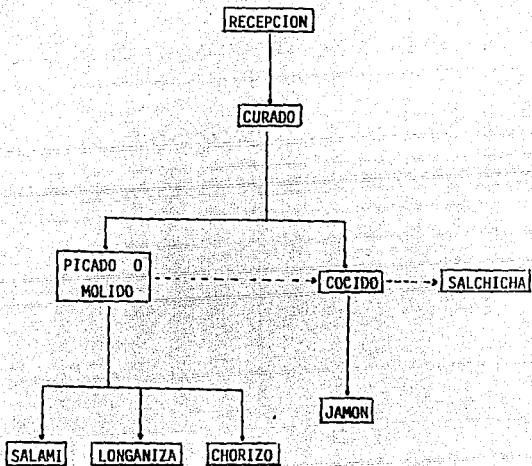


DIAGRAMA VII

CARNE



EQUIPO REQUERIDO PARA LOS PRODUCTOS RESPECTIVOS

48

| | LECHE | YOGURT | QUESO | HOMPAPA | CAJETA | HELADO | CREMA | MANTECILLA | EMBUTIDOS | DUJAS | MAYONESA | MEMBRADA | FRUTAS EN ALMIBAR | MEZCAL Y TEQUILA | MILK |
|---------------------------|-------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|------------|-----------|-------|----------|----------|----------------------|---------------------|------|
| Tanque de Recepción | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Tanque de Fermentación | | X | | | | | | | | | | | | | X |
| Clasificador | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Sistema Pasteurizador | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Desnatadora | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Homogenizadora | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Densificador | X | X | X | X | X | | | | | | X | X | X | X | X |
| Cámara de Helificación | X | X | X | | | | X | X | | | | | | | |
| Congelador | | | | | | X | | | | | | | | | |
| Cámara de Congelación | | | | | | X | | | X | | | | | | |
| Fluocombi Cortez | | | | | | | | | X | | | X | | | |
| Embudo | | | | | | | | | X | | | | | | |
| Cámara de Ahumado | | | | | | | | | X | | | | | | |
| Marmite | | X | | X | X | | | | X | X | | X | X | X | |
| Caldera | | X | | X | X | | | | X | X | | X | X | X | |
| Batidora | | | | | | | | X | | | X | | | | |
| Cámara de Incubado | | * | * | | | | | | * | | | | | | |
| Sistema de Deshidratación | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Prensa Estrucluta | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Autoclave | | | | | | | | | | | | X | X | | |
| Estadadora | | | | | | | | | | | | | X | | |

X == EQUIPO NECESARIO

* == EQUIPO NO IMPRESCINDIBLE

Analizando los diagramas de bloques y la tabla de equipo requerido por producto, se observa que se tienen cinco opciones que representan el tiempo de industria que se podría implementar :

1.- De confitería, es decir, para preparar dulces, merengues, mermelada, almíbar, etc., pero tiene el inconveniente de que requiere de una buena cantidad de azúcar para su elaboración y la zona no es productora de ésta materia prima.

2.- Procesadora de trigo, es decir, para obtener: harina, harinas preparadas, galletas, tortillas de trigo, pan, etc. Tiene el inconveniente de que en la zona no se produce éste cereal en las cantidades necesarias como para considerar una planta que subsista únicamente de la industrialización del mismo, aunado a esto, no resulta fácil conjuntarlo con otros productos ya que su procesamiento es muy especial y por lo mismo requiere de equipo que no podría ocuparse en los procesos conjuntados.

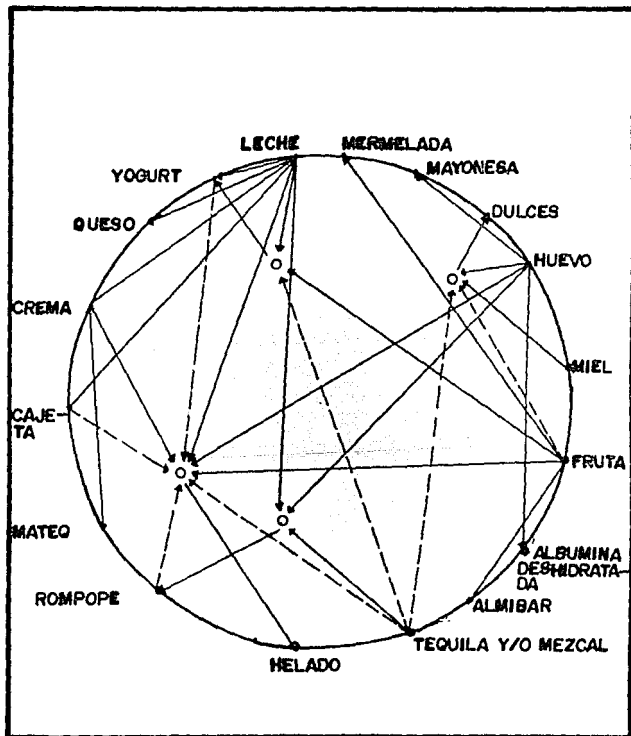
3.- Tequilera y de mezcal. Aunque la materia prima es abundante en la zona, la industria de éste tipo requiere de una fuerte inversión obteniéndose utilidades a largo plazo, lo que no resulta atractivo para la mayoría de los inversionistas, sin embargo es una opción que se debe tomar en cuenta como propuesta.

4.- Industria Cárnica. La variedad de productos de éste tipo que se pueden preparar es abundante y todos ellos tienen procesos semejantes. En inventario el número de cabezas de ganado en la zona es grande, sin embargo el número de cabezas sacrificadas es bastante menor y casi toda la carne obtenida es destinada a consumo directo. En cierta medida tiene el inconveniente de la industria tequilera y de mezcal, algunos productos no reditúan utilidades inmediatamente debido al tiempo que se lleva su elaboración.

5.- Industria de Lácteos. El volúmen de producción de las materias primas relacionadas es bastante apreciable; se puede preparar una gran di-

versidad de productos. Todos ellos muy relacionados entre sí, tanto en semejanza del proceso como en que un producto obtenido en la planta puede ser utilizado como materia prima para preparar otro.

A continuación se presenta un diagrama en el que se puede observar la relación que hay entre las materias primas y los diferentes productos; en el se omitieron al trigo y a los cárnicos por la dificultad para relacionarlos con otros productos.



Obsérvese en el diagrama que dentro del círculo se encuentran 3 puntos hacia los que van dirigidos diferentes materias primas ó productos que a la vez son materias primas del producto que indica la flecha que sale de cada uno de los puntos: Yogurt, helado y dulces. El yogurt y el helado podemos ubicarlos en lácteos, y dulces en confitería; ya mencionamos antes que ésta no sería una buena opción considerando la falta de azúcar en la región.

Hasta el momento se tienen 3 opciones para trabajar: Industria cárnica, industria láctea e industria tequilera y de mezcal. Tal vez en éste punto el o los inversionistas decidieran interesarse por alguna en particular; ésto permitiría dirigir el estudio técnico y económico hacia tal tipo de industria. Sin embargo también puede ocurrir que no desechen ninguna opción y que quisieran argumentos de tipo económico para tomar una decisión. Por lo tanto, tales argumentos se encontrarían en el estudio económico y para ello primero se requiere hacer el estudio técnico, luego entonces sería necesario preparar estos dos estudios para cada una de las opciones. Sin embargo ejemplificaremos la elaboración de ambos estudios con una de las opciones que se tienen hasta aquí, ya que consideramos que no resulta fundamental el desarrollo de las 3 opciones para los fines de este trabajo.

Elegimos desarrollar el estudio técnico y económico de la industria láctea, en particular porque consideramos que de las 3 opciones es la que tiene más variantes en cuanto a proceso, materias primas y equipo, y por lo mismo resultará más interesante que en las otras opciones, llevar al máximo el aprovechamiento de los recursos.

6.2 INGENIERIA DEL PROYECTO

6.2.1 INFORMACION TECNICA.

LECHE :

El procesamiento de la leche empieza en la granja donde la leche cruda debe filtrarse y enfriarse. Se mantiene fría desde el tiempo de la ordeña, hasta que el carro tanque refrigerado la recoge para transportarla a la planta de procesamiento.

La leche recién extraída se enfría en tanques con refrigeración eléctrica para disminuir la temperatura a menos de un grado centígrado y evitar el crecimiento bacteriano.

Los procesos que normalmente se llevan a cabo en la planta incluyen lo siguiente: enfriamiento y almacenamiento refrigerado de la leche cruda, clarificación, separación de la crema, estandarización del contenido de grasas, homogeneización, pasteurización y enfriado, empaque o embotellado, almacenamiento refrigerado a 4°C y entrega, limpieza e higienización del equipo.

