



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

24/29

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE INGENIERIA

"DISEÑO DE UNA PLANTA ENVASADORA  
DE MIEL DE ABEJA."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO-ELECTRICISTA

PRESENTAN:

JUAN ALBERTO CASILLAS RUPPERT  
CARLOS GUILLERMO CENICEROS MATUS  
RAUL ALONSO DUARTE LAGUNES  
EVERARDO MAURICIO SANTOVEÑA DIAZ

DIRECTOR:

ING. MANFRED VOLKER RUCKER KOEHLING

México, D. F.

Mayo de 1988.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

\*\*\* I N D I C E \*\*\*

1. INTRODUCCION

1.1. Objetivos

1.1.1. Personales.

1.1.2. De la Tesis.

1.2. Metodología y Alcance.

2. PANORAMA GENERAL DE LA APICULTURA EN MEXICO

2.1. Información Histórica e Importancia  
de la Producción Apícola Nacional.

2.2. Descripción General de la Actividad  
Apícola en el País.

2.3. Programas y Apoyos Estatales para  
dicha Actividad (considerando específicamente  
la Abeja Africana-brasileña).

3. CONDICIONES GENERALES DEL MERCADO DE LA MIEL DE ABEJA

3.1. Generalidades del Mercado Nacional.

3.2. Perspectivas de Exportación.

3.3. Mercado accesible para la Planta y  
su Perspectiva.

4. DESCRIPCION DEL PROCESAMIENTO Y ENVASADO DE MIEL

4.1. Propiedades y Cuidados de la Miel.

4.2. Actividades Necesarias para el Envasado  
de Miel.

4.3. Procesos de Envasado y Posteriores.

## 5. DISEÑO DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO Y ENVASADO

### 5.1 Flujo de Operaciones y Determinación de los Procesos.

#### 5.1.1. Diagramas de Proceso.

#### 5.1.2. Descripción de las Operaciones.

### 5.2. Determinación de Maquinaria y Equipo.

### 5.3. Diseño de la Línea de Procesamiento y Arreglo general de la Planta.

## 6. DATOS AUXILIARES PARA LA PLANEACION DEL PROCESO

### 6.1. Sistemas Administrativos.

### 6.2. Abastecimientos e Inventarios.

## 7. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

### 7.1. Inversiones fijas.

### 7.2. Costos e Ingresos de Operación.

### 7.3. Capital de Trabajo.

### 7.4. Estados Financieros.

### 7.5. Relaciones Económico-financieras.

### 7.6. Análisis de Sensibilidad.

## 8. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

## 9. BIBLIOGRAFIA

\*\*\* INDICE DE CUADROS \*\*\*

CUADROS	TITULO	PAG.
3.1	Datos de Producción y Consumo Nacional de miel, Datos Poblacionales y Determinación del Consumo per cápita (1960-1984).	
3.2	Importaciones Mundiales de Miel. (1974-1985)	
3.3 (a)	Importaciones y Exportaciones de Miel por Países (1983-1985).	
3.3 (b)	Importaciones y Exportaciones de Miel por Países (1983-1985).	
3.4	Principales Países Exportadores de Miel de Abeja y su Participación en el Mercado Mundial (Comparativamente 1976 y 1985).	
3.5	Exportación de Miel por Países de Destino de Enero a Junio de 1984.	
3.6	Importaciones y Exportaciones de Miel de Abeja realizadas en México.	
5.1	Volumen de Almacenamiento.	
5.2	Cuantificación de la Mano de Obra directa.	
5.3	Determinación de Equipos y Cuantificación de Insumos.	
6.1	Distribución de la Producción Anual por tipo de Miel.	
6.2	Tipos de Miel y Epoca de Compra.	
6.3	Volumen de Almacenamiento a Granel para 750 Ton. anuales.	
6.4	Porcentaje de Producción Envasada por tamaño de frasco.	
6.5	Características de los Frascos.	
6.6	Características de las Cajas.	
7.1	Equipo para Proceso de Producción.	

