



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

## ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE GUAYABA

# T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N:

*Alfredo Banda Flores*

*Juan Antonio Landeros Romo*

*Lázaro Pavia Reyes*

Director de Tesis:

Q. Eduardo Salas Córdova



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## INDICE

<i>Prologo a manera de introducción.</i>	1
<b>CAPITULO I</b> <b>ORIGEN E HISTORIA</b>	
<i>Dispersión geográfica.</i>	7
<i>Descripción del guayabo.</i>	7
<i>Características de la fruta.</i>	8
<i>Cosecha.</i>	10
<i>Recolección y manipulación de los frutos.</i>	10
<i>Varietades encontradas en México</i>	11
<i>Características del guayabo.</i>	13
<i>Fertilización.</i>	14
<i>Enfermedades.</i>	15
<b>CAPITULO II</b> <b>ANALISIS DE MERCADO</b>	
<i>Antecedentes.</i>	17
<i>Consumo nacional aparente.</i>	17
<i>Proyección del consumo nacional aparente de guayaba en los próximos 10 años.</i>	20
<i>Exportación.</i>	21
<i>Fluctuaciones del mercado.</i>	22
<i>Normas oficiales de nomenclatura de algunos términos <u>empleados</u> en la industria enlatadora de alimentos.</i>	23
<i>Normas oficiales de calidad para "Néctar de guayaba".</i>	27
<i>Normas oficiales de calidad para "Guayabas en Almibar".</i>	31
<b>CAPITULO III</b> <b>LOCALIZACION DE LA PLANTA</b>	
<i>Introducción.</i>	33

<i>Método de localización.</i>	40
<i>Análisis del método de localización.</i>	76
<i>Conclusiones para determinar la entidad adecuada.</i>	77
<b>CAPITULO <u>IV</u> PROCESO DE FABRICACION</b>	
<i>Introducción.</i>	81
<i>Proceso de fabricación de guayabas en almibar.</i>	81
<i>Proceso de fabricación para el néctar de guayaba.</i>	85
<i>Proceso de fabricación para la pulpa de guayaba.</i>	87
<b>CAPITULO <u>V</u> MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	
<i>Especificaciones.</i>	89
<i>Guayabas en almibar.</i>	89
<i>Néctar de guayaba.</i>	96
<i>Pulpa de guayaba.</i>	100
<i>Equipos auxiliares.</i>	100
<b>ESPECIFICACIONES PARA LA OBRA CIVIL.</b>	103
<b>CAPITULO <u>VI</u> ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA.</b>	
<i>Introducción.</i>	117
<i>Inversión fija.</i>	117
<i> rubros que compondrán nuestra inversión fija.</i>	117
<i>Estimación de la inversión fija requerida para la instalación de la planta.</i>	121
<i>1.- Proceso para guayabas en almibar.</i>	121
<i>    Proceso para el néctar de guayaba.</i>	122
<i>    Proceso para pulpa de guayaba.</i>	123
<i>    Costo de ingeniería y supervisión de la instalación.</i>	124
<i>    Obra civil.</i>	125

<i>Equipo y servicios auxiliares.</i>	126
<i>Mobiliario de oficina y equipo de transporte.</i>	127
<i>Costo total de la inversión fija.</i>	128
<i>Costos fijos.</i>	129
<i>Costos de operación.</i>	130
<i>Costos de operación para el proceso de guayabas en almibar.</i>	130
<i>Costos de operación para el proceso del néctar de guayaba.</i>	135
<i>Costos de operación para el proceso de pulpa de guayaba.</i>	140
<i>Rentabilidad.</i>	142
<b>CONCLUSIONES.</b>	144
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	145

## PROLOGO A MANERA DE INTRODUCCION.

Los países en vías de desarrollo han decidido colocar a la agri- cultura entre sus actividades más importantes. Han habido indi- cios alentadores en el sentido que los agricultores de muchos - países han comenzado a aceptar y poner en práctica los métodos modernos de cultivo en una escala mayor nunca antes aceptada. Si bien es cierto que las cosas han mejorado durante los últimos años, sería un error grave pensar que se ha logrado vencer al hambre y a la desnutrición y que el problema mundial de la alimentación está en vías de desaparecer por completo. Hoy - día sigue siendo real y muy complejo el problema del hambre en el mundo.

El fondo de la cuestión, cuando se trata del hambre y la desnu- trición, es el atraso económico. No se puede resolver el problema de la desnutrición en determinada zona con el simple hecho de enviar los alimentos de fuera, hay que atacar las raíces del problema y estas raíces están en la pobreza.

La solución del problema mundial de la alimentación es algo que habrá que requerir de años de esfuerzos constantes e incansables. Tenemos que hacer frente a ese hecho y ajustar nuestras acciones de conformidad.

¿Que se puede hacer para ayudar a los países en vías de desarrollo a lograr su mejoría económica y social (uno de esos países es el nuestro)? ¿Cuál es la solución duradera para el problema de la alimentación mundial?

La organización para la Alimentación y la Agricultura, "F A O", está enfocando dicha solución en cinco sectores. El primero de ellos consiste en la actividad relacionada con las nuevas variedades de plantas y productos alimenticios de alto rendimiento, que significa un adelanto importante para la agricultura tropical y subtropical.

Las variedades que se han producido hasta la fecha, no son adecuadas para ciertas condiciones climatológicas y por consiguiente será necesario poner a prueba el comportamiento de las variedades en muchos países y fomentar la investigación en otros para crear en ellos variedades adecuadas a cada sitio.

En segundo lugar, las nuevas variedades no podrán rendir a plena capacidad sin la ayuda de muchos otros elementos. En éstos están incluidos grandes cantidades de fertilizantes, materias primas para la protección de las plantas y un suministro adecuado de agua, el cual requiere en sí de mayor inversión de obras de infraestructura para mejorar sistemas de riego, drenaje y protección contra la inundación.

Será también necesario persuadir a los agricultores a que cambien sus sistemas tradicionales de producción, y luego en el aspecto económico será necesario ampliar y mejorar los transportes, las instalaciones destinadas a la distribución y almacenamiento, las que son todavía muy deficientes en la mayoría de los países. Deberá disponerse de créditos suficientes, oportunos y baratos, anón de más servicios de divulgación.

El segundo sector está destinado a resolver la escasez de proteínas y su distribución desigual dentro de las sociedades. Los ricos con

sumen muchísimos más alimentos proteinados de los que necesitan, mientras que prácticamente la gente pobre ni siquiera los pueden comprar. Por consiguiente, la base para la solución de este problema está en la economía, en el aumento del poder adquisitivo de los pobres, lo cual significa el desarrollo económico. No obstante, mucho es lo que hay que hacer en el aspecto técnico.

El tercer sector es la declaración de guerra al desperdicio. Los alimentos se desperdician en cantidades enormes y de muchas maneras. Hay pérdidas que se deben a las plagas y a las enfermedades o al mal aprovechamiento de los productos y se considera que ascienden a esta una tercera parte de la producción mundial. También hay desperdicio de alimentos en los campos así como en el almacenamiento, en la preparación, en la distribución y la venta.

El cuarto sector es la movilización de los recursos humanos para el desarrollo rural, el cual es vital para fomentar una estructura social más moderna en las zonas rurales y transformar el sistema anticuado de la agricultura mediante la elevación de los niveles de vida de los campesinos. Además restringir el flujo de personas que emigran del campo hacia las ciudades que ya están super pobladas. Para que esto se realice se requerirán elementos tales como educación y adiestramientos agrícolas, la reforma agraria y la organización de cooperativas, servicios de divulgación e instituciones de crédito.

El quinto sector está destinado a aumentar las reservas -



de divisas extranjeras de los países en vías de desarrollo, ya sea mediante la promoción de las exportaciones, o bien mediante el ahorro de las importaciones.

Actualmente la mayoría de esos países dependen sobre todo de las exportaciones de sus productos agrícolas para obtener divisas extranjeras. Muchos han tenido que gastar una parte muy importante de esas divisas para importar alimentos y otros productos agrícolas.

Las soluciones que señala la "FAO" atañen por tanto, directamente al desarrollo de la agricultura,

Esas soluciones se refieren al incremento de la producción de vegetales de alto valor alimenticio, al estímulo de alimentos proteínicos, al combate al desperdicio, a la efectivización de los transportes de productos agrícolas y finalmente, al aumento de las mercancías de exportación de las naciones en desarrollo, con el objeto de estabilizar la economía.

Todas estas soluciones son imposibles cuando se ignoran las condiciones del terreno en las que deberán ser aplicadas. Si bien es cierto que el abismo entre pobres y ricos es cada día mayor y que estas diferencias alejan cada vez más las posibilidades de una competencia en términos de igualdad; también es cierto que la raíz principal del problema se encuentra en los propios países subdesarrollados. ¿Será posible incrementar la producción de productos agrícolas y de alimentos más ricos en proteínas, si antes se les da la técnica adecuada para lograrlo?

Si extensión mundial es esta situación, misma que de una u otra manera prevalece en México, donde muchos de los buenos propósitos de justicia social en que se inspira la reforma agraria, se han quedado en eso, en buenos propósitos importantes para rebasar el muro de los intereses creados, las traiciones, la simulación y las constantes violaciones a las leyes en la materia.

Continúa el problema de las masas campesinas sin tierra, de los ejidatarios que tienen su pedazo de tierra improductiva y la existencia de latifundios disfrazados de pequeñas propiedades. Aspiramos en nuestro país y así se ha venido proclamando a lo largo de muchos años, a dar solución justa al viejo y dramático problema de los campesinos del país. Se ha repartido gran parte de la tierra, abierto distritos de riego, llevado créditos al campo y electrificado grandes áreas rurales, pero la pobreza sigue siendo el signo que preside a la vida campesina.

El campesino sin tierras, el que sigue trabajando como peón agrícola al servicio de los pequeños propietarios y los latifundistas que aún existen, no percibe siquiera el salario mínimo fijado para el campo, que en él es insuficiente. Se hace necesario un mayor desarrollo industrial para las áreas rurales.

Sólo la elevación de los emolumentos puede proveer a la propia industria del país, del mercado interno que tanto nece-

sita, pero la condición esencial para nuestro desarrollo, - además de que exista y distribuya equitativamente sus frutos es que se eleven los índices de la productividad, problema que no se han podido resolver satisfactoriamente en el campo. No es posible, por otra parte, exigir mayores índices de productividad a núcleos campesinos que sin una capacitación adecuada ni maquinaria agrícola, se debaten en el minifundio y son todavía objeto de explotación por parte de infinidad de personas; como no se puede permitir que la reforma agraria, con todo su contenido de justicia social, sea llevada a una encrucijada en que la única salida aparente sea el retorno a las empresas agrícolas de carácter privado.

Llevar la industria al campo para utilizar los excedentes de mano de obra campesina, tomando en cuenta que trabajar colectivamente la tierra en empresas ejidales que no sólo reinviertan sus beneficios en primer término sobre sus propios campesinos, sino que mejoren las resultantes de productividad mediante la capacitación en el trabajo y la utilización de métodos modernos, ayudará en forma determinante al avance de nuestro país.

Dispersión geográfica.

Los españoles llevaron la guayaba a Europa al rededor de 1526 y la establecieron en el Mediterráneo español y francés; de ahí pasó a la India donde se aclimató prodigiosamente, extendiéndose hasta casi toda la región tropical de Asia.

Hoy se le encuentra bajo cultivo o silvestre en Indonesia, India y Pakistán, China, Ceilán, Vietnam, Japón, Filipinas, Hawaii, Cuba, Puerto Rico, E.U.A., Africa francesa, Argentina, Egipto, Israel, México, Venezuela, Colombia, Guatemala, Perú; Brasil; entre otros países.

En México se le encuentra dispersa en 28 Estados y en sin número de municipios, pero sólo en Calvillo, Ags., se le cultiva en áreas compactas y en forma de huertas ordenadas.

Descripción del guayabo.

Reino	Vegetal
Sub-reino	Fanerógamas
Tipo	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Orden	Myrtales
Familia	Myrtaceas
Género	Psidium
Especie	Psidium guayaba L.

*Arbusto.*- Perennifolio de 6 a 10 metros de altura.

*Tronco.*- Leñoso, de 5 a 9 metros de altura, de corteza escamosa, medianamente grueso, cilíndrico, de color verde, terso, escamoso, torcido y muy adherente; puede ser único o múltiple, dependiendo del cultivo y de la carencia de heladas principalmente.

*Ramas.*- Estas son angulosas; las jóvenes presentan formas cuadrangula-

res, siendo sus hojas oblicuas o elípticas de 7 a 15 cms. de largo. - Las hojas son opuestas, especialmente en la extremidad, casi sentadas ovales gruesas, enteras, persistentes, con nervaduras muy marcadas - de color verde pálido tirando al amarillo limón y más pálidas por el envés pubescente. Las ramas pequeñas más viejas, son de color café claro rojizo, opacas y lisas.

Flores.- Estas son blancas e invariablemente nacen de una yema axilar del brote anual y se les localiza en la base del mismo, en el segundo y tercer nudo. Pueden ser solitarias o agrupadas de 2 a 3 y se encuentran al extremo de un pedicelo floral de 2 cms. de largo; normalmente se producen 4 pedicelos florales, lo que nos proporciona de 4 a 12 flores por brote anual.

Nacen de modo intermitente y empiezan a formarse a principios de abril siendo hermafroditas, con numerosos estambres, pistilo único y se producen sobre las ramas de reciente crecimiento; a veces influyen en la iniciación de la floración las condiciones climatológicas y la región, retrasándose hasta mediados del verano, si la región es especialmente fría.

Semillas.- Su número es variable. En la variedad media china, hay de 300 a 800 semillas. Llegan a representar, junto con la masa que ocupa la cavidad central, hasta el 40% del peso del fruto. Existen variedades de la India con muy pocas semillas y sin ellas.

Características de la fruta.

Cuando está creciendo el guayabo (jocote, pechi, enendi, etc.), la baya es de color verde oscuro y al llegar a su madurez fisiológica, se torna verde limón, indicando que está lista para ser cosechada. -

Cuando llega a la madurez de consumo, es una fruta ovalada, periforme - de 2.5 a 10 cms. Varía desde el blanco hasta un rosa fuerte o rosa salmón y está coronada por el cáliz persistente o por su cicatriz; contiene muchas semillas, aunque Whitman y Mauro han descrito recientemente una variedad sin semilla, con la capa de pulpa tan gruesa que casi no queda cavidad para las mismas. La mayoría de las variedades tienen muchas semillas alojadas en la pulpa suave del fruto, que al madurar se vuelve suave y jugosa y se puede comer fresca o se puede hacer con cita jugo o néctar. El fruto es muy aromático, agradable al paladar y sano. Puede ser de varios colores: rosado, blanco o amarillo según sea la variedad; esto es debido a la hidratación natural que existe. Los frutos varían también en el mesocarpio carnoso, ya que en algunos es grueso y en otros extremadamente delgado. Las semillas son pequeñas, uniformemente comprimidas y de color amarillento. Los frutos se encuentran raras veces unidos de dos en dos en las axilas de las hojas y en la extremidad de la rama, están regularmente dispuestos.

*Composición química del fruto. (Promedio)*

Agua	89.66
Celulosa	4.12
Grasa	2.88
Proteína bruta	1.75
Cenizas	1.59
TOTAL:	100.00

*Composición química de la corteza. (Promedio)*

Celulosa	34.126
Oxalato de calcio	30.770
Materia soluble en agua	13.800
Tanino	12.100

Agua	5.900
azúcares en glucosa	2.940
Resinas y clorofila	1.726
Sales	1.578
ácidez (ácido tartárico)	0.59
ácido fosfórico en cenizas	0.03
Calcio en las cenizas	0.01
TOTAL:	100.00

### Cosecha.

La producción de guayaba por árbol es de 60 a 75 Kgs./planta y en ocasiones de 120 Kgs., pudiendo llegar a un promedio de 150 Kgs./planta.

Sus mejores frutos se obtienen en las zonas de lluvias moderadas.

La época de maduración es variable, dependiendo del clima del lugar, pero en general en la mayoría de los estados, el período de cosecha comprende los meses de julio a septiembre.

La duración de vida de esta especie de árboles frutales es de 40 a 50 años, siendo su vida económica de 20 a 50 y su período máximo de rendimiento, de 8 a 10 años.

Los árboles empiezan a producir a partir del tercer año de plantación.

Producen buenas cosechas de los 5 años en adelante.

### Recolección y manipulación de los frutos.

Los frutos de guayaba, para su industrialización, deben ser recolectados perfectamente maduros, cuando se tenga la seguridad de que su llegada a la fábrica se producirá aproximadamente 12 horas después de la recolección, pero cuando no se tenga esa seguridad, deben recolectarse pintonas, esto es, los frutos que presenten un ligero amarillento sobre la corteza verde. En este estado estarán duros y resistentes -

más tiempo para su transporte y almacenamiento. En cambio cuando se necesitan recolectar para el consumo de las frutas frescas, entonces - Estas se tomarán aún verdes, pero en su perfecto estado de sazón. Los frutos que no se consumen verdes, madurán en los próximos días y - entonces podrán ser consumidos por las personas que las prefieren pinzonas o maduras.

Variedades encontradas en México.

1.- Variedad:	Media china
2.- Lugar de cultivo:	Calvillo, Ags.
3.- Forma en que se consume:	Fresca y procesada
4.- Color de la pulpa:	Blanca y amarilla
5.- Peso del fruto:	30 - 120 grs.
6.- Diámetro transversal:	2.5 a 7.5 cms.
7.- Espesor de la pulpa:	0.75 cms.
8.- % de semillas:	10 %
9.- % de sólidos solubles:	14.5 %
10.- Acidez total:	3.7 a 3.9

Observaciones: La mayoría son árboles grandes y productivos con frutos de pulpa amarilla, forma ovoide y es la variedad más sembrada en Calvillo, Ags.

1.- Variedad:	China
2.- Lugar de origen:	México
3.- Forma en que se consume:	Fresca y procesada
4.- Color de la pulpa:	Blanca
5.- Peso del fruto:	30 a 80 grs.
6.- Diámetro transversal:	2.5 a 5.0 cms.
7.- Espesor de la pulpa:	0.50 cms.
8.- % de semillas:	15 %
9.- % de sólidos solubles:	14.5 %
10.- Acidez total:	3.7 a 3.9



Observaciones: Fruto redondo o elíptico, pequeño, muy dulce, buen sa bor y aroma, rinde poca pulpa (60%)

1.- Variedad:	Selección media china.
2.- Lugar de cultivo:	Calvillo, Ags.
3.- Forma en que se consume:	Fresca
4.- Color de la pulpa:	amarilla
5.- Peso del fruto:	80 a 150 grs.
6.- Diámetro transversal:	6.5 cms.
7.- Espesor de la pulpa:	1.35 cms.
8.- % de semillas:	7 %
9.- % sólidos solubles:	16 %
10.- Acidez total:	4.4

Observaciones: Fruto de primera, casi y exclusivamente. Es muy ren didora.

1.- Variedad:	La Labor; selección de media china
2.- Lugar de cultivo:	Calvillo, Ags.
3.- Forma en que se consume:	Fresca
4.- Color de la pulpa:	Blanca
5.- Peso del fruto:	185 grs.
6.- Diámetro transversal:	7.0 cms.
7.- Espesor de la pulpa:	1.0 cms.
8.- % de semillas	15 %
9.- % sólidos solubles:	15 %
10.- Acidez total:	3.95

Observaciones: Fruto ovoide muy pesado, dulce, aromático, rendidor.

1.- Variedad:	Salmon
2.- Lugar de cultivo:	Calvillo, Ags.
3.- Forma en que se consume:	Fresca
4.- Color de la pulpa:	Salmon
5.- Peso del fruto:	100 grs.

6.- <i>Diámetro transversal:</i>	5.0 cms.
7.- <i>Espesor de la pulpa:</i>	1.0 cms.
8.- <i>% de semillas:</i>	15 %
9.- <i>% sólidos solubles:</i>	15 %
10.- <i>Acidez total:</i>	3.7

*Observaciones: Fruto elíptico, muy dulce y aromático, poco rendimiento y poco conocido.*

1.- <i>Variedad:</i>	<i>Rosa</i>
2.- <i>Lugar de cultivo:</i>	<i>Calvillo, Tigs.</i>
3.- <i>Forma en que se consume:</i>	<i>Fresca</i>
4.- <i>Color de la pulpa:</i>	<i>Rosa pálido</i>
5.- <i>Peso del fruto:</i>	<i>120 grs.</i>
6.- <i>Diámetro transversal:</i>	<i>5.0 cms.</i>
7.- <i>Espesor de la pulpa:</i>	<i>1.0 cms.</i>
8.- <i>% de semillas:</i>	<i>15 %</i>
9.- <i>% sólidos solubles:</i>	<i>15 %</i>
10. <i>Acidez total:</i>	<i>3.8</i>

*Observaciones: Fruto elíptico, muy agradable; poco rendimiento.*

### Características del guayabo.

*El guayabo se ha aclimatado en casi todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo.*

*En la República Mexicana se encuentra el guayabo desde el nivel del mar hasta 1,700 mts. sobre el nivel del mar. Es un árbol muy rústico pero sus mejores frutos los produce en las zonas de lluvias moderadas.*

*Las plantas adultas son dañadas por las temperaturas de 0 a 5°C, pero la vitalidad de la guayaba es tan grande que se recupera rápidamente de las mismas. Las plantas jóvenes pueden ser destruidas por temperaturas únicamente de 1 a 2°C bajo del punto de congelamiento.*

*Las características de humedad y temperatura son:*

Seco, con temperaturas e inviernos secos, y templado a semiárido con inviernos definidos, o bien semiárido con primaveras e inviernos secos, y semiárido con inviernos benignos, ya sea que se trate de variedades para clima templado o cálido respectivamente.

Los requerimientos climáticos de esta especie son:

Media anual entre 19 a 21°C; máxima 33°C; mínima 5 a 1°C, necesitan una precipitación anual de 700 a 900 mm. y de 90 a 120 días de lluvia. Así mismo necesita una humedad relativa de 55 a 65%, temperatura de 2,700 a 3,000°C y fotoperíodo de 500 a 8000 horas luz.

Las distancias de plantación pueden ser de 5 a 7 mts., siendo esta última distancia la más recomendable.

Valor nutritivo de la guayaba.

En una muestra de 100 grs. de pulpa, proporciona los siguientes datos:

	GUAYABA BLANCA	OTRAS VARIETADES (promedio)
Calorías:	52	55
Proteínas:	1.1 gr.	1.0 gr.
Grasa:	0.6 "	0.4 "
Hidratos de carbono:	12.0 "	13.5 "
Calcio:	33.0 mg.	33.0 mg.
Fósforo:	37.0 "	29.0 "
Hierro:	0.74 "	1.32 "
Tiamina:	0.05 "	0.04 "
Riboflavina:	0.04 "	0.01 "
Niacina:	1.20 "	1.30 "
Ácido ascórbico:	150.00 "	199.00 "

### Fertilización.

En el aspecto de fertilización, deberá tomarse en cuenta las características físicas del suelo y el contenido de nutrientes del mismo,

sin embargo, en una forma general, pueden hacerse las siguientes recomendaciones:

Mezclar los siguientes productos fertilizantes:

15 Kgs. de Urea, 15 Kgs. de Super Triple.

Pueden hacerse dos aplicaciones de 200 grs. por árbol, una al principio de la primavera y otra en junio.

En caso de que los terrenos sean muy arenosos y llueva mucho, deberán hacerse cuatro aplicaciones.

Se han llevado a cabo observaciones que demuestran que la guayaba responde bien a los tres elementos mayores, Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Así mismo se ha encontrado que fuertes aplicaciones de  $N_2$  trógeno, de 30 o 45 días antes de la época de floración, aumenta la producción de madera nueva, así como la floración.

### Enfermedades.

Se encuentran reportadas diferentes enfermedades que sufren estos frutos y terrenos así enfermedades microbianas producidas por:

- |   |   |
|---|---|
| a) <i>Alternaria Citri</i>                                | Que produce putrefacción en el fruto.   |
| b) <i>Glonella Cingulata</i>                              | Que causa modificaciones del fruto, el cual queda adherido al árbol después del período de cosecha. |
| c) <i>Amillaria illilea</i>                               | Que produce putrefacción en la raíz.  |
| d) <i>Collectotrichum</i>                                 | Que produce antracnosis en el fruto.  |
| e) <i>Cephalothecium</i>                                  | Que produce manchas rojizas en las hojas.   |
| f) <i>Chytophora</i>                                      | Que produce putrefacción en la raíz.  |
| g) <i>Rhizopus, Fusarium</i><br><i>Phora y Uncrophala</i> | Responsables de la putrefacción del fruto.  |

Otro tipo de enfermedades, aparte de las microbianas, es la "Peca - Rojiza", la cual aparece en el fruto del lado que da al suelo, encon

*trándose una mayor incidencia en temporada de lluvias.*

## II ANALISIS DE MERCADO

### Antecedentes:

En la formulación de un anteproyecto industrial, el estudio de mercado consiste fundamentalmente en el análisis de los factores que van a determinar las condiciones técnicas y económicas bajo las cua les deberá funcionar dicha industria para un área o áreas de mercado definidas.

### Consumo nacional aparente.

La producción nacional de guayaba más las importaciones o compras que se hacen al exterior, menos las exportaciones efectuadas en un periodo determinado, ponderan el concepto de consumo nacional aparente (Tabla 2d)

En México no se han manifestado compras de guayaba del exterior, consecuentemente el consumo nacional aparente se estima que ha guardado el comportamiento siguiente:

Se ha incrementado de 1971 a 1975 en un 148.9%, no obstante según muestra la tendencia en este concepto, su crecimiento dista de ser aritmético y progresivo, puesto que se observan incrementos y decrementos importantes experimentados en la serie.

Tabla 2.1

Superficie cosechada, rendimiento medio, producción, precio rural, valor de la producción, comercio exterior, consumo nacional aparente y consumo nacional per-capita.

AÑO	Superficie Cosechada Hcts.	Rendimiento medio Kgs./Hcts.	Producción Tons.	Precio rural \$/Ton.	Valor de la producción \$	Comercio Exterior Tons.		Consumo	
						Import.	Export.	Nal. aparente Tons.	Per-Capita
1971	9979	11288	112652	990	111'901,373	—	4	112648	2.285
1972	10026	11063	110918	1060	118'625,255	—	103	110815	2.142
1973	10876	11303	122937	1260	155'234,114	—	1	122936	2.295
1974	12674	13020	165020	1440	237'531,340	—	2	165018	2.974
1975	13000	12923	168000	1575	264'600,000	—	263	167737	2.920

FUENTE: 1971 - 1975 CONSUMOS APARENTES S.A.G. D.G.E.A.

Como una parte inicial de este estudio, se procedió a determinar el consumo nacional de guayaba, lo cual se hizo de la siguiente manera: Como primer paso se procedió a estimar el consumo anual per-capita estimado, mediante la Tabla 2.2

Consumo anual Per-Capita estimado en kilogramos de guayaba.

$$C.A.P. \text{ Kg.} = \frac{\text{Consumo Nacional aparente (Kg.)}}{\text{Población (habitantes)}}$$

Tabla 2.2

AÑO	Población estimada	Consumo Per-Capita estimado Kg.
1971	49,943.503	2.255
1972	51,722.990	2.142
1973	53,565.880	2.295
1974	55,474.433	2.974
1975	57,430.987	2.920

FUENTE: DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS CONAFRUIT.

De los datos observados en la Tabla 2., se puede calcular un consumo Per-Capita anual de guayaba, el cual resultó ser de 2.52 Kg. que se puede considerar para fines prácticos y de cálculo igual a 3 kgs. - por persona.



Proyección del consumo nacional aparente de guayaba en los próximos

10 años.

Habiéndose determinado el consumo nacional aparente de guayaba y su tendencia de incremento, tomando en cuenta que la importación es nula para esta fruta en nuestro país, se procedió a determinar por una parte si dicho consumo es satisfecho con la producción nacional.

Con los datos de consumo de guayaba nacional y en base a la información proporcionada por la S.A.G. y la D.G.E.A. (Tabla 2.1), se procedió a proyectar estos datos en los próximos 10 años mediante el método de mínimos cuadrados y ayudados por un programa de computadora cuyos resultados obtenidos son los mostrados en las hojas de resultados.