Recepción. La leche puede llegar a la fábrica en diferentes formas. Normalmente se transporta en jarras o en tanques - cisterna -. Se determina el peso y la calidad de la leche, y si es aceptada se bombea a través de filtros para eliminar impurezas. La leche se enfría hasta una temperatura aproximada de 4°C y se almacena en un tanque hasta su posterior procesamiento.

Estandarización. Para la elaboración de los diferentes productos lácteos se necesita leche con diferentes contenidos de grasa. Las normas de cada País disponen el contenido graso que debe tener la leche de consumo, normalmente este contenido es alrededor del 3 %. La leche se so-

mete a un proceso de separación centrífuga que proporciona crema y leche descremada. En la salida de la crema, se encuentra un tubo de retorno que devuelve una parte de la crema a la máquina. Después de unos minutos de funcionamiento se establece un equilibrio del contenido graso de la leche. Con una llave, se regula el flujo de la crema que se introduce otra vez en la máquina, ajustando así el contenido de la grasa de la leche. La estandarización es más eficiente cuando la leche tiene una temperatura de 50°C.

Homogeneización. Esta operación tiene por objeto estabilizar la emulsión de la grasa en la fase acuosa de la leche; da como resultado una dispersión uniforme de glóbulos de grasa finamente divididos en la leche y evita la formación de una capa de crema durante el reposo. El homogeneizador consiste en una bomba que conduce la leche a través de una hendidura estrecha bajo una presión de 200 atmósferas. Al reducir el tamaño de los glóbulos grasos, se rompe la película protéica y así cambia la estructura química de la leche. Por esta razón, la leche homogeneizada se enrancia más rápido y se digiere con más facilidad no homogeneizada. La temperatura óptima para la homogeneización es alrededor de 50°C.

Pasteurización. El primer método en tina donde se calentaba la leche a 61°C y se mantenía a esa temperatura por no más de 30 minutos, se ha sustituido casi completamente por el sistema de temperatura alta y tiempo corto, en donde la leche se calienta al menos a 71°C y se mantiene así por no más de 16 segundos. Este sistema utiliza equipo de intercambio de calor donde se controla automáticamente la temperatura por medio de dispositivos sensores y válvulas eléctricas que verifican que el tratamiento térmico sea adecuado. Estos sistemas cerrados de placas están diseñados para proporcionar un procesamiento continuo de 11.3 a 27 ton. de leche por hora.

El pasteurizador de temperatura elevada y tiempo corto es esencialmente un intercambiador de calor de placas. El medio de calentamiento es

agua caliente en la sección de calentamiento y agua muy fría en la sección de enfriamiento. El uso de la construcción de platos o placas expone películas delgadas de leche que llegan a la temperatura de pasteurización en unos cuantos segundos. Se asegura alcanzar el mínimo del tratamiento de 71°C durante 16 segundos o más, sosteniendo un tubo que retiene el flujo durante el tiempo requerido. Es un sistema totalmente cerrado que evita cualquier contacto con contaminación de aire.

El enfriamiento se lleva a cabo utilizando los mismos principios en estos sistemas de diseño complejo. El flujo continuo de agua muy fría a un grado centígrado y a 2°C en la sección de enfriamiento, reduce rápidamente la temperatura de la leche hasta 4°C o menos y la leche fluye a las máquinas de empaque. En términos simples también se aprovecha la leche fría como medio de enfriamiento en una parte de la sección de las placas de enfriamiento y utiliza la leche caliente como medio de calentamiento en la sección de precalentamiento del intercambiador de placas.

Así hay varias secciones de placas, cada una de ellas diseñadas para realizar una función específica de intercambio de calor y todas ellas montadas de acuerdo a un patrón de flujo continuo.

Las llenadoras son unidades automáticas que descargan una cantidad medida de leche dentro del cartón o la botella. Estas unidades también son cisternas cerradas que evitan la contaminación del aire durante la operación de empaque. Las llenadoras están graduadas y sincronizadas con el sistema de pasteurización, de manera que el tiempo que pasa la leche cruda hasta obtener leche fría en el envase, es muy corto.

YOGURT:

Es un producto de leche acidificada por la fermentación llevada a cabo por ciertos microorganismos. Tradicionalmente la elaboración del yogurt ha sido de leche hervida y concentrada a 2/3 partes de su volumen original, con un inóculo de 1:1 de bacilos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* a una temperatura entre 40-45°C.

El proceso de elaboración del yogurt se inicia con la recepción y clarificación de la leche. La leche más apropiada para elaborar yogurt es la que tiene un elevado contenido de proteínas.

El nivel total de sólidos es muy importante en la consistencia y aroma para la elaboración del yogurt; el mejor producto es obtenido a una concentración de 15.5-16 % aunque la composición comercial es de 14-15 %. El nivel de sólidos totales afectan la acidez titulable en la leche debido a la acción buffer de proteínas, fosfatos, citratos, lactatos y otros constituyentes. Un aumento en los sólidos totales ocasiona un aumento en la acidez titulable y una reducción en el tiempo de coagulación. La práctica común a nivel industrial de fortificar con la leche en polvo tiene sus desventajas, causa una producción excesiva de ácido y desviación en el gusto.

Se puede evitar el problema que causa el aumento de sólidos con la adición exclusiva de caseinatos, además que de una naturaleza hidrofílica a las proteínas en la mezcla y actúan como estabilizantes.

La siguiente operación es la homogeneización; ésta juega un papel muy importante en la elaboración del yogurt y normalmente se efectúa antes del tratamiento de calor, esto es sobre todo, con leches enteras. La homogeneización provoca rompimiento de la película proteínica. Como consecuencia éstas se congutinan en menor grado durante la coagulación resultando en un coágulo más blanco que en el caso de la leche no homogeneizada, por esta razón se efectúa una homogeneización suave a una presión de 70atm. que aumenta la viscosidad de la leche, disminuye pro-

blemas de oxidación debido a los fosfolípidos liberados y desnaturalización del suero que expone sus grupos SH que actúan como antioxidantes, también disminuye la sinérisis.

A continuación se prosigue al precalentamiento o pasteurización: éste se lleva a las condiciones de 85°C / 30 min. ó a 90-95°C 60 segundos.

Después de la pasteurización se procede a enfriar a la temperatura de incubación entre 40-45°C y se agrega el inóculo constituido en una proporción 1:1 por *Streptococcus thermophilus* (productor principalmente del sabor, su temperatura óptima de desarrollo oscila entre 35 y 44°C) y *Lactobacillus bulgaricus* (productor principalmente de acidez, su temperatura de desarrollo oscila entre 41 y 46°C). La leche se siembra con el 3% de cultivo agitando bien la masa y se mantiene en incubación hasta que el pH sea de 4.5.

La elaboración del yogurt puede llevarse a cabo por dos métodos:

1.- Cuajado.

La coagulación y fermentación de la leche es llevada a cabo en los recipientes de empaque.

2.- Batido.

La coagulación es producida en tanques y después de terminada la coagulación, la estructura se rompe antes de enfriar y empaacar.

Después de la incubación, se debe enfriar el yogurt rápidamente por debajo de 10°C para detener una excesiva acidificación. Esta provoca la retracción de las proteínas coaguladas, que resulta en la separación del suero. El enfriado del yogurt es un paso crítico en el proceso, el objetivo es reducir la actividad metabólica de los cultivos y controlar la acidez del mismo. Este paso tiene lugar ya sea en los recipientes con el producto (proceso cuajado) ó en intercambiadores de calor (proceso batido) en general el yogurt batido es más espeso y cremoso. El inóculo del yogurt tiene un crecimiento limitado a temperaturas de 10-15°C, en la industria normalmente se baja hasta 5°C.

El yogurt es un producto perecedero que tiene una vida de anaquel de 3

semanas bajo refrigeración. La calidad de este producto dependerá del manejo y las condiciones de higiene en el que fue elaborado.

Actualmente se utilizan varios métodos para incrementar su vida útil:

- Conservadores. Sorbato de sodio y potasio 0.1 %, ácido benzoico 0.05 %.
- Gases. Bióxido de carbono o nitrógeno.
- Pasteurización. 65 - 70 °C / 40 seg.

CREMA:

La crema o nata es una leche con un elevado contenido graso. Esta crema se transforma en productos como crema para batir y crema ácida para su consumo como tal. Además, la nata es la materia prima para la elaboración de mantequilla.

Se elaboran cremas con diferentes contenidos grasos. Para uso como aderezo de platillos se elabora normalmente crema con un contenido graso de 20 hasta 30%. Además, se distingue crema para batir, crema para café y crema fermentada.