- 7.2 Equipo para Manejo de Materiales.
- 7.3 Equipo auxiliar.
- 7.4 Gastos Previos.
- 7.5 Terreno, Instalaciones, Almacenes, Oficinas.
- 7.6 Mobiliario y Equipo de Oficina.
- 7.7 Total de Inversiones Fijas.
- 7.8 Materiales y Servicios de Producción y Mantenimiento.
- 7.9 Mano de Obra directa.
- 7.10 Depreciaciones maquinaria y equipo de Producción.
- 7.11 Servicios Externos para la Fábrica.
- 7.12 Costos de Producción.
- 7.13 Personal Administrativo.
- 7.14 Otros gastos administrativos.
- 7.15 Depreciaciones de Mobiliario y Equipo de administración.
- 7.16 Personal de Ventas.
- 7.17 Otros gastos.
- 7.18 Depreciaciones Ventas.
- 7.19 Costos Financieros.
- 7.20 Costos de Operación.
- 7.21 Determinación del Costo Unitario por Presentación de Miel.
- 7.22 Determinación de los Precios de Venta.
- 7.23 Ingresos de Operación.
- 7.24 (AC) Cuentas por cobrar.
- 7.25 (AC) Valor de la materia prima.
- 7.26 (AC) Valor de Producto en proceso.
- 7.27 (AC) Valor de Producto terminado.

\*\*\* INDICE DE GRAFICAS \*\*\*

GRAFICA	TITULO
2.1	Colmena Moderna.
2.2	Tipos de Colmenas.
2.3	Zonas Nectaríferas del País.
2.4	Epocas de Floración.
2.5	Avance Estimado de la Abeja Africana.
2.6	Distribución Estimada de las Abejas Africanas.
2.7	Etapas de Desarrollo del Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.
3.1	Canales de Comercialización de la Miel de Abeja
3.2	Producción VS Consumo Nacional de Miel.
3.3	Exportaciones de Miel de Abeja realizados por México.
5.1	Volumen de Almacenamiento de Miel.
5.2	Cuarto de Caldera.
5.3	Cuarto de Calor.
5.4	Equipo de Homogeneización.
6.1	Organigrama de la Planta de Miel.
6.2	Diagrama General para un Sistema de Administración de la Producción.
6.3	Sistema de Recepción de Materia Prima.
6.4	Sistema de Abastecimiento de Materiales a Producción.
6.5	Sistemas de Recepción de Producto Terminado.
6.6	Sistema de Embarque de Producto Terminado.



6.7 Sistema de Compras (Adquisiciones) (1).  
" " " (2).

6.8 Sistema de Planeación y Control de Producción (1)  
" " " " (2)  
" " " " (3)  
" " " " (4)  
" " " " (5)

7.1 Punto de Equilibrio.

## C A P I T U L O 1

### INTRODUCCION

Es una realidad que el mercado internacional es cada vez más competido, por lo que México debe elevar sus niveles de productividad. En los últimos años, se ha despertado una gran preocupación por mejorar y modernizar los métodos de trabajo, utilizados en industrias que habían permanecido casi artesanales durante mucho tiempo, con el propósito de alcanzar niveles de competitividad.

A pesar de que México es uno de los principales productores-exportadores de miel de abeja a granel, el área de exportación en envases unitarios no ha sido debidamente atacado. Esto se debe a la falta de información para el establecimiento de plantas con instalaciones adecuadas para el envasado a gran escala.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivos Personales

Aplicar en forma sistemática y analítica los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera en un proyecto de aplicación viable.

### 1.1.2 Objetivos de la Tesis

Diseño de una planta procesadora y envasadora de miel de abeja, y determinación de los procesos, equipos y sistema requeridos.

## 1.2 METODOLOGIA Y ALCANCE

Los factores del mercado que determinan las características del proyecto, tales como: capacidad de producción, floraciones manejadas, tamaño y tipo de presentación, se obtuvieron de un estudio de mercado no realizado en este trabajo, debido a que no se contempla en de los objetivos de la tesis.

Se presenta un panorama general de la actividad apícola nacional, sus orígenes, y los apoyos que actualmente se ofrecen para su desarrollo. Se hace un breve análisis del comportamiento internacional histórico.

Se realiza un análisis técnico, de los sistemas existentes para procesar y envasar miel de abeja, se diseña una línea de procesamiento y se selecciona la maquinaria y equipo, así como los sistemas administrativos necesarios para la operación de la planta.

Las condiciones económico-financieras del proyecto se basan en lo siguiente:

- El análisis se hace a precios y costos constantes para eliminar los efectos inflacionarios.
- No se considera el efecto del IVA, por ser recuperable, y porque las ventas están previstas para exportación. Sin embargo, repercute en la liquidez de la planta.
- Se cotizan los equipos en base a investigaciones directas y entrevistas personales.

Al final de la tesis, se presenta una bibliografía a la cual se hace referencia a lo largo del trabajo.

## C A P I T U L O 2

### PANORAMA GENERAL DE LA APICULTURA EN MEXICO

#### 2.1 INFORMACION HISTORICA E IMPORTANCIA DE LA PRODUCCION APICOLA NACIONAL

"La Miel", es la sustancia espesa, amarillenta y muy dulce, obtenida del néctar de las flores, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas y dejan madurar en los panales de la colmena.