Igualmente se proyectó, ayudados por el programa de computadora ya citado, la tendencia que guarda el consumo Per-Capita en los 10 años siguientes a los datos que muestra la Tabla 2.2

Los resultados de esta proyección se observan igualmente en las hojas ya citadas.

**APARTIR DE  
ESTA PAG.**

**FALLA DE  
ORIGEN.**



```

30 CONTINUE
C SELECCION DEL PROBLEMA EN BASE DE LA OPCION PEDIDA -TREST
C CALCULO DE PARAMETROS O COEFICIENTES DE LA REGRESION *** ***
222 GO TO (15,25,35,45,55),TREST
C MODELO SIN PODERAR Y SIN RESTRICCIONES *** ***
15 R(1)=(SY-S*(Y-SY)/(X-X))/(X*SY-S*YX)
A(1)=(SY-S*(1)/SY)
WRITE (10,200)
200 FORMAT (2X,50H-MODELO SIN PODERAR Y SIN RESTRICCIONES /)
GO TO 111
C MODELO SIN PODERAR Y RESTRINGIDO A PASAR POR LA ULTIMA OBSERVACION
25 R(2)=(Y(50)-SY-S*(Y(50)-SY)/(X(50)-X))/(X(50)-X)
A(2)=(SY-S*(X(50)-X)/X(50))
WRITE (10,210)
210 FORMAT (7X,67H-MODELO SIN PODERAR Y RESTRINGIDO A PASAR POR LA ULTI
LA OBSERVACION /)
GO TO 111
C MODELO PODERADO Y SIN RESTRICCIONES
35 Z(3)=(C*(S-X)*XY-S*XY*XY)/(C*(S-X)-X*Y*XY)
R(3)=(S*Y-A(3)*X)/(X)
WRITE (10,220)
220 FORMAT (2X,30H-MODELO PODERADO Y SIN RESTRICCIONES /)
GO TO 111
C MODELO PODERADO Y RESTRINGIDO AL PASAR POR LA ULTIMA OBSERVACION *** ***
45 A(4)=(C*(Y(50)-SY)-S*Y)/(C*(S-X))
R(4)=(S*Y-A(4)*X)/(X)
WRITE (10,230)
230 FORMAT (6X,47H-MODELO PODERADO Y RESTRINGIDO AL PASAR POR
LA ULTIMA OBSERVACION /)
GO TO 111
C ANALISIS DE TODAS LAS POSIBILIDADES /// *** ***
45 I=0;IPRST=1
WRITE (10,240)
240 FORMAT (2X,42H-ANALISIS DE TODAS LAS POSIBILIDADES ///)
GO TO 15
111 CONTINUE
C ESTIMACION Y PREDICION EN BASE A LA ECUACION DE REGRESION *** ***
50 Z(5)=TREST*(IPRST)*A(1)+C(IPRST)
WRITE (10,250)
250 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C ESTIMACION DE VARIABLES PARA LA CLASIFICACION *** ***
70 I=0;Z(6)=1
WRITE (10,260)
260 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE LA PRIMERA PARTE DE RESULTADOS *** ***
70 I=0;Z(7)=1
WRITE (10,270)
270 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C CALCULO DEL ERROR ESTANDAR DE ESTIMACION *** ***
80 I=0;IPRST=1
WRITE (10,280)
280 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE PROMEDIOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,290)
290 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS Y PROMEDIOS PARA ESOS AÑOS
80 I=0;IPRST=1
WRITE (10,300)
300 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,310)
310 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,320)
320 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,330)
330 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,340)
340 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,350)
350 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,360)
360 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,370)
370 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,380)
380 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,390)
390 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,400)
400 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,410)
410 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,420)
420 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,430)
430 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,440)
440 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,450)
450 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,460)
460 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,470)
470 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,480)
480 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,490)
490 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE
C IMPRESION DE DATOS TECNICOS *** ***
70 I=0;IPRST=1
WRITE (10,500)
500 FORMAT (1X,20H19,12,40X,F15.4)
60 CONTINUE

```



CONSUMO ANAUAL PER CAPITA

MODELO SIN PONDERAR Y SIN RESTRICCIONES

1971	2.2550	2.0848
1972	2.1420	2.3010
1973	2.2950	2.5172
1974	2.9740	2.7334
1975	2.9200	2.9496
1976		3.1658
1977		3.3820
1978		3.5982
1979		3.8144
1980		4.0306
1981		4.2468
1982		4.4630
1983		4.6792
1984		4.8954
1985		5.1116

LOS PARAMETROS DEL MODELO SON

$$A = 0.21620$$

$$B = 1.86860$$

ERROR STANDARD DE ESTIMACION = 0.180

Tabla 2.3

**CONSUMO NACIONAL APARENTE**

**MODELO SIN PONDERAR Y SIN RESTRICCIONES**

1971	112648.0103	102954.6559
1972	110815.0005	119392.7228
1973	122936.0104	135830.8196
1974	165018.0221	152268.8866
1975	167737.0071	168706.9535
1976		185145.0205
1977		201583.1470
1978		218021.2140
1979		234459.3108
1980		250897.3479
1981		267335.4149
1982		283773.5415
1983		300211.6084
1984		316649.6754
1985		333087.7423

**LOS PARAMETROS DEL MODELO SON**

**A = 16438.07888**

**B = 86516.55912**

**ERROR STANDARD DE ESTIMACION = 0.180**

**Tabla 2.4**

**PRODUCCION NACIONAL DE GUAYABA**

**MODELO SIN PONDERAR Y SIN RESTRICCIONES**

1971	112651.9859	102945.8463
1972	110917.9974	119455.6177
1973	122937.0058	135965.4069
1974	165319.9792	152475.1782
1975	168000.0126	168984.9496
1976		185494.7209
1977		202004.4923
1978		218514.2934
1979		235024.0648
1980		251533.8659
1981		268043.5777
1982		284553.4086
1983		301063.1204
1984		317572.9513
1985		334082.7227

**LOS PARAMETROS DEL MODELO SON**

**A = 16509.77433**

**B = 86436.08093**

**ERROR STANDAR DE ESTIMACION = 0.180**

**Tabla 2.5**



Exportación.

La exportación de guayaba es casi nula comparada con sus niveles de producción. Esto se podrá observar en la tabla 2.6

Tabla 2.6

AÑO	PAIS	CANTIDAD (Kgs.)	VALOR \$	COSTO/Kg. \$
1976	E.U.A.	679,963	3'317,515	4.88
TOTAL		679,963	\$ 3'317,515	
1977	E.U.A.	430,726	3'053,847	7.09
	OTROS	54,707	469,589	8.58a.rox.
TOTAL		485,433	\$ 3'523,436	

FUENTE: DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS CONAFRUIT.

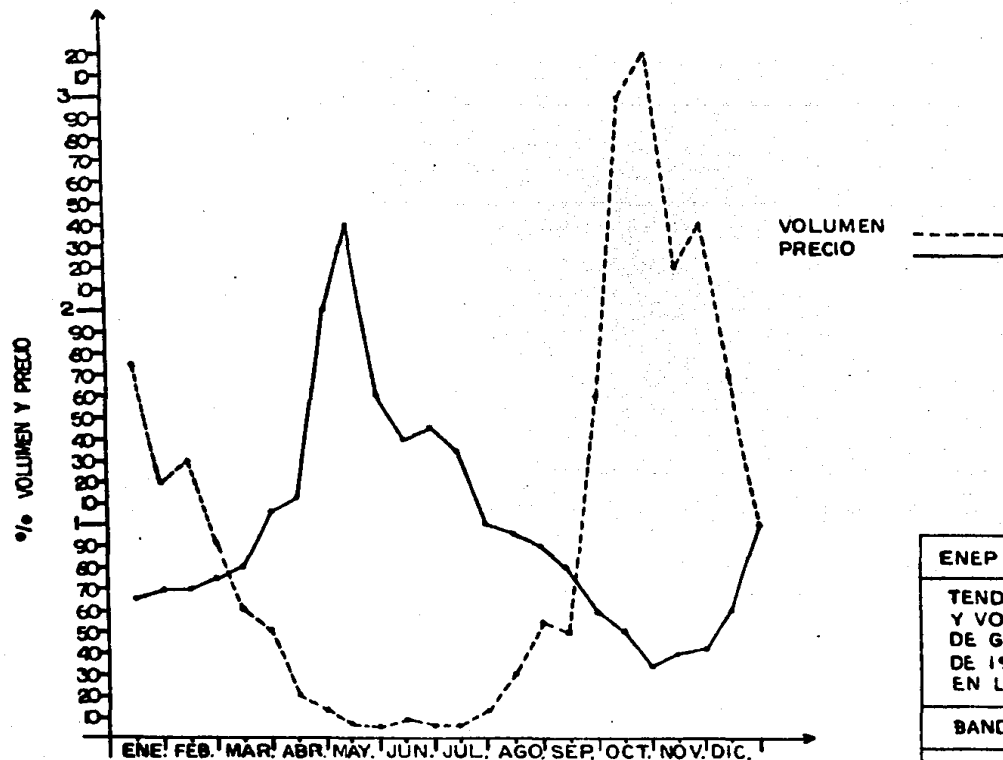
El cuadro anterior nos muestra, que al tener exportaciones a varios países el costo o precio por kilogramo aumenta.

Las recomendaciones serán: Promover la exportación tanto de fruta fresca como procesada, usando los medios de distribución adecuados.

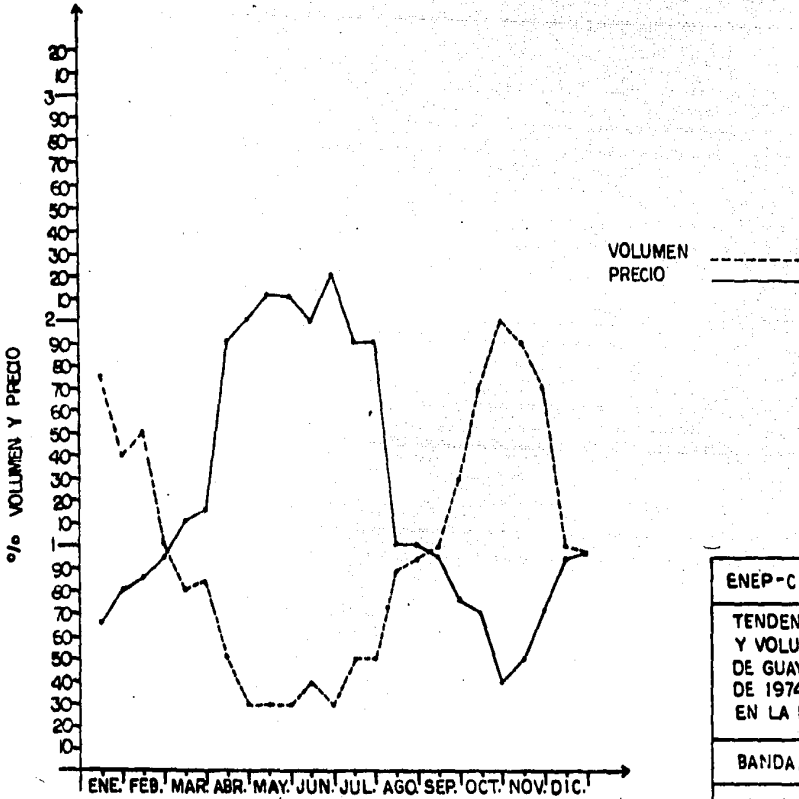
### Fluctuaciones del mercado.

Si comparamos las gráficas 1 y 2, podremos observar que los volúmenes de producción ya no se disparan en ciertas épocas del año y esto tiene como consecuencia que se regulen más los precios en el año.

Como se podrá observar, estas gráficas están calculadas para los años 1971 - 1976, pero según se ha estimado últimamente, el número de hectáreas plantadas del año 1976 a 1980, ha sufrido un incremento de un 30%.



ENEP - C	ING. INDUSTRIAL
TENDENCIA DE LOS PRECIOS Y VOLUMENES ABASTECIDOS DE GUAYABA EN EL PERIODO DE 1971 - 1974 EN LA MERCED MEXICO DF.	
BANDA, LANDEROS Y PAWIA	
UNAM	GRAFICA No.1



ENEP-C	ING. INDUSTRIAL
TENDENCIA DE LOS PRECIOS Y VOLUMENES ABASTECIDOS DE GUAYABA EN EL PERIODO DE 1974 - 1976 EN LA MERCED MEXICO DF.	
BANDA, LANDEROS Y PAVIA	
UNAM	GRAFICA No.2

Normas oficiales de nomenclatura de algunos términos empleados en la industria enlatadora de alimentos.

**Generalidades:**

La presente norma, al definir los términos empleados en la industria enlatadora de productos alimenticios, tiene por objeto unificar el criterio de los interesados en esta rama.

**Definiciones:**

- 1.- **Abombado.**- Es el defecto que presenta un envase y que consiste en que sus tapas se encuentran convexas a causa de presiones internas debidas a gases producidos principalmente por descomposición del producto enlatado.
- 2.- **Adulterante.**- Es cualquier substancia extraña añadida para falsificar el producto enlatado.
- 3.- **Agotamiento.**- Es la expulsión del aire y gases ocluidos por medio del calentamiento del producto dentro del envase, formando una atmósfera de vapor en la cámara para lograr un buen vacío.
- 4.- **Aqua.**- Este término indica agua potable desde el punto de vista químico y bacteriológico.
- 5.- **Almibar.**- Véase Jarabe.
- 6.- **Azúcar de caña.**- Es el producto cristalizado de sabor dulce, constituido principalmente por el compuesto químico denominado sacacarosa y que se extrae del jugo de la caña de azúcar.
- 7.- **Cámara de vacío.**- Es el espacio libre comprendido entre el borde superior del envasado del envase y la superficie del producto enlatado.
- 8.- **Clave.**- Marca o anotación grabada o impresa en la tapa del envase y por medio del cual se indica la fecha de fabricación, parti-

da, clase del producto y demás información relativa al mismo.

9.- *Coloración artificial.*- Es la coloración impartida con objeto de avivar el color natural del producto por la adición de un colorante - aceptado por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

10.- *Compota.*- Es el producto que resulta de la cocción de trozos irregulares de la parte comestible de una sola clase de fruta madura, limpia y sana, en un jarabe de concentración determinada.

11.- *Conserva.*- Es el producto comestible vegetal o animal preparado o envasado en recipientes de hojalata.

12.- *Contenido.*- Es la cantidad del producto presente en el envase.

13.- *Defecto.*- Condición que afecta desfavorablemente la calidad - del producto.

14.- *Enfriado.*- Es la disminución de temperatura del contenido del envase, mediante la cual se evita un sobrecocimiento del producto en latado y el desarrollo de bacterias termófilas.

15.- *Enlatado.*- Es el alimento preservado en envases de hojalata herméticamente cerrados y esterilizados, por medio de un tratamiento térmico adecuado.

16.- *Escaldado.*- Operación que consiste en someter el producto a la acción del agua caliente o del vapor, para lograr cambios en el mismo, tales como la inactivación de enzimas, expulsión de gases ocultos, contracción del producto y ablandamiento de sus tejidos para lograr un buen llenado del envase.

17.- *Esterilización.*- Véase proceso.

18.- *Glucosa.*- Es un azúcar obtenido por hidrólisis de los almidones o féculas.

19.- *Jarabe.*- Solución acuosa de azúcar.

- 20.- *Jarabe ligero.*- Jarabe cuya concentración sea de 15 a 18 grados Brix o Balling a la temperatura de calibración del aparato.
- 21.- *Jarabe normal.*- Jarabe cuya concentración sea de 18 a 24 grados Brix o Balling.
- 22.- *Jarabe pesado.*- Jarabe cuya concentración no sea menos de 24 ni mayor de 33 grados Brix o Balling.
- 23.- *Jugo.*- Es el líquido extraído de la parte comestible del vegetal o animal, sin alteraciones ni adulteraciones.
- 24.- *Lavado.*- Operación mediante la cual se eliminan las substancias extrañas al producto que se vaya a enlatar.
- 25.- *Líquido escurrido o drenado.*- Es la porción líquida del producto que pasa a través de un sedudo o malla en donde se ha determinado el peso escurrido o drenado del mismo.
- 26.- *Llenado.*- Es la operación mediante la cual se coloca el producto dentro del envase.
- 27.- *Macedonia.*- Es el producto obtenido por cocción de varias frutas, que en su mayoría enteras, en un jarabe.
- 28.- *Mermelada.*- Es un puré de consistencia determinada, resultante de la cocción de una fruta con azúcar.
- 29.- *Mondado.*- Es la operación mediante la cual se eliminan las partes superfluas del producto.
- 30.- *Pelado.*- Es la operación efectuada por medios físicos o químicos y mediante la cual se eliminan la cáscara o pericarpio del producto que se va a enlatar.
- 31.- *Proceso.*- Es el tratamiento térmico dado al producto durante un tiempo y a una temperatura determinada, para lograr la esterilización del alimento enlatado sin que se perjudique el producto.

32.- Peso bruto.- Es el peso total del envase y su contenido, expresado en gramos.

33.- Peso escurrido o drenado.- Es el peso de la porción sólida o semi-sólida retenida en una malla de calibre especificado, una vez que el contenido del envase se haya dejado escurrir por un tiempo determinado para separar la porción líquida del mismo.

34.- Peso neto.- Es la diferencia entre el peso bruto y el peso del envase vacío, expresado en gramos.

35.- Pure.- Es el producto obtenido de vegetales maduros y sanos, por cocción y tanizado.

36.- Temperatura de cerrado.- Es la temperatura medida en grados centígrados, en el centro del envase en el momento de cerrar el mismo.

37.- Temperatura inicial.- Es la temperatura medida en grados centígrados en el centro del envase, en el momento de dar principio al proceso.

38.- Temperatura de proceso.- Es la temperatura a la cual se debe mantener el producto durante un tiempo especificado, para su esterilización.

39.- Tiempo de proceso.- Es el tiempo durante el cual se esteriliza el producto enlatado, a una temperatura dada.

40.- Vacío.- Es la diferencia entre la presión normal (760 mm) y la presión interna del envase, generalmente medida en mm de Mercurio.

FUENTE: Secretaría de Comercio. Dirección General de Normas.



## Normas oficiales de calidad para "néctar de guayaba".

### Definición.

Para los efectos de esta norma, se entiende por néctar de guayaba, el producto constituido por el jugo y la pulpa de la guayaba (*Psidium - guayaba*) finamente dividida y tamizada, adicionado de agua, edulcorantes alimenticios y de un ácido orgánico apropiado, cuando es necesario y sometido a un tratamiento adecuado que asegure su conservación.

### Generalidades.

El néctar de guayaba debe ser elaborado bajo condiciones sanitarias - apropiadas, con frutos maduros, secos, frescos, preferentemente lavados y libres de restos de plaguicidas u otras sustancias eventualmente nocivas.

También puede prepararse con pulpas concentradas o frutos conservados o previamente elaborados, siempre que reúnan los requisitos ya citados. No debe contener fragmentos de cáscara ni de semillas u otras sustancias duras o grasas.

### Uso.

El néctar de guayaba es un producto alimenticio.

### Alcance.

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe llenar el producto ya envasado en el momento de su expedición o venta.

### Datos para el pedido.

Para la fácil identificación del producto normalizado, el pedido debe especificar los siguientes datos:

Nombre del producto, grado de calidad, cantidad expresada en unidades del producto, contenido expresado en litros o mililitros, norma de referencia y de no hacer uso del sello oficial de garantía, lugar donde se verifique la calidad, incluyendo si es necesario, otros datos que faciliten el intercambio comercial.

#### Clasificación.

El néctar de guayaba se clasifica en dos grados de calidad:

- a) Calidad "A" o Extra
- b) Calidad "B"

#### Bacteriológicas.

El néctar de guayaba debe estar exento de levaduras, parásitos, suciedades, fermentaciones y microorganismos patógenos, siendo el contenido máximo de hongos en la calidad "A" o Extra, en 100 campos, 10 campos positivos y en la calidad "B", en 100 campos, 20 campos positivos.

#### Organolépticas.

Calidad "A" o Extra. En esta calidad se deben presentar las siguientes especificaciones organolépticas:

Color.- Debe ser semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto, frescos y maduros en la variedad de guayaba que se haya extraído.

Olor.- Debe ser aromático, semejante al del jugo y pulpa recién obtenido del fruto fresco y maduro.

Sabor.- El sabor debe ser semejante al del fruto fresco y maduro, no admitiéndose el gusto a cocido o de oxidación, ni cualquier sabor extraño u objetable.

*Apariencia.*— Debe ser buena, admitiéndose trozos de partículas oscuras.

*Calidad "B".* Esta calidad debe presentar las siguientes especificaciones organolépticas:

*Color.*— El color puede ser ligeramente más oscuro que el de la calidad "A".

*Olor.*— Puede tener un olor ligeramente a cocido.

*Sabor.*— Debe ser semejante al del fruto fresco y maduro, tolerándose un ligero gusto a cocido o de oxidación, no admitiéndose sabores obje-  
tables.

*Apariencia.*— Puede ser ligeramente menos densa que la de la calidad "A".

*Especificaciones.*

El néctar de guayaba debe tener las siguientes especificaciones químicas y físicas anotadas en la tabla 2.7

*Normas de distribución.*

El envase para néctar de guayaba debe llevar una etiqueta de papel o de otro material, que pueda ser adherida a los envases, o en su defecto, la impresión de la etiqueta puede estar en el propio envase.

Las impresiones deben ser fácilmente legibles a simple vista, redactadas en español o en otro idioma si las necesidades así lo requieren y hechas en forma tal que no desaparezcan bajo condiciones de uso normal.

La etiqueta o impresión debe llevar los siguientes datos:

Nombre y marca registrada, grado de calidad, contenido expresado en litros o mililitros, número de serie, nombre o razón social del fabricante, leyenda "HECHO EN MEXICO", el sello oficial de garantía cuando

Tabla 2.7

Especificaciones:	Calidad "A" o Extra		Calidad "B"	
	Índice	Mín.	Índice	Mín.
Sólidos solubles por lecturas refractométricas a 20°C en %	—	13.0	—	13.0
pH	4.0	3.5	4.0	3.5
Acidez titulable:				
a) Expresada en ácido cítrico anhídrido en g/100 ml.	0.45	—	0.45	—
b) Expresada en meq/litro	70.2	—	70.2	—
Relación entre contenido de sólidos solubles y acidez titulable en ácido cítrico	70.0	30.0	70.0	35.0
Sólidos en suspensión en %	25.0	21.0	20.0	17.0
Relación de dilución del jugo en %	—	15.5	—	—
Contenido de plomo en ppm	2.0	—	2.0	—
Contenido de arsénico en ppm	0.1	—	0.1	—
Contenido de cobre en ppm	10.0	—	10.0	—

La Secretaría de Industria y Comercio así lo autorice, y el número de registro de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Envasado.

El néctar de guayaba se envasa en recipientes que deben ser de un material que no altere la calidad del producto.

Normas oficiales de calidad para "Guayaba en Almibar".

**Clasificación.**— Los productos de guayaba deberán clasificarse en dos grados de calidad :

Grado "1": Calidad suprema

Grado "2": Seleccionados

Grado "1", Calidad suprema.— Son las conservas elaboradas con guayaba de la mejor calidad, de buen color, madura, libre de defectos, enteras o en mitades, uniformes, del mismo color y tamaño.

Grado "2", Seleccionados.— Son las conservas elaboradas con guayaba de calidad aceptable, enteras o en mitades, menos uniformes que en el grado "1".

**Especificaciones.**— El producto terminado no deberá contener más de 7 partes de millón de plomo o de flou. Las latas deberán contener el producto como mínimo, en un 90% de su volumen, independientemente del tamaño del envase.

**Envases de lata.**— Sólo podrán emplearse envases de hojalata de primer uso, bien estañadas, sin soluciones de continuidad y llenarán los requisitos que establezca la norma respectiva. Los cierres se harán por medio de engarjolados y en aquellos casos de que lleven soldadura, se empleará el estaño, de grado n2 de la norma D.N. 124-47.

**Envases de vidrio.**— Podrán emplearse envases de vidrio siempre que tengan cierre hermético y cuyos materiales de empaque o ajuste de tapas, no sean atacables por el producto envasado.

**NOTA:** No deberán permanecer los productos destinados para conservas en contacto prolongado con recipientes de cobre o fierro galvanizado,

*sino solamente el tiempo estrictamente necesario para las manipulacio*

*nes.*

### III LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

#### Introducción:

El aumento de las ventas, la variación en los costos de mano de obra, los altos costos de los fletes, los cambios en el mercado y la necesidad de medios más eficientes para la producción, han sido las causas principales de la expansión y de una descentralización sin precedentes de la industria.

Desafortunadamente, la investigación de la mayoría de las localizaciones de plantas industriales, se han hecho dentro de una atmósfera de suposiciones, habiéndose tomado una gran cantidad de decisiones sin aplicación de principios científicos.

En el presente caso particular de la industria referida en el estudio cuya instalación será en México, que es un país aún en desarrollo, sólo se tomaron en consideración aquellos factores que por su importancia afectan directamente al proyecto y que corresponden a los fines del mismo. Dichos factores pueden quedar definidos y agrupados en los siguientes puntos:

1. Materias primas.
2. Mercados.
3. Materias primas auxiliares.
4. Mano de obra.
5. Salarios.
6. Servicios.
7. Agua.
8. Comunicaciones y Transportes.

## 9. Clima.

## 10. Incentivos fiscales.

Una vez definidos los factores que afectan al proyecto, se procederá a determinar las posibles zonas para la ubicación de la planta, en función de la materia prima y del mercado, que son considerados como los factores más importantes de acuerdo con los siguientes puntos - de vista:

### 1. Materia prima.

Abastecimiento y disponibilidad de acuerdo a su procedencia, nacional únicamente, puesto que no existe importación. Se toma en cuenta para la localización, la cercanía de los productores de materia prima; con este objeto se tienen como regiones posibles para situar nuestra planta las siguientes: la ZONA CENTRO, la que se estima produce el 67.11% del total nacional y la ZONA PACIFICO SUR, con el 18.33%.

Habiendo determinado las posibles zonas para situar nuestra planta en base a la obtención de materia prima, pasamos a analizar las mismas - por entidades. Las principales entidades productoras de estas zonas - son:

Aguascalientes con el 51.33%

Oaxaca con el 10.75%

Guerrero con el 7.26%

Nota: Estos datos se pueden comprobar en la tabla 3.1



## % DE VOLUMEN DE PRODUCCION DE GUAYABA POR ZONAS Y ENTIDADES FEDERATIVAS PARA 1976

(Tabla 3.11)

ZONA Y ENTIDAD	% DE VOLUMEN DE PRODUCCION
<i>Total Nacional</i>	100.00
ZONA NORTE	10.51
<i>Coahuila</i>	0.00
<i>Chihuahua</i>	1.29
<i>Durango</i>	1.88
<i>Nuevo Leon</i>	0.02
<i>San Luis Potosi</i>	0.06
<i>Tamaulipas</i>	0.04
<i>Zacatecas</i>	7.22
ZONA GOLFO DE MEXICO	3.19
<i>Campeche</i>	0.19
<i>Quintana Roo</i>	0.00
<i>Tabasco</i>	1.22
<i>Veracruz</i>	0.72
<i>Yucatán</i>	1.06
ZONA PACIFICO NORTE	0.86
<i>Baja California Norte</i>	0.00
<i>Baja California Sur</i>	0.06
<i>Nayarit</i>	0.46
<i>Sinaloa</i>	0.11
<i>Sonora</i>	0.23
ZONA PACIFICO SUR	18.33
<i>Colima</i>	0.08
<i>Chiapas</i>	0.24
<i>Guerrero</i>	7.26
<i>Oaxaca</i>	10.75

ZONA CENTRO	67.11
Aguascalientes	51.33
Distrito Federal	0.00
Guanajuato	1.18
Hidalgo	1.01
Jalisco	2.07
México	2.80
Michoacán	2.62
Morelos	2.27
Puebla	3.74
Querétaro	0.09
Tlaxcala	0.00

Fuente: Direcciones Generales de Economía agrícola y de agricultura  
y Comisión Nacional de Fruticultura.

## 2. Distribución y venta del producto.

Para localizar la planta, tomando en cuenta este segundo punto, se consideraron aquellas zonas de mayor densidad de consumo, que son:

Distrito Federal y área Metropolitana con un 74.80%

Jalisco con un 8.33%

Nuevo León con un 6.85%

Nota: Datos del Índice general de consumo nacional (ver tabla 3.7)

## 3. Tipo de proceso utilizado en la transformación de materia prima.

Para este tercer tipo, se consideró esencialmente la calidad en la mano de obra que se utilizará en el proceso, seleccionando para este caso las ciudades más industrializadas como son:

Distrito Federal.