Una crema para batir debe tener alrededor de un 40% de grasa. Después de la pasteurización de la crema, ésta debe ser sometida a una desgasificación a una refrigeración rápida hasta 4°C. Para lograr una consistencia uniforme en el batido, la crema se debe añar durante 2 días a 4°C.

La crema para café contiene normalmente un 20% de grasa. Esta clase de crema se somete a la homogeneización antes de enfriarla, para mejorar el sabor y el poder de blanqueo en el café.

La crema fermentada o ácida se emplea en la preparación de comidas. A la nata pasteurizada y enfriada a 20°C se adiciona 4% de cultivo láctico. Cuando el pH ha alcanzado 4.5 en aproximadamente 15 horas la crema se enfría hasta 4°C y se envasa. Se elaboran cremas ácidas con un contenido de 10, 20 y 30% de grasa.

MANTEQUILLA:

La mantequilla es una mezcla pastosa con un contenido graso de 80% o más de grasa butírica. Este producto se obtiene batiendo la crema. Por éste procedimiento mecánico los glóbulos grasos se separan de la fase acuosa y se juntan incorporando partículas líquidas.

Se distinguen la mantequilla de crema dulce y la mantequilla de crema fermentada. La mayoría de las mantequillas se elaboran a partir de crema fermentada.

La nata a procesar debe contener 30 y el 40 % de grasa. Un contenido menor del 30 % dificulta la separación de los glóbulos durante el batido. Un contenido mayor del 40 % provoca problemas en el pasteurizador de placas y en las tuberías de transporte por su elevada viscosidad. Si es necesario bajar el contenido graso, se añade leche descremada.

Proceso.

La crema estandarizada se almacena bajo refrigeración; se somete a una pasteurización lenta a 65°C durante 45 min. y se refrigera hasta la temperatura de cristalización de la grasa.

Maduración en frío. Cuando el tanque está a un tercio de su capacidad, se añade a la crema un 5% de cultivos lácticos. Después se mezcla con la crema y luego se llena el tanque. Se deja reposar durante 2 horas a la temperatura de cristalización. Posteriormente se calienta la masa paulatinamente hasta unos 14°C y se deja madurar hasta que la nata alcanza un pH de 4.8. Luego se enfría la nata hasta la temperatura óptima del batido.

Batido, lavado y amasado. Se llena la batidora. La carga de crema no debe rebasar el 40 % del volumen de la batidora. La máquina se pone en marcha a la velocidad máxima. Después de algunas vueltas, se para la máquina con objeto de dar salida al gas que se desprende de la nata. Se sigue con el batido durante unos 45 min. hasta que la espuma se corta y los granos de grasa han alcanzado el tamaño de un grano de trigo. La masa se deja reposar durante unos minutos para que los granos suban a la superficie de la mezcla. Luego, se evapora el suero con rapidez. Cuando se efectúa solo un lavado, se agrega en una sola vez un tanto de agua por uno de nata. En el caso de dos o tres lavados se añade en el primer lavado 1/3 y en el segundo y tercero 2/3 de este volumen. El lavado se efectúa a 15 rpm. El agua de lavado se elimina de la misma manera que el suero. Luego se sigue con el amasado a 12 rpm. Se moldea por expulsión, se empaqueta y se refrigera a 5°C.

Cajeta:

Generalmente se prepara en pailas de cobre estañado o acero inoxidable y se procede a evaporar la leche descremada y pasteurizada en presencia del azúcar, en forma continua hasta un residuo refractométrico del 70 % al menos. Este sistema tiene el inconveniente de que las pailas deben contener la totalidad de la leche a evaporar y por lo tanto son muy grandes, con la desventaja adicional de que cuando se finaliza la operación el dulce ocupa sólo una pequeña parte del recipiente con el consiguiente peligro de quemarlo. Esto puede evitarse colocando la camisa para calefacción o vapor, más bajo de lo habitual, ó dividiéndola en secciones que permitan ir cerrando el vapor en las superiores a medida que descienda el volumen del concentrado en su interior. Más racional resulta poner una parte de la leche y la totalidad del azúcar y a medida que desciende el nivel ir agregando nuevas cantidades de leche hasta darle punto final.

Los ingredientes normales son leche con 3 % de grasa, azúcar, glucosa, bicarbonato de sodio y como aromatizantes se usan vainilla, vainillina y otros de uso permitido.

Existen dos métodos para efectos de concentración:

- 1) Se coloca el total de la leche en una paila y una vez tibia se añade el azúcar y el bicarbonato de sodio.

Se inicia y mantiene la ebullición y cuando la concentración determinada con ayuda de un refractómetro de mano, ha llegado a 55-57 % de sólidos, se agrega la glucosa y continúa la concentración hasta 68-70 %, se cierra el vapor y cuando la temperatura ha descendido a menos de 40°C, se aromatiza y envasa.

- 2) Se pone en la paila parte de la leche necesaria con el total de azúcar y el bicarbonato de sodio. Se inicia la ebullición y cuando la mezcla se ha concentrado algo se agrega más leche y se continúa la concentración. Una vez llegado a 55-57 % de sólidos se agrega la glucosa y prosigue como el método anterior.

Rompopo:

La elaboración de rompopo sigue un procedimiento muy parecido al de la cajeta. La leche pasteurizada, descremada y homogeneizada es calentada para llevar a ebullición, a los 60°C se añade el azúcar y se agita para disolver.

Una vez que empieza a hervir la mezcla leche-azúcar se añade la fécula de maíz previamente suspendida en leche, se mantiene en ebullición para concentrar hasta 23-25 % de sólidos. Por otra parte se batan las yemas de huevo y se transfieren con la mezcla concentrada. Se continúa calentando con agitación hasta que se homogeneice perfectamente; se enfría a 40°C y se adiciona ron o alguna otra bebida alcohólica y/o alcohol etílico hasta ajustar a 6-10°GL; también se aromatiza con vainilla o vainillina. Por último se procede a embotellar.

Quesos:

El queso es una mezcla de proteínas, grasas, agua y otros componentes lácteos. Esta mezcla se separa de la fase acuosa de la leche después de la coagulación de la caseína.

Puesto que existe una amplia variedad de quesos, los procesos de elaboración son diversos. Por ello mencionaremos aquí únicamente las operaciones generales.

Preparación de la leche. Si la leche no es de alta calidad se le debe pasteurizar, dicho tratamiento disminuye la capacidad de coagulación, por ello después de la pasteurización se añade cloruro de calcio para mejorar esta capacidad.

La leche de quesería se estandariza con leche descremada y crema, con el 40 % de grasa homogeneizada a una presión de 180 atm. Utilizando crema homogeneizada se reduce la pérdida de grasa en el suero durante la coagulación.

Siembra de la leche. La acidificación láctica se realiza principalmente en la masa cuajada y luego en el queso crudo durante la maduración. Los gérmenes de los cultivos de quesería no solo se caracterizan por la producción de ácido, sino que éstos también participan en la degradación de las proteínas que influyen en las características del producto elaborado.

Coagulación:

La coagulación es el proceso en que las proteínas se vuelven insolubles y se solidifican transformando la leche en una sustancia semi-sólida y gelatinosa. La elaboración de quesos se enfoca a la coagulación de la caseína. La coagulación de esta proteína se puede provocar por acción de ácidos o por medio de enzimas.

Coagulación ácida. Este método se utiliza principalmente en la elaboración de algunos quesos frescos. Bajando el pH de la leche hasta el

punto isoelectrico de la caseína (pH: 4.65) el complejo formado por caseína, calcio y fósforo se transforma en caseína ácida, que es insoluble, y en sales cálcicas y fosfáticas.

Coagulación enzimática. Normalmente en este método se utiliza el cuajo para provocar la coagulación. La coagulación enzimática consiste en dos fases :

- . Fase enzimática, en que la enzima separa la caseína en un 95 % de paracaseína y un 5 % de proteína de suero.
- . Fase de coagulación, en que la paracaseína, el calcio y el fosfato se transforma en el paracaseinato cálcico y fosfático. Este complejo se precipita, provocando la consistencia gelatinosa de la leche cuajada.

La primera fase puede desarrollarse a temperaturas entre 5 y 55 °C. La segunda fase necesita temperaturas arriba de 20 °C. La temperatura óptima para la coagulación enzimática es de 41 °C, pero la mayoría de los quesos requieren entre 28 y 34 °C. La coagulación enzimática es irreversible, la enzima no afecta las proteínas del suero, permanecen solubles y se eliminan con el suero.