La actividad que se enfoca al cuidado y explotación de las abejas es la "Apicultura".

La Apicultura era practicada en forma rudimentaria por las culturas prehispánicas en la República Mexicana, la miel que obtenían e incluían en su alimentación era de baja calidad. La Cultura Maya desarrolló esta actividad en el siglo IV A.C., contaban con técnicas que permitían la multiplicación de sus colmenas. Se llegó a comercializar cera y miel en forma de trueque con la gran Tenochtitlán, en donde había un buen consumo y se exigía como tributo a otros pueblos.

Durante la conquista los españoles realizaron saqueos de miel y cera embarcándola por el puerto de Campeche, más adelante introdujeron la especie *Apis Mellifica*, la que incrementó la producción y calidad de la miel.

Fue hasta después de la revolución que la actividad empezó a desarrollarse con cierto énfasis. Con la introducción de nuevas

razas europeas como la negra u holandesa y la italiana dorada, y posteriormente con la colmena técnica como la Jumbo y la Langstroth se lograron sensibles mejoras en rendimiento y calidad de producción. La actividad apícola ha progresado notablemente en los últimos 30 años en los estados de Yucatán, Morelos, Michoacán, Jalisco, Querétaro, México, Guanajuato, Guerrero, Veracruz, Tabasco y Chiapas principalmente.

En 1967 a nivel nacional se estimó en 1.580,060 el número de colmenas<sup>1</sup>, de las cuales correspondió aproximadamente un 50% a colmenas modernas e igual porcentaje a las rústicas. En ese año se produjeron 33 257 738 Kg. de miel destinándose al consumo nacional 5 540 739 Kg. y para exportación 27 176 999 Kg.: por lo que la producción nacional cubrió ampliamente la demanda interna para uso alimenticio e industrial.

En 1983, se produjeron 79 003 000 Kg. de miel<sup>2</sup>, de los cuales el 15.3 % correspondió al consumo nacional y el 78.2 % fue exportado.

En casi 20 años la producción anual se convirtió aproximadamente en el 240 % de lo producido en (1967).

Actualmente existen 2 700 000 colmenas aproximadamente.

En los países que mantienen un alto consumo de miel por habitante, se observa que de un 25 a 30 % es consumida como ingrediente en pan dulce, galletas, panques, pasteles de miel, biscochos, donas etc. En cambio en México el consumo de miel en

<sup>1</sup>Fuente bibliografía No. 10.

<sup>2</sup>Fuente bibliografía No. 5.

panaderías se ha limitado a la pastelería fina y a la fabricación de galletas; sin embargo es muy posible incrementar considerablemente el empleo de la miel en la industria panificadora nacional.

La miel es utilizada como materia prima, en la preparación de ciertos productos, por ejemplo en tintorerías, fija el color de una manera firme en las telas. En Chilapa, Edo. de Guerrero los reboceros la utilizan para preparar las tintas con que tiñen sus hilazas. La miel es utilizada también en la industria cosmética.

En la fabricación de dulces, hidromieles y vino, la miel de abeja es materia prima básica.

En la farmacología moderna, son numerosos los medicamentos que se preparan con miel de abeja. Son utilizados en regímenes dietéticos de enfermos con padecimientos crónicos, como dispepsias, enterocolitis, disenterias etc. En las enfermedades de las vías respiratorias, principalmente en las toses crónicas y prolongadas, las pastillas hechas con miel de abeja, ayudan mucho a combatir la enfermedad y dan descanso al órgano afectado.

La apicultura ofrece también como producto comercializable la cera, que puede ser usada para velas, en la industria del modelado, en las artes plásticas, para maniqués, para pulimentar muebles, pisos y superficies. En las artes gráficas para preparación de los grabados litográficos. Puede ser substituida hoy en día por toda clase de ceras vegetales o minerales, como es la parafina y la estearina, pero no se obtienen los mismos

resultados que empleando cera pura de abeja, por lo tanto su demanda siempre será buena.

La apicultura es una actividad que proporciona grandes beneficios al país, tomando únicamente en cuenta la producción de miel y cera, y dejando a un lado el aspecto de la polinización que actualmente no se paga, pero es posible aumentar en un 33 % ó más las cosechas empleando abejas para la polinización.