Guadalajara.

Monterrey.

% DEL INDICE GENERAL DE CONSUMO POR ZONAS Y ENTIDADES FEDERATIVAS

PARA 1976

(Tabla 3.2)

ZONA Y ENTIDAD	% INDICE GENERAL DE CONSUMO
Total Nacional	100.00
ZONA NORTE	17.55
Coahuila	2.51
Chihuahua	1.20
Durango	0.67
Nuevo León	6.85
San Luis Potosí	1.75
Tamaulipas	4.27
Zacatecas	0.30
ZONA GOLFO DE MEXICO	9.72
Campeche	1.36
Quintana Roo	0.10
Tabasco	0.80
Veracruz	5.92
Yucatán	1.54
ZONA PACIFICO NORTE	10.17
Baja California Norte	2.24
Baja California Sur	0.17
Nayarit	0.40
Sinaloa	3.50
Sonora	3.86
ZONA PACIFICO SUR	3.68
Colima	0.34
Chiapas	0.97
Guanajuato	1.52
Oaxaca	0.85
ZONA CENTRO	58.88
Agua Calientes	0.84
Distrito Federal	34.80

<i>Guanajuato</i>	<i>4.32</i>
<i>Hidalgo</i>	<i>0.56</i>
<i>Jalisco</i>	<i>8.33</i>
<i>México</i>	<i>1.79</i>
<i>Michoacán</i>	<i>2.28</i>
<i>Morelos</i>	<i>0.95</i>
<i>Puebla</i>	<i>3.84</i>
<i>Querétaro</i>	<i>0.97</i>
<i>Tlaxcala</i>	<i>0.20</i>

*Fuente: Guía de los Mercados de la Secretaría de Comercio.*

Método de localización.

Para determinar cuál de las entidades propuestas es la más adecuada para instalar la planta, se aplica un método en donde a cada característica de localización se le da un peso relativo, a través de una calificación que va desde 10 hasta 100, de acuerdo al grado de importancia que tenga dentro del proyecto; posteriormente se le da una calificación entre 1 y 10 dentro de cada una de las entidades - propuestas, dependiendo este valor de su cercanía a la característica óptima de localización dada.

A continuación se presenta el estudio realizado para llevar a cabo la localización de la planta en cada una de las entidades propuestas:

AGUASCALIENTES

DISTRITO FEDERAL

GUERRERO

JALISCO

NUEVO LEÓN

OAXACA

1. Materia prima básica.

Para este punto se obtuvo el promedio de los volúmenes de producción (Tons.) entre los años 1971 - 1976 para cada entidad.

ENTIDAD	PROMEDIO DE VOLUMEN DE PRODUCCION (Tons.)
Aguascalientes	63,876
Distrito Federal	0
Guerrero	9,638
Jalisco	6,344
Nuevo León	25
Oaxaca	7,679

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola y de Agricultura  
y Comisión Nacional de Fruticultura.

MATERIA PRIMA BÁSICA			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
<i>Aguascalientes</i>	100	<i>Disponible en volúmenes considerables</i>	10
<i>Distrito Federal</i>	100	<i>Disponibilidad nula</i>	5
<i>Guanajuato</i>	100	<i>Disponible en pequeñas cantidades</i>	7
<i>Jalisco</i>	100	<i>Disponible en pequeñas cantidades</i>	7
<i>Nuevo León</i>	100	<i>Disponibilidad casi nula</i>	5
<i>Oaxaca</i>	100	<i>Disponible en pequeñas cantidades</i>	7

## 2. Mercados.

Este punto se enfoca principalmente sobre la influencia que tiene una entidad sobre las zonas de consumo que puede abarcar en base a los índices de cada entidad.

ENTIDAD	ZONA DE INFLUENCIA	% DE CONSUMO
AGUASCALIENTES	<i>Aguascalientes</i>	0.84
	<i>Zacatecas</i>	0.30
	<i>Durango</i>	0.67
	<i>Nayarit</i>	0.40
	<i>Sinaloa</i>	3.50
	<i>Coahuila</i>	2.51
	<i>Nuevo León</i>	6.85
	<i>San Luis Potosí</i>	1.75
	<i>Guanajuato</i>	4.32
	<i>Jalisco</i>	8.33
<i>Michoacán</i>	2.28	

ENTIDAD	ZONA DE INFLUENCIA	% DE CONSUMO
AGUASCALIENTES	México	1.79
	Distrito Federal	34.80
	Querétaro	0.97
	TOTAL	69.31
DISTRITO FEDERAL	Distrito Federal	34.80
	Jalisco	8.33
	Colima	8.34
	Michoacán	2.28
	Guerrero	1.52
	Oaxaca	0.85
	Veracruz	5.92
	Puebla	3.84
	Tlaxcala	0.20
	Morelos	0.95
	México	1.79
	Hidalgo	0.56
	Querétaro	0.97
	Guanajuato	4.32
	San Luis Potosí	1.75
Nuevo León	6.85	
Tamaulipas	4.27	
TOTAL	79.34	
GUERRERO	Guerrero	1.52
	Michoacán	2.28
	Colima	0.34
	Jalisco	8.33
	Guanajuato	4.32
	Querétaro	0.97
	México	1.79
	Distrito Federal	34.80
Morelos	0.95	
Puebla	3.84	



ENTIDAD	ZONA DE INFLUENCIA	% DE CONSUMO
GUERRERO	Oaxaca	0.85
	Chiapas	0.97
	TOTAL	60.96
JALISCO	Jalisco	8.33
	Nayarit	0.40
	Sinaloa	3.50
	Colima	0.34
	Michoacán	2.28
	Guerrero	1.52
	México	1.79
	Morelos	0.95
	Puebla	3.84
	Distrito Federal	34.80
	Querétaro	0.97
	Guanajuato	4.32
	San Luis Potosí	1.75
	Aguascalientes	0.84
	Zacatecas	0.30
	Durango	0.67
	TOTAL	66.75
NUEVO LEÓN	Nuevo León	6.85
	Tamaulipas	4.27
	Veracruz	5.92
	Distrito Federal	34.80
	México	1.79
	Hidalgo	0.56
	Querétaro	0.97
	Guanajuato	4.32
	Aguascalientes	0.84
	Zacatecas	0.30
	San Luis Potosí	1.75
	Durango	0.67
	Chihuahua	1.20
	Coahuila	2.51

ENTIDAD	ZONA DE INFLUENCIA	% DE CONSUMO
	TOTAL	66.75
OAXACA	Oaxaca	0.85
	Chiapas	0.97
	Tabasco	0.80
	Campeche	1.36
	Veracruz	5.92
	Guerrero	1.52
	Puebla	3.84
	Tlaxcala	0.20
	Morales	0.95
	México	1.79
	Distrito Federal	34.80
	Hidalgo	0.56
	Michoacán	2.28
	TOTAL	55.64

Fuente: *Gula de los Mercados, Secretaría de Comercio.*

MERCADOS			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	90	Satisfactorios	9
Distrito Federal	90	Excelentes	10
Guerrero	90	Buenos	8
Jalisco	90	Excelentes	10
Nuevo León	90	Excelentes	10
Oaxaca	90	Buenos	8

### 3. Materias primas auxiliares.

Materias primas auxiliares son aquellos que intervienen en la elaboración del producto, como ejemplo tenemos las siguientes: Pectina, Cajas de cartón para el empaque, lótes para el enlatado, etc. Respecto a este punto, todas las entidades cuentan con distribuidores cercanos, puesto que están en zonas de influencia de consumo bastante aceptables.

MATERIAS PRIMAS AUXILIARES			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	80	Hay diversos distribuidores cercanos	9
Distrito Federal	80	Hay distribuidores cercanos	9
Guerrero	80	Hay distribuidores cercanos	9
Jalisco	80	Hay distribuidores cercanos	9
Nuevo León	80	Hay distribuidores cercanos	9
Oaxaca	80	Hay distribuidores cercanos	9

### 4. Mano de obra.

Este punto se verá en la (Tabla 3.3)

Tabla 3.3

BUSCADORES DE TRABAJO DE 12 AÑOS Y MAS, 1970.

ENTIDAD	TOTAL	Ocupados	DESOCUPADOS	Q' HAN TRABAJADO	Q' NO HAN TRABAJADO
Aguascalientes	12,259	7,392	4,867	3,696	1,171
Distrito Federal	212,732	103,641	109,091	94,313	14,778
Guerrero	26,146	16,172	9,974	9,185	789
Jalisco	65,398	39,361	26,037	23,633	2,404

continuación *Tabla 3.3*

ENTIDAD	TOTAL	OCUPADOS	DESOCUPADOS	Q'HA TRABAJANDO	Q'NO HA TRABAJANDO
Nuevo León	35,495	17,956	17,539	14,044	3,495
Oaxaca	33,976	20,455	13,501	12,461	1,040

Fuente : IX Censo General de Población, 1970. S.I.C. (DGE) México.

IVANO DE OBRA			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	70	Hay en abundancia y calificada	9
Distrito Federal	70	Hay en abundancia y calificada	10
Guerrero	70	Hay en abundancia y calificada	9
Jalisco	70	Hay en abundancia y calificada	10
Nuevo León	70	Hay en abundancia y calificada	10
Oaxaca	70	Hay en abundancia y calificada	9

### 5. Salarios.

Este punto se verá en la tabla 3.4

#### SALARIOS MÍNIMOS CORRESPONDIENTES AL PERIODO 28 de Diciembre 1978 (Pesos por día)

ENTIDAD	GENERAL	PARA TRABAJADORES DEL CAMPO
Aguascalientes	100.00	90.00
Distrito Federal	140.00	133.00
Guerrero	105.00	92.00
Jalisco	124.00	119.00
Nuevo León	130.00	124.00
Oaxaca	85.00	79.00

Tabla 3.4

Fuente: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

SALARIOS

ENTIDAD	PESEO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	60	Son promedio	9
Distrito Federal	60	Altos con respecto al promedio	7
Guerrero	60	Son promedio	8
Jalisco	60	Son promedio	8
Nuevo León	60	Son promedio	7
Oaxaca	60	Son promedio	9

6. Servicios.

Para determinar los beneficios que se pueden obtener de los servicios que presta la entidad, se desglosarán de acuerdo con los datos recopilados de los mismos.

AGUASCALIENTES.

En el campo de las comunicaciones telefónicas, aguascalientes contaba en 1971 con 39,778 kilómetros de líneas desarrolladas de teléfonos - para conectar las distancias de las distintas localidades, con la red nacional. Actualmente la ciudad de Aguascalientes cuenta con servicio telefónico automático al igual que los municipios de Calvillo, Pabellón, Rincón de Romos, Jesús María Asientos, Cosío, Tepezalá, San José de Gracia.

Por lo que respecta a telégrafos, la entidad contaba en 1971 con 429 kilómetros de líneas telefónicas desarrolladas, 5 oficinas telegrá-

ficas y 20 telefónicas. Había además 37 oficinas de correos (4 administraciones, 3 sucursales y 30 agencias). Dispone también de un sistema de telex con capacidad para cuarenta abonados (se ampliará a 50); de una estación de microondas y de 10 radiodifusoras (capta 4 canales de televisión).

En materia de energía eléctrica, los esfuerzos realizados en los últimos años han permitido a Aguascalientes alcanzar un alto porcentaje de electrificación. Se estima que para 1972, el 92% de la población había sido beneficiada con el servicio eléctrico.

Aunque en el Estado no existen corrientes hidráulicas susceptibles de aprovecharse para la generación de energía, el suministro de este importante fluido está asegurado en la entidad. Su interconexión con el sistema Centro-Norte a través de la Subestación Arandas, de Irapuato, le permite satisfacer holgadamente los requerimientos que pudieran presentarse.

De acuerdo con la información recabada, para satisfacer la demanda eléctrica de la región, la entidad cuenta con la subestación de transformación con capacidad de 48 MVA y con una planta termoeléctrica con capacidad de 4,500 Kws. Por otro lado, actualmente la Comisión Federal de Electricidad, está realizando obras tendientes a la ampliación de la subestación de Aguascalientes (su capacidad pasará de 48 MVA a 100 MVA).

Se llevan a cabo los trabajos preliminares para el tendido de una línea de transmisión procedente de San Luis Potosí. Lo que se pretende con esta línea, aparte de contar con las suficientes reservas de flujo, es disponer de un margen de seguridad en el suministro de energía.

Por lo que toca a combustible, la entidad es abastecida de los productos de Petróleos Mexicanos (diesel, gasolina y petróleo diésel) a través de una agencia de ventas ubicada en la ciudad de Aguascalientes, cuya capacidad de almacenaje es superior a los 24 millones de litros. Estos productos son transportados desde la refinería de Salamanca, a través de un poliducto de 8 pulgadas. Se estima que la capacidad de almacenamiento alcanza la demanda del Estado durante un período superior de 30 días (todos estos datos se han incrementado debido al desarrollo tan marcado que ha sufrido la industria del petróleo).

#### GUERRERO.

Actualmente el Estado promueve el desarrollo de la infraestructura así como de sus servicios, los cuales no se promovieron debido a la situación geográfica que impera en la entidad, por lo tanto no se cuenta con datos representativos de los mismos para un análisis adecuado.



## JALISCO.

Al Estado de Jalisco lo abastece de energía eléctrica el sistema occidental, integrado por los sistemas Guanajuato, presidente Lázaro Cárdenas, Aguascalientes, Tepic, Colima, Chapala, y Zacatecas. Al interconectarse este sistema con el oriental, mediante la planta Malpaso en Tabasco, le ha permitido al Estado para 1970, una capacidad disponible de 905,000 Kws. En este mismo año se registró una demanda máxima de 741,000 Kws., que comparada con la disponibilidad señala un excedente de 164,000 Kws.

El consumo de energía eléctrica en el sector industrial, en ese año, fue de 731 millones de Kws., que representan el 63% del total de energía consumida en el Estado. La población servida para este mismo año fue de 2.6 millones de habitantes, el 78% del Estado, localizado en 450 poblaciones, de las que 135 se consideran por su tamaño como urbanas y las 315 restantes, como rurales. Dentro de este servicio están incluidas las 124 cabeceras municipales.

Los servicios de suministro de energía eléctrica en el medio urbano, se proporcionan en el 99% de las localidades, quedando por cubrir únicamente 3 de ellas. En el medio rural, sólo el 32% tiene este servicio, faltando de abastecerse 629 localidades mayores de 250 habitantes; en ellas y en las más pequeñas se dificulta la introducción, -

por la dispersión de la población en pequeños núcleos, lo que eleva el costo del suministro.

Jalisco tiene instalados poco más de 89,000 aparatos telefónicos que dan servicio a 2'033,420 habitantes localizados en 123 localidades, con un total de 53,920 líneas tendidas.

El servicio telegráfico en el período de 1970 a 1980 se incrementó en un 47%; la población servida en 1970 fué de 2.2 millones de habitantes. Estos datos señalan que se presta el servicio al 67% de la población del Estado. Reciben el servicio 252 poblaciones, para lo cual existe un total de 10,025 kilómetros de líneas.

El servicio de telex en el Estado se ha desarrollado considerablemente a partir de 1957 en que fué colocada la central de Guadalajara teniendo ésta capacidad para 50 abonados; a la fecha, éstos ascienden a 340.

Por la creciente demanda de este servicio, su capacidad es insuficiente; parte de este servicio se canaliza a centrales establecidas en Nayarit y Michoacán.

El suministro de productos derivados del petróleo llega a Jalisco por medio del oleoducto Salamanca-Guadalajara, con una longitud de 316 kilómetros y una tubería de 8' de diámetro. En su trayecto, transporta 71,400 barriles diarios, de los que a Jalisco se le proporcionan 18,000. A través de este oleoducto se transportó en el

año, petróleo diésel, gasolina nova y extra, diésel especial y diésel nacional. El suministro de estos productos que pasó de 6,500 barriles diarios en 1960, a 18,000 en 1970, tuvo un aumento de 177% de un año a otro. Se cuenta con una planta de almacenamiento en Guadalajara, que maneja Petróleos Mexicanos (Pemex), integrado por 14 unidades que en conjunto representan una capacidad de almacenamiento superior a los 45 millones de litros.

En la entidad el suministro de gas lo hace Pemex, a través del gasoducto Salamanca-Guadalajara, con una extensión de 238 kilómetros y una tubería de 14" de diámetro. La capacidad de suministro es de 127 millones de pies cúbicos diarios en todo su trayecto, de los cuales se surten a Jalisco 47 millones de pies cúbicos diarios. En la actualidad, se consume el 38% de este total (118 millones de pies cúbicos), con lo que queda una reserva suficiente para atender los requerimientos que la actividad industrial pueda solicitar, en los próximos 5 años.

#### NUEVO LEÓN.

La explotación de carbón e hidrocarburos (gas natural y petróleo) en Nuevo León se lleva a cabo en muy poca escala. La naturaleza ha sido poco pródiga al proporcionar los recursos naturales que requiere el

desarrollo económico de la entidad. Por tanto, ha sido necesario crear una enorme infraestructura en Nuevo León para suministrar los energéticos involucrados en la producción de bienes y servicios y en el consumo doméstico. La infraestructura de energéticos comprende de la generación de electricidad, también la conducción de la misma y de hidrocarburos; es decir, se trata de plantas termoeléctricas, subestaciones y cables de conducción. Por lo que toca a hidrocarburos, la infraestructura incluye gasoductos y oleoductos. Al igual que en el caso de la infraestructura hidráulica la cuantiosa inversión en el suministro de energéticos en Nuevo León, resulta insuficiente. La entidad destaca en el consumo de energéticos dentro del panorama nacional, pero su desarrollo es tal que requiere más gas y electricidad de los que dispone. La escasez de energéticos es uno de los principales problemas que confronta la economía neoleonesa.

Respecto a los demás servicios como son: correos, telégrafos, telex y teléfonos, son adecuados para el desarrollo de esta entidad.

#### OAXACA .

La economía de Oaxaca, es quizás una de las más representativas del desarrollo desigual que ha experimentado el país en su notable crecimiento económico de las últimas décadas. Este fenómeno de fuertes desequilibrios en los niveles de desarrollo de las diferentes entidades de la República, que se han manifestado en una posición desfavorable de Oaxaca respecto de casi todos los Estados del país, se puede localizar dentro del propio territorio oaxaqueño. Se aprecian en el Estado, efectivamente, agudas diferencias en ma

teria de desarrollo regional.

A pesar de estas dificultades de desarrollo, Oaxaca cuenta con los servicios necesarios para la instalación de nuestra planta.

Con el actual plan de desarrollo industrial, este Estado será uno de los más beneficiados por dicho plan.

SERVICIOS			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	50	Son abundantes	9
Distrito Federal	50	Son abundantes	10
Guerrero	50	Los necesarios	8
Jalisco	50	Son abundantes	9
Nuevo León	50	Son abundantes	9
Oaxaca	50	Los necesarios	8

## 7. Agua

Este punto se podía haber incluido dentro de los servicios que prestan las entidades, pero debido a la importancia que tiene dentro de nuestro sistema de procesamiento de nuestro producto, se considerará aparte para tener un análisis más profundo respecto a este punto.

### AGUASCALIENTES.

El agua potable en esta entidad proviene básicamente de dos cuencas: la del río Aguascalientes-Chicalote y la del río La Labor-Texas-Calvillo. El primero abastece las zonas norte y oriente del Estado y es la principal fuente para los aprovechamientos que en forma intensiva se hacen en la región central. El río Labor-Texas-Calvillo, -

abastece la zona sineste de topografía accidentada para desembocar en el río Juchipila.

#### DISTRITO FEDERAL.

La entidad es abastecida con un caudal de agua potable de 33.2 metros cúbicos por habitante y por día. El 89% de la población cuenta ya con servicio domiciliario de agua potable y toda la zona urbana tiene redes de distribución.

Los principales sistemas de abastecimiento son: Chiconautla-Lerma, Chimalhuacán-El Peñón, y la primera etapa Tláhuac-Chalco.

Para distribuir convenientemente a la población del Distrito Federal - la dotación de agua potable, fueron construidos tanques de almacenamiento con capacidad de dos millones de litros cúbicos y se tendieron 195 - kilómetros de tuberías primarias de distribución con una extensión total de 2,800 kilómetros.

Se ha logrado una considerable economía de agua potable mediante la construcción de cuatro plantas de tratamiento de aguas negras con capacidad total de 1,310 litros por segundo, cuyos caudales se aprovechan para riego de espacios verdes. Dichas plantas se encuentran en Chapultepec, Ciudad Deportiva, Xochimilco y San Juan de Aragón.

La ley expedida en que se establece la obligación de recircular el agua en las industrias que tienen consumo de ésta, ha sido un factor importante dentro de las medidas adoptadas para economizar agua potable.

En la actualidad, se realizan estudios para que en el futuro se ejecuten obras que han de permitir la captación de aguas de las que escurren al mar, en un total de 43 metros cúbicos por segundo, suficientes para una población de alrededor de 11 millones de habitantes, lo que permitirá al mismo tiempo la supresión de pozos artesianos deteriorándose de -

este modo el hundimiento de la Ciudad de México. Puede decirse que por el momento no existe déficit de agua potable.

#### GUERRERO.

Numerosas corrientes fluviales humedecen el suelo guerrerense siendo la del río Balsas la más importante. Su cuenca ocupa 2/3 partes del territorio de la entidad, sin embargo, las obras para el aprovechamiento de los recursos fluviales son escasas hasta ahora.

El Estado de Guerrero adolece de instalaciones de agua potable, desde los poblados prácticamente sin potabilizadoras de agua, hasta los poblados de mayor importancia por su afluencia turística.

Estos poblados turísticos son Acapulco, Zihuatanejo y Taxco.

En Acapulco la escasez de agua potable ha llegado a una situación crítica. Actualmente se realizan obras con el fin de aprovechar las aguas del río Papagayo y poder beneficiar a 500,000 habitantes.

Este problema de Acapulco, pero más agudizado, se haya en Taxco y Zihuatanejo, que carecen de suficiente agua potable para la población.

El resto del territorio carece casi absolutamente de potabilizadores.

#### JALISCO.

La disponibilidad de agua potable en esta entidad varía de municipio a municipio, pudiendo decir que en general en el Estado, el agua no es un problema.

#### GUADALAJARA.

La entidad cuenta con un sistema completo de abastecimiento de agua - cuyas fuentes son actualmente tres: el río Santiago, que aporta un -

caudal de 3,000 litros por segundo; el sistema Tesistán-Colomas, y varios pozos situados en el área urbana que aportan unos 1,000 litros por segundo.

La dotación por habitante es de 300 litros por día, que equivale a los estándares de uso normal.

Los caudales se encausan y manejan por un sistema de conducción de canales, acueductos, bombeo y almacenaje. Se reparten por redes, principalmente construidas con asbesto-cemento, que abarcan la mayor parte de la ciudad y se distribuyen por circuitos que trabajan unos a presión y por gravedad otros. El tratamiento se realiza en planta potabilizadora con capacidad de 5,000 litros por segundo.

La fuente del río Santiago tiene una capacidad máxima de 6,000 litros por segundo. Para mayor demanda en el futuro, existe el peligro de nuevos aprovechamientos en el río Lerma los cuales limiten el aprovechamiento de esta fuente.

Se calcula que el máximo aporte del sistema actual, operando con el mayor grado de seguridad y costeabilidad, sería de 6,600 litros por segundo.

Con la ampliación de la planta de tratamiento y la construcción del segundo acueducto del oriente, la ciudad de Guadalajara recibe más de 5,000 litros.

En los municipios de Coatlán-La Barca, Lagos de Moreno y Ciudad Guzmán, existe gran posibilidad de extraer de los numerosos ríos, agua con fines industriales.

#### CORREDOR INDUSTRIAL JALISCO.

La disponibilidad de agua para la industria en este corredor, la cons



tituyen la cuenca hidrológica Lerma-Chapala-Santiago.

La laguna de Chapala cuenta con una capacidad de almacenamiento de 8,000 millones de metros cúbicos de agua.

El río Santiago ofrece una disponibilidad de 35 metros cúbicos por segundo y los mantos freáticos que se localizan a escasa profundidad a lo largo del corredor, constituyen excelentes fuentes de abastecimiento para las empresas.

#### NUEVO LEÓN.

En 1971 el área metropolitana recibió 4,380 litros de agua potable por segundo.

Durante el presente año se elevará el volumen de agua a 5,780 litros por segundo. La Huasteca proporcionará 700 litros por segundo y los pozos de Buenos Aires, 700 litros por segundo, además de 350 litros por segundo que se conectarán a las redes al poniente de la ciudad.

En Sabinas Hidalgo, debido a las riquezas del subsuelo, la utilización de agua de pozos profundos, es común para su uso industrial.

El abastecimiento actual proviene principalmente de dos pozos profundos, un ojo de agua canalizado y una galería filtrante, con una capacidad conjunta de 1,000 litros por segundo.

El costo por servicio de agua, consiste en una cuota mensual que varía de \$15.00 a \$20.00 Después de consumidos los primeros 15 metros cúbicos, se cobra a razón de \$0.80 por metro cúbico. La ciudad dispone de agua potable y alcantarillado.

En Cerralvo el abastecimiento de agua proviene de una galería filtrante con una capacidad de 600 metros cúbicos diarios. El costo por servicios de agua, consiste en una cuota mensual fija de \$15.00 Des

pués de consumidos los primeros 15 metros cúbicos, se cobra a razón de \$0.85 metro cúbico. Se dispone en la ciudad, de agua potable en tubada.

En Anáhuac se dispone de agua potable, En veranos muy cálidos, escasea este elemento y se completa el abastecimiento mediante furgones tanque de ferrocarril.

Las ciudades auxiliares cuentan con red de agua potable con capacidad para dar servicio a las industrias que ahí se establezcan, a excepción de Villa de Juárez, en donde el abastecimiento de agua se realiza por medio de pozos.

La región norte se abastece del ducto Mina-Monterrey. El costo por servicio de agua consiste en una cuota mensual fija de \$15.00 y después de consumidos los primeros 15 metros cúbicos, se cobra a razón de \$0.80 metro cúbico.

Abasalo se abastece del ducto Mina-Monterrey, siendo la capacidad de 1,711 metros cúbicos diarios. El costo por servicio de agua consiste en una cuota mensual de \$10.00. Después de consumidos los primeros 15 metros cúbicos, se cobra a razón de \$0.80 metro cúbico.

Santiago se abastece principalmente del ducto San Francisco, cuya capacidad es de 200 metros cúbicos diarios aproximadamente. El costo por servicio de agua consiste en una cuota mensual de \$7.00 Después de consumidos los primeros 15 metros cúbicos, se cobra a razón de \$0.45 metro cúbico.

En Cadereyta Jiménez, el abastecimiento de agua se realiza principalmente con 6 pozos profundos. El costo por servicio de agua consiste en una cuota fija mensual de \$15.00 Después de consumidos los primeros 15 metros cúbicos, se cobra a razón de \$0.85 metro cúbico.

## ORIXACA

El sistema hidrográfico está formado por varias corrientes. Se encuentran divididas en dos grupos, las que pertenecen a la cuenca del Golfo y las que desagan en el Pacífico.

El escurrimiento virgen de ambas vertientes es cercano a 37 millones de metros cúbicos. Sin embargo, debido a lo escabroso del suelo, sólo es susceptible de aprovecharse para fines de irrigación un 15% del total de agua.

El agua, no obstante que en algunas zonas posean importantes ríos, escasea en muchas partes. No existen obras que propicien el uso de agua potable y no se han creado fuentes potabilizadoras de agua de uso industrial o doméstico, solamente existen algunas obras para riego que a la fecha resultan insuficientes para las necesidades de la población.

AGUA			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	40	Suficiente para nuestros requerimientos	10
Distrito Federal	40	Suficiente para nuestros requerimientos	10
Guerrero	40	Suficiente para nuestros requerimientos.	10
Jalisco	40	Suficiente para nuestros requerimientos	10
Nuevo León	40	Suficiente para nuestros requerimientos	10
Oaxaca	40	Suficiente para nuestros requerimientos.	10

### 8. Comunicaciones y Transportes.

#### AGUASCALIENTES.

La pequeñez del estado, además de la cuantía de los recursos invertidos en obras de capital básico por las distintas administraciones, - le han llevado a contar en la actualidad con una eficiente dotación camionera, con una red ferroviaria aceptable.