Corte. El momento del corte se determina introduciendo el bulbo de un termómetro bajo inclinación en la masa cuajada. Retirándolo lentamente, la masa cuajada debe hender inmediatamente formando una especie de ojal. La hendidura debe ser pronunciada y lisa y el suero que exude en este lugar no debe contener partículas de caseína. El corte se efectúa con una lira de hilos, se efectúa horizontal, vertical y transversalmente.

Desuerado. En el desuerado se trata de eliminar el suero; el coágulo tiene la propiedad de contraerse expulsando el líquido que está encerrado en la red formada por la caseína coagulada; este fenómeno se conoce con el nombre de sinéresis.

De cada 100 kg. de leche se separan aproximadamente 84 kg. de líquido. La mayor parte se elimina en el desuerado; el resto, por el salado y la maduración del queso.

Moldeado. La cuajada escurrida del suero se pasa a los moldes; la altura de estos es 2 o 3 veces mayor que la del queso terminado, porque el desprendimiento del suero reduce el volumen de la masa. El tamaño de los quesos de pasta blanda es pequeño para que éstos puedan desuerearse fácilmente, conserven su cohesión y maduren bien. Los quesos de pasta firme y dura deben tener un tamaño mayor porque de lo contrario, podrían desecarse durante la maduración.

Salado. El salado reduce la proliferación de ciertas clases de bacterias, completa el desuereado y contribuye al sabor deseado del queso. El salado puede efectuarse por los siguientes métodos o con una combinación de ellos:

- .Adición de sal a la leche de quesería.
- .Salado de la cuajada escurrida.
- .Salado seco de los quesos.
- .Salado de los quesos en salmuera.

Maduración. Durante ésta se desarrollan varios procesos químicos, físicos, microbiológicos y enzimáticos que resultan en el aspecto y sabor característico del queso. Durante la maduración la humedad del aire debe ser alrededor del 90 %, los quesos deben invertirse con frecuencia para que adquieran una buena forma y se oreen uniformemente.

Envasado. El queso elaborado puede envasarse para protegerlo contra influencias externas como polvo y suciedad y contra la desecación. Pero, en el caso de quesos de cuajada enzimática, la envoltura debe permitir que continúe la maduración.

HELADO:

En general los helados son de dos tipos: helados sólidos y helados blandos.

Las formulaciones de cada uno varían ligeramente.

| HELADO SOLIDO | % | HELADO BLANDO | % |
|-------------------------------|-------|-------------------------------|------|
| Crema o grasa vegetal | 11.9 | Grasas Vegetales | 6 |
| Leche en polvo | 10.5 | Leche en polvo | 11.5 |
| Sacarosa | 14.25 | Sacarosa | 13.0 |
| Emulsificante y estabilizante | 1 | Emulsificante y estabilizante | 1 |
| Agua | 62.3 | Agua | 68.5 |

Los ingredientes sólidos se dispersan en agua caliente a 43.3°C; por otra parte se mezclan la leche y la crema y aparte se suspende el estabilizante en leche descremada, se mezclan estos tres y se pasteuriza a temperatura ligeramente mayor que la de la leche. A continuación la mezcla se homogeneiza a 200 atm. de presión, se enfría a 10°C aproximadamente y se mantiene en reposo en tanques aislados durante 24 hrs. hasta 4.4°C de temperatura. En seguida se procede a congelar a -5 °C en 6-10 min. Durante la congelación la mezcla se agita vigorosamente para que se incorpore aire.

Para el helado sólido el incorporado de aire "overrun" es normalmente de un 90 - 100 %, es decir, una parte de la mezcla forma casi dos partes de helado. Si se va a añadir pulpa de fruta o colorantes y saborizantes, éstos se adicionan cuando la mezcla está parcialmente congelada. Por último se hace el envasado a temperatura del helado de -6.5 a -5°C y se llevan a endurecer en un congelador de unos -40°C.

En un helado blando el incorporado de aire "overrun" es del 50 %.

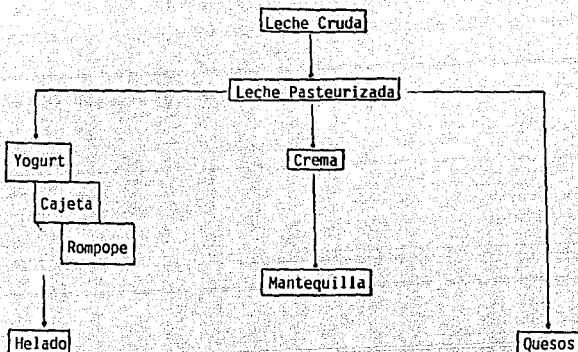
6.2.2 Revisión y Análisis del Proyecto.

Hasta aquí se han expuesto una serie de procesos encaminados a la producción de diversos derivados lácteos; esto no quiere decir necesariamente que al empezar a producir en la planta se estarán elaborando todos los productos antes mencionados, incluso al empezar a adaptar la planta con el equipo y servicios necesarios se estará pensando en dejar espacios y ubicar equipos y tuberías de tal manera que resulte funcional para lo futuro. Es decir, al hechar a andar la planta se empezarán a elaborar uno, dos y máximo hasta tres productos. Esta etapa permite que la empresa se organice como tal en cuanto a detalles que hasta ahora no se han mencionado como son los siguientes: contratación de empleados, adquisición de materias primas, envases, nombre de los productos, etiquetas, normas de trabajo en la empresa, permisos y trámites que se requieren para la elaboración, distribución y venta del producto, precios, ventas a crédito, etc.

En esta etapa también se hace labor de mercado, es decir búsqueda de centros donde se distribuirá el producto para su venta.

Una vez que en esta etapa de organización de la empresa se llega a cierta serenidad entonces se debe empezar a pensar en el crecimiento ya sea por incremento de ventas del ó de los productos que ya se tienen o bien mediante el desarrollo de otros nuevos pero que ya antes se tenían considerados.

Así se podría iniciar con la elaboración y venta de leche entera pasteurizada y al incrementar el número de productos se podría continuar en el orden que marca el siguiente diagrama:



El orden indicado en el diagrama es una propuesta basada principalmente en los siguientes criterios:

Estimación de la inversión requerida para cada nuevo producto; versatilidad y máxima utilización del equipo y orden en que se van obteniendo los productos a partir de la leche bronca.

Equipo.

Ya antes se presentó una tabla del equipo que sería necesario para cada producto, a continuación se presenta otra tabla en la que se menciona el equipo necesario para cada producto a partir de su materia prima láctea inmediata anterior:

Leche Pasteurizada.

Báscula
 Tanque de Recepción
 Bomba Centrífuga
 Filtros
 Homogeneizador
 Pasteurizador
 Tanque de almacenamiento
 Caldera o generador de vapor
 Cámara de refrigeración.
 Embolsadora.

| | |
|--------------------------|---|
| Yogurt. | Tanque enchaquetado ó marmita Agitador Dosificador Envasadora |
| Cajeta y Rompopé. | Tanque enchaquetado ó marmita Agitador Dosificador Envasadora |
| Crema. | Desnatadora Tanque de almacenamiento Envasadora |
| Mantequilla. | Amasadora Troqueladora |
| Quesos. | Liras de hilos Tina Mesas Prensa Moldes Cámara de incubación y desuerado Empacadora |
| Helado. | Tanque de mezclado Congelador Empacadora Cámara de congelación. |

DIAGRAMA DEL PROCESO.

Anteriormente han sido presentadas las condiciones del proceso para cada uno de los productos; en los diagramas de las siguientes páginas se hace evidente la relación entre las diferentes líneas de proceso, el orden en que se llevan a cabo las operaciones y la ubicación de cada producto dentro del proceso general.

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA ELABORACION DE LECHE DESCREMADA PASTEURIZADA, CREMA, CAJETA, ROMPOPE, YOGURT Y HELADO.