## 2.2 DESCRIPCION GENERAL DE LA ACTIVIDAD APICOLA EN EL PAIS

La explotación apícola en México es una de las actividades económicas que ha alcanzado un mayor grado de rentabilidad, debido a su bajo costo de producción, la excelente calidad de sus productos, y los altos rendimientos por colmena. Lo cual ha generado una gran demanda y aceptación de sus derivados dentro del mercado nacional e internacional.

### - Tipos de miel -

Existen dos tipos de miel: la líquida y la granulada ó cristalizada en una gran variedad de colores y sabores.

La variación del color y sabor se debe a la naturaleza y composición química del néctar que extraen las abejas para formar la miel y del tratamiento que el apicultor le da a esta.



## - Sistemas de Producción de miel -

Los sistemas de producción de miel utilizados en México son:

- \* Colmena Rústica o "Fija"
- \* Colmena Moderna o "Móvil"

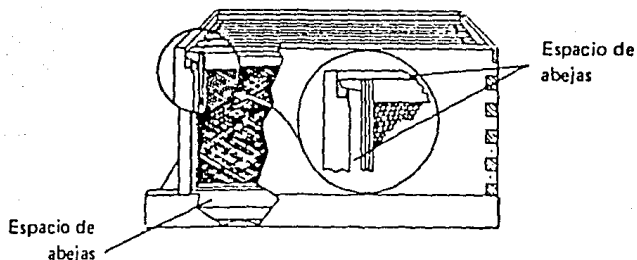
La colmena rústica, está constituida por simples cajones de madera, sin medidas específicas, pudiendo constituir también en ollas de barro, troncos huecos, etc, que contienen panales fijos sometidos por travesaños de madera cruzados en el centro y que albergan panales irregulares.

En México miles de colonias de abejas son alojados en colmenas rústicas obteniéndose un rendimiento bajo de miel, de entre 5 a 10 kg de miel/unidad, siendo la miel de mala calidad.

La principal característica de la colmena moderna es el uso de cuadros o paneles móviles y consta básicamente de una base o fondo, una cámara de cría, una serie de cuadros o bastidores que contienen un panal, una tapa y una o más alzas con varion bastidores cada una, donde las abejas almacenan los excedentes de miel.

GRAFICA 2.1

### - COLMENA MODERNA -



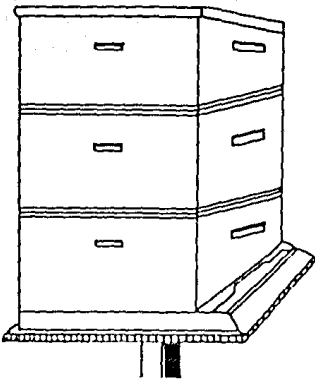
Los tipos de colmenas modernas de uso más común en nuestro país son:

- \* Colmena Jumbo
- \* Colmena Langstroth

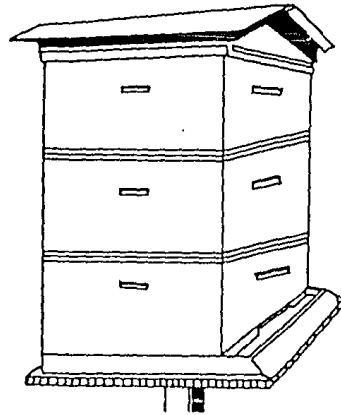
#### GRAFICA 2.2

#### - TIPOS DE PANALES -

Tipo Jumbo



Tipo Langstroth



En casi todo el país se ha generalizado el uso de la colmena tipo Jumbo, a excepción del sureste en donde se utiliza la colmena tipo Langstroth.

#### - Organización de la actividad Apícola -

Actualmente se tiene un inventariado nacional de aproximadamente 2.700.000 colmenas, que son manejadas por 44.000 productores, existiendo una producción anual de cerca de 70.000 toneladas de miel, de las cuales el 80% se destina al mercado

internacional y un 20% al mercado nacional.

La organización de la actividad está regida por asociaciones apícolas y cooperativas que a su vez se afilian a la Unión Nacional de Apicultores.

- Tipificación de los productores de miel de abeja -

La tipificación del productor, puede presentarse de la siguiente forma:

Pequeños apicultores; que cuentan con menos de 20 colmenas, siendo la apicultura una actividad secundaria en su economía familiar.

Apicultores medianos; que cuentan con un número de entre 20 y 100 colmenas, siendo la apicultura una actividad complementaria a su economía básica.

Grandes apicultores o productores de miel; cuentan con un número de entre 100 y 600 colmenas, siendo la apicultura la actividad principal en su economía básica.

Finalmente, las grandes empresas que producen miel y cera en gran escala, cuentan con un número de hasta 26,000 colmenas, teniendo una integración del 100% de la actividad apícola, es decir, fabrican y venden maquinaria y equipo, producen miel, la envasan, exportan y realizan investigaciones en este campo.