Los caminos carreteros, cubren satisfactoriamente las necesidades de comunicación del Estado. La longitud de la red vial para 1974 es de 1,614 kilómetros; de ellos, 468 son pavimentados, 876 revestidos y - 270 son de terracería.

La red camionera comunica entre sí a la mayor parte de las poblaciones del Estado y a éste, de hecho, con todas las entidades de la República, pues no hay que olvidar que una de las vías más importantes que cruzan la entidad es precisamente la carretera Panamericana.

La otra es la que une a Tampico con Barra de Navidad.

En materia de ferrocarriles, Aguascalientes dispone de 228 kilómetros de vías férreas. Al Estado llega y lo cruza de sur a norte la línea férrea que va de México a Ciudad Juárez. Por otro lado, de la estación Chicalote parte hacia el noroeste un ramal que da comunicación - con San Luis Potosí, en donde entronca con el ferrocarril México-La - rredo y continúa hasta Tampico.

Por lo que se refiere a comunicaciones aéreas, la entidad posee un - pequeño aeropuerto, ubicado al sur de la Ciudad Capital. En él se ofrece el único servicio aéreo comercial del Estado, con vuelos diarios.

Se utilizan aviones Twin Otter, que cubren la ruta México-San Luis Potosí-Aguascalientes-Zacatecas.

Actualmente se están haciendo obras de expansión de este aeropuerto para así tener un vuelo diario que tendrá la siguiente ruta:

México-Aguascalientes-Guadalajara

Este servicio lo brindará una línea aérea nacional con aviones DC-10

DISTANCIAS A CIUDADES DEL INTERIOR DE LA REPÚBLICA QUE SON FUERTES -  
MERCADOS DE CONSUMO.

DE AGUASCALIENTES, Ago., a:

	POR CAMINOS	POR FERROCARRIL
	Kms.	Kms.
Zacatecas	128	121
San Luis Potosí	168	211
Querétaro	316	315
Distrito Federal	420	579
Guadalajara	232	614
Monterrey	586	588
Torreón	464	551
A Puertos:		
Manzanillo	582	963
Mazatlán	732	1,024
Tampico	570	1,207
A Ciudades Fronterizas:		
Ciudad Juárez	1,277	1,388
Nuevo Laredo	819	856

Fuete: Secretaría de Obras Públicas.

### DISTRITO FEDERAL.

La ciudad de México cuenta con suficientes vías de comunicación y transportes necesarios para incorporar un gran flujo de mercancías dentro del mercado de la entidad, así también para distribuirlo al resto del país.

Como todas las grandes urbes del mundo, enfrenta el problema del espacio para tener un servicio de transporte rápido y fluido, puesto que para 1970 registraba 680,000 vehículos de motor, cantidad que se vio incrementada por 70,000 vehículos de las poblaciones vecinas del Estado de México y del turismo en general.

Respecto a vías aéreas, cuenta con el principal aeropuerto de la República, el cual comunica a toda la nación y con otros países.

En cuanto a vías férreas, en la capital se encuentra el principal centro ferroviario, el cual puede comunicar a toda la República y a distintos puntos fronterizos de gran importancia.

### GUERRERO.

Se ha logrado implicar considerablemente la red camionera de la entidad. Si en 1960 se contaba con la carretera México-Acapulco y otros tramos que comunicaban Taxco y poblaciones muy cercanas con Acapulco, ahora la comunicación carretera llega a Oaxaca (Pinotepa Nacional) y a Michoacán (Lázaro Cárdenas) y se ha integrado la red carretera estatal a la importante zona de Tierra Caliente.

Todas las poblaciones situadas en la costa del Estado quedaron comunicadas hacia Acapulco y hacia los Estados vecinos. Las carreteras Acapulco-Pinotepa Nacional y Acapulco-Lázaro Cárdenas, hacen posible una mayor movilidad de los factores económicos en la zona.

Hay otros nuevos caminos que están integrando zonas atrasadas a la red vial del Estado: Chilpancingo-Chichihualco; Chilpancingo/Chilpancingo-Tlaxpa, que posteriormente será llevado hasta Huamuxtitlán y Xochihuehuitlán, Petaquillas-Colotitla; Iguala-Huitzuco; Tierra Colorada-Teacapanapa, e Iguala-Chilacochaapa.

Por otro lado, ya se encuentra avanzada la construcción de dos importantes carreteras más. La que unirá a la Ciudad de México con Zihuatanejo vía Toluca, y Ciudad Altamirano; será sin duda una obra de mucha trascendencia. La otra, la que parte de Chilpancingo y llega a Atoyac de Álvarez, tendrá la virtud de vincular una de las partes de la entidad.

Hasta 1974 había en Guerrero 8,012 kilómetros de carreteras, 1,446 - kilómetros de pavimentados, 2,908 revestidos y 3,658 de terracería. Habría que agregar uno 115 kilómetros pavimentados de la continuación de la carretera Acapulco-Zihuatanejo, que llega ahora hasta Lázaro Cárdenas, Mich.

Bien poco hay que decir en lo que se refiere a la red ferroviaria en Guerrero, en realidad no existe una red ferroviaria. Fuera de los - 104 kilómetros de vías que en territorio guerrerense recorre el ferrocarril México-Estación Balsas, no hay nada más.

Las obras de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, (SICHTSA) y la construcción de lo que será el importantísimo Puerto del Balsas, - hacen imperiosa la construcción de un ferrocarril que comunique este Puerto con el centro del país y con el Distrito Federal, principalmente.

Guerrero no cuenta con instalaciones portuarias de significación. Acapulco es por hoy, el único puerto de altura en las costas de la

entidad, sin embargo carece de instalaciones adecuadas para maniobras comerciales. Actualmente se presenta el problema del embotellamiento porque nada más existe un muelle y con capacidad de atraque de sólo un barco grande. Los barcos de pasajeros, por ejemplo, quedan fondeados en la bahía por falta de muelle.

Lo más importante en materia de instalaciones portuarias está ocurriendo en la desembocadura del Balsas. Se está construyendo ahí un puerto de altura que en un principio servirá al complejo siderúrgico de Las Truchas. Se tiene un programa para terminar el muelle siderúrgico que podrá utilizarse también comercialmente, pero a partir de 1974 puede recibir barcos hasta de 10,000 toneladas.

De acuerdo con información de la Asociación de Aeronáutica Civil, en 1974 había en Guerrero 40 aeristas, 4 aeropuertos nacionales y 2 - aeropuertos internacionales.

#### JALISCO.

Las vías de comunicación son un punto relevante del desarrollo de la infraestructura estatal. A 1974 la extensión caminera del Estado era de 8,543 kilómetros; de éstos, 3,059 corresponden a caminos pavimentados, 3,792 a revestidos y 1,612 de terracería.

Esta es la red principal de ejes carreteros:

Guadalajara-Mazatlán-Nogales (comunicación con la costa del Pacífico)  
1,714 kilómetros.

Ciudad Juárez-Lagos de Moreno-Tapachula (Carretera Panamericana)  
2,997 kilómetros.

Guadalajara-La Piedad-México (vía corta a la ciudad de México)  
572 kilómetros.



Guadalajara-México-Veracruz (rutas: Morelia y León)

996 kilómetros.

Guadalajara-Ocotlán-La Barca-México (ruta: Corredor Industrial)

572 kilómetros.

Guadalajara-Manzanillo (ruta: Ciudad Guzmán y Jiquilpan)

349 kilómetros.

Puerto Vallarta-Tomatlán-Chamela-Barra de Navidad (carretera costera)

Tampico-Guadalajara-Barra de Navidad (interoceánica)

En cuanto a vías férreas, Jalisco cuenta con 969 kilómetros. La mayor concentración se da en las subregiones Guadalajara-Ameca y Ocotlán que ocupan 272 kilómetros. En estaciones de carga y pasajeros, Ferrocarriles Nacionales de México tiene 77, y el Ferrocarril del Pacífico 34. Las principales rutas son: Guadalajara-Méicali; Guadalajara-México y Guadalajara-Manzanillo.

Existen además dos ramales, uno con 52 kilómetros que comunica a la ciudad de Ameca y el otro con 34 kilómetros que llega a Etzatlán; por este ramal y sus troncales, se movilizan grandes volúmenes de carga - de Jalisco y otras entidades.

En materia de puertos, el único puerto de importancia es Puerto Vallarta, sobre todo en lo referente a pasajeros en viajes de recreo, sin - que de hecho se utilice para movimiento de carga. En general, para movilizar mercancía se utiliza el Puerto de Manzanillo, por la buena comunicación ferroviaria y por la carretera que tiene con Guadalajara.

En aeropuertos, se localiza en Guadalajara el aeropuerto internacional Miguel Hidalgo que tiene pista de aterrizaje de concreto con capacidad para recibir grandes naves; sus dimensiones son de 60 x 4,000 metros.

En Puerto Vallarta, el aeropuerto tiene también carácter internacional;

cuenta con una pista en magníficas condiciones y sus dimensiones son de 60 x 2,750 metros.

Existen además otras 53 pistas adicionales de poco alcance esparcidas por toda la entidad.

#### NUEVO LEÓN.

En materia de ferrocarriles, Nuevo León dispone de 940 kilómetros de vías. Las vías que lo cruzan son las del ferrocarril Monterrey-Tampico, el cual es un medio barato de transporte de materias primas del estado de Tamaulipas al de Nuevo León y de productos terminados en sentido opuesto. Otra vía férrea de importancia nacional es la que atraviesa el estado de oeste a norte; viene de la Ciudad de México y va a Nuevo Laredo, Tamaulipas. De paso comunica a Monterrey con el sur y el occidente del país, al igual que con el norte de Tamaulipas y con Estados Unidos.

Se cuenta también con la vía que va de Monterrey a Matamoros, de enorme trascendencia para las exportaciones a Estados Unidos. Los puntos intermedios que conecta son Los Herreras y Los Aldamas, del estado de Nuevo León; y Camargo, Reynosa y Matamoros, del estado de Tamaulipas, que es la terminal. En este punto establece conexión con los ferrocarriles norteamericanos, a través de un puente ferroviario internacional.

Está por último, la vía Monterrey-Torreón (Coahuila), que vincula al estado con el norte de la República.

Las carreteras son, por mucho, el medio principal por el cual se transportan actualmente mercancías y personas en Nuevo León. Y es que Nuevo León se encuentra comunicado por carretera directamente con todos

Los puntos importantes de la República, ya se trate de centros proveedores de materias primas o de centros consumidores de importancia.

Los ejes carretero-troncales son los siguientes: la carretera federal número 85 (México-Nuevo Laredo); la carretera federal número 40 (Matamoros-Mazatlán) comunica a Monterrey, Cadereyta y China del estado de Nuevo León, con Reynosa y Matamoros, del estado de Tamaulipas y con Estados Unidos; la carretera estatal federal número 54 (con la cual se conecta en Saltillo) con destino al Distrito Federal y otras poblaciones del centro y sur del país.

Hay otros ejes de importancia, por ejemplo la carretera Monterrey-Monclova; la de Monterrey-Ciudad Vieja (una de las más antiguas); la de Montemorelos-China, se enlaza a la zona céntrica con la frontera, y que hace posible la transportación de sus productos directamente al exterior del país; la de Linares-entranque San Roberto; la carretera de Linares-Galeana-La Escondida-Dr. Arroyo, comunica al sur de la entidad.

El área metropolitana de la ciudad de Monterrey contaba en 1970 con 6 pistas aéreas privadas. Una vez inaugurado el aeropuerto Mariano Escobedo, se procedió a convertir el antiguo aeropuerto internacional del área metropolitana, en un centro de aviones particulares operado por la asociación de pilotos y propietarios de aviones, A.C.

Para 1970, Nuevo León contaba con 18 pistas para avionetas, diseñadas en 18 cabeceras municipales del Estado. Estas pistas, construidas por el gobierno del Estado en colaboración con la Secretaría de Obras Públicas y la Federación Aérea de México, A.C., viene propor-

*cionando el desarrollo de la aviación privada.*

## OAXACA

*Para 1974 el Estado contaba con 10,511 kilómetros de caminos:*

*2,167 pavimentados, 4,200 revestidos y el resto de terracería y brecha.*

*A ctualmente el sistema vial tiene su eje principal en la carretera Panamericana, que cruza de Noroeste a Suroeste a lo largo de 624 kilómetros y une a la capital del Estado con las ciudades de Puebla y México, por el Noroeste; y por el Este, con Tuxtla Gutiérrez y Tapachula. A partir de este eje se desarrolla la red troncal que se viene integrando con caminos radiales, tres de los cuales se originan en la ciudad de Oaxaca y se dirigen hacia Tuxtepec (211 Kms.), Puerto Ángel (149 Kms.) y Puerto Escondido (267 Kms.). Otra parte de Yucatán hacia Pinotepa Nacional (271 Kms.) y une la carretera Panamericana con la carretera de la costa, construida actualmente desde Pochutla hasta Acapulco (482 Kms.)*

*Otros caminos que forman parte de esta red con el que va de Huajuaparrar a Tehuacán (126 Kms.); la carretera Translonca, que une Coatzacoalcos con Salina Cruz (301 Kms.) y la de Tlaxiahuaca-Cuicatlán-Teotitlán (144 Kms.) Al terminarse la pavimentación de esta última habrá posible una vía corta a México.*

*Dada la difícil situación en que se encuentran las carreteras, por lo embrollado de la geografía, el transporte aéreo se ha acrecentado para compensar la falta de comunicaciones eficientes terrestres. En fecha reciente existían más de 100 pistas de aterrizaje, de las cuales la más importante es la del aeropuerto de la ciudad de Oaxaca*

ca, que cuenta con pistas para recibir aviones del tipo Boeing-727-200.

Desde el punto de vista regional se mejoran cada vez más el sistema de aeropuertos rurales, pudiéndose llegar en la actualidad a casi - cualquier punto del estado a través de avionetas.

El Puerto de Salina Cruz en cambio, es mucho más importante; es el - puerto principal del litoral del Pacífico en lo que respecta a movi- miento de cabotaje y el tercero en el país, después de Coatzacoalcos y Tampico. Mueve básicamente petróleo. Se le localiza en la región del Istmo.

Con respecto a vías ferroviarias, tiene una vía desde Ciudad Ixtpec donde parte el ferrocarril panamericano que conecta con Guatemala en Ciudad Hidalgo, Chis. Tiene también conexión con el resto de la red ferroviaria nacional y en Matías Romero existe uno de los tres talle- res más importantes de los Ferrocarriles Nacionales de México.

#### COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
Aguascalientes	30	Satisfactorias	8
Distrito Federal	30	Suficiente para nuestros requerimientos	10
Guerrero	30	Buenas	8
Jalisco	30	Cuenta con las adecuadas	9
Nuevo León	30	Cuenta con las adecuadas	9
Oaxaca	30	Satisfactorias	8

#### 9. Clima.

##### AGUASCALIENTES

No obstante la sencillez de la topografía de Aguascalientes, se pue- den distinguir 5 tipos de climas en la entidad: frío estepario, - frío montañoso, subtropical, templado de altura, y desértico.

El clima frío estepario se localiza en los municipios de Cosío, Tepetztlá, Asientos y Rincón de Romos (en esta región, la temperatura media oscila entre 16° y 17°C.); el frío montañoso, en las sierras de Guajolotes, Laurel, del Pinal y Pabellón; el subtropical se localiza en el Valle de Calvillo (temperatura promedio es de 20°C.); el templado de altura, en el sur del Valle de Aguascalientes, y el de séptico en la región de los llanos.

#### DISTRITO FEDERAL

En general, en la entidad predominan dos tipos de climas: en la parte Norte y Sur destaca el templado de pradera con invierno seco y riguroso. En la porción central es de sabana, con lluvias periódicas. La precipitación pluvial asciende en promedio a 1,226 milímetros anuales, con aproximadamente 133 días de lluvias. En algunas ocasiones se registran granizadas. La temperatura media llega a los 16°C., con máximos de 27°C. y mínimos de 6.4°C.

#### GUERRERO

En la parte que se refiere a la climatología, el Estado tiene diversos tipos de clima. Predomina el cálido; en la zona de la Depresión Austral se presenta un clima cálido subhúmedo, con abundantes lluvias durante 6 meses del año, llegando la precipitación pluvial media anual a 1,000 mms. y la temperatura a 26°C.

En la región costera, el clima es también cálido subhúmedo con el mismo régimen de lluvias, aunque con una precipitación media anual que varía a 1,200 mms., e igual temperatura promedio al año, 26°C.

En la parte Sur de la entidad, ocupada por la Sierra Madre del Sur el clima es más variado. Entre los 500 y los 1,500 metros sobre el nivel del mar, se encuentra un clima semicálido con lluvias en verano y una temperatura media anual de 20°C. En las elevaciones superiores a los 1,500 metros, el clima es templado, subhúmedo, con lluvias en la misma estación (verano) y temperatura de 15°C. Para toda la región se ha obtenido una precipitación media anual de 1,500 mms.

## JALISCO

El clima dominante es el semi-seco, con otoño, invierno y primavera secos; semi-cálido, sin cambio térmico invernal bien definido, aunque en algunas regiones se encuentran variantes como el tipo templado con invierno benigno (región de los Altos) y el húmedo y cálido (región de la costa). Se localizan también algunas porciones de tipo seco y cálido (región Norte y pequeñas partes de la de los Altos y del Sur). La temperatura promedio se estima en 20.8°C. y la precipitación anual en 845 mms. En algunas regiones se han registrado temperaturas mínimas extremas de 11°C. y una máxima extrema de 49.5°C., pero en general se tienen temperaturas que varían entre los 18° y los 30°C. en la mayor parte del Estado.

## NUEVO LEÓN.

El clima es bastante extremo, pero predomina el caliente y el árido. La precipitación pluvial es bastante escasa, aunque cuenta con zonas muy señaladas en que se registran alrededor de 1,000 mms.; la media general oscila entre los 300 y los 600 mms. anuales.

## OAXACA.

Oaxaca está dividida en 7 regiones:

- 1.- Valles Centrales, que cuenta con un clima seco con temperatura cálida y sin estación invernal bien definida.
- 2.- Norte
- 3.- Istmo, ésta y la anterior cuentan con un clima húmedo con temperatura cálida.

- 4.- *Costa (Distritos de Puebla y Jamiltepec)*
- 5.- *Costa (Distritos de Pochutla, Juquila, etc.) Estas regiones tienen clima variado y con temperatura generalmente cálida.*
- 6.- *Mixteca*
- 7.- *La Cañada y la Sierra, cuentan con clima seco y temperatura cálida.*

CLIMA			
ENTIDAD	PESO RELATIVO	OBSERVACION	PUNTOS
<i>Aguascalientes</i>	20	<i>Templado</i>	9
<i>Distrito Federal</i>	20	<i>Templado</i>	9
<i>Guerrero</i>	20	<i>Caluroso y húmedo</i>	8
<i>Jalisco</i>	20	<i>Templado</i>	9
<i>Nuevo León</i>	20	<i>Extremoso y árido</i>	8
<i>Oaxaca</i>	20	<i>Extremoso y húmedo</i>	8

**10. Incentivos fiscales.**

*Los principales incentivos fiscales que han creado los Estados con objeto de incrementar la industria dentro de su territorio, son:*

**AGUASCALIENTES:**

*Dentro de las franquicias que otorga esta entidad están:*

*Exención total por un término de 2 a 10 años de los impuestos al comercio y a la industria, en los 5 años siguientes, reducción al 75% de estos impuestos y en los 5 años sub-siguientes, el 50% de los mismos.*

*En el término de 1 a 10 años, se gozarán de las exenciones totales de los impuestos prediales, sobre translación de dominio, sobre productos de capitales y derechos de inscripción concernientes a la propiedad y al comercio. El término de las franquicias se determinará tomando en cuenta el capital invertido y número de empleados.*



**DISTRITO FEDERAL.**

*En esta entidad no existen incentivos fiscales para la industria.*

**GUERRERO.**

*Todas las industrias gozarán hasta por un período de 20 años, de todas o algunas de las exenciones a los impuestos sobre: ingreso mercantil y predial en un 100% en los primeros 5 años, decreciendo en un 25% cada lustro; sobre transación de dominio, en un 75% en los primeros 5 años, decreciendo en un 25% cada lustro. También se dan facilidades como la donación de terrenos, ayuda para urbanización de éstos, construcción de habitaciones para trabajadores así como subsidios hasta el 80% a impuestos especiales sobre producción o compra-venta de materias primas por un plazo no mayor de 3 años.*

**JALISCO**

*Las industrias nuevas quedarán exentas por un período de 15 años de los siguientes impuestos: sobre la transación de dominio, - sobre instrumentos públicos y operaciones contractuales a la industria de transformación y a operaciones de compra-venta de primera mano.*

**NUEVO LEON.**

*Toda industria nueva de transformación, extractiva o de ensamble, gozará hasta por un término máximo de 5 años, de las siguientes franquicias: exención sobre impuesto al dominio, reducción*

del 25% del impuesto sobre ingresos mercantiles.

### **OAXACA**

Las industrias que se establezcan en el Estado, gozarán de exención de impuestos hasta por 10 años. Las exenciones presentan gran variabilidad, dependiendo del tiempo transcurrido a partir de su formación; además se ofrece aplazamiento temporal en el cobro de estos impuestos y otorgamiento de plazos para hacer el pago.

<i>INCENTIVOS FISCALES</i>			
<i>ENTIDAD</i>	<i>PESO RELATIVO</i>	<i>OBSERVACION</i>	<i>PUNTOS</i>
<i>Aguascalientes</i>	<i>10</i>	<i>Muy buenos</i>	<i>10</i>
<i>Distrito Federal</i>	<i>10</i>	<i>Son nulos</i>	<i>5</i>
<i>Guerrero</i>	<i>10</i>	<i>Muy buenos</i>	<i>10</i>
<i>Jalisco</i>	<i>10</i>	<i>Son buenos</i>	<i>9</i>
<i>Nuevo León</i>	<i>10</i>	<i>Son buenos</i>	<i>9</i>
<i>Oaxaca</i>	<i>10</i>	<i>Muy buenos</i>	<i>10</i>

### *Análisis del método de localización.*

Finalmente se multiplicó en cada caso el peso relativo de la característica de localización para su calificación específica a cada zona, obteniéndose así un valor que se sumó al de las siguientes características de localización, cuyos valores se obtuvieron de igual forma que el primero.

La zona de mayor puntuación será el sitio ideal para localizar la planta. Dicha determinación se expone en la siguiente tabla (3.5)

**PUNTAJACION OBTENIDA PARA CADA UNA DE LAS ZONAS PROPUESTAS PARA LA LOCALIZACION DE LA PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE GUAYABA.**

CARACTERISTICA DE LOCALIZACION	TGS.	P.F.	GRD.	JAL.	N.L.	ORH.
Materia prima básica.	1000	500	700	700	500	700
Mercados	810	900	720	900	900	720
Materias primas auxiliares.	720	720	720	720	720	720
Año de obra	630	700	630	700	700	630
Salarios	540	420	480	480	420	540
Servicios	450	500	400	450	450	400
A agua	400	400	400	400	400	400
Comunicaciones y Transportes	240	300	240	270	270	240
Clima	180	180	160	180	160	160
Incentivos Fiscales	100	50	100	90	90	100
<b>TOTAL:</b>	<b>5070</b>	<b>4670</b>	<b>4550</b>	<b>4890</b>	<b>4610</b>	<b>4610</b>

Conclusiones para determinar la entidad adecuada.

De acuerdo con los resultados apreciados en la tabla anterior, se determinó al estado de Aguascalientes, situado en la región centro norte de la República Mexicana, como el lugar más adecuado para localizar la industria propuesta en este estudio, seleccionando como sitio óptimo de localización al municipio de Calvillo, por las siguientes razones:

- 1.- Es el principal centro productor de guayaba.
- 2.- Cuenta con los servicios necesarios para nuestra industria.
- 3.- Está a sólo 50 kilómetros de la capital del Estado. (ver mapa # 2)
- 4.- Ahí se encuentra concentrado el 7% de la población. (ver mapa # 3)

- 5.- Es uno de los principales centros de consumo dentro de la entidad.
- 6.- Otra razón por la cual localizamos la planta en el municipio de Calvillo, es que toda la producción de guayaba del Estado de Zacatecas se encuentra en el municipio de Jalpa, el cual está a 35 kilómetros de Calvillo. (ver mapa # 1)
- 7.- Si analizamos la tabla (3.6) y la comparamos con la tabla (2.5), podemos observar que los municipios de Calvillo, Jalpa, Tabasco y Juchipila, tienen una producción de guayaba que equivale al 64% de la producción nacional de guayaba.

La producción esperada de guayaba en los estados de Aguascalientes y - Zacatecas, que son las principales fuentes de materia prima, se observan en tabla (3.6) . . .

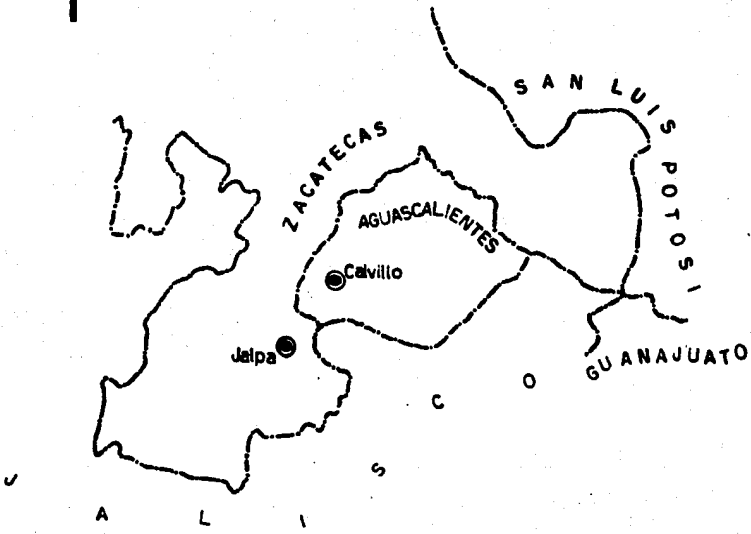
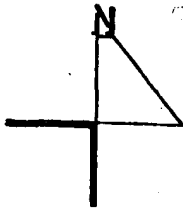
AÑO	ESTADO	SUPERFICIE CO SECHADA (HAS.)	RENDIMIENTO MEDIO ( KG. / HAS. )	PRODUCCION (TON.)
1971	Agsc.	4,608	12,000	55,296
	Zac.	225	11,050	2,490
1972	Agsc.	4,700	16,983	56,320
	Zac.	240	11,667	2,800
1973	Agsc.	4,800	13,000	62,400
	Zac.	610	10,937	6,672
1974	Agsc.	5,500	15,000	82,500
	Zac.	875	15,885	13,900
1975	Agsc.	5,620	15,000	84,300
	Zac.	950	15,885	15,091
1976	Agsc.	5,893	15,602	93,420
	Zac.	1,206	17,251	19,081
1977	Agsc.	6,175	16,003	101,838
	Zac.	1,414	18,640	22,711
1978	Agsc.	6,458	16,405	110,257
	Zac.	1,623	20,029	26,342
1979	Agsc.	6,740	16,807	118,676
	Zac.	1,831	21,418	29,972
1980	Agsc.	7,022	17,209	127,095
	Zac.	2,039	22,806	33,602
1981	Agsc.	7,305	17,610	135,514
	Zac.	2,248	24,195	37,232
1982	Agsc.	7,587	18,012	143,933
	Zac.	2,457	25,584	40,862
1983	Agsc.	7,870	18,414	152,351
	Zac.	2,665	26,973	44,493
1984	Agsc.	8,152	18,815	160,770
	Zac.	2,874	28,362	48,128
1985	Agsc.	8,434	19,217	169,189
	Zac.	3,082	29,750	51,753

Tabla 3.6

. . . . .

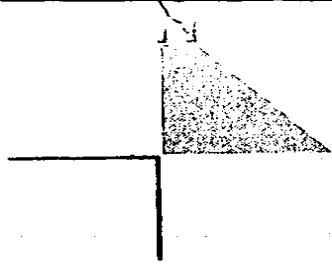
**FUENTE:** Comisión Nacional de Fruticultura (desde 1976 se calculó con el método de árboles cuadrados)

**NOTA:** En la tabla anterior están comprendidos los municipios de Calvillo, Nac., Jalpa, Zac., Tabasco, Zac. y Juchitán, Zac.