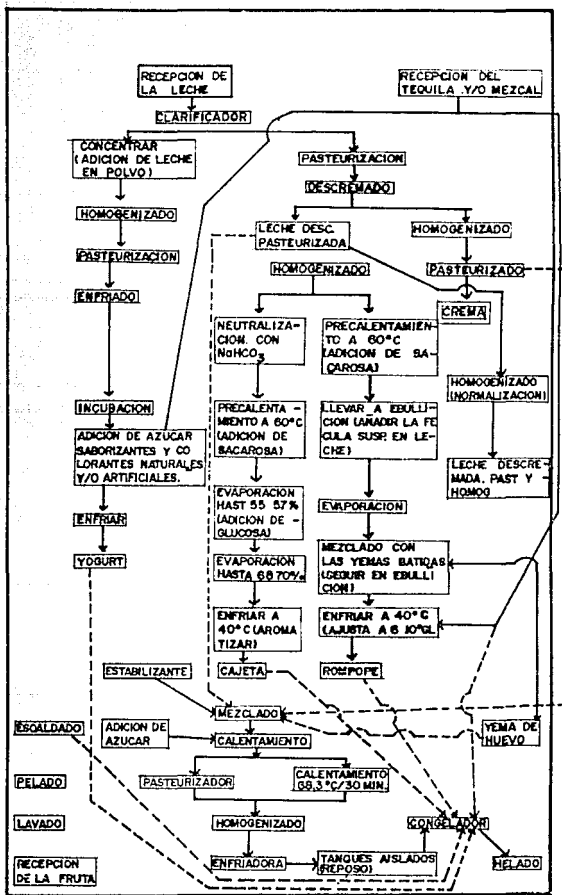


DIAGRAMA DE OPERACIONES CON SU EQUIPO RESPECTIVO PARA LA ELABORACION DE LECHE DESCREMADA PASTEURIZADA, CREMA, CAJETA, ROMPOPE, YOGURT Y HELADO.

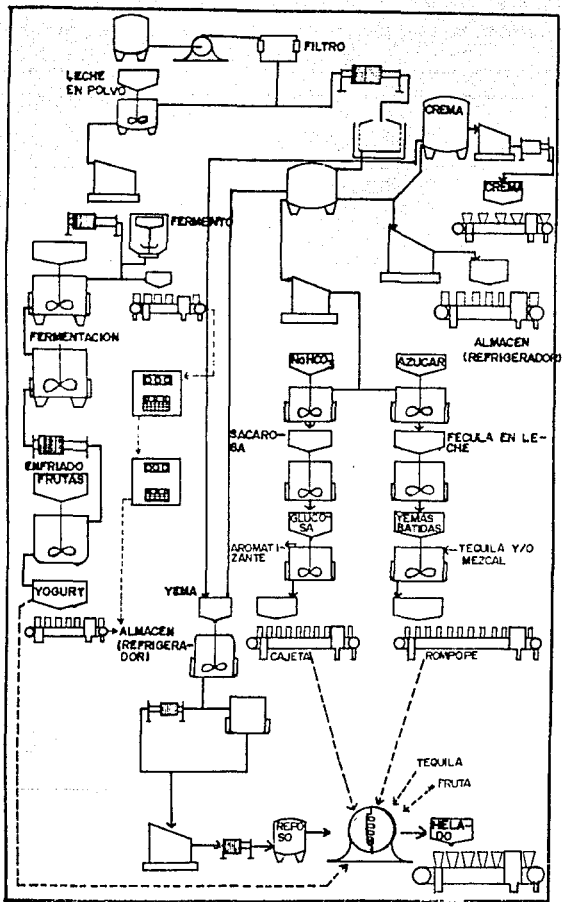
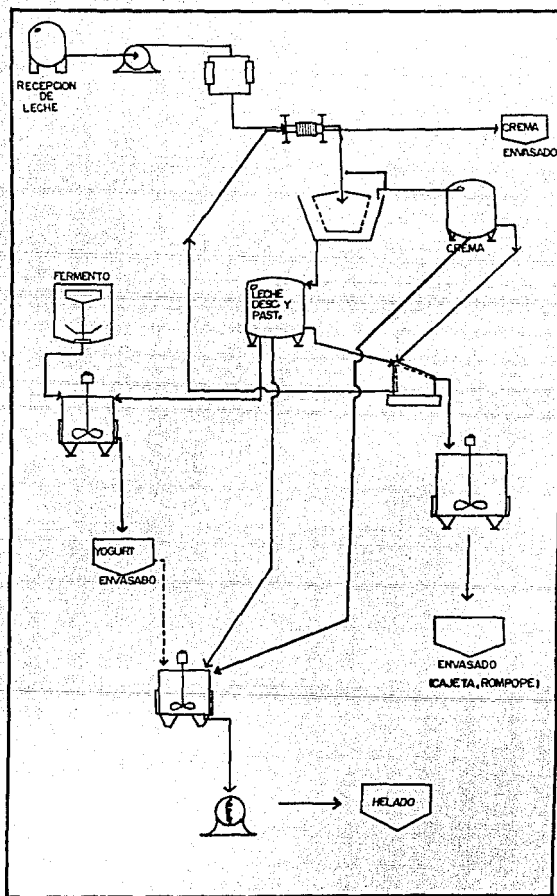


DIAGRAMA DE EQUIPO PARA LA ELABORACION DE LECHE DESCREMADA PASTEURIZADA, CAJETA, ROMPOPE, CREMA, YOGURT Y HELADO.



6.2.3 CONDICIONES PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

Tanto en el proyecto ideal como en el definitivo se deberán tomar en consideración los siguientes conceptos :

- 1.) Funcionalidad de la planta. Es decir que tanto las instalaciones como los equipos estén considerados para tener buenas condiciones de producción, así como facilitar las actividades de mantenimiento, y por otra parte, tener el mínimo de riesgos de accidente ocasionados por una mala distribución de la planta; incluyendo áreas de lavado, almacenamiento, distribución y área para basura.
- 2.) Máximo Aprovechamiento. Aprovechar el área al máximo para mejorar la producción, ésto se logra con la distribución óptima de los elementos que constituyen la planta de acuerdo con las características de la misma.
- 3.) Selección del Equipo. De acuerdo a los requerimientos de producción se contará con el mejor equipo que satisfaga las necesidades, así como el tipo de garantía que pueda ofrecer, para facilitar tanto su mantenimiento como su operación, además de no poner en peligro la seguridad de la planta.
- 4.) Capacidad de la Planta. La capacidad de la planta se considerará de acuerdo a las necesidades que requieran el o los inversionistas, basados en una proyección a futuro de acuerdo al comportamiento en el mercado de los productos a elaborar.
- f) Ejecución. Esta etapa se refiere a la construcción y puesta en marcha de la planta, considerando los siguientes puntos : proyecto arquitectónico, obra civil, servicios auxiliares e instalación de los equipos y arranque de la planta.

En caso de no considerarse viable la construcción de la planta y que se encontrara posible rentar una construcción se cambiaría el concepto de proyecto arquitectónico por el proyecto de reacondicionamiento o de las instalaciones ya existentes.

- g) Mantenimiento. Deberá instaurarse un programa de mantenimiento preventivo, acorde a las necesidades de producción con el fin de obtener un máximo rendimiento de los equipos e instalaciones.

Información y apoyo que se requieren :

- a) Presupuesto de ventas y producción para proyectar a 5 años como mínimo.
- b) Programa de introducción de cada uno de los productos y características de los mismos (materias primas, producto y empaque) así como las condiciones de manejo y conservación.
- c) Auxilio en pruebas de laboratorio y comportamiento de materias primas o materiales en equipos seleccionados y su correspondiente evaluación.
- d) Necesidades en cuanto a número y áreas de oficina y lista de áreas requeridas en la planta.
- e) En caso de que así se requiera, planos civiles y arquitectónicos del inmueble que se pretendiera rentar.

- Índice Migratorio y Desempleo. Ambos factores tienen una relación directa que se observa claramente al comparar el porcentaje de población económicamente activa que no recibe ingresos y la tasa de saldo migratorio. El incremento de éstos valores indica mano de obra disponible, es decir, desempleo, luego entonces el establecer fuentes de trabajo en municipios con esta característica contribuye a resolver éste problema.
- Ingresos Brutos Per Cápita. Es un indicador promedio del nivel económico individual de los habitantes de la población respectiva. Conviene una población con un ingreso bajo, ya que en estas condiciones, al igual que en el punto anterior, se requieren fuentes de trabajo.