- Factores de Influencia en la Actividad Apícola -

Los factores climatológicos de influencia en la actividad apícola son la temperatura y la precipitación pluvial. Ya que

determinan la abundancia y desarrollo, así como la distribución geográfica de las especies nectaríferas y poliníferas.

Estos factores influyen en la cantidad de kilogramos de miel/colmena/año que puede rendir una zona determinada.

#### - Zona Productoras de Miel -

En atención a los factores climatológicos anteriores, se divide al país en cuatro grandes zonas productoras de miel que son : (Ver Gráfica 2.3)

1 Zona Norte, con un promedio de 30 Kg por colmena anual

2 Zona Central, con un promedio de 40 Kg por colmena anual

3 Zona de la Costa (Pacífico y Golfo), produciendo hasta 60 Kg por colmena anual

4 Zona Sureste (Península de Yucatán), produciendo más de 60 Kg por colmena anual y aportando cerca de 60% de la producción nacional de miel

#### - Cosechas de Miel de Abeja

En general se tienen dos temporadas importantes de cosecha de miel de abeja :

1.- Cosecha Principal : La cual se efectúa oproximadamente entre los meses de Octubre y Noviembre de cada año

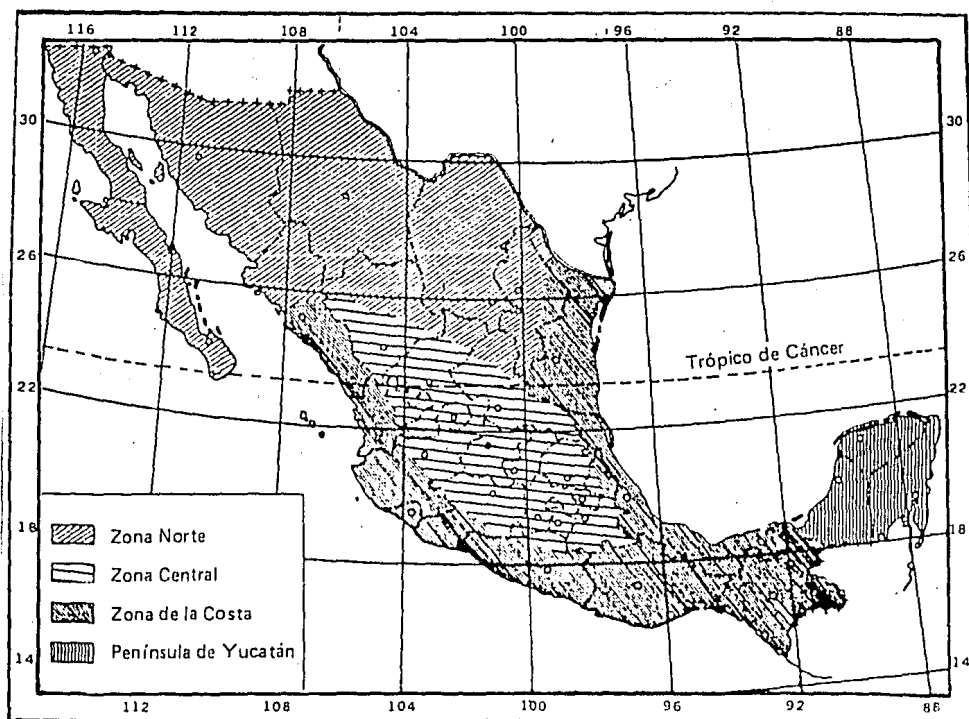
2.- Cosecha Secundaria : La que se efectúa entre los meses de Marzo y Abril, con una producción cercana al 70% de la cosecha

principal.

En la gráfica 2.4 se tiene un ciclo de 4 años de las épocas de floración de plantas nectaríferas y poliníferas, donde se aprecia el inicio, duración y fin de la cosecha principal y secundaria. El número de cosechas de miel varía según la región productora, así en algunas regiones se tiene tres, dos o una cosecha al año.