PRINCIPALES  
MUNICIPIOS  
PRODUCTORES  
DE  
GUAYABAS

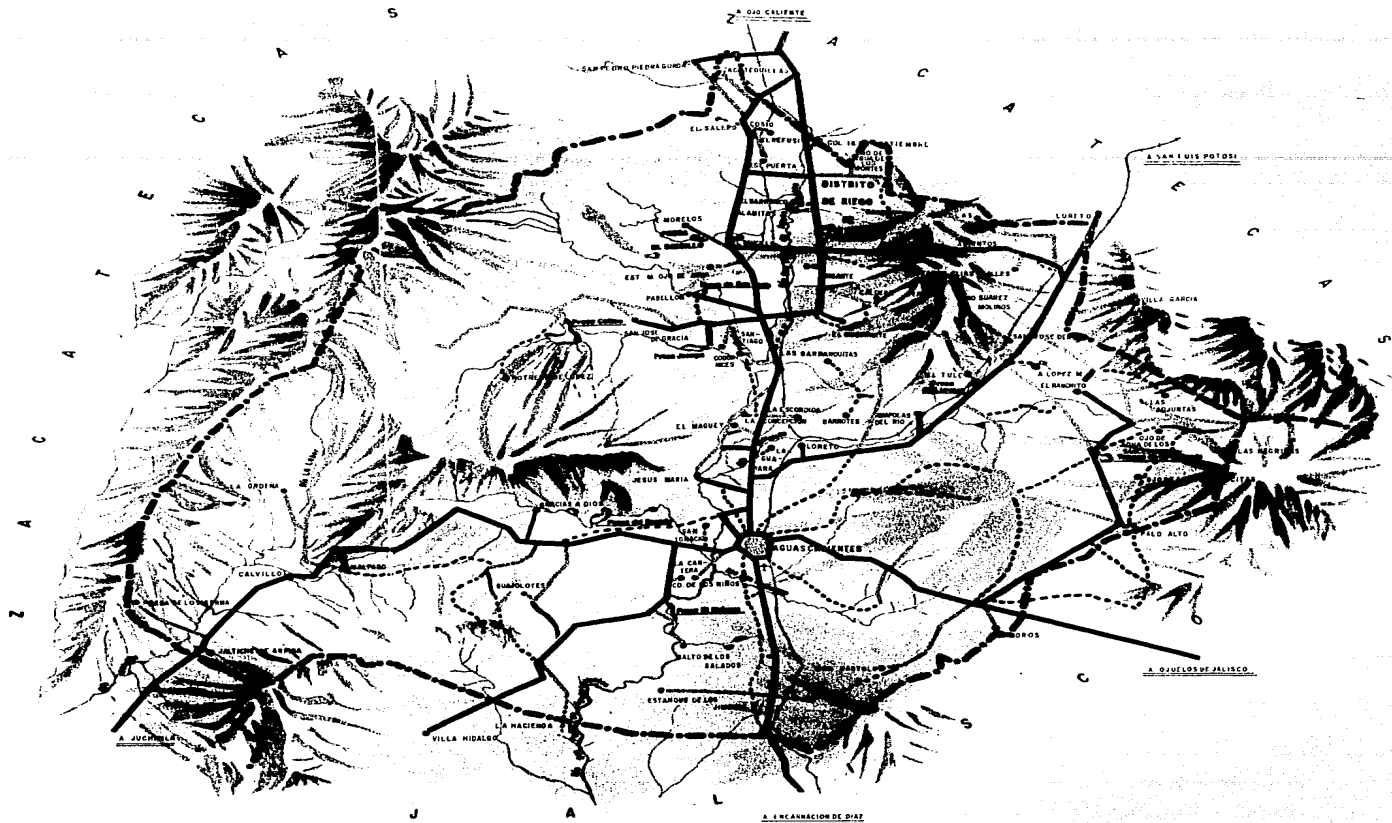
mapa No. 1



### SIMBOLOGIA

PAVIMENTADAS	
REVESTIDAS	
TERRACERIA	
BRECHA	
EN PROYECTO	
AEROPUERTO	
VIAS FERREAS	

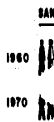
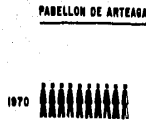




ESTADO DE AGUASCALIENTES

VIAS DE COMUNICACION

MAPA No.2



**SIMBOLOGIA**

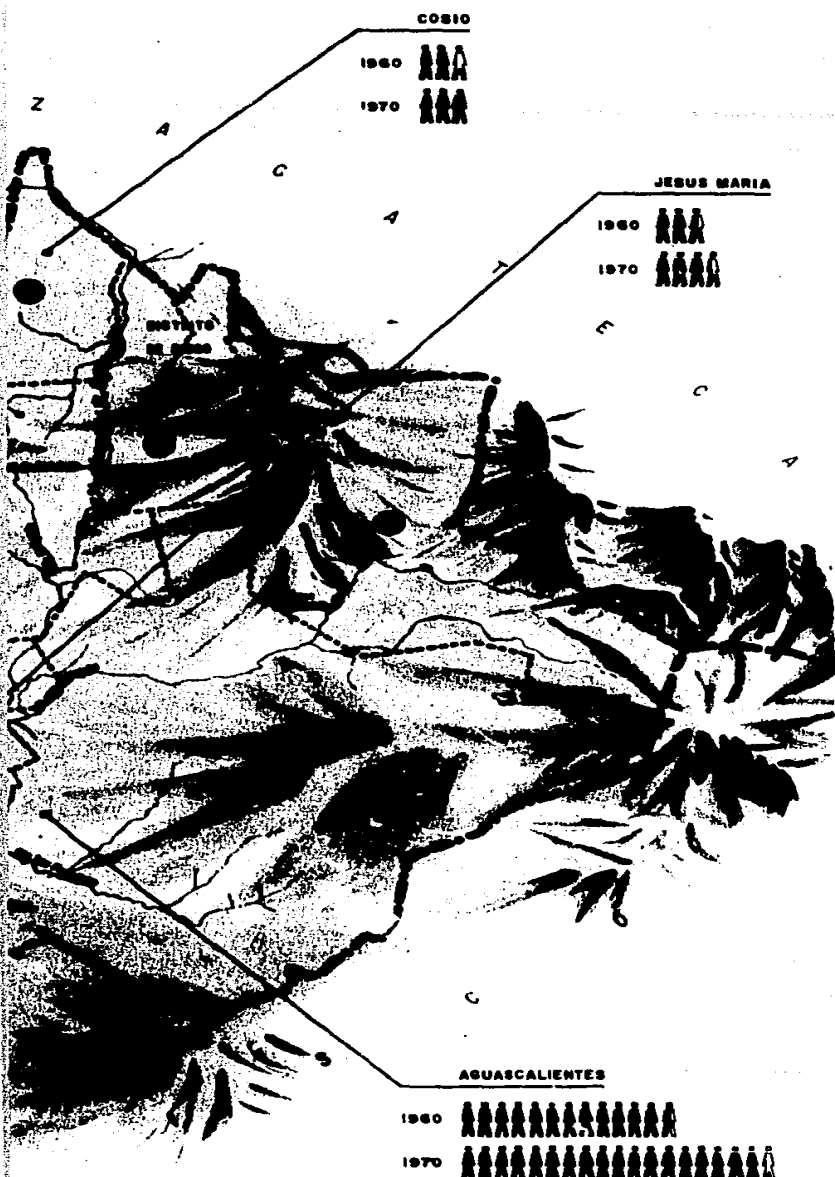
DENSIDAD DEMOGRAFICA A 1970  
(HABITANTES POR Km<sup>2</sup> EN EL MUNICIPIO)

- 1 A 25
- 26 A 50
- 51 EN ADELANTE

Nº DE HABITANTES EN LA LOCALIDAD

- 1,000 Habitantes
- 10,000 Habitantes

ESTADO DE AGU  
MAPA DEMO



A S C A L I E N T E S

GRAFICO

MAPA No. 3

## IV PROCESO DE FABRICACION

### Introducción:

Se realizaron una serie de actividades que tienen por objeto obtener *in* formación necesaria para la adopción de un proceso de producción adecuado, en donde se especifican maquinaria, equipo y la obra civil para obtener cotización y presupuesto, y con esta base determinar la magnitud de la inversión y los costos de operación de la planta.

En nuestra planta tendremos 3 procesos diferentes para obtener los productos siguientes:

- 1.- Guayabas en almíbar.
- 2.- Néctar de guayaba.
- 3.- Pulpa de guayaba.

A continuación se describirá cada proceso.

### 1.- Proceso de fabricación de guayabas en almíbar.

Para el proceso de guayabas en almíbar, se tienen las siguientes operaciones:

- a) Recepción de materia prima (guayaba)
- b) Clasificación

En esta operación se clasifica la fruta en dos formas:

Por su estado de madurez:

Verdes: Las cuales se pasan a la sección de maduración.

Maduras: Pasan al proceso.

Muy maduras: Se utilizarán en el proceso para néctar y pulpa respectivamente.

Por su tamaño:

Si la fruta es muy grande o muy pequeña, se pasarán al proceso de néctar o pulpa.

- c) Pelado o escaldado
- d) Lavado
- e) Llenado de latas
- f) Aquejado de almíbar
- g) Exhaustorido
- h) Engargolado
- i) Llenado de canastillas

- f) Cocido en autoclave
- h) Enfriado
- l) Empaquetado
- m) Almacenaje

La coordinación y aplicación de técnicas adecuadas en cada una de las operaciones, son factores determinantes para la detención de un producto de calidad, ya que mientras menos sea el tiempo empleado en el proceso, disminuye considerablemente la descomposición de la materia prima por microorganismos.

#### Descripción de las operaciones del proceso.

##### a) Recepción de materia prima:

Para esta operación no existe ninguna restricción, excepto cuando la fruta contenga algún animal (gusano), pues será la única fruta que no se procesará.

##### b) Clasificación:

En esta operación se utilizarán bandas transportadoras, en las cuales se selecciona la fruta que presente una madurez y tamaño adecuados al proceso.

##### c) Pelado o Escaldado:

La finalidad de esta operación es la de eliminar la cáscara de la fruta, residuos de tierra o sustancias químicas que contengan éstas.

Esta operación se logra por medio de una lavadora rotativa, la cual tendrá una solución de sosa cáustica (NaOH) al 40%.

La alimentación de fruta a esta máquina se efectúa por medio de un elevador de corrilones que recogerá fruta de las bandas de selección.

##### d) Lavado:

Lo primordial de esta operación es eliminar los residuos de sosa cáustica que pudiera contener la fruta al salir de la lavadora rotativa.

Esta operación se logra mediante un baño de agua a presión sobre la fruta.

##### e) Llenado de latas:

El llenado de latas se hará automáticamente y manualmente cuando se trabaje con fruta partida (por la mitad), pues se tendrá que acomodar ésta para poder cubrir el peso requerido de la lata.

##### f) Agregado de albará

La adición del jarabe a las latas se hace con las siguientes finalidades:

- Endulzar el producto enlatado, o bien para darle un sabor particular.
- Llenar los espacios vacíos que quedan entre la fruta y los que se encuentran entre la fruta y la pared de la lata, eliminando a la vez el aire contenido en dichos espacios.
- También actúa como medio de calentamiento.

Existen diferentes tipos de jarabes utilizados en la elaboración de las conservas, como son: los ligeros normales, los pesados y los extra pesados, los cuales se diferencian por el grado de concentración de azúcar que fluctúa entre los 35 y 40 grados Brix. \*

La preparación del jarabe se debe efectuar en depósitos especiales estañados o de acero inoxidable, provistos de un sistema adecuado de agitación. Una vez preparado el jarabe, se bombea hasta una dosificadora haciendo pasar éste por un cambiador de calor, el cual eleva la temperatura de 80 a 85°C; de esta manera se facilitan operaciones posteriores como son: las de precalentado y esterilización.

Una vez que se ha colocado la fruta dentro de la lata, se hace pasar ésta mediante una banda transportadora hasta la dosificadora, la cual agrega el jarabe caliente en las latas hasta el nivel adecuado, evitando que se derrame.

\* Los grados Brix se utiliza para saber qué porcentaje de azúcar en contrarios en una mezcla.

(Para la preparación del albar, se utilizarán 4 Kgs. de azúcar por cada 11 Lts. de agua y es equivalente a 35 grados Brix).

### g) Exhaustor:

Antes de proceder a cerrar las latas, es necesario efectuar un precalentamiento. Las latas procedentes de la dosificadora se hacen pasar por una cámara especial, a una temperatura de 82 a 93°C, calentada con vapor.

En la operación de precalentado se crea un vacío por medio de vapor con el fin de expulsar el aire de la lata, puesto que su presencia en el enlatado provoca la destrucción de la vitamina C, por oxidación del fruto y corroe el envase.

#### h) Engargolado:

Las latas corren sobre una banda transportadora hasta llegar a la engargoladora que es completamente automática.

Para esta operación es necesario que la temperatura de las latas se encuentre entre 70 y 80°C para que exista un vacío adecuado para llevar a cabo el engargolado.

#### i) Llenado de canastillas:

Las latas que salen de la engargoladora pasan a unas canastillas especiales, las cuales nos facilitan el manejo de las latas, estas salen a una temperatura alta del engargolado.

Estas canastillas se ajustan al diámetro de las autoclaves, para facilitar la operación subsecuente.

#### j) Cocido en autoclaves:

Auxiliados por un malacate se transportan las canastillas a la autoclave, la cual efectúa un tratamiento térmico que consiste en calentar el producto ya enlatado para poder eliminar los microorganismos que pudieran haber entrado durante la operación del engargolado.

#### k) Enfriamiento:

La operación de enfriamiento debe efectuarse lo más rápidamente para evitar que se obtenga un producto demasiado cocido.

El enfriamiento de las latas se hará en tanques especiales que contengan agua limpia y libre de contaminación, con una solución de 2 PPM (Partes Por millón) de cloro.

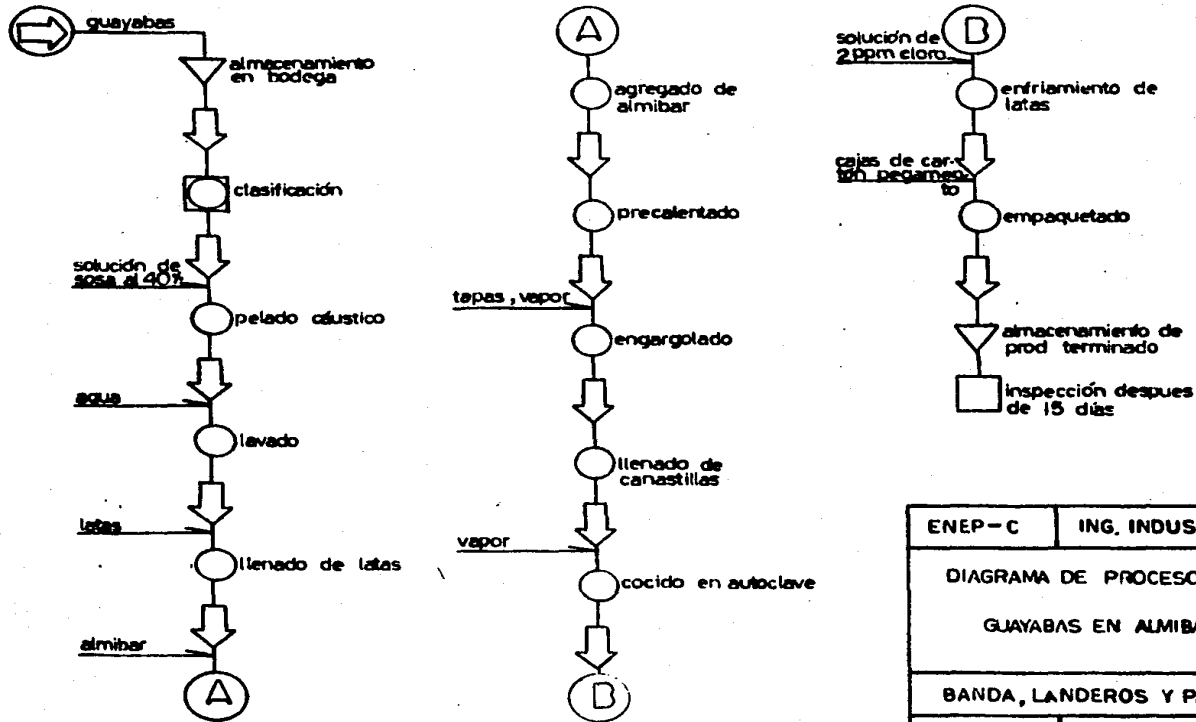
Debido al calentamiento de las latas, se lleva a cabo el fenómeno de dilatación de los materiales, el cual puede afectar las latas defectuosas o mal engargoladas, creando pequeños orificios por donde puede penetrar el aire y descomponer el producto, pero al introducir las latas en la solución, ésta penetrará y evitará la descomposición del producto.

#### l) Empaquetado:

Una vez seca la lata, pasará por medio de una mesa-banda a la sección de empaquetado, en la cual se utilizarán cajas de cartón.

#### m) Almacenaje:

Se transporta nuestro producto ya empaquetado a un almacén de producto terminado, donde se tendrá en observación por lo menos 15 días, -



ENEP-C	ING. INDUSTRIAL
DIAGRAMA DE PROCESO PARA GUAYABAS EN ALMIBAR	
BANDA, LANDEROS Y PAVIA	
UNAM	DIAGRAMA No 1



con el fin de observar si nuestro producto no varía con las normas de calidad establecidas.

## 2.- Proceso de fabricación para el néctar de guayaba.

Este proceso es importante debido a que se aprovecha toda la materia prima (guayaba) que no se utilizó en el proceso anterior.

El néctar de guayaba es un producto alimenticio que resulta de la mezcla del 25 al 40% de pulpa de fruta, extraída por los métodos adecuados, con el agua y el azúcar, permitiendo la adición de ácido cítrico de 0.5% , - ácido ascórbico de 0.35%, y benzoato de sodio de 0.6% , y sometido a un - tratamiento térmico que garantice su calidad sanitaria.

Las características de un néctar son:

Pulpa	25 al 40 %
Bx **	13 al 15 %
Densidad	7 al 9 Bx
Acidez	0.2 al 0.6 %
PH	3.4 al 3.6

\*\* Bx son grados Brix y es la cantidad de azúcar que contiene una mezcla.

Para: el proceso del néctar de guayaba se tienen las siguientes operaciones:

- a) Recepción de materia prima (guayaba)
- b) Clasificación (la fruta que se encuentre verde pasará a la sección de maduración)
- c) Pelado y escaldado
- d) Lavado
- e) Despulpado
- f) Refinado
- g) Mezclado
- h) Llenado
- i) Engargolado
- j) Lavado y secado de botes (llenos)
- k) Empaquetado
- l) Almacenaje

\*\* Nota; se usara un porcentaje de agua del 30 al 59 %.

Nota: Puesto que algunas de estas operaciones se han descrito en el proceso anterior, se omitirá su descripción y se utilizará el siguiente símbolo para poder identificarlos:

$\times - 0 - \times$

Descripción de las operaciones del proceso.

a) Recepción de materia prima

$\times - 0 - \times$

b) Clasificación

$\times - 0 - \times$

c) Pelado

$\times - 0 - \times$

d) Lavado

$\times - 0 - \times$

e) Despulpado

Se realiza con una máquina despulpadora, la cual su función principal es moler completamente la fruta y obtener un líquido con pulpa, que pasándolo por un tamis cumpla con las especificaciones para el proceso.

f) Refinado

La función principal de esta operación es darle un refinamiento mayor al líquido que viene del despulpador, por medio de un tamis menor. El líquido que sale de esta operación va hacia el proceso de mezclado, y el líquido que no logre este grado de refinamiento, retornará a la operación de despulpado.

g) Mezclado.

El objeto de esta operación es agregar a nuestro líquido proveniente de la operación anterior, aplicar, ácido cítrico y ácido ascórbico. Estos ingredientes son usados principalmente para darle la textura, sabor y grado de acidez deseado a nuestro néctar.

h) Llenado.

Para lograr esta operación nos auxiliaremos de una máquina llenadora de pistón, haciéndose llegar el néctar por medio de una bomba centrífuga de acero inoxidable.

## i) Engargolado.

Para esta operación no es necesario realizar el vacío dentro de la lata, debido a que lleva suficiente temperatura el líquido.

Se utilizarán dos máquinas engargoladoras semi-automáticas.

## j) Lavado y secado de botes (Llenos).

Se utilizará un equipo para lavado y secado de botes llenos, que consiste en una máquina lavadora con sistema de lavado y enjuague con agua y detergente y una secadora de latas integrada a la lavadora.

## k) Empaquetado.

n - 0 - n

## l) Almacenaje.

n - 0 - n

### 3.- Proceso de fabricación para la pulpa de guayaba.

Este proceso tiene una gran importancia pues este tipo de producto tiene gran aceptación en el mercado, tanto nacional como internacional, por que puede servir como materia prima para procesar otro tipo de productos como por ejemplo: alimentos balanceados para niños, néctares, etc., además como no requiere que se le agregue otras sustancias mas que ácido ascórbico y benzoato de sodio como conservadores, esto hace que el costo de fabricación sea bajo.

El proceso de la pulpa de guayaba consta de las siguientes operaciones:

a) Recepción de materia prima

b) Clasificación

La fruta que se encuentre verde, pasará a la sección de maduración.

c) Pelado o escaldado

d) Lavado

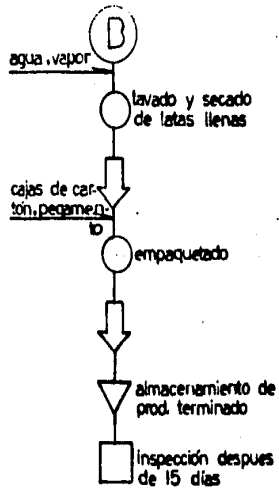
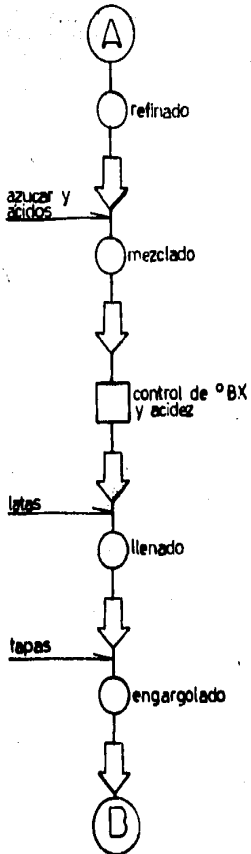
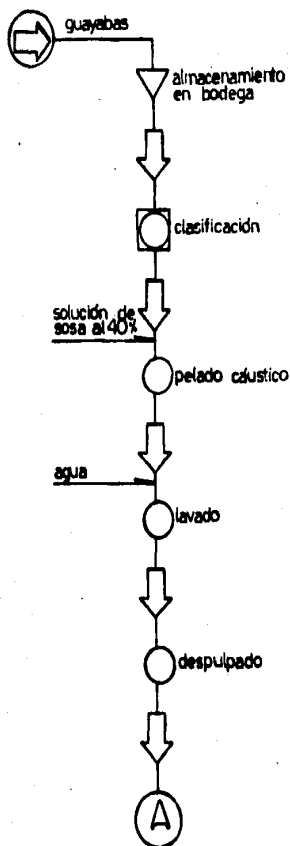
e) Despulpado

f) Refinado

g) Llenado

h) Almacenaje

Nota: Puesto que algunas de estas operaciones se han descrito en los procesos anteriores se omitirán sus descripciones y se utilizará el siguiente símbolo para poder identificarlas.



ENEP - C	ING. INDUSTRIAL
DIAGRAMA DE PROCESO PARA EL NECTAR DE GUAYABA	
BANDA, LANDEROS Y PAVIA	
UNAM	DIAGRAMA No. 2

g - 0 - n

*Descripción de las operaciones del proceso.*a) *Recepción de materia prima*

n - 0 - n

b) *Clasificación*

n - 0 - n

c) *Pelado*

n - 0 - n

d) *Lavado*

n - 0 - n

e) *Despulpado*

n - 0 - n

f) *Refinado*

n - 0 - n

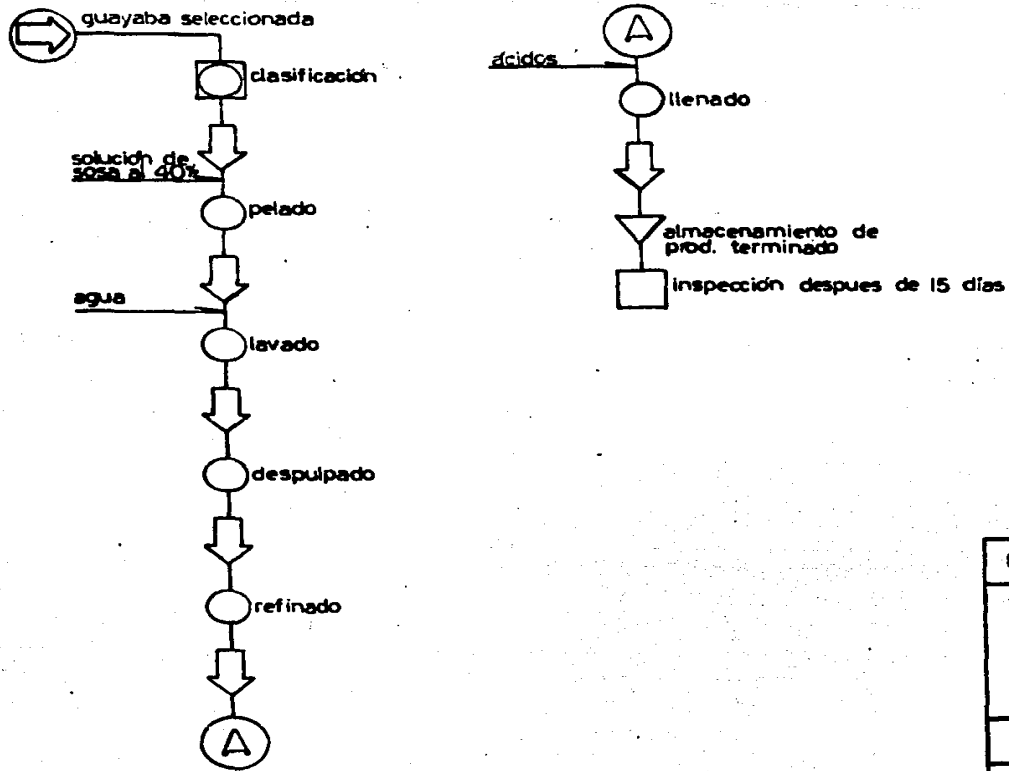
g) *Llenado*

Una vez que tenemos la pulpa que sale de la máquina refinadora, en una mesa se colocarán botes, los cuales se llenarán directamente de la salida de la refinadora, puesto que los botes son de una capacidad de 19 Lts., no necesitaremos instalaciones especiales.

h) *Almacenaje*

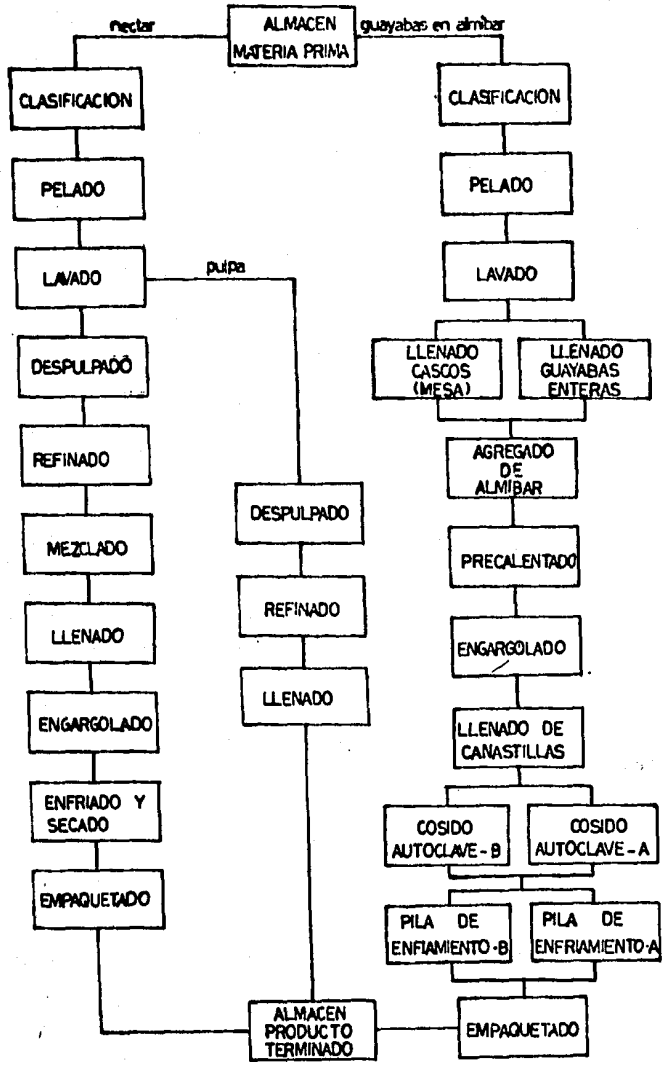
Llenos los botes se colocarán en tarimas, para después pasar éstas al almacén de producto terminado, donde permanecerán unos días en observación.