| MUNICIPIO | PRODUCTO DE LECHE DE BOVINO (MILES DE PESOS) | BOVINO PARA LECHE (No. DE CABE- ZAS). | PRODUCTO DE LECHE POR CA- BEZA DE BOVINO (MILES DE PESOS) | DENSIDAD DEMOGRAFICA HAB/1002. | INDICE DE DIVERSIFIC. ECONOM. | INGRESOS BRUTOS PER CAPITA PESOS/DIA | FEA QUE NO RECIBE INGRESOS % | INDICE DE BIENESTAR SOCIAL | TASA DE SALDO - MIGRATO RIO | No. DE INDUST. DE LACTEOS |
|-----------------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| ARANDAS. | 352,262 | 20,103 | 17.52 | 38.87 | 0.109 | 329 | 19.18 | 17.6514 | -406 | 2 |
| CANADAS DE OREGON. | 71,736 | 3,587 | 20.00 | 13.17 | 0.261 | 332 | 52.86 | 11.2069 | -531 | - |
| JALOSTOTITLAN. | 234,592 | 14,440 | 16.24 | 46.14 | 0.095 | 412 | 22.33 | 25.1949 | -416 | 1 |
| MEXTICACAN. | 38,814 | 2,235 | 17.36 | 37.19 | 0.206 | 315 | 41.68 | 13.7010 | -535 | - |
| SAN JUAN DE LOS RIOS. | 597,324 | 49,909 | 12.71 | 44.01 | 0.066 | 576 | 21.50 | 23.7234 | -301 | 2 |
| SAN MIGUEL EL ALTO. | 318,969 | 18,325 | 17.40 | 45.51 | 0.131 | 278 | 25.22 | 20.0580 | -195 | 2 |
| TEOCALITCHE. | 371,586 | 21,558 | 17.23 | 37.07 | 0.135 | 443 | 31.51 | 19.8923 | -429 | - |
| TEPATITLAN. | 535,708 | 28,589 | 18.738 | 54.23 | 0.084 | 361 | 21.85 | 22.5834 | -308 | 3 |
| VALLE DE GUADALUPE. | 33,459 | 1,738 | 19.25 | 11.38 | 0.191 | 418 | 27.90 | 18.8626 | -513 | - |
| YAHUALICA. | 68,258 | 68,258 | 16.95 | 48.08 | 0.152 | 381 | 39.39 | 19.8923 | -471 | - |

Datos obtenidos de las tablas del capítulo de información.

6.3 Ubicación de la Planta dentro de la Región.

Para tomar esta decisión es necesario evaluar cada municipio en base a las condiciones en que se encuentra cada uno de ellos en cuanto a las siguientes características: producción de leche, servicios públicos (vías de comunicación, electricidad, agua, drenaje, etc.), densidad demográfica, cercanía a los centros de distribución, Desarrollo económico (diversificación económica e industrias procesadoras de lácteos), índice migratorio, ingresos per cápita y desempleo. El salario mínimo en toda la zona es el mismo, así que no influye en la preferencia por algún municipio.

- Producción de Leche. Evidentemente se busca un municipio con una producción alta en esta materia prima o por lo menos cercano a otro con ésta característica.
- Servicios Públicos, Cercanía a los Centros de Distribución y Densidad Demográfica. Estas tres características están relacionadas; a mayor densidad demográfica, la población suele ser más grande y por lo mismo resulta atractiva como centro de distribución. También es común que los poblados más grandes o las ciudades sean las que tienen más y mejores servicios, la evaluación de éstos en cada municipio es representada por el índice de bienestar social; es obvio que es deseable un municipio con un índice alto.
- Desarrollo Económico. El desarrollo económico de un lugar provoca competencia por mano de obra, éste se representa por el índice de diversificación económica (cuanto menor es el índice mayor es la diversificación), aparentemente convendría un municipio con un índice alto pero esto implica problemas en cuanto a servicios y actividades económicas relacionadas con la industria por lo que resulta conveniente un municipio con un índice medio.

El desarrollo industrial concentrado en una zona provoca problemas de tráfico y de contaminación ambiental. Si se encuentran industrias con el mismo giro se genera también competencia por materia prima y por consumidores de producto, por lo que no es conveniente un municipio con industrias procesadoras de lácteos.

Las características prioritarias que debe cubrir el municipio a elegir en orden de importancia son: materia prima (leche) y servicios (índice de bienestar social); cercanía a los centros de distribución y mano de obra disponible; y que no haya industrias procesadoras de lácteos.

Analizando detenidamente los datos presentados en la tabla anterior se observa lo siguiente:

-Yahualica, Cañadas de Obregón, Mexxicacán y Valle de Guadalupe presentan un bajo potencial de producción lechero con menos de 5000 cabezas de ganado bovino lechero.

Del resto de los municipios, San Juan de los Lagos tiene por mucho el mayor potencial de producción de leche pues ocupa el primer lugar en ganado bovino lechero y el último en aprovechamiento. En segundo lugar se puede ubicar a Jalostotitlán, pues si bien ocupa el sexto lugar en ganado bovino lechero, tiene el penúltimo en aprovechamiento de éste.

Arandas, San Miguel El Alto, Teocaltiche y Tepatitlán, tienen un potencial más o menos similar tanto en inventario de cabezas de bovino lechero como en aprovechamiento.

-En cuanto a servicios (índice de bienestar social) Jalostotitlán ocupa el primer lugar, siguiendo en orden decreciente: San Juan de los Lagos, Tepatitlán, San Miguel El Alto, Teocaltiche y Yahualica, Valle de Guadalupe, Mexxicacán y por último, Cañadas de Obregón.

-Por la ubicación de cada municipio (véase mapa 2), Jalostotitlán parece ser el lugar más adecuado, pues está relativamente cerca de San Juan de los Lagos, Teocaltiche y San Miguel El Alto, municipios que ya mencionamos, tienen un buen potencial de producción de leche. Así mismo se encuentra relativamente cerca de Cañadas de Obregón, Valle de Guadalupe y Mexxicacán, municipios con una tasa alta de emigración.

Por otra parte, por Jalostotitlán corre el eje carretero Zapotlanejo-Lagos de Moreno, lo que permite la comunicación a Guadalajara ó bien a Aguascalientes por la vía Encarnación de Díaz, a San Luis Potosí por la vía Ojuelos y con León Guanajuato por la vía Lagos de Moreno; ésta

característica sólo la tienen otros tres municipios: San Juan de los Lagos, Valle de Guadalupe y Tepatitlán.

Por ubicación el segundo mejor municipio sería Valle de Guadalupe pero tiene el inconveniente que tiene un bajo potencial de producción de leche y se aleja un poco más de los municipios que podrían proveerle.

-De lo anterior se deduce que de la Región de los Altos el lugar de ubicación más adecuada para el establecimiento de una industria procesadora de lácteos es Jalostotitlán, no obstante el inconveniente de la presencia de una planta procesadora de lácteos, inconveniente que también se presenta en San Juan de los Lagos, San Miguel el Alto, Tepatitlán y Arandas.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

6.4 ESTUDIO ECONOMICO

A continuación se presenta éste estudio suponiendo exclusivamente producción y venta de leche entera pasteurizada. Por un lado debemos agrupar a todos los conceptos que impliquen gastos fijos y por otro, los que corresponden a gastos variables.

6.4.1 Gastos Fijos.

Este concepto se refiere a la inversión en todos aquéllos gastos que son independientes de la cantidad o del número de unidades de producto a elaborar. Así por ejemplo, el pago de la renta de una nave industrial es un gasto fijo, ya que no se incrementa ni disminuye por una mayor ó menor producción.

Por otra parte, algunos gastos como el de la corriente eléctrica se prefieren considerar dentro de los gastos fijos tomando en cuenta que su fluctuación por incremento o decremento de la producción es relativamente pequeña y resulta más comodo dar un margen de seguridad en su estimado y manejarlo como gasto fijo.

Gastos Fijos:

Equipo.

Renta de la nave ó inversión en el terreno y construcción de la nave.

Inmobiliario de oficinas

Agua

Sueldos

Electricidad

Papelería

Gasolina

Material de limpieza

Gas

Teléfono

Uniformes de trabajo

Ahora bien, para cotizar los costos de cada concepto se requiere imprescindiblemente definir de alguna manera un volumen aproximado de producción en la planta, porque de ello se deriva la capacidad del equipo, área necesaria, número de empleados y en general, el resto de los gastos fijos antes mencionados.

Supongamos que requerimos un equipo con capacidad para procesar 7000 l/hr.

La cotización y estimados de equipo, terreno, sueldos y demás gastos fijos (en Octubre del año en curso) arrojarán las siguientes cifras:

Inversión en Equipo.

| <u>Equipo</u> | <u>No. de Unidades</u> | <u>Precio por Unidad (Pesos)</u> | <u>Precio Total (Pesos)</u> |
|--|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Tanque de recepción y enfriador de leche. (15000 l.) | 2 | 98'000,000.00 | 196'000,000.00 |
| Tanque de almacenaje (10000 l.) | 1 | 25'000,000.00 | 25'000,000.00 |
| Desnatadora de triple efecto. (Desnatadora, estandarizadora y clarificadora). (7000 l/hr.) | 1 | 81'854,000.00 | 81'854,000.00 |
| Homogenizador (7000 l/hr.) | 1 | 70'000,000.00 | 70'000,000.00 |
| Pasteurizador (7000 l/hr.) | 1 | 150,700,000.00 | 150'700,000.00 |
| Llenadora (Dosificadora y embolsadera) | 1 | 125,000,000.00 | 125,000,000.00 |
| Cámara Frigorífica (Para 70,000 l. netos de leche). (7 m. largo x 5 m. ancho x 2.5 m. altura). | 1 | 25,000,000.00 | 25,000,000.00 |
| Caldera 50 Hp (de gas) | 1 | 50,000,000.00 | 50,000,000.00 |
| Bomba Centrífuga (1.5 Hp) | 1 | 2,500,000.00 | 2,500,000.00 |
| Báscula Industrial 30 ton. | 1 | 20,000,000.00 | 20,000,000.00 |
| | | | <u>646'054,000.00</u> |

* Depreciación: 10% anual \$ 5'383,783.00 mensual.