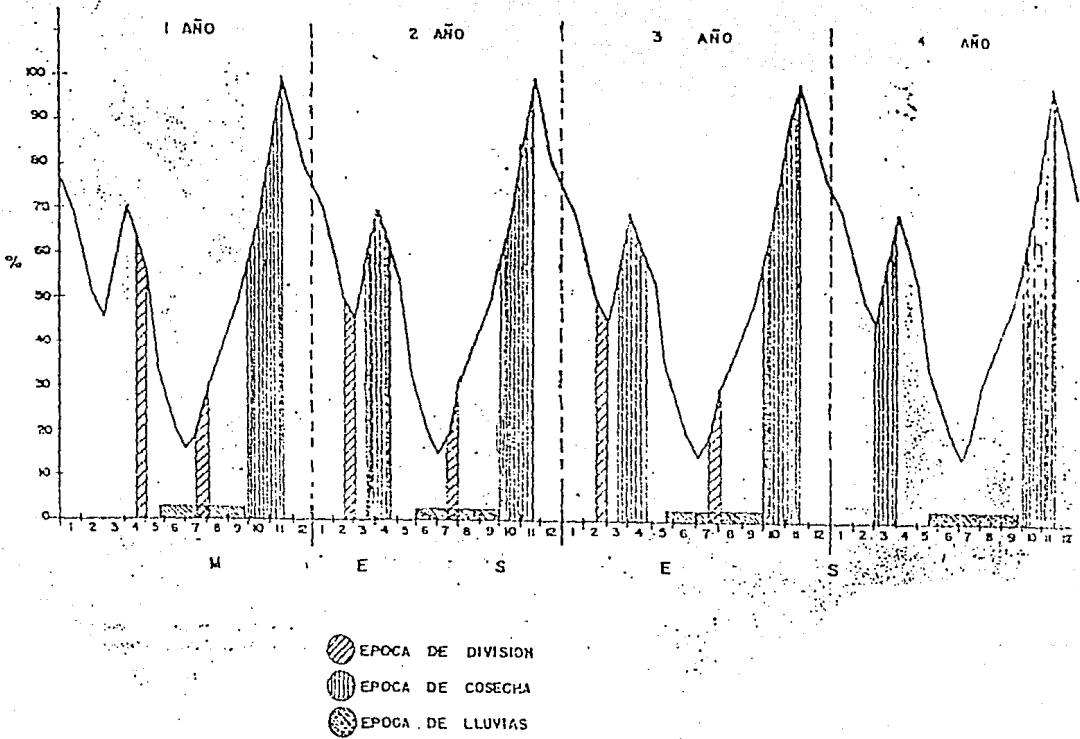
GRAFICA 2.3

- Zonas Nectaríferas del País -



GRAFICA 2.4

- Epocas de Floración -



### 2.3 PROGRAMAS Y APOYOS ESTATALES PARA DICHA ACTIVIDAD

(Considerando específicamente la abeja africana-brasileña)

Existen numerosos programas en distintas instituciones orientadas al apoyo de la apicultura, cubriendo aspectos técnicos, biológicos y económicos. La institución que brinda los más diversos y completos programas es la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

La Dirección General de Avicultura y Especies Menores, de la SARH, maneja el Programa Nacional de Paquetes Familiares, el cual procura proporcionar al campesino los elementos necesarios, para poder iniciar su producción, a bajo costo, con capacitación y asistencia técnica, de tal forma que mejore su alimentación y obtenga ingresos adicionales. Existe también el Programa Nacional de Apicultura, cuyo objetivo es el aprovechamiento de los amplios recursos néctar-poliníferos con que cuenta el país.

El programa cuenta con servicios tales como producción de núcleos de abejas, producción de abejas reinas y alzas, cámaras de cría y equipo complementario, producción de miel para su promoción y venta, maquila de cera como apoyo al pequeño productor, etc.

Se pretende ampliar la capacidad de los criaderos de abejas reinas con el fin de afrontar la problemática de la llegada de la abeja africana.

Se ha creado el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana, debido a la llegada de esta a México a partir de

1986. El arribo de esta abeja tiene como desventajas:

- una sustancial reducción en la producción de miel, - disminución en la obtención de divisas extranjeras generadas por el comercio
- reducción del nivel económico de los productores, principalmente los de bajos ingresos
- desempleo en apiarios, plantas de extracción y actividades conexas.

Las abejas africanas fueron introducidas en 1956 a Brasil para lograr una raza con mejores características que las europeas pretendiendo controlar su agresividad, pero por un descuido se escaparon y a partir de esa fecha, se ha ido mezclando libremente produciendo un híbrido al que se le ha llamado abeja africana-brasileña.

Dentro de algunas de sus características destacan las del rápido crecimiento de las colonias y alta producción de enjambres reproductivos, resistencia a plagas y enfermedades, carácter evasivo o migratorio que las impulsa a abandonar su nido, capacidad de los enjambres para viajar grandes distancias (de 200 a 600 Km/año), alta inestabilidad en su temperamento demostrando un eficiente comportamiento defensivo, jornadas de trabajo más prolongadas a las del resto de la abejas mielíferas.