*Nota: A continuación se presenta un diagrama de bloques para los procesos de fabricación.*



E NEP- C	ING. INDUSTRIAL
DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA PULPA DE GUAYABA	
BANDA, LANDEROS Y PAVIA	
UNAM	DIAGRAMA N° 3

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LOS PROCESOS DE FABRICACION



## V MAQUINARIA Y EQUIPO

### Especificaciones.

La construcción del equipo destinado para el procesamiento de la guayaba, además de cumplir con la función para el cual fue diseñado, deberá cumplir con las normas de sanidad.

Cuando el equipo ha sido diseñado sin considerar el aspecto sanitario, puede convertirse en una fuente importante de contaminación.

Para evitar la contaminación debida al equipo e instalaciones se debe de considerar lo siguiente:

El equipo y la instalación de cada una de las secciones que integran la planta, debe ser lo más sencillo posible para facilitar su limpieza.

Las tuberías y sistemas de drenaje, deben elegirse atendiendo a la función que van a desempeñar y al aspecto sanitario.

Deberá evitarse la construcción del equipo con materiales que presenten superficies rugosas, aún cuando el material empleado sea el adecuado.

El conocimiento de los movimientos a efectuarse durante el proceso y el tiempo en que estos se realizan, es indispensable para llevar a cabo un buen control y una distribución adecuada.

Capacidad a instalar.- Toda la maquinaria tiene una capacidad para procesar de 3 a 5 toneladas por hora, de guayaba para sus distintos procesos.

Descripción de la maquinaria y equipo para los distintos procesos.

En la maquinaria y equipo seleccionado se buscó la flexibilidad para procesar, además de guayaba, otros productos como son: Chiles (enteros y -rajados), Duraznos (enteros, mitades y néctar), etc.

### 1.- Guayabas en almbar.

#### a) Clasificación.



-Banda para selección de diseño sanitario, con banda de lona ahulada no tóxica, bastidor rígido de acero al carbón, estructura del mismo material, cama de acero inoxidable, bases ajustables para absorber los desniveles del piso, un motor totalmente cerrado con reductor de velocidad y sistema de velocidad variable.

Especificaciones:

ancho	610 mm.
largo	4,500 mm.
altura	800 a 900 mm.
motor	0.75 H.P. 220/440 volts, 3 fases 60 ciclos.

b) Escalado (pelado).

-Elevador para frutas de diseño sanitario con banda no tóxica con nastras, bastidor rígido de acero al carbón, estructura del mismo material, cama de acero inoxidable, bases ajustables para absorber los desniveles del piso, con motor totalmente cerrado y reductor de velocidad.

Especificaciones:

altura total	2,500 mm.
largo total	3,500 mm.
ancho	300 mm.
altura de alimentación	800 mm.
motor	0.75 H.P. 220/440 volts, 3 fases 60 ciclos

-Máquina escaladora blanqueadora rotativa de fabricación nacional, de 1.20 mts. de ancho por 3.60 mts. de largo; la estructura construida de hierro con tapas del mismo material, el interior del tambor y el helicoidal de acero inoxidable, equipada con serpentín para las diferentes conexiones. Las partes en contacto con el producto, construidas de acero inoxidable; para su funcionamiento está equipado con un motor eléctrico trifásico, totalmente cerrado, de 0.75 H.P., reductor de velocidad y polea de velocidad variable para proporcionar el avance requerido.

c) Lavado.

Máquina lavadora rotativa para frutas, con tambor de acero inoxidable, arillos de salida, tanque fuertemente construido de acero al carbón con fondo inclinado para el desalojo de agua, bases con ajustes para absorber los desniveles del piso, arillos maquinados, todo montado sobre rodajas de acero de alta duración que giran sobre chumaceras SKF, con tensores para absorber los desgastes, la transmisión calculada para trabajo pesado con motor eléctrico trifásico cerrado de 0.75 H.P. 220/440 volts 60 ciclos corriente alterna, con reductor de corona endurecida y sinfin rectificado, poleas y sprockets con cadena de rodillos, con distribuidor para agua y tuberías de bronce tipo de abanico para efectuar un lavado enérgico.

d) Llenado de latas.

- Sistema de alimentación para envases vacíos consistente en:

d.1. Alimentador rotativo para envases vacíos, giratorio de 91 cms., la cubierta construida de lámina de acero inoxidable T-304, la estructura de acero al carbón, troquelada, con altura ajustable de 81 cms. Equipado con guías a todo el rededor, guía central para llevar envases de vidrio, plástico, o metálicos en forma cilíndrica hacia un transportador, equipado con motor eléctrico trifásico de 0.75 H.P. 220/440 volts 60 ciclos corriente alterna y mesa de acero inoxidable.

d.2. Elevador para botes vacíos con estructura de acero al carbón y banda de lona ajulada, para su funcionamiento está equipado con motor eléctrico de 0.5 H.P. y reductor de velocidad, así como polea de velocidad variable.

- d.3. Máquina lavadora para botes vacíos, tipo gravedad, construida totalmente de acero inoxidable, con guías de redondo, sistema de gravedad, niple para condensados, brida para campana, entrada para vapores, sistema de aspiración por medio de espumas.
- d.4. Ines torcedoras con guías y soportes, construidos de acero inoxidable, diseñados para alimentación de botes; mesa para llenado tipo-ortosa, construida de acero inoxidable, guías con estructura de acero al carbón y churaceras embaladas.
- d.5. Equipo para llenado automático por medio de vibración, para llenar latas, construido totalmente de acero inoxidable T-304 y consta de las siguientes partes:
- d.5.1. Tolva de alimentación vibratoria acoplada por medio de un excéntrico a un motor de 0.5 H.P., para proporcionar la vibración adecuada de acuerdo a la capacidad de sus latas.
- d.5.2. Transportador con guías ajustables para los tamaños de botes que se van a manejar, equipada con un motor y reductor a la producción requerida de acuerdo a los tamaños de los botes.
- d.5.3. Sistema elevación especial rotativo de caruilones para alimentar la tolva vibratoria con sistema de velocidad variable de 0.75 H.P. 220/440 volts 60 ciclos, para dar la producción requerida de acuerdo con el producto que se va a manejar.
- e) Regulelo de almban.
- Debido a las características del producto a enlatar y con el fin de lograr un nivel de llenado uniforme, se recomienda que la adición del jarabe se efectúe mediante un sistema de chorro continuo, colocarlo antes del precalentador las siguientes máquinas:

- Agregadora continua, enteramente construida de acero inoxidable T-304, de 3 mts. de largo, acoplada para proporcionar la velocidad apropiada, con bomba y motor de 0.5 H.P., tanque de serpentina para calentamiento, equipada con válvulas, conexiones y accesorios.
- Dos tanques cilíndricos verticales, construidos de acero inoxidable T-304, con capacidad para 1,000 Lts. cada uno, con tres bases tubulares con brida para anclarse al piso, riñón de salida y acabado sanitario. El calentamiento se hará a base de vapor, utilizando un serpentín.
- Dos agitadores portátiles con flecha, propelas de acero inoxidable aceptadas, motor montado sobre base de bisagra, ajustable para diferentes ángulos, prensa para fijar y desmontar, construida totalmente de fundición, propelas invertidas para dar una mayor agitación, con motor de 0.5 H.P. 220/440 volts, 60 ciclos, con flecha de 1,000 mm. y largo total de 1,300 mm.
- Sistema para preparación de almibar, diseñado para la preparación de líquidos, a una temperatura controlada. Construido con una estructura de acero al carbón, con una marmita y un tanque de acero inoxidable, fácilmente accesible con una escalera. En la marmita inferior se prepara la solución y está equipada con una bomba de acero inoxidable, con motor de 0.5 H.P. que eleva el líquido al tanque superior que mantiene la temperatura uniforme para que el líquido sea alimentado. La marmita de doble fondo inferior, está equipada con un agitador con motor de 0.75 H.P..

Capacidad de la marmita inferior	450 Lts.
Capacidad de la marmita superior	450 Lts.
Calibre interior	n - 10.
Calibre exterior	n - 12
Presión de trabajo	3 kgs./cm. <sup>2</sup>

f) Precalentado.

—Exhaustor de 6.5 mts. de largo con cadena de rodillos de acero, estructura de fierro, túnel de acero inoxidable de 6 mts. de largo, serpentín para vapor directo, y equipado para su funcionamiento con motor eléctrico trifásico de 0.75 H.P. totalmente cerrado, reductor de velocidad y polea de velocidad variable.

Cuando las latas van a entrar a esta operación, ya vienen llenas tanto de material sólido (guayaba), como de material líquido (alriban).

g) Engargolado.

—La máquina engargoladora, tiene 2.5 mts. de largo por 1.5 mts. de ancho.

Cuenta con un pistón, el cual tiene instalado un inyector de vapor que presionará e inyectará un chorro de vapor antes de cerrar la lata. Cuenta con un motor de 2.5 H.P..

Los diámetros admitidos por esta máquina son de 55 a 160 mm.

La altura admitida es de 25 a 360 mm.

La producción aproximada es de 40 a 55 latas por minuto.

h) Llenado de canastillas.

—18 canastillas para autoclave, diseñadas para trabajo pesado, construidas en chapa de acero al carbón, con perforaciones.

Especificaciones:

Diámetro	900 mm.
Altura	500 mm.
Refuerzo	solera
asa	35.4 mm.
altura total con asa	1,000 mm.
Calibre	1/8
Materia	acero al carbón.

i) Cocido en autoclave.

—Dos autoclaves cilíndricas verticales de 100 cms. de diámetro.

tro por 183 cms. de altura, diseñadas para una presión de trabajo de 2 Kgs./cm.<sup>2</sup>, con una presión de prueba de 4 Kgs./cm.<sup>2</sup>, tapas semi-elípticas, caja para controles, cople para termómetros, válvula de seguridad, manómetros y niple para entrada al serpentín, así como bases construidas en placa de 6.25, 7.9 y 3.17 mm. con mariposa en la tapa y sistema de contrapeso.

—Estructura para autoclave tipo bandera con trole.

—Un sistema elevador eléctrico, equipado con motor de 0.5 H.P.. Este sistema es para elevar las canostillas a la altura deseada de la autoclave.

#### j) Enfriamiento.

Para llevar a cabo esta operación, las latas pueden introducirse en una pila de enfriamiento para bajar la temperatura de ellas, hasta que alcancen una temperatura menor y puedan almacenarse. Dicha pila tendrá las siguientes características:

#### Especificaciones:

Material	Cemento armado
Dimensiones	8 mts. de largo x 2 mts. de ancho x 2 mts. de fondo.

La alimentación del agua se hará por la parte superior con una tubería de 3" (7.62 cms.) de diámetro, cédula 40 de tubo galvanizado.

La descarga del tanque se llevará a cabo mediante una tubería de 3", colocada en la parte inferior del tanque, colocando el flujo con una válvula de compuerta de 3". Esta tubería se conectará al desagüe.

#### k) Empaquetado.

—Para esta operación necesitaremos una mesa banda transportadora que tendrá las siguientes especificaciones:

Material	lona ahulada no tóxica
Longitud	5 mts.

Ancho de la banda 0.400 mts.  
 ancho total de la mesa-banda 1.50 mts.  
 Motor 0.75 H.P. 220/440 volts, 3 fases, 60 ciclos

2.- Héctar de guayaba.

a) Clasificación.

b) Escaldado (pelado).

c) Lavado.

*Nota: Para las operaciones anteriores se utilizará maquinaria y equipo similar al descrito en el proceso anterior, para las mismas operaciones.*

d) Despulpado.

—Un despulpador refinador, modelo M-6 con todas las partes en contacto con el producto, construidas de acero inoxidable T-304, así como tolva de alimentación, estructura de acero al carbón, equipada con malla de 1.5 mm. de diámetro de perforación, 4 cepillos, barras soportes de hule, así como barras de acero inoxidable.

Para su funcionamiento cuenta con motor eléctrico trifásico de 5 H.P. - 220/440 volts, corriente alterna.

—Una estructura para el grupo despulpador refinador.

e) Refinado.

—Un refinador con todas las partes en contacto con el producto, construidas de acero inoxidable T-304, así como la tolva de alimentación y estructura de acero al carbón. Equipada con malla de 1 mm. de diámetro de perforación, 4 cepillos, barras soportes para hules, así como barras de acero inoxidable. Para su funcionamiento cuenta con motor de 5 H.P.

220/440 volts, 3 fases, corriente alterna.

f) Mezclado.

- Cuatro marmitas construidas de acero inoxidable T-304, con capacidad útil para 400 Lts., capacidad total de 450 Lts., de 965.2 mm. (38") de diámetro por 762 mm. (30") de altura, construido su interior con doble fondo de acero inoxidable, diseñados para trabajar a una presión de 3 Kgs./cm.<sup>2</sup>, con entrada y salida de vapor, niple para el producto, cople para condensados, con 3 bases tubulares con bridas para anclarse al piso.
- Dos marmitas, construidas de acero inoxidable tipo fijo, con capacidad para 200 Lts., capacidad total de 250 Lts., de 812 mm. (42") de altura, construido su interior con doble fondo de acero inoxidable T-304, diseñados para trabajar a una presión de 3 Kgs./cm.<sup>2</sup>, con entrada y salida para vapor, niple para el producto, cople para condensados con 3 bases tubulares con brida para anclarse al piso.
- Dos agitadores raspadores para marmitas, totalmente construidos de acero inoxidable, tipo ancla, tensores para los raspadores y propelas invertidos para un mejor mezclado, fabricado de acero inoxidable de alta duración para un trabajo pesado, raspadores auto-ajustables para evitar que se pegue el producto.

Especificaciones:

Motor	1 H.P., 220/440 volts, 3 fases, 60 ciclos
Reductor	horizontal
Flecha	de acero inoxidable
Rastras	de teflón
Transmisión	de poleas y banda

g) Llenado.

- Sistema de alimentación para botes vacíos (visto en el proceso anterior).
- Una máquina llenadora de pistón, marca Napisa, para el llenado de toda clase de productos semi-líquidos en envases de vidrio, plástico, o metal,



con capacidad que puede variar únicamente cambiando los cilindros pistones a las medidas que se requieren.

—Tolva cónica de acero inoxidable con capacidad para 40 Lts., boquillas de descarga a los envases que van a manejar, todas las partes en contacto con el producto construidas de acero inoxidable y materiales no tóxicos. Para su funcionamiento equipada con un motor completamente cerrado de 0.5 H.P., 220/440 volts, 60 ciclos, corriente alterna.

Producción aproximada de llenado de 10 a 30 envases por minuto, dependiendo del producto y la capacidad de los envases.

h) Engargolado.

—Dos máquinas pedestal engargoladoras, semi-automáticas, tipo pedestal, equipadas con motor de 0.75 H.P., con herramienta para un tamaño de bote.

Especificaciones:

Dímetros admitidos	55 a 160 mm.
Alturas admitidas	25 a 300 mm.

La producción aproximada es de 10 a 15 latas por minuto, dependiendo del envase y habilidad del operario.

i) Lavado de botes llenos.

—Un equipo para lavado y secado de botes llenos que consiste en:

i.1. Una máquina lavadora, con sistema de lavado y enjuague con las partes en contacto con el agua y detergente, construidas de acero inoxidable y el bastidor anterior, de acero al carbón, con velocidad hasta de 200 latas por minuto, dependiendo de los diámetros, como las de: 401 x 411, 211 x 413, 307 x 113, 207 x 300, 211 x 400. Tiene cadena de acero inoxidable de rodillos de 1/2" (12.7 mm.) en el -

transportador integral dividido en dos secciones, con el variador infinito de 120 r.p.m. (revoluciones por minuto), con motor de 0.5 H.P. integrado, equipado con controles para temperatura y presión directa, manómetro, así como bomba de 7.5 H.P., diseñados para recibir las latas de alta velocidad y conservarlas separadas en el proceso de avance.

El lavado se efectuará con agua caliente a 70°C aproximadamente atomizada a alta presión a través de 40 boquillas tipo V-jet, temperatura mantenida por un controlador a 60 - 70°C, calentado por vapor.

i.2. Una máquina secadora de latas, integrada a la lavadora anterior. El secado se efectuará con un presoplado en las latas superiores, con un soplador de 1.5 H.P., usando aire frío en el túnel de secado. - Las latas son sopladas con aire caliente a alta presión por un soplador de 5.5 H.P.. El aire es calentado por un sistema de 90°C, - eléctricamente; después pasan por un soplador exaustor de 0.75 H.P. El vapor del sistema es condensado (vapor más pesado) y retornado al sistema de lavado; esto lo logramos con la torre de enfriamiento y está equipado el sistema con controles; arrancador para cada motor. Este sistema está completamente listo para instalación y funcionamiento, pues esta máquina es arrada toda conjuntamente.

j) Empaquetado.

—Para esta operación necesitamos una mesa-banda transportadora.

Especificaciones:

Material	Lona ahulada no tóxica
Longitud	5 mts.
Ancho de banda	0.400 mts.
Ancho total de la mesa-banda	1.50 mts.

Motor 0.75 H.P., 220/440 volts, 60 ciclos corriente alterna.

### 3.- Pulpa de guayaba.

- a) Clasificación.
- b) Escaldado (pelado).
- c) Lavado.

Nota: Estas tres operaciones se harán conjuntamente con el proceso del néctar de guayaba.

- d) Despulrado.
- e) Refinado.

Nota: Estas operaciones tienen el mismo equipo que anteriormente se describió en el proceso del néctar de guayaba.

### f) Llenado.

Se llenará directamente de la máquina refinadora.

— Se utilizará una mesa para llenado, construida de acero inoxidable, guías con estructura de acero al carbón, con una longitud de 5 mts. y 1.50 mts. de ancho.

### 4.- Equipos auxiliares.

#### — Caldera.

Se utilizará una caldera pirotubular horizontal de 4 pasos, la cual puede quemar petróleo, diésel o gas y está equipada con controles automáticos, ventiladores de tiro forzado e inducido.

La caldera tendrá una potencia de 150 H.P.

#### — Compresor.

El compresor será de tipo émbolo, el cual ofrece un servicio satisfactorio para nuestro proyecto y tendrá una potencia de 10 H.P..

#### — Torre de enfriamiento.

La función de este equipo sirve para recuperar el agua en forma de vapor utilizado en el proceso; este vapor pasará a la torre de enfriamiento y se transformará en agua y así devolverlo a la caldera.

—Montacarga.

Este equipo será de tipo de cuñas y tendrá una capacidad de 2,300 Kgs.

Será de combustión interna, puesto que es más económico que el eléctrico.

—Tanques de almacenamiento de combustible.

Dos tanques para petróleo con capacidad de 15,000 Lts.

Un tanque para diésel con capacidad de 3,000 Lts.

—Taxisas.

Serán de madera, de 2 mts. por 1.5 mts. x 0.15 mts.

—Mesa para trabajo.

Esta será de 0.70 mts. de ancho por 2.20 mts. de largo, con cubierta de acero inoxidable, la estructura de hierro y con 3 bases ajustables para absorber los desniveles del piso.

—Carros tina para productos alimenticios.

Son de acero inoxidable T-304, diseñados para trabajo pesado, tipo tronco cónico, con las siguientes características:

Ancho	500 mm.
Largo	1,000 mm.
Alto	700 mm.
Material	acero inoxidable
Capacidad	5,000 Kgs.
Ruedas	4 (nylon)
Niple	25.4 mm.
Peso	70 Kgs.

*Carros plataforma redondos.*

*Se utilizarán para las canastillas, con 3 rodajas embaladas, con asa para moverse fácilmente, construidos de solera de hierro y refuerzos de ángulo.*

*—Bomba.*

*Bomba vertical con flecha hueca, motor de 15 H.P. y arrancador eléctrico.*

*—Transformador.*

*Un transformador de 225 KVh (modelo RPT 2-225).*

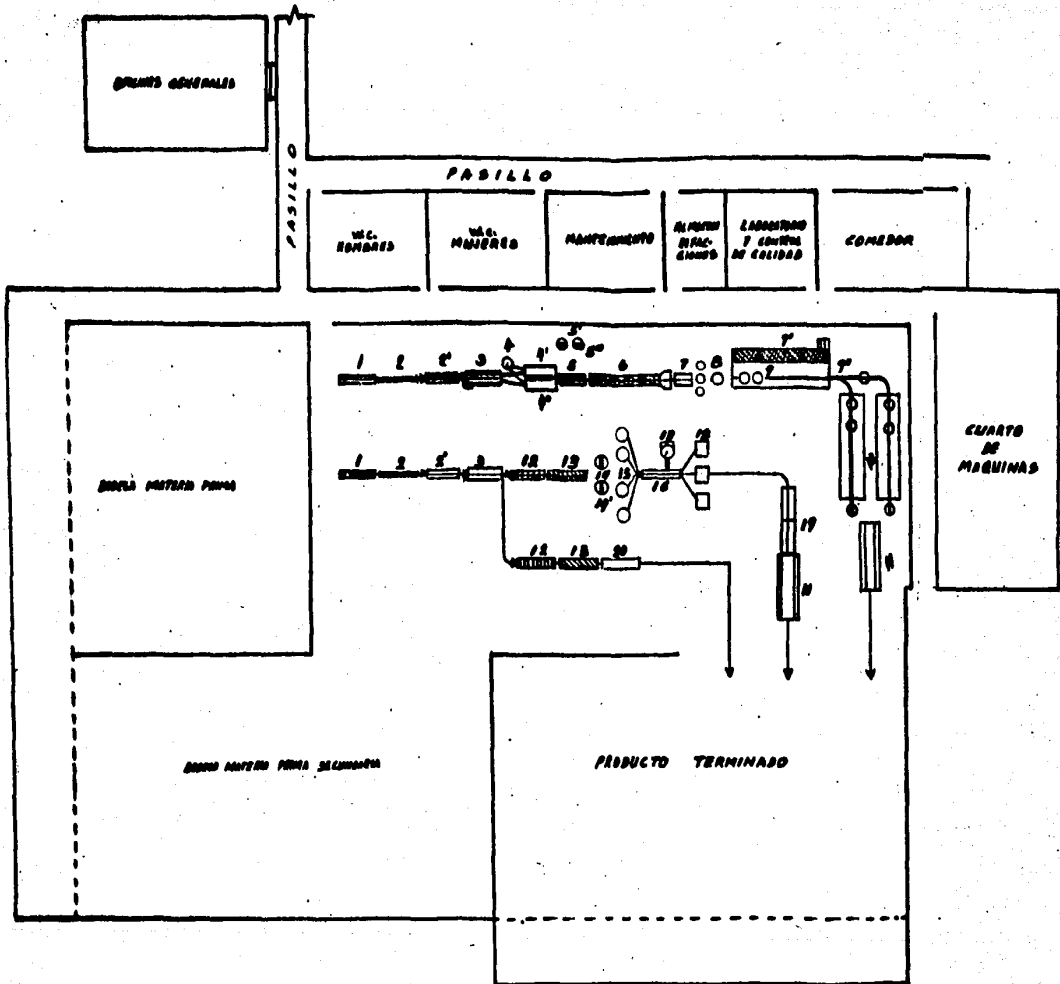
*—Tablero de control.*

*—Instrumentación y controles.*

*Se pondrán en la maquinaria o equipo que así lo requiera.*

*A continuación se presenta un plano con la distribución de equipo en planta de los distintos procesos de fabricación, así como también el de distribución general de áreas para nuestra planta.*

# DISTRIBUCION DE LA PLANTA



- 1: Banda para seleccion
- 2: Elevador para fruta
- 2: Maquina escaldadora
- 3: Maquina lavadora
- 4: Sistema de alimentacion de botes
- 4: Mesa para llenado
- 4: Equipo para llenado automatico
- 5: Agregadora de almibar
- 5: Tanques cilindricos
- 5: Agitadores portatiles
- 6: Precalentador
- 7: Maquina engargoladora
- 8: Canastillas para autoclave
- 9: Autoclaves
- 9: Estructura para autoclave
- 9: Sistema elevador (malacate)
- 10: Pilas de enfriamiento
- 11: Mesa - Banda de empaquetado
- 12: Despulpador
- 13: Refinador
- 14: Marmitas ( 200 lts)
- 14: Agitadores raspadores
- 15: Marmitas ( 400 lts)
- 16: Maquina llenadora
- 17: Sistema de alimentacion de botes
- 18: Engargoladoras semi-automaticas
- 19: Maquina lavadora y secadora de  
- botes llenos
- 20: Mesa para llenado

## ESPECIFICACIONES PARA LA OBRA CIVIL.

Para el cálculo de la inversión fija de una planta industrial es necesario obtener presupuestos de la obra civil, para lo cual se requiere proporcionar los planos correspondientes y una relación de especificaciones.

A continuación daremos el tipo de información que podría incluirse en una relación de especificaciones para la obra civil de nuestra planta en proyecto.

### 1.- Limpieza de terreno.

Con anterioridad a cualquier otro trabajo, se efectuará la limpieza del terreno, retirando todos los materiales extraños. El material retirado podrá ser utilizado como relleno alguno, posteriormente se procederá a hacer una compactación y conformación del terreno en la zona destinada a pavimentos y en las áreas interiores de almacenamiento y manufactura, así como de las oficinas y patio de camiones.

### 2.- Localización y trazo.

La localización de los edificios se hará conforme los alineamientos y niveles que para el efecto marque el plano respectivo.

El contratista será el responsable directo de la exactitud y del correcto trazo de todos los ejes principales y alineamientos complementarios que en él se indiquen.

Se colocarán puentes de madera alineados y nivelados que sirvan para trazar ejes y anchuras de excavaciones para cimientos.

### 3.- Conformación, nivelación y compactación definitiva.

Los materiales que se utilicen para rellenar y conformar el terreno en las zonas destinadas a patios de maniobras, áreas de almacenamiento y manufactura interiores, deberán pertenecer a los siguientes tipos: Tepe



tazosos, o granulados exentos de materias vegetales o arcilla, o a base de grava cementada.

La terracería se construirá en capas no mayores de 30 cms. y se compactarán de tal manera que el peso volumétrico del material compactado no deberá ser menor que el 90% del peso volumétrico máximo proctor.

La base será de un espesor mínimo de 20 cms., compacta y se construirá en capas de 10 cms., siendo necesario escarificar a una profundidad de 5 cms. con el objeto de que queden perfectamente bien ligadas.

Se utilizará grava cementada u otro tipo de material que cumpla con las especificaciones fijadas para la base.

Para la compactación se usarán plunchas de 10 a 12 Tons. y una plataforma con llantas neumáticas de 7 Tons., hasta obtener una compactación al 95% proctor.

#### 4.- Excavaciones.

Las excavaciones necesarias para llegar al nivel de desplante de cimientos para columnas y muros se harán a la profundidad que indique el plano estructural. Si al llegar al nivel de excavación marcado para cimentar, no se encuentra terreno firme, el supervisor ordenará que se excave a mayor profundidad.

#### 5.- Plantillas.

Previamente al tendido de la plantilla necesaria para el desplante de los cimientos, se preparará debidamente la base o piso de la excavación humedeciéndola y compactando con pisón de mano. La plantilla para el desplante de los cimientos deberá ser del espesor que se indica en los planos y podrá construirse con grava de 1.5 máximo, con mortero de cal y arena 1.8.

## 6.- Estructura de concreto.

Para la fabricación del concreto, se utilizará cemento portland de los tipos normal o resistencia rápida. Los agregados estarán constituidos por materiales pétreos que cumplan con las características granulométricas y sean de la resistencia adecuada, debiendo estar exentos de partículas que motiven alteraciones volumétricas o que afecten la hidratación del cemento. Tanto los agregados finos como los gruesos, deberán tener una resistencia igual o mayor que la especificada por el concreto.