* La depreciación indicada para cada grupo de gastos fué tomada del -
Prontuario Fiscal 1990.

Inversión en Equipo de Transporte:

| <u>Equipo</u> | <u>No. de Unidades</u> | <u>Precio por Unidad (Pesos)</u> | <u>Total (Pesos)</u> |
|--|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Camionetas de Transporte. | 10 | 60'000,000.00 | 600'000,000.00 |
| Tarimas y Cajas para Transporte de Producto. | | | 5'000,000.00 |
| | | | <u>605'000,000.00</u> |

Depreciación 20% anual = 10'083,333 - mensual.

Inversión en Edificios y Terreno:

| | <u>Precio/m² (Pesos)</u> | <u>Area Ocupada (m²)</u> | <u>Precio Total (Pesos)</u> |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Terreno. | 20,000.00 | 2400 | 48'000,000.00 |
| Construcción de Naves Industriales. | 532,940.00 | 480 (20% del total) | 255'811,200.00 |
| Construcción de Oficinas. | 656,610.00 | 240 (10% del total) | 157'586,400.00 |
| Costo del diseño del Proyecto. | 10% del precio total de construcción. | | 41'339,760.00 |
| | | | <u>502'737,360.00</u> |

Depreciación 5% anual = 2'094,739 - mensual.

Inmobiliario de Oficinas
y Laboratorios.

\$ 125'000,000.00

Depreciación 10% anual = \$ 1'041,666
mensuales.

Sueldos

| Puesto | No. | Presupuesto/mes (Pesos) |
|---------------------------------|-----|----------------------------|
| Director. | 1 | 6'000,000.00 |
| Secretaria del Director. | 1 | 1'500,000.00 |
| Gerente de Ventas. | 1 | 3'500,000.00 |
| Auxiliar de Ventas. | 2 | 2'000,000.00 |
| Secretaria de - Gerencia. | 4 | 4'000,000.00 |
| Choferes. | 10 | 7'000,000.00 |
| Administrador General. | 1 | 4'000,000.00 |
| Contador. | 1 | 1'500,000.00 |
| Gestor | 1 | 1'200,000.00 |
| Gerente de Recursos Humanos. | 1 | 3'000,000.00 |
| Almacenista. | 1 | 800,000.00 |
| Compras. | 1 | 900,000.00 |
| Cajero. | 1 | 1'300,000.00 |
| Limpieza de Oficinas. | 1 | 400,000.00 |
| Mantenimiento. | 2 | 2'500,000.00 |
| Vigilantes. | 3 | 2'400,000.00 |
| Mensajero. | 1 | 400,000.00 |
| Gerente Operativo. | 1 | 3'500,000.00 |
| Supervisor de - Prod. | 1 | 1'750,000.00 |
| Control de Calidad. | 1 | 2'800,000.00 |
| Investigación y Des. | 1 | 1'750,000.00 |
| Obreros. | 6 | 2'400,000.00 |
| T O T A L : | | 53'600,000.00/mes |

| <u>Otros Gastos</u> | <u>Gasto/mes</u> (Pesos) |
|--------------------------|-----------------------------|
| Papelería. | 300.000.00 |
| Gasolina. | 4'500.000.00 |
| Agua. | 100.000.00 |
| Electricidad. | 2'500.000.00 |
| Gas. | 400.000.00 |
| Teléfono. | 2'500.000.00 |
| Material de limpieza. | 400.000.00 |
| | <hr/> |
| | \$ 10'700.000.00 /mes. |

De lo anterior, efectuando las sumas respectivas, los gastos fijos por mes equivalen a \$ 82'907,521.00. Dando un 10% de margen por gastos no considerados y/o imprevistos, el total de gastos fijos mensuales es :
\$ 91'100,000.00

La inversión total para la instalación de la planta tomando en cuenta - costo del terreno, edificación de la planta y oficinas, costo del proyecto, equipo para procesamiento, equipo de transporte, inmobiliario de - oficinas y laboratorios y un 10% más por imprevistos es de : - -
\$ 2.067'000,000.00

6.4.2 Gastos Variables.

Los gastos que están directamente relacionados con el volumen de producción, se llaman gastos variables. Estos aumentan o disminuyen cuando el volumen de producción es mayor o menor respectivamente. Son ejemplos de costos variables: las comisiones a vendedores y el costo de materias primas y empaques.

En la elaboración de leche pasteurizada y homogenizada los gastos variables son el costo de la leche bronca y el del empaque desechable.

Industriamente el precio de la leche bronca se fija por kg. de grasa - con objeto de evitar su adulteración con agua. Así, el precio actual de la leche bronca por kg. de grasa es de 21,428 pesos, el contenido normal de grasa de la leche de vaca, el cuál es de 3.5 %; es decir, cada litro tiene en promedio 35 g. de grasa, luego entonces el litro de leche bronca se paga a: 750 pesos.

En cuanto al empaque para un litro, éste tiene un costo por unidad de: 145 pesos incluyendo etiqueta; por lo tanto el total de gastos variables por litro es de: 895 pesos.

6.4.3 Punto de Equilibrio.

Ya antes se mencionó que el punto de equilibrio representa el número de unidades de producto que se requiere elaborar y vender sin que haya pérdidas ni ganancias, es decir, únicamente haya recuperación de lo invertido. La ecuación que representa el punto de equilibrio es:

$$n = \frac{GF}{Pu - GVu}$$

donde: GF = Gastos Fijos mensuales.

Pu = Precio por unidad de producto.

GVu = Gastos variables por unidad de producto.

De estas variables los Gastos Fijos mensuales y los Gastos variables por unidad han sido estimados anteriormente. Respecto a los precios, el vendedor antes de establecerlos, debe tener en cuenta si el precio del producto está o no controlado por medidas gubernamentales; el precio de mercado de artículos similares que realicen las mismas funciones o funciones análogas; el precio de costo estimado del artículo y la ganancia necesaria para compensar y remunerar el tiempo y el dinero invertido en el negocio. Cuando una empresa hace y vende muchos artículos diferentes, el problema no varía, pero se hace más complejo y los cálculos respectivos son más complicados.

Al fijar el precio de venta de los productos fabricados debe tenerse en cuenta si el artículo tiene o no competencia. A menos que los artículos

ofrezcan algunos aspectos que los hagan más útiles para los clientes. - habrá que fijarles un precio en armonía con los niveles de competencia en el mercado.

En el caso de la leche, su precio de venta está controlado. El precio oficial de un litro de leche pasteurizada es de \$ 1,150.- No obstante, éste precio no se respeta en la ciudad de México, pues investigando en diferentes tiendas de abarrotes, el precio al público fluctúa entre 1,300 y 1,500 pesos mientras que al tendero, la industria le da un precio de - 1,200 a 1,300 pesos. Supongamos que el precio del producto se fija en 1,150 pesos por litro. Luego entonces el punto de equilibrio es:

$$GF = \$ 91\ 100\ 000.00 / \text{mes}$$

$$GV_u = \$ 895.00 / l.$$

$$P_u = \$ 1,150.00 / l.$$

$$n = \frac{\$ 91\ 100\ 000.00/\text{mes}}{\$ 1,150.00 / l - \$ 895.00/l.}$$

$$n = 357\ 255 \text{ l/mes}$$

$$\text{Suponiendo 20 días hábiles al mes: } n = 17,863 \text{ l./día}$$

Hasta éste punto se ha considerado únicamente producción de leche homogeneizada y pasteurizada; pero es claro que en esta forma no se aprovecha la crema. Si se decidiera producir y vender este producto, los gastos fijos no se incrementarían notablemente pues habría que considerar únicamente la adquisición de un tanque de reposo y tal vez el sueldo de uno o dos obreros más gastos que muy bien podrían caer dentro del 10% de imprevistos. En cuanto a gastos variables el precio de la crema sería el mismo que el de la leche y el del empaque etiquetado también es aproximadamente el mismo que el de la leche. A continuación se deduce la ecuación del punto de equilibrio para ambos productos:

I = Inversión

U = Utilidad

Subíndice T=Total

Subíndice L=de la Leche.