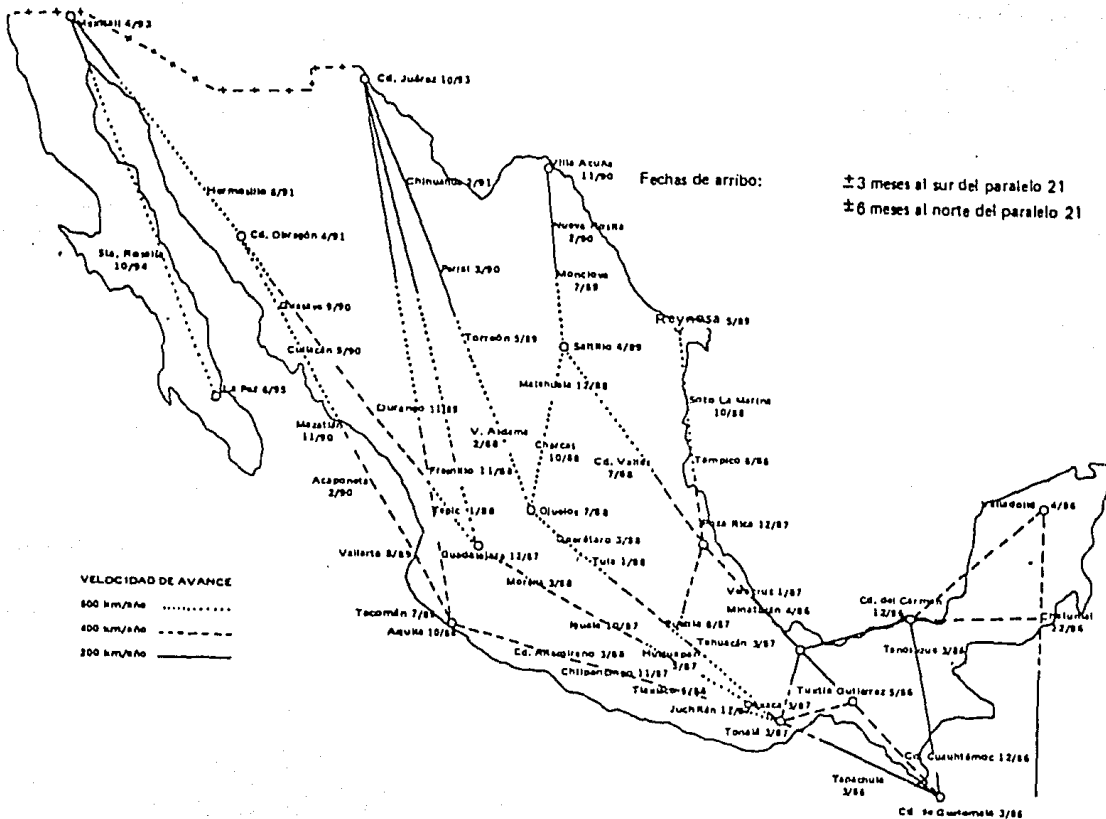
El avance de la abeja africana no se rige tanto por el potencial mielífero sino más bien por factores de humedad y temperatura. Se estima una velocidad de avance máximo por año de 600 Km para zonas áridas, 400 Km para zonas de presibitación



intermedia y 200 Km para zonas con alta presipitación (ver gráfica 2.5).

GRAFICA 2.5

- AVANCE ESTIMADO DE LA ABEJA AFRICANA -



En la Gráfica 2.6 se pueden observar las áreas donde se estima se tendrá una rápida saturación, áreas de convivencia y finalmente áreas donde se espera no penetre la abeja africana; asimismo en en el gráfica 2.7 muestra las secuencias del Programa Nacional para el control de la Abeja Africana.

Con el fin de afrontar la problemática, se establecen programas regionales de producción, venta, manejo e introducción de abejas reinas italianas que son ofrecidas al pequeño productor en las áreas de influencia. se busca también el mejoramiento genético mediante cruza entre las razas.