Para la elección de finos, se preferirá arena natural de la conocida como arena de río, delgada. Los granos de la arena deberán ser de una forma esférica y no de aspecto lajeado. Los agregados gruesos serán de preferencia gravas naturales o bien piedra triturada. Los tamaños máximos que deberán usarse para el agregado grueso son: En zapatas, trabes de cimentación, pisos en patios de maniobras, ardenes, guarniciones de arden y plantillas.

El agua para el mezclado no deberá contener materias perjudiciales, orgánicas, arcillas, aceite, ácidos, álcalis o sales, especialmente sulfatos o cloruros. La relación agua cemento, deberá mantenerse constante en la fabricación, cuando se trate de concreto hecho en obra o en el colado cuando se trate de concreto premezclado.

El concreto deberá fabricarse de acuerdo con los proporcionamientos que se requieran en cada tipo de colado. El resultado obtenido deberá corresponder íntegramente, en cada caso, a las demandas de resistencia indicadas en los planos.

Se usará exclusivamente equipo mecánico para la elaboración del concreto, mediante el empleo de revolutorias rotatorias. Se observarán los si

quientes límites para los tiempos empleados en la carga en planta y transporte y manejos subsiguientes. Si se usa cemento normal, no será mayor de 90 minutos, si se usa cemento fraguado rápido, no será mayor de 60 minutos.

Los moldes se fabricarán de acuerdo con las características que se indican en el plano de construcción. No se permitirán irregularidades en las superficies aparentes, ocasionadas por hinchamientos de las duelas. Los defectos no contenidos dentro de la tolerancia admisible originarán la demolición de las piezas afectadas. Se colocarán biselos de madera en todos los ángulos de los moldes para matar las aristas de las piezas coladas. Las superficies de los moldes que estarán en contacto con el concreto, se cubrirán con una capa de aceite mineral que no la manche, posteriormente se regará con agua las superficies aceitadas, antes de llevar a cabo el colado del concreto.

Antes de iniciar cualquier colado, el contratista avisará oportunamente al supervisor, la hora en que se efectuará, con el fin de lograr el perfecto acabado del concreto en los moldes para lo cual se podrá recurrir al vibrado, utilizando el equipo mecánico adecuado.

No se aceptan superficies con imperfecciones o cavernas producidas por un vibrado inadecuado.

Si causas de fuerza mayor obligan a suspender el colado, deberán tomarse las precauciones siguientes:

- a.- En los elementos estructurales se evitarán que se corte el colado en los apoyos o en el centro.
- b.- Las superficies de corte deben dejarse rugosas e inclinadas para facilitar su unión en los colados subsiguientes.

c.- Antes de iniciar el colado se aplicará una lechada rica en cemento en las superficies de contacto del primer colado con el siguiente y después lavar.

Todos los concretos deberán mantenerse húmedos durante los 7 días siguientes al colado. Cuando se use cemento de resistencia rápida, las columnas se podrán desmoldar a las 48 horas de coladas y las trabas a los 4 días. Cuando se use cemento normal, o cuando la temperatura ambiente sea menor de 5°C, este tiempo se duplicará.

Los resultados que se obtengan de las pruebas de resistencia del concreto, deberán ser siempre de mayor o igual resistencia que la fijada en los planos o especificaciones correspondientes. En el caso contrario, las piezas elaboradas con el mismo concreto cuyas muestras no hayan alcanzado la resistencia debida, serán demolidas indefectiblemente.

El fierro de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones relativas a fatigas de trabajo que marque el plano estructural respectivo.

Se emplearán varillas corrugadas de grado estructural, alambón y alambre recocido No. 18, las cuales no deberán presentar defectos de laminados notables. Todo el acero de refuerzo, deberá quedar libre de óxido, partículas sueltas, grasa o cualquier substancia extraña antes de fijarlo en los moldes. Las dimensiones, el doblado y el recubrimiento de las varillas de refuerzo, deberán cumplir plenamente con lo que indique el plano estructural respectivo. Se buscará el mínimo de traslapes, siempre que éstos estén debidamente efectuados con amarre de alambre recocido y que la longitud mínima de traslape sea de 40 diámetros.

7.- Trabes de concreto de los techos.

Tendrán las dimensiones y el refuerzo indicado en los planos y se debe-

rán colocarse en forma monolítica en la losa.

### 8.- Losas de concreto.

Los techos del edificio de oficinas, serán de losa de concreto tipo reticular nervurada. Los datos de concreto y armado se indican en el plano de lasas, correspondiente.

Los entrepisos y techos de los anexos a la cruzía de manufactura, serán de concreto armado, del espesor y armado indicado en los planos, llevarán acabado aparente para pintarse directamente sobre el concreto.

### 9.- Cadenas, Dulas y Castillos de concreto.

Serán de las secciones y dimensiones indicadas en el plano estructural respectivo. El refuerzo de las cadenas, dulas y castillos, deberá anclarse debidamente al armado correspondiente de los elementos a los que están ligados.

### 10.- Firmes de concreto.

Serán de  $f'c$  (resistencia nominal a la compresión del concreto) = 110 Kg./cm.<sup>2</sup>, y de un espesor de 8 cms., e irán en todos los locales que marque el plano respectivo.

### 11.- Banquetas de concreto.

Se harán de concreto  $f'c$  110 Kg./cm.<sup>2</sup>, con un espesor de 8 cms. y una pendiente hacia afuera de un 2% en todos los lugares indicados en los planos. Se colocarán las losas no mayores de 5.00 mts. de longitud con el ancho que indique el proyecto en forma alternada; la superficie se pulirá con cuchara y posteriormente se ababará pasandole una escoba a efecto de dejar una superficie rugosa.

### 12.- Cimientos de mampostería.

Se harán de las dimensiones mostradas en los planos respectivos y se

juntearán con mortero, cal-arena, terciado con un 10% de cemento. Se usará piedra sin porosidades, con un tamaño mínimo de 20 cms. en su cara más angosta; su colocación será cuatrapiada con su cara mayor horizontal.

### 13.- Impermeabilización de azoteas.

Sobre las losas de techos se dará una primera capa de impermeabilizante que consistirá en un riego de imprimación y un primer riego de material asfáltico con fibras de asbestos. Sobre esta primera capa se hará el relleno con tierra limpia para dar los declives necesarios para las bajadas pluviales, terminándose y afinándose éstos con una capa de barro y paja. Sobre este terrado se colocará el enladrillado, usándose teja plana asentada y junteada con mortero de cemento y arena 1:6, escobillándolo con lechada de cemento y arena. Sobre el enladrillado se dará una segunda capa de material asfáltico y fibra de asbestos. La terminación de la azotea se hará con una planilla de mortero, de cal y arena 1:5, de un máximo de 1 cm. de espesor, dándose acabado con plana de madera para afinar declives y pintándose después con dos manos de lechada de cal.

### 14.- Muros de ladrillo.

Se empleará ladrillo de 0,20 mts. de espesor. Los muros se juntearán con mortero de cal y arena cerrita en proporción de 1:3 por volumen, con 10% de cemento. Las juntas en los muros deberán cuatrapiarse y serán de espesor uniforme no mayor de 12 mm. Las hiladas deberán ser perfectamente horizontales, dentro de los límites tolerables. Los muros serán de 0,20 mts. de espesor y deberán quedar plomados y alineados por su paño exterior.

### 15.- Muros de block.

Los muros de todos los edificios, con excepción de los de las oficinas

serán de bloch de concreto de 20 x 20 x 40 cms., del tipo preado. Se colocarán con mortero de cal y arena de 1:5 con 10% de cemento. Se evitarán los vacíos en las juntas y el muro deberá estar plomeado y alineado por las dos caras. Los muros serán reforzados con castillo de concreto armado, siendo la distancia máxima entre castillos de 3.0 mts..

Los castillos serán de 20 x 20 cms. de sección con el esfuerzo indicado en los planos de estructura. Horizontalmente serán reforzados con cadenas de concreto armado de 20 x 20 cms. de sección.

#### 16.- Pisos de concreto, edificio principal.

Los pisos de concreto de las áreas de manufactura, abracenaje, andenes y locales de talleres, pintura, subestación, placas, serán de concreto de 210 Kg./cm.<sup>2</sup> y el espesor será de 15 cms. Llevará un armazo de malla de alambre con cuadros de 15 cms., de alambre No. 6 colocado en el centro del concreto. Los rellenos y la preparación de la base se harán con materiales, espesor y forma que se indique en los planos.

El pavimento se dividirá en cuadros de 4.0 x 6.0 mts., como se indica en los planos, coincidiendo la medida de 6.0 mts. con los entrajés de columnas. La división será mediante una junta de construcción con ranura triangular formada con madera y colocada a la altura media del molde. Se procederá después al vaciado, al afinado y polvado de la superficie del piso, puliéndose perfectamente la misma, con llana de fierro y afinándose las juntas con volteador. Posteriormente se darán dos manos de sello de Uretano en los pisos de áreas de manufactura y almacenamiento. Los pisos de los andenes de camiones, serán terminados con yute o escobillado, para formar pequeñas estrías antideslizantes. Los locales de superintendente, control, baños, vestidores y comedor, llevarán firme

de concreto de 140 Kg./cm.<sup>2</sup> de 10 cms. de espesor para recibir los pisos de mosaicos respectivos.

#### 17.- Pavimentos asfálticos.

Llevarán pavimentos asfálticos los patios de maniobras para los camiones así como la entrada principal que comunica el patio con el estacionamiento frente a las oficinas. Este pavimento tendrá un espesor uniforme de 5 cms.. Antes de la construcción de la carpeta, debe darse a la base que ha sido conformada, compactada, nivelada y barrida, un riego asfáltico de impregnación. Este riego debe darse con un producto asfáltico de baja viscosidad que debe penetrar en la base en un período de 24 horas.

La carpeta asfáltica se construirá de material pétreo constituido por partículas de material triturado, exentas de materiales extraños y que satisfagan los siguientes requisitos: no deberán emplearse agregados cuyos fragmentos sean en forma de lascas, que contengan materias orgánicas gruesos arcillosos o más de 20% de fragmentos suaves. Los agregados pétreos deberán encontrarse secos o cuando más con 1.5% de humedad al elaborar la mezcla. El espesor de la capa compacta, no deberá ser menor de 1.5 veces el tamaño máximo de los agregados que se emplean.

#### 18.- Drenaje de aguas pluviales.

Para desalojar las aguas pluviales que provienen tanto de los techos, como de la precipitación natural del terreno, se ha proyectado un sistema a base de tuberías de concreto simple impermeabilizado integral, nombrados con caja arenosa y pozos de vista y conexión al sistema de alcantarillado.

El tubo será de tipo de macho y campana de los diámetros indicados, de concreto simple, instalados con mortero de cemento arena de 1:5, con la



campana aguas arriba. Deberá tener una pendiente mínima de 0.5%.

Las zanjas para alojar las tuberías, tendrán un ancho mínimo de 0.6 mts.

El fondo de las zanjas deberá ser uniforme y resistente. Después de colocado el tubo se rellenará a volteo con el material del producto de la excavación.

Los resumideros serán de caja arenosa de 40 x 60 cms. de la profundidad necesaria de tabique revestido y con una rejilla de fierro estructural.

Los pozos de vista de tipo común, de brocal y tapa de concreto.

Las bajadas pluviales y las conexiones serán de tubería PVC de 15 cms. y 10 cms. de diámetro, según el caso; de macho y campana y se conectarán al drenaje pluvial por medio de un codo del mismo material.

#### 19.- Albañales.

Se colocarán con las direcciones y pendientes que indique el plano y serán de tubo de concreto hidráulico sin refuerzos, con los diámetros que se indican en los planos respectivos. La pendiente mínima será de 0.5%.

El interior de los tubos será liso y estará protegido con una capa de producto asfáltico. Las uniones serán de macho y campana juntándose con mortero cemento arena en proporción de 1:5.

Los albañiles se cubrirán de tierra apisonada en capas de 20 cms., con agua y pisón de mano.

Los registros rectangulares se construirán en los lugares marcados en los planos, sin que por ningún motivo la distancia entre uno y otro sea mayor de 12.0 mts. y en donde no hay tránsito de vehículos. Se harán muros de tabique de C.14 mts. juntados con mortero de cal y arena, en proporción de 1:5, desplantado sobre un firme de concreto de 8 cms. de espesor; en el fondo del registro se deberá colocar la media caña de un

tubo, la que se unirá al resto de la tubería. Las paredes del registro irán pulidas con mortero cemento arena, en proporción de 1:3 con un espesor mínimo de 1 cms. Se colocarán tapas de concreto armado con la misma apariencia del piso de 0.40 x 0.60 mts. como mínimo.

Los pozos de vista en las líneas del albañal de tubo expuesto al tránsito de vehículos (albañales en la calle) se construirán circulares, como pozos de vista con muros de tabique de 20 cms. de espesor, pegado con mortero de cal arena, en proporción de 1:5, sin pulir pero aplomados con mortero cal arena cemento 1;3:2, interiormente (1 cemento, 2 cal, 3 arena) y con una sección circular con una inclinación vertical de 85° con la horizontal.

En la parte superior se colocará una dala de concreto armado de 2 varillas de 0.95 cms. y esta dala tendrá como nivel superior el de la carpeta, de manera que aloje y reciba la tapa que se unirá, la cual podrá ser de concreto prefabricado o de fierro fundido.

En el fondo del pozo, se formarán las medias cañas y su conexión, si las hay, así como el fondo, con medios tubos y mortero de cemento y arena cernida, proporción 1:3 aplicado con aptomado pulido y dejando pendientes que reconozcan a los canales de los tubos. Los pozos de caída tendrán un reborde en el fondo que haga perderse la energía de la caída libre del agua, en forma de lavadero, cuadrado, con pendientes y reconociendo hacia los canales. Cuando el pozo de vista sea mayor de 2.20 mts. se colocará una escalera "marina" con escalones formados de varilla corrugada de 0.95 cms. a cada 40 cms., y de 50 cms. de longitud.

Los baños sanitarios de la planta, así como los sanitarios en el edificio de oficinas llevarán drenaje de fo.fo. de 10 y 5 cms., según se in-

dica, hasta afuera de los muros, donde se conectará un registro a la tubería general de drenaje de tubo de concreto.

#### 20.- Yesería.

El recubrimiento de los plafones y muros interiores, será de yeso con un espesor de 1.5 cms. En los plafones se nivelará perfectamente el yeso. Todas las moquetas y encofrillados se harán a plano y nivel, boleándose ligeramente las aristas.

#### 21.- Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Los albañales principales se construirán con tubo de concreto de 20 cms. y los secundarios, con tubo de concreto de 15 cms., del tipo hidráulico sin refuerzos. La tubería para las instalaciones de plomería, se hará con tubo de fierro galvanizado Ced. 40, de diámetro indicado en el plano de instalación correspondiente. La alimentación se hará de la toma principal y será de 10 cms., de donde se tomará la alimentación de servicios sanitarios y baños con tubería de 3.75 cms.

Llevará su sistema de válvulas cheks. Los ramales dentro de los locales de baños y servicios sanitarios, serán de 1.27 cms.. Las ventilas de servicios y baños, serán de tubo fo.fo. de 5 cms.

El sistema de alimentación y distribución de agua contra incendio, se hará con tubo galvanizado Ced. 40. Se llevará primero un ramal de 3 cms. de la toma principal del edificio hasta la cisterna de 30 mts.

De esta cisterna se alimentará la tubería principal de 10 cms. a todo el sistema. Se dejará una llave siamesa en la barqueta, conectada al sistema, para el caso de falla de la bomba, a la cual podrá conectarse directamente las pipas de los bomberos.

#### 22.- Instalaciones eléctricas.

Tubería conduit, será de pared gruesa, sin costura interior, galvanizada. Alambres y cables conductores, deberán tener los aislamientos adecuados a los usos que indican los planos correspondientes.

Conduletos provistas en todos los casos de las tapas ciegas y empaques - correspondientes.

Materiales de terminado, tales como alumbrado, contactos, apagadores, - etc., deberán ser de primera calidad.

Herrajes especiales para soporte de las líneas de baja tensión sobre los techos de los almacenes, serán galvanizados en su totalidad y de acuerdo con las características anotadas en el plano constructivo.

Tableros de control secundario, serán del tipo de sobrepone y de las - características anotadas.

#### Ejecución del trabajo:

a.- No se permitirá el uso de tramos de tubería conduit, menor de 3.05 mts. salvo en los casos en que los remates de tubería así lo ameriten.

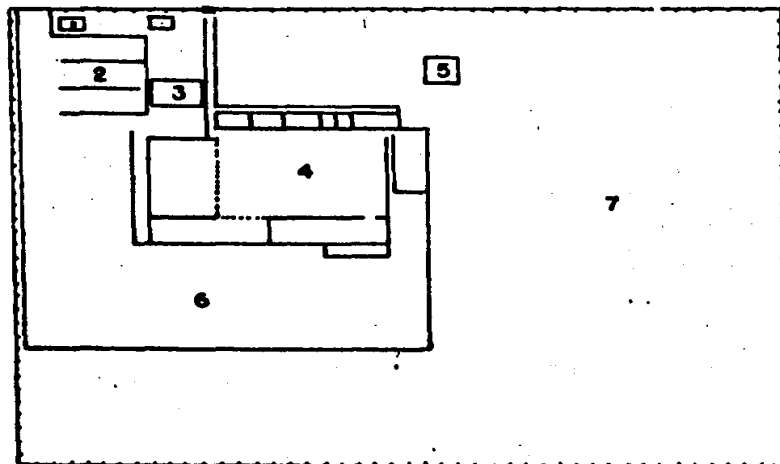
b.- La totalidad de la tubería conduit, debe instalarse visible, por lo que en todos los casos su fijación debe hacerse horizontal o vertical y en dirección de ejes de bodega, evitando cruces. Solamente en el edificio de oficinas, será instalada oculta en las losas de concreto y en los muros.

c.- No deberán emplearse tramos de alambre y cable que tengan empalmes dentro de las tuberías conduit.

#### DEFINICIONES DE ALGUNOS TERMINOS DE OBRA CIVIL:

Escarificar:	Rasgar el suelo con maquinaria.
Prueba protor:	Es una prueba de compactación en laboratorio, para materiales arcillosos.

<i>Material pétreo:</i>	<i>Materiales granulares como arenas y gravas.</i>
<i>Monolítica:</i>	<i>Colar conjuntamente.</i>
<i>Losa de tipo reticular-nervadura:</i>	<i>Es una losa aligerada, formada por medio de casetones.</i>
<i>F'C:</i>	<i>Resistencia nominal a la compactación del concreto.</i>
<i>Fo.Fo.:</i>	<i>Hierro fundido.</i>



- 1 CASETA DE VIGILANCIA
- 2 ESTACIONAMIENTO
- 3 OFICINAS
- 4 PLANTA DE PRODUCCION
- 5 SUBESTACION
- 6 PATIO DE MANIOBRAS
- 7 JARDIN

ENEP - C	ING. INDUSTRIAL
DISTRIBUCION GENERAL DE AREAS	
BANDA, LANDEROS Y RIVA	
UNAM	SIN ESCALA

## VI ESTIMACION DE LA INVERSION FIJA.

### Introducción:

Para llevar a cabo la materialización de nuestro proyecto, se requiere asignarle una cantidad de recursos que podemos reunir en dos grandes grupos:

- a) Los que se requieren para la adquisición e instalación de la planta
- b) Los requeridos para la operación de la misma.

Los recursos necesarios para la adquisición e instalación de la planta, constituyen la inversión fija del proyecto.

### - Inversión fija.

La inversión fija comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren generalmente durante la etapa de instalación de la planta y se utilizan a lo largo de su vida útil.

Los rubros que integran la inversión fija se suelen clasificar en: tangibles e intangibles. Entre los primeros están la maquinaria y el equipo los cuales están sujetos a depreciaciones y a obsolescencia, y el terreno, que no lo está; mientras que entre los segundos se encuentran las patentes, los gastos de organización que se amortizan en plazos convencionales.

### - Rubros que componen nuestra inversión fija.

1.- Organización de la empresa.- La cuantía relativa y la naturaleza de los rubros integrantes de la inversión fija, varían según el tipo de proyecto.

La ejecución de un proyecto industrial, suele ser precedido por la orga

nización de una empresa particular, a menos que se trate de nuevas instalaciones para una empresa ya constituida, aunque también en este último caso, frecuentemente se reorganiza la empresa con motivo del proyecto. En ambos casos se originan gastos notariales, pago de permisos, gastos de emisión de acciones, pago de sueldos de personal administrativo y otros gastos más, todos los cuales se engloban como gastos de organización, rubro que debe ser incluido en la estimación de la inversión fija.

2.- *Terreno para la instalación de la planta.*- Aún cuando los terrenos son activos fijos que no se deprecian, la adquisición del predio para la instalación de una planta industrial representa un gasto que debe incluirse en la estimación de la inversión fija. Frecuentemente las empresas adquieren terrenos con áreas superiores a sus necesidades iniciales a fin de estar en posibilidad de efectuar ampliaciones en el futuro, o bien beneficiarse con la plusvalía de dichos terrenos.

3.- *Maquinaria y equipo.*- En este rubro es necesario incluir, no solamente el costo de toda la maquinaria y los equipos con sus reparaciones y repuestos, sino también los gastos y fletes, seguros, impuestos de importación y derechos aduanales y en su caso, los costos de adaptación.

4.- *Instalación de maquinaria y equipo.*- Este rubro también forma parte de la inversión fija y comprende los gastos de los materiales y la mano de obra de técnicos y operarios requeridos para efectuar la instalación de la maquinaria y equipo, actividad dentro de la cual se suele englobar el armado y la conexión de las unidades de proceso entre sí, con las unidades de servicio auxiliares.

5.- *Obra civil.*- La inversión fija por concepto de obra civil, incluye entre otros rubros, la preparación del terreno, la construcción de edifi-



ficios de proceso, de servicios auxiliares, de recepción y almacenamiento de materias primas, de empaque, almacenamiento y embarque de productos de almacenamiento de herramientas y refacciones, de laboratorios de investigación y control de calidad, de oficinas para personal técnico y administrativo, de servicios para los empleados, de servicios de mantenimiento; así también la construcción de patios y la instalación de servicios auxiliares externos a los edificios.

6.- *Servicios auxiliares e instalaciones complementarias.*- En este renglón se incluyen los costos de la maquinaria y equipo que se requieren para suministrar estos servicios, así como el de las instalaciones complementarias para los mismos, que a su vez incluye las redes de distribución, los instrumentos y controles y los aislamientos. Entre la maquinaria y equipo que caen dentro de este rubro se encuentran: generadores de vapor, subestaciones eléctricas, bombas para pozos profundos, unidad para refrigeración, compresores de aire, ventiladores, extractores, sistemas contra incendio, tanques de almacenamiento de agua y combustibles, colectores de polvo y humos, sistemas de tratamiento de desechos, equipo de taller de mantenimiento, equipo para el manejo y transporte de materiales, equipo de oficina y equipo de laboratorio.

7.- *Ingeniería, supervisión y administración de la instalación.*- Este rubro comprende una serie de gastos indirectos que se estiman como porcentaje del costo físico de la planta, el cual a su vez, se determina sumando el monto de todos los rubros antes citados.

La ingeniería, supervisión y administración de la instalación, abarca actividades tales como la elaboración y reproducción de planos y modelos a escala, especificación detallada de maquinaria y equipo, pruebas de -

resistencia mecánica del terreno, obtención de información técnica de diversas fuentes, supervisión e inspección de la realización del proyecto, construcción, operación y mantenimiento de obras temporales, adquisición y mantenimiento de maquinaria y herramientas para la construcción y gestión de permisos y licencias.

8.- Puesta en marcha de la planta.- Los costos de la puesta en marcha de la planta, se refieren a desembolsos que se requieren para cubrir los gastos fijos y los consumos de mano de obra, materia prima y otros insumos durante las pruebas y ajustes de la maquinaria y equipo, hasta que se obtienen los rendimientos y las características deseadas del producto o productos a elaborar.

9.- Intereses durante la realización del proyecto.- La realización del proyecto requiere del aporte de recursos económicos en forma escalonada que no generan utilidades, pero que tienen un costo por los intereses que hay que pagar a las instituciones financieras que proporcionan dichos recursos. El monto de estos intereses, desde que se adquieren los financiamientos hasta que se inicia la producción comercial de la planta, representan un egreso que debe ser incluido en la inversión fija y que se amortiza en períodos cuya duración depende de las leyes fiscales vigentes en la región donde se realiza el proyecto.

10.- Imprevistos o contingencias.- La inclusión de este rubro se debe a la imposibilidad de prever todos los eventos externos que pueden afectar el costo del proyecto, así como la inconveniencia de gastar demasiado esfuerzo en establecer absolutamente todos los rubros menores de inversión. Dependiendo del grado de aproximación que se haya dado a la estimación de los diversos rubros que componen la inversión fija, variará el monto de los recursos que se asignen a este rubro.

-Estimación de la inversión fija requerida para la instalación de la planta:

1.- Proceso para quejotas en almibar.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. <u>Clasificación.</u> Banda para selección	94,500.00
b. <u>Escaldado (pelado)</u> Elevador para frutos Máquina escaldadora	58,500.00 154,500.00
c. <u>Lavado.</u> Máquina lavadora	63,750.00
d. <u>Llenado de latas.</u> Sistema de alimentación para latas Mesa para llenar Equipo para llenado automático	170,400.00 42,500.00 436,500.00
e. <u>Agregado de almibar.</u> Agregadora continua Tanque cilíndrico vertical (2) Agitador portátil (2) Sistema para preparar almibar	149,500.00 53,900.00 23,900.00 212,500.00
f. <u>Precalentado.</u> Exhaustor	159,500.00
g. <u>Engargolado.</u> Máquina engargoladora automática	263,170.00
h. <u>Llenado de canastillas.</u> Canastilla para autoclave (18)	81,000.00
i. <u>Cocido en autoclave.</u> Autoclave cilíndrica (2) Estructura para autoclave Sistema elevador eléctrico	149,000.00 49,500.00 49,850.00
j. <u>Enfriamiento.</u> Pilas de enfriamiento (2)	35,000.00
k. <u>Empacado.</u> Mesa-banda transportadora	50,000.00
<b>Costo total del equipo:</b>	<b>\$ 2'297,470.00</b>

2.- Proceso para el néctar de guayaba.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. Clasificación. Banda para selección	94,500.00
b. Escaldado (pelado). Elevador para frutas Máquina escaladora	58,500.00 154,500.00
c. Lavado. Máquina lavadora	63,750.00
d. Despulpado. Estructuras para máquina despulpadora Máquina despulpadora	22,500.00 149,500.00
e. Colado (refinado). Máquina refinadora	149,500.00
f. Mezclado. Marmita de 400 Lts. (14) Marmita de 200 Lts. (12) agitador raspador para marmita (2) Bomba centrífuga de acero inoxidable	219,800.00 83,000.00 77,000.00 37,850.00
g. Llenado. Sistema para alimentación de botes vacíos Máquina llenadora	170,400.00 67,950.00
h. Engargolado. Máquina engargoladora, semi-automática (2)	169,000.00
i. Enfriado. Sistema para lavado y secado de botes llenos	549,500.00
j. Empaquetado. Mesa banda transportadora	50,000.00
Costo total del equipo:	<u>\$ 2'117,250.00</u>

3.- Proceso para pulpa de guayaba.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. Clasificación. n Banda para selección	
b. Escaldado (pelado). n Elevador para frutas n Máquina escaldadora	
c. Lavado. n Máquina lavadora	
d. Desulpado. Estructura para máquina despulpadora	22,500.00
Máquina despulpadora	149,500.00
e. Refinado. Máquina refinadora	149,500.00
f. Llenado. Mesa para llenado	42,500.00
Costo total del equipo:	<u>\$ 364,000.00</u>

- n El costo de este equipo no se toma en cuenta debido a que se utiliza el mismo que en el proceso para el néctar de guayaba, el cual ya fue cuantificado.