Subíndice C=de la Crema.

$$I = GF_L + GF_C + n_L GV_L + n_C GV_C$$

$$U_T = n_L P_{uL} + n_C P_{uC} - I_T$$

Sustituyendo I_T por su igualdad.

$$U_T = n_L P_{uL} + n_C P_{uC} - GF_L - GF_C - n_L GV_L - n_C GV_C$$

$$\text{Si } GF_T = GF_L + GF_C$$

y en el punto de equilibrio $U_T = 0$

$$0 = n_L P_{U_L} + n_C P_{U_C} - GF_T - n_L GV_L - n_C GV_C$$

$$0 = n_L (P_{U_L} - GV_L) + n_C (P_{U_C} - GV_C) - GF_T$$

$$GF_T = n_L (P_{U_L} - GV_L) + n_C (P_{U_C} - GV_C)$$

Ahora bien, el mínimo aceptado de contenido de grasa por la norma oficial mexicana para la leche entera pasteurizada es del 3%; por otra parte sabemos que el contenido normal de la leche de vaca es del 3.5%; es decir, se cuenta con un 0.5% de grasa de la leche para elaboración de crema, lo que equivale a 5g. de grasa por litro de leche. Si se desea elaborar una crema con un 30% de grasa, entonces de cada litro de leche se extraerán 16.66g. de crema.

Suponiendo que la presentación de la crema fuera en envases con un contenido neto de 200 g. esto implicaría que por cada unidad de producto se requiere procesar aproximadamente 12 litros de leche; entonces se tiene que:

$$n_C = \frac{n_L}{18}$$

Sustituyendo éste término en la última expresión obtenida:

$$GF_T = n_L (P_{U_L} - GV_L) + \frac{n_L (P_{U_C} - GV_C)}{18}$$

$$n_L = \frac{GF_T}{(P_{U_L} - GV_L) + \frac{1}{18} (P_{U_C} - GV_C)}$$

El precio de la crema en presentación de 200 g. (P_{U_C}) es de 1200 pesos a los abarroteros; los gastos variables ascienden a un total de 215 pesos considerando que el costo de los 200 g de crema es el respectivo a 200 g. de leche bronca más el costo de aditivos y del empaque.

$$n_L = \frac{\$ 91\ 100\ 000.00 / \text{mes}}{(\$1\ 150.00/l - \$ 895.00/l) + 18 (\$1200/l - \$215./l)}$$

$$n_L = 294135 \text{ l/mes} = 14707 \text{ l/día} \text{ y } n_C = 817 \text{ unidades de } 200 \text{ g/día}$$

Es claro que la diversificación de productos permite un incremento de la utilidad debido en gran parte a un mayor aprovechamiento de las instalaciones, equipo de producción y equipo de transporte; lo cuál se refleja en una disminución del punto de equilibrio.

CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

7.- CONCLUSIONES

- La región de los Altos de Jalisco cuenta con recursos y materia prima disponible para establecer tres tipos de industria: procesadora de lácteos, procesadora de cárnicos y procesadora del maguey para tequila y del maguey para mezcal.
- De la región de los Altos, el municipio más adecuado actualmente para la ubicación de una planta procesadora de lácteos es Jalostotitlán tomando en cuenta su potencial lechero, los servicios con que cuenta, su localización respecto a municipios con un buen potencial lechero y respecto a otros con mano de obra disponible, su ubicación en relación a posibles centros de distribución importante y sus vías de comunicación y de transporte.
- La inversión estimada que se requiere efectuar para tener la planta - en pie, con equipos e inmobiliario de oficinas, sin tomar en cuenta los gastos para tenerla en funcionamiento ni la inversión en materias primas, es de \$ 2.067'000,000.00.
- El mínimo de leche que se requiere procesar por día si únicamente se elabora leche pasteurizada para que no se tengan pérdidas de la inversión es de 17863 l. Si además se elabora crema, el mínimo de leche es de 14707 l/día y el de crema es de 817 unidades de 200 g/dfa.

El fundamento del estudio realizado en este trabajo lleva como fin general plantear la metodología que se requiere seguir para situar polos de desarrollo y definir las bases técnicas para establecer industrias procesadoras en puntos del país localizados estratégicamente para llevar al máximo el aprovechamiento de los recursos de la región, contribuir a la solución de problemas como desempleo y emigración por búsqueda de fuentes de trabajo y a largo plazo, descentralización de las ciudades y con ello mejorar las condiciones de vida tanto en las regiones de inmigración como de emigración actuales.

Es obvio que con el establecimiento de una sola empresa y menos aún de las dimensiones de la industria planteada en este trabajo, se pueda efectuar un cambio apreciable en las condiciones de vida de los habitantes de la región. El planteamiento de establecer polos de desarrollo es ambicioso; implica diversificar las actividades económicas de la región estableciendo diferentes tipos de industria de transformación y de servicios a la vez que se apoya el cultivo y explotación de los recursos de la región ya sean agrícolas, ganaderos, piscícolas, mineros, forestales, turísticos, etc.

En este punto, el apoyo del gobierno e incluso tal vez el financiamiento de algunos proyectos por parte de éste son de carácter fundamental para su realización.

BIBLIOGRAFIA

8.- BIBLIOGRAFIA

1. Alais, Ch. LA CIENCIA DE LA LECHE. Ed. Continental
3a. Edición. México, D.F. 1981.
2. Alarcón, Z.A. FUNCION DE LA INDUSTRIA DE DERIVADOS DE LECHE
(Helados y Dulces de Leche). CPAEL, 25 años. No. 12 May-Jun 1986
3. Farrall A. ENGINEERING FOR DAIRY AND FOOD PRODUCTS.
1st. Ed. Wiley & Sons. USA 1968.
4. Grosso, A. TECNICAS DE ELABORACION DE CONFITURAS.
Buenos Aires, Argentina. 1964.
5. Lang, T. MANUAL DEL CONTADOR DE COSTOS
Unión Tipográfica Editorial. 1a. Edición. México. D.F. 1973.
6. INEGI. INDICADORES DE LA MIGRACION EN MEXICO.
SPP. México, D.F. 1985
7. INEGI. X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA.
SPP. México, D.F. 1980.
8. SPP. MANUAL DE ESTADISTICAS BASICAS DEL ESTADO DE JALISCO (Vol. I y II)
Gobierno del Estado de Jalisco, 1980.
9. INEGI. JALISCO CUADERNO DE INFORMACION PARA LA PLANEACION
México, D.F. 1989.

10. ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE JALISCO
TOMO I y II INEGI, 1980.
11. SALARIOS MINIMOS POR ZONAS (Artículo).
Comisión Nacional de Salarios Mínimos. México, D.F. 1990.
12. PROMTUARIO FISCAL. Asociación de Contadores de México.
Editorial Themis, México, D.F. 1990.
13. PEIMBERT . COSTOS Y PRESUPUESTOS DE EDIFICACION
México D.F.
14. Meyer R.M. ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS
Editorial Trillas S.A. 6a. Edición, México, D.F. 1988
15. Baralla M.A. BIOLOGIA. Editorial Kapelusz Mexicana S.A.
8a. edición, México, D.F. 1985
16. Koeslag J. BOVINOS DE LECHE. Editorial Trillas S.A.
1a. Edición, México D.F. 1982.
17. Warner J.N. PRINCIPIOS DE LA TECNOLOGIA DE LACTEOS.
Editorial AGT. Editor S.A. México D.F. 1980.
18. Judkins H., Keener H. LA LECHE, SU PRODUCCION Y PROCESOS INDUSTRIALES
Editorial CECSA, México D.F. 1981.

19. Belanger J. CRIA MODERNA DE CABRAS LECHERAS
Editorial CECSA. 1a. Edición. México D.F. 1981.
20. Bierma H. TEMAS DE CONTABILIDAD DE COSTOS Y TOMA DE
DECISIONES. Fondo de Cultura Económica. 1a. Edición. México D.F. 1976.
21. Sandoval L. TEQUILA. Impre-Jal S.A.
3a. Edición, México D.F. 1983.
22. Petróleos Mexicanos. MEXICO, ATLAS DE CARRETERAS Cartografía y
Servicios Editoriales, 1a. Edición, México, D.F. 1986.

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

23. - Registro Público de la Propiedad
24. - Procuraduría Federal del Consumidor
25. - Cámara Nacional de Industriales de la Leche
26. - Envases Tetra-Pack S.A. de C.V.
27. - Vigusa de C.V.