4.- Costo de ingeniería y supervisión de la instalación.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. <i>Proyectos y dirección de instalaciones en el municipio de Calvillo, Ags.</i>	316,250.00
b. <i>Instalación de maquinaria en el municipio de Calvillo, Ags.</i>	189,750.00
c. <i>Instalación eléctrica (incluyendo <u>ma</u>no de obra y material)</i>	374,500.00
d. <i>Instalación para vapor (incluyendo <u>ma</u>no de obra)</i>	278,500.00
e. <i>Instalación hidráulica (incluyendo <u>ma</u>teriales y mano de obra)</i>	<u>183,500.00</u>
<b>Costo total:</b>	<b>\$ 1'342,500.00</b>

5.- Obra civil.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. Edificio. El área requerida para la planta se estima en 3,500 mts. <sup>2</sup>	10'500,000.00
b. Terrenos. Se estimó un terreno de 40,000 mts. <sup>2</sup> El valor considerado incluye nivela- ción y acondicionamiento	<u>1'001,250.00</u>
Costo total:	\$ 11'501,250.00

6.- Equipo y servicios auxiliares.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. Laboratorio.	250,000.00
b. Caldera.	1'674,750.00
c. Torre de enfriamiento.	233,395.00
d. Compresor.	140,250.00
e. Bascula (2)	195,450.00
f. Bomba vertical.	230,000.00
g. Subestación eléctrica.	600,000.00
h. Planta generadora de energía.	700,000.00
i. Tanques de almacenamiento p/combustible (2)	1'000,000.00
j. Patines hidráulicos (5).	50,000.00
k. Tarimas de madera (100).	120,000.00
l. Mesa para trabajo (4).	38,000.00
m. Instrumentos y controles.	231,500.00
n. Carros tina p/productos alimenticios ( 6).	111,000.00
o. Carros plataforma redondos (6).	50,500.00
p. Montacargas.	950,000.00
<b>Costo total:</b>	<b>\$ 6'574,845.00</b>



7.- Mobiliario de oficina y equipo de transporte.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
a. Mobiliario de oficina. (5% del costo del edificio)	525,000.00
b. Equipo de transporte.	<u>200,000.00</u>
Costo total:	\$ 725,000.00

La suma de todos los rubros anteriores nos proporciona el costo -  
total de la inversión fija.

- Costo total de la inversión fija.

	<u>Costo \$</u>
1. Proceso para guayabas en albarca	2'297,470.00
2. Proceso para el néctar de guayaba	2'117,250.00
3. Proceso para la pulpa de guayaba	364,000.00
4. Costo de ingeniería y supervisión de la instalación	1'342,500.00
5. Obra civil	11'501,250.00
6. Equipo y servicios auxiliares	6'574,845.00
7. Mobiliario de oficina y equipo de transporte	<u>725,000.00</u>
Inversión fija subtotal:	\$ 24'922,315.00
Imprevistos (5% del costo de la inversión fija)	<u>1'246,115.75</u>
Inversión fija total:	\$ 26'168,430.75

Costos fijos.

Estos costos son una consecuencia de la inversión fija y por lo tanto tienden a permanecer constantes, independientemente del volumen de producción.

<u>Descripción</u>	<u>Costo \$</u>
1. Depreciación del edificio. La depreciación se considerará al 10% anual sobre el costo del edificio, según el artículo 21 de la ley de Impuestos sobre la renta	1'050,000.00
2. Depreciación del mobiliario. La depreciación se considera al 10% - anual sobre el costo del edificio, según el artículo 21 de la ley de Impuestos sobre la renta.	525,000.00
3. Depreciación de maquinaria y equipo. La depreciación se considera al 10% - anual sobre el costo de la maquinaria y equipo, según el artículo 21 de la ley de Impuestos sobre la renta	1'155,356.50
4. Mantenimiento. Por este concepto se considera el 2% - anual sobre el costo del equipo	241,571.30
5. Seguros. Se considera el 1% anual sobre el total del capital invertido.	249,223.15
<b>Costos fijos totales:</b>	<b>\$ 2'746,650.95</b>

Costos de operación.

Los costos de operación son aquellos directamente involucrados en la elaboración y venta del producto y por ello, tienden a variar con el volumen de producción.

1.- Costos de operación para el proceso de guayabas en almíbar.

## a.- Materia prima.

<u>Materia</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>Cantidad, Kgs./8 hrs.</u>	<u>Valor 8/8 hrs.</u>
Guayaba	\$ 3.50	40,000	140,000.00
Azúcar n	13.50	10,000	135,000.00
Agua n n	0.50	300 mts. <sup>3</sup>	150.00
		Sub total:	\$ 275,150.00/8 hrs.

n Los grados Brix para el almíbar es de 35° Bx. Esto quiere decir que para 11 Lts. de agua, se necesitan 4 Kgs. de azúcar y como cada lata de 860 grs. requiere 0.25 Lts. de agua. Entonces para 100,000 latas necesitaremos 25,000 Lts. y por la siguiente relación tendremos que:

$$\begin{aligned} 11 \text{ Lts. de agua} & \text{ --- } 4 \text{ Kgs. de azúcar} \\ 25,000 \text{ Lts. de agua} & \text{ --- } x \text{ Kgs. de azúcar.} \end{aligned}$$

$x = 9091$  es aprox. 10,000 Kgs. de azúcar/8 hrs.

n n Estos 300 mts.<sup>3</sup> de agua tienen distintos usos que incluye: Agua que se va a utilizar en el lavado de botes, para vapor, en pilas de enfriamiento y en la preparación del almíbar.

## b.- Empaques y envases.

Se utilizarán latas del número 2 1/2 para 860 grs, de tipo (401 x 611) impresas.

$$100,000 \text{ latas/8 hrs.} \times 4.26 \text{ \$/lata n n n} \qquad \text{\$ 426,000.00/8 hrs.}$$

Se utilizarán cajas de 40.30 cms. de largo x 31.30 cms. de ancho x 25.00 cms. de alto.

100,000 latas/24 latas x caja = 4,167 cajas/8 hrs. x 8.67 \$/caja

\$ 36,127.89/8 hrs.

Sub total: \$ 462,127.89/8 hrs.

x x x Las 100,000 latas salen de dividir 40,000 Kgs./0.400 Kgs. = 100,000 latas. Estos 0.400 Kgs. salen de que en una lata de 860 grs. el contenido de fruta es de aproximadamente de 400 grs.

c.- Combustible. (petroleo)

0.454 \$/Lts. x 42 Lts./8 hrs.

\$ 19.07/8 hrs.

d.- Energía eléctrica.

69.30 \$ Kws./hr. x 8 hrs.

\$ 554.40/8 hrs.

e.- Mando de obra directa.

Se utilizarán 20 obreros con un sueldo de \$ 135.00/8 hrs. más el

10% por concepto de prestaciones, seguros, etc.

\$ 2,700.00/8 hrs.

\$ 1,080.00/8 hrs.

Sub total.

\$ 3,780.00/8 hrs.

Nota: Un día de trabajo, se tomará como de ocho horas de trabajo.

## f.- íkino de obra indirecta,

<u>Personal</u>	<u>Sueldo \$</u>
Gerente	25,000.00
Ing. Industrial	15,000.00
Contador	12,000.00
Supervisor de producción	10,000.00
Supervisor de planta	10,000.00
Supervisor de producción	10,000.00
Vigilante	5,000.00
Secretaria (2)	14,000.00
Almacenista	7,000.00
Ayudantes de almacén (3)	15,000.00
Personal para mantenimiento (2)	12,000.00
Bozo (2)	10,000.00
Técnico de laboratorio	12,000.00
Ayudante de laboratorio	9,000.00
Fogonero	5,000.00
Ayudante de producción	9,000.00
Chofer	6,000.00
	<hr/>
Sub Total:	\$ 174,000.00 / mes
	\$ 5,800.00 / día

Estos \$ 5,800.00 se dividen entre tres, puesto que este personal interviene en los diferentes productos que se elaborarán, a la cantidad resultante (\$ 1,933.33) y se le sumará el 40% por concepto de prestaciones, seguros, etc.

\$ 1,933.33 + (40%) \$ 773.33 Total: \$2,706.66 18 hrs.

De acuerdo con lo anterior, los Costos de Operación por 8 horas son:

Materia prima	\$ 275,150.00
Empaque y equipo	462,127.89
Combustible	19.07
Energía eléctrica	554.40
Mano de obra directa	3,780.00
Mano de obra indirecta	2,706.66
Mantenimiento n C.F./350 días	230.06
Depreciación de la maquinaria y equipo C.F./365 días	1,055.12
Depreciación del edificio C.F./365 días	958.90
Depreciación del mobiliario C.F./365 días	47.95
Seguros C.F./365 días	<u>227.60</u>
TOTAL:	\$ 746,857.65

n C.F. = Costos fijos.

Los costos fijos de mantenimiento son iguales a \$ 241,571.30

Se trabajarán 350 días al año.

Los costos fijos es para los tres productos y se sacará para uno solo.

$$\frac{\$ 241,571.30}{350 \text{ días}} = \$ 690.20 / \text{ día}$$

$$\frac{\$ 690.20 / \text{ día}}{3 \text{ productos}} = \$ 230.06 / \text{ día}$$

Por lo tanto se tiene un costo de mantenimiento de \$ 230.06 / día.

Se sigue la misma regla para los costos de depreciación y seguros.

-Costo unitario de las guayabas en almíbar.

$$\$ 746,857.65 / 100,000 \text{ latas} / 8 \text{ hrs.} = \$ 7.46 / \text{lata}$$

-Precio de venta (P.V.)

Para fijar nuestro precio de venta, se consideró el doble del costo unitario de este producto.

$$P.V. = \$ 15.00 / \text{lata}$$

-Determinación de la utilidad.

Con base en los datos estimados en los incisos anteriores, podemos obtener también una utilidad estimada que no es otra cosa que disminuir de las ventas netas, los costos y gastos de operación.

-Ventas netas.

$$100,000 \text{ latas} \times \$ 15.00 \times 26 \text{ días} = \$ 39'000,000.00$$

-Costo de lo vendido.

$$\$ 746,857.65 \times 26 \text{ días} = \$ 19'418,298.90$$

-Utilidad bruta. (U.B.)

U.B. = Ventas Netas menos costo de lo vendido.

$$U.B. = \$ 39'000,000.00 \text{ menos } \$ 19'418,298.90$$

$$U.B. = \$ 19'581,701.10$$

-Utilidad neta. (U.N.)

U.N. = utilidad bruta menos gastos de operación.

\* Los gastos de operación (G.O.) representan un 49% de las ventas netas.

$$\text{Gastos de operación} = \text{Ventas Netas} \times 49\%$$

$$G.O. = \$ 39'000,000.00 \times 0.49$$

$$G.O. = \$ 19'110,000.00$$

$$U.N. = \$ 19'581,701.10 \text{ menos } \$ 19'110,000.00$$

$$U.N. = \$ 471,701.10 \text{ al mes}$$

\*Para determinar este % se procedió de la siguiente manera:  
costo de lo vendido / ventas netas = %



La utilidad neta de la guayaba en almíbar al año será:

U.N. = \$ 471,701.10 mensual x 12 meses

U.N. = \$ 5'660,413.20 anual con un turno de 8 horas.

2.- Costos de operación para el proceso del néctar de guayaba.

a.- Materia prima.

<u>Materia</u>	<u>Costo/Kg.</u>	<u>Cantidad Kgs./8 hrs.</u>	<u>Valor \$/8 hrs.</u>
Guayaba	\$ 3.50	n 16,000	56,000.00
azúcar	13.50	7,014	94,689.00
Agua	0.50	300 ml. <sup>3</sup>	150.00
Acido Cítrico	75.00	150	11,250.00
Benzoato de Sodio	65.00	180	11,700.00
Acido Ascórbico	450.00	105	47,250.00
Sub total:			\$ 221,039.00/8 hrs.

n De estos 16,000 Kgs. de guayaba se desperdicia aproximadamente el 25% en semilla, por lo que se procesan solamente 12,000 Kgs./8 hrs.

Para sacar la relación de agua, azúcar, ácido cítrico, benzoato de sodio y ácido ascórbico, teniendo 12,000 Kgs. netos de guayaba.

Se procedió de la siguiente manera:

1 litro de néctar pesa 1.114 Kgs.

1 litro de agua pesa 0.998 Kgs. a 25°C.

Una muestra de néctar (promedio) nos dio los siguientes % en peso.

58.55% de agua, 40.00% de fruta, 0.60% de benzoato de sodio, 0.50% de ácido cítrico y 0.35% de ácido ascórbico. Todos estos nos da el 100%.

Para determinar la cantidad de materia prima haremos las siguientes consideraciones:

1 litro de néctar — 1.114 Kgs. — 100%

$x_1$  — 58.55%

-  $x_1$  = cantidad de agua en 1 litro de néctar = 0.652247 Kgs. de agua.

1 litro de néctar — 1.114 Kgs. — 100%

$x_2$  — 40%

-  $x_2$  = cantidad de guayaba en 1 litro de néctar = 0.4456 Kgs. de guayaba.

1 litro de néctar — 1.114 Kgs. — 100%

$x_3$  — 0.60%

-  $x_3$  = cantidad de benzoato de sodio en 1 litro de néctar = 0.006684 Kgs. de benzoato de sodio.

1 litro de néctar — 1.114 Kgs. — 100%

$x_4$  — 0.50%

-  $x_4$  = cantidad de ácido cítrico en 1 litro de néctar = 0.00557 Kgs. de ácido cítrico.

1 litro de néctar — 1.114 Kgs. — 100%

$x_5$  — 0.35%

-  $x_5$  = cantidad de ácido ascórbico en 1 litro de néctar = 0.003899 Kgs. de ácido ascórbico.

Para determinar la cantidad de materia prima para procesar 12,000 Kgs. de guayaba haremos las siguientes consideraciones:

0.652247 Kgs. de agua — 0.4456 Kgs. de guayaba

$x_6$  — 12,000 Kgs. de guayaba

-  $x_6$  = Litros de agua para procesar 12,000 Kgs. de guayaba = 17,533.90 litros de agua a 25°C. = 17.5339 mts.<sup>3</sup> de agua.

0.006684 Kgs. de benzoato de sodio — 0.4456 Kgs. de guayaba

$x_7$  — 12,000 Kgs. de guayaba

-  $x_7$  = cantidad en kilogramos de benzoato de sodio para procesar 12,000 Kgs. de guayaba = 180 Kgs. de benzoato de sodio.

0.00557 Kgs. de ácido cítrico — 0.4456 Kgs. de guayaba

$x_8$  — 12,000 Kgs. de guayaba

-  $x_8$  = cantidad en kilogramos de ácido cítrico para procesar 12,000 Kgs. de guayaba = 150 Kgs. de ácido cítrico.

0.003899 --- 0.4456 kgs. de guayaba

x<sub>9</sub> --- 12,000 kgs. de guayaba

- x<sub>9</sub> = cantidad en kilogramos de ácido ascórbico para procesar 12,000 kgs. de guayaba = 105 kgs. de ácido ascórbico.

Para sacar los kgs. de azúcar se considera que el néctar debe tener una relación entre 15 y 25' br. Esto quiere decir que por cada 2 kgs. de azúcar, se necesitan 5 litros de agua.

Por lo tanto tenemos que:

5 litros de agua --- 2 kgs. de azúcar

17,533.9 litros de agua --- x<sub>10</sub>

- x<sub>10</sub> = cantidad en kgs. de azúcar para procesar 12,000 kgs. de guayaba = 7,014 kgs. de azúcar.

b.- empaques y envases.

Se utilizarán latas de 4 litros, impresas.

Para calcular que cantidad de latas utilizaremos, tenemos la siguiente relación:

1 litro de néctar --- 0.4456 kgs. de guayaba --- 1 lata

x --- 12,000 kgs. de guayaba

x = número de latas de 1 litro = 26,930 latas.

Pero tenemos latas de 4 litros, por lo tanto  $\frac{26,930 \text{ latas de 1 litro}}{\text{latas de 4 litros}}$

Tendremos por lo tanto: 6,733 latas de 4 litros.

6,733 latas/8 hrs. x \$ 8.83/lata \$ 59,452.00/8 hrs.

Se utilizarán cajas de 33 cms. de largo x 33 cms. de ancho x 35 cms. de alto y se empacan 4 latas por caja.

Tenemos:  $\frac{6,733 \text{ latas}}{4 \text{ latas}} = 1,684 \text{ cajas/8 hrs.}$

1,684 cajas/8 hrs. x \$ 9.81/caja

\$ 16,520.00/8 hrs.

Sub total:

\$ 75,972.00/8 hrs.

## c.- Combustible. (petroleo)

8 0.454 Lts. x 42 Lts./ 8 hrs. \$ 19.07/ 8 hrs.

## d.- Energia eléctrica.

8 69.30 Kw./hrs. x 8 hrs. \$ 554.40/ 8 hrs.

## e.- Mano de obra directa.

Se utilizarán 17 obreros con un sueldo de  
\$ 135.08 por día, más el 40% por concepto  
de prestaciones, seguros, etc.

\$ 2,295.00/ 8 hrs.

918.00/ 8 hrs.

Sub Total:

\$ 3,213.00/ 8 hrs.

## f.- Mano de obra indirecta.

Anteriormente calculada.

\$ 2,706.66/ 8 hrs.

De acuerdo con lo anterior, los costos de operación por 8 hrs., son:

Materia prima	221,039.00
Empaque y envase	75,972.00
Combustible	19.07
Energía eléctrica	554.40
Mano de obra directa	3,213.00
Mano de obra indirecta	2,706.66
Mantenimiento C.F./365 días	230.06
Depreciación de la maquinaria y equipo C.F./365 días	1,055.12
Depreciación del edificio C.F./365 días	958.90
Depreciación del mobiliario C.F./365 días	47.95
Seguros	<u>227.60</u>
TOTAL:	\$ 306,023.76

-Costo unitario del néctar de guayaba.

$$\$ 306,023.76 / 6,733 \text{ latas} / 8 \text{ hrs.} = \$ 45.45 / \text{lata de 4 litros.}$$

-Precio de venta. (P.V.)

Para fijar nuestro precio de venta, se consideró un poco más del doble del costo unitario de este producto, debido a la cotización en el mercado.

$$P.V. = \$ 92.00 / \text{lata}$$

-Determinación de la utilidad.

Con base en los datos estimados en los incisos anteriores, podemos obtener la utilidad estimada.

-Ventas Netas.

$$6,733 \text{ latas} \times \$ 92.00 \times 26 \text{ días} = \$ 16'105,336.00$$

-Costo de lo vendido.

$$\$ 306,023.76 \times 26 \text{ días} = \$ 7'956,617.76$$

-Utilidad Bruta. (U.B.)

$$U.B. = \text{Ventas Netas, menos costo de lo vendido.}$$

$$U.B. = \$ 16'105,336.00 \text{ menos } \$ 7'956,617.76$$

$$U.B. = \$ 8'148,718.24$$

-Utilidad neta. (U.N.)

$$U.N. = \text{Utilidad bruta menos gastos de operación.}$$

\* Los gastos de operación (G.O.) representan un 49% de las ventas netas.

$$\text{Gastos de operación} = \text{Ventas Netas} \times 49\%$$

$$G.O. = \$ 16'105,336.00 \times 49\%$$

$$G.O. = \$ 7'891,614.64$$

$$U.N. = \$ 8'148,718.24 \text{ menos } \$ 7'891,614.64$$

$$U.N. = \$ 257,103.60 \text{ al mes}$$

\* Para determinar este % se procedió de la siguiente manera:  
costo de lo vendido / ventas netas = %

La utilidad anual del néctar de guayaba será:

U.A. = \$ 257,103.60 mensual x 12 meses

U.A. = \$ 3'085,243.20 anual con un turno de 8 horas.

3.- Costo de operación para el proceso de pulpa de guayaba.

a.- Materia prima.

<u>Materia</u>	<u>Costo \$/Kg.</u>	<u>Cantidad Kgs./8 hrs.</u>	<u>Valor \$/8 hrs.</u>
Guayaba	\$ 3.50	n 20,000	\$ 70,000.00
Acido ascórbico	456.00	m 20	9,120.00
		<b>Sub total:</b>	<b>\$ 79,120.00/8 hrs.</b>

n De estos 20,000 kgs. de guayaba, se pierde el 25% en semillas, por lo que nos queda una cantidad neta de 15,000 kgs.

m El ácido ascórbico se utiliza para conservar la fruta en la lata.

b.- Envases.

Se utilizarán latas impresas con capacidad de 20 kgs., por lo tanto tenemos:

15,000 Kgs. / 20 Kgs. = 750 latas / 8 hrs.

750 latas / 8 hrs. x \$ 25.00 / lata \$ 18,750.00/8 hrs.

c.- Combustible. (petróleo)

\$ 0.454/ Lts. x 42 Lts. / 8 hrs. \$ 19.07/8 hrs.

d.- Energía eléctrica.

\$ 69.30 Kw./hr. x 8 hrs. \$ 554.40/8 hrs.

e.- Mano de obra directa.

Se utilizarán 3 obreros con un sueldo de \$ 135.00 por día \$ 405.00/8 hrs.

más 40% por concepto de prestaciones, seguros, etc. \$ 162.00/8 hrs.

**Sub total:** **\$ 567.00/8 hrs.**

f.- Mano de obra indirecta.

interiormente calculada. \$ 2,706.66/8 hrs.

De acuerdo con lo anterior, los costos de operación por 8 hrs. son:

Materia prima	79,120.00
Envase	18,750.00
Combustible	19.07
Energía eléctrica	554.40
Mano de obra directa	567.00
Mano de obra indirecta	2,706.00
Mantenimiento C.F./350 días	230.06
Depreciación de maquinaria y equipo C.F./365 días	1,055.12
Depreciación del edificio C.F./365 días	958.90
Depreciación del mobiliario C.F./365 días	47.95
Seguros	227.60
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 104,236.10</b>

-Costo unitario de la pulpa de la guayaba.

$$\$ 104,236.10 / 750 \text{ latas} / 8 \text{ hrs.} = \$ 139.00 / \text{latas de } 20 \text{ kgs.}$$

-Precio de venta (P.V.)

Para fijar nuestro precio de venta se considera un poco más del doble del precio de venta, puesto que este producto es mucho más solicitado en el mercado.

$$P.V. = \$ 290.00 / \text{lata}$$

-Determinación de la utilidad.

Con base en los datos estimados en los inicios anteriores, podemos obtener la utilidad estimada.

-Ventas netas.

$$750 \text{ latas} \times \$ 290.00 \times 26 \text{ días} = \$ 5'655,000.00$$

-Costo de lo vendido.

$$\$ 104,236.10 \times 26 \text{ días} = \$ 2'710,138.60$$

Utilidad bruta (U.B.)

$$U.B. = \text{Ventas netas menos Costo de lo vendido}$$

$$U.B. = \$ 5'655,000.00 \text{ menos } \$ 2'710,138.60$$

$$U.B. = \$ 2'944,861.40$$

Utilidad neta (U.N.)

$$U.N. = \text{Utilidad bruta menos gastos de operación.}$$

Los gastos de operación ( % = C.V. / V.N.) representan un 48% de las ventas netas.

$$\text{Gastos de operación} = \text{Ventas netas} \times 48\%$$

$$G.O. = \$ 5'655,000.00 \times 0.48$$

$$G.O. = \$ 2'714,400.00$$

$$U.N. = \$ 2'944,861.40 \text{ menos } \$ 2'714,400.00$$

$$U.N. = \$ 230,461.40 \text{ al mes}$$

La utilidad anual de la pulpa de guayaba será:

$$U.A. = \$ 230,461.40 \times 12 \text{ meses}$$

$$U.A. = \$ 2'765,536.80 \text{ anual con un turno de 8 horas.}$$


---



---

Rentabilidad.

Los méritos de un proyecto se valían esencialmente en función de la proporción entre las utilidades previstas y el monto de los recursos que es necesario invertir para llevar a cabo el proyecto. A esta relación se le denomina rentabilidad expresada de la inversión y generalmente se expresa en por ciento.

La rentabilidad es un índice de evaluación económica que se usa frecuentemente, en virtud de que uno de los principales objetivos de una empre



sa industrial es procurar el máximo aprovechamiento de sus recursos.

La rentabilidad de un proyecto se obtiene de la siguiente manera:

$R =$  Tasa de recuperación. donde...

$R =$  Utilidad neta / Inversión fija

La utilidad neta de las guayabas en azúcar es:

U.N. = \$ 5'660,413.20

La utilidad neta del néctar de guayaba:

U.N. = \$ 3'085,243.20

La utilidad neta de la pulpa de guayaba es:

U.N. = \$ 2'765,536.80

La utilidad neta total será:

U.N. = \$ 5'660,413.20 más \$ 3'085,243.20 más \$ 2'765,536.80

U.N. = \$ 11'511,193.20

Puesto que:  $R =$  U.N. / I.F.

$R =$  \$ 11'511,193.20 / 26'168,430.75

$R =$  0.44

Nuestra tasa de recuperación del capital invertido es del 44%

Para calcular nuestro periodo de recuperación del capital invertido, se se utilizará la siguiente fórmula:

Tasa de recuperación de capital invertido = Inversión fija / Utilidad neta.

T.I.R. = I.F. / U.N.

T.I.R. = \$ 26'168,430.75 / \$ 11'511,193.20

T.I.R. = 2.27

Como la tasa de recuperación de capital invertido se expresa en periodos de tiempo, tendremos:

Nuestro periodo de recuperación de capital invertido es de 2 año, 3 meses.

## CONCLUSIONES.

- 1.- El gran desarrollo que durante los últimos años ha tenido la industria de alimentos, se debe a la aceptación cada día mayor de los productos enlatados, puesto que quienes los consumen, además de contar con productos de calidad, gozan de la comodidad de poder consumirlos de inmediato, evitando la molesta tarea de prepararlos.
- 2.- Con la elaboración de productos enlatados, éstos pueden consumirse al mismo costo y su producción en gran escala dentro de la industria enlatadora, permite al consumidor obtenerlos en cualquier época del año.
- 3.- La elaboración de productos enlatados, permite un mayor aprovechamiento de la materia prima, puesto que en la mayoría de los casos y en especial cuando se exporta la materia, ésta puede ser rechazada aún cuando reúna las condiciones de calidad, por no tener las dimensiones requeridas, cualidades que en nuestro caso no serán de mayor importancia, puesto que no impiden que el producto sea procesado.
- 4.- La instalación de la planta es muy atractiva, ya que tiene una tasa de recuperación de capital de un 44% y un período de recuperación del capital, de 2 años 3 meses.
- 5.- Pequeños cambios en el proceso, permiten el aprovechamiento del equipo casi en su totalidad, para materias primas con cualidades semejantes.
- 6.- Se tendrá un mínimo de desperdicios, puesto que toda la semilla que desperdiciamos en nuestros procesos, se ocupará con materia prima para elaborar productos balanceados para el ganado.
- 7.- Con esta fábrica se obtendrán muchos beneficios en la entidad, puesto que ocupará mano de obra del municipio y aumentará el ingreso per cápita en general.
- 8.- Se utilizarán grandes volúmenes de materia prima que antes se desperdiciaban debido a la deficiencia de los transportes y a la maduración natural que sufre el producto.
- 9.- Con este proyecto se dará la pauta para el desarrollo de la industria en el Estado, la cual es muy poca en este tipo de fábricas.

## BIBLIOGRAFIA.

- Alford y Bangs. *Manual de la producción*. U.T.E.H.M. México.
- Bleche, C.J. *Finanzas para ejecutivos*. Ed. Técnica, S.n. México.
- Colectión de estudios económicos regionales- Investigación (III) del Sistema Bancos de Comercio, México.
- D.L. Dimitry y T.H. Mott. *Introducción a la Programación mediante Fortran IV*. Iva. Editorial Interamericana.
- Elwood S. Suffer - William H. Taubert. *Sistemas de Producción e Inventarios*. Ed. Limusa. México.
- Examen de la Situación Económica de México, Banco Nacional de México, S.n.
- Frank R.E., Kuehn A.A. y Massy W.F. *Análisis de Mercados*. Ed. F. Trillas S.n. México.
- H. Arthur Greene, *Control de la Producción*, Ed. Diana, México.
- H. O. Hayward, *Manual de Ingeniería de la Producción Industrial*, Ed. Reverte, S.n., México.
- Hachney, J.W., *Capital Cost Estimates for Process Industries*, Chemical Engineering. Vol. 67.
- Humberto Soto Rodríguez, *La Formulación y Evaluación Técnico - Económica de Proyectos Industriales*, Ed. Politécnico Nat., México.
- Kirk and Othmer. *Encyclopedia of Chemical Technology*.
- Nayer, L. *Métodos de la Industria Química*, Editorial Reverte, S.n., Méx.