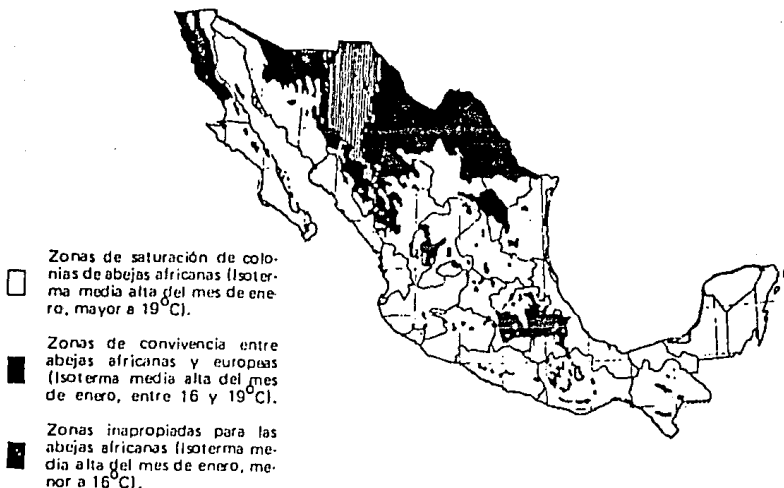
A la fecha se ha creado un organismo denominado Comité Consultivo para el Control de la Abeja Africana. el cual ha tomado entre otras las siguientes medidas:

- Concientización de los apicultores, autoridades y público en general
- Capacitación de apicultores y técnicos
- Formación de un centro de documentación sobre la abeja africana
- Obtención de apoyos para lograr sus objetivos
- Llevar a cabo acciones locales, regionales, nacionales e internacionales.

Aunque es un hecho que la entrada de la abeja africana provocará una reducción en la producción, la correcta información y capacitación puede lograr un control y permitir alcanzar los niveles de producción anteriores a su llegada.

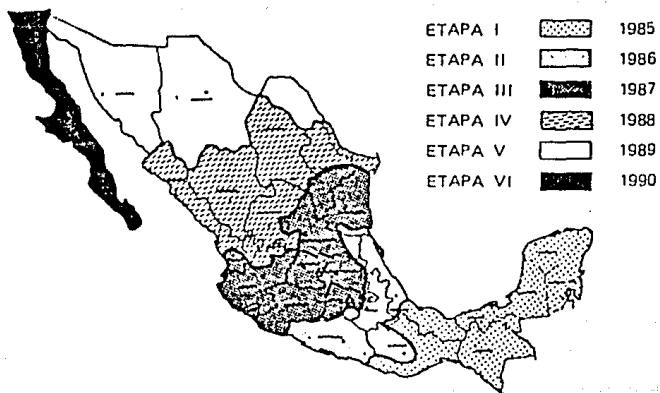
GRAFICA 2.6

- DISTRIBUCION ESTIMADA DE LAS ABEJAS AFRICANAS EN MEXICO -



GRAFICA 2.7

- ETAPAS DE DESARROLLO DEL PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA ABEJA AFRICANA -



Dentro de las instituciones que brindan apoyo económico, abriendo líneas de crédito a pequeños y medianos productores y ayudando a la formación de cooperativas o sociedades apícolas se encuentran el Banco de Crédito Rural y los Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), del Banco de México.

Las instituciones Universitarias Agronómicas y la Secretaría de Educación Pública, incluyen en sus programas de estudio, materias relacionadas con apicultura, y realizan investigación en este campo.

## C A P I T U L O 3

### CONDICIONES GENERALES DEL MERCADO DE LA MIEL DE ABEJA

#### 3.1 GENERALIDADES DE MERCADO NACIONAL

Existe en el mercado nacional una diversidad de canales de comercialización para la miel de abeja dependiendo de las perspectivas que para la venta o consumo tenga el apicultor. Los pequeños productores o aficionados pueden optar por la venta a granel de su producto a cooperativas, o dedicarse al envasado rústico, utilizando botellas de vidrio previamente utilizadas para el envasado de leche, jugos, vinos, etc. y vender su mercancía en los mercados locales o a la orilla de los caminos y carreteras rurales.

La mayoría de los grandes productores mayores realizan todo el proceso de desoperculación<sup>1</sup> y extracción de miel envasando ésta en tambores de lámina con capacidad de 200 litros. Venden su producción a envasadoras y/o cooperativas; en algunas regiones del país es obligatoria la venta de estas cosechas a plantas beneficiadoras, tal es el caso de zonas en Campeche y Quintana Roo.

Pocos son los productores que realizan también el envasado de su producto en recipientes destinados a la venta directa al consumidor (tal es el caso de Miel Carlota). La mayoría de los envasadores reciben la miel en los tambores de 200 litros y por

<sup>1</sup> Operación mediante la cual se corta con cuidado la película de cera que cubre o sella las celdas donde se encuentra contenida la miel.

lo general la miel se encuentra en estado de cristalización, lo cual complica el proceso de extracción. Este problema y su resolución se trata a fondo en el capítulo 4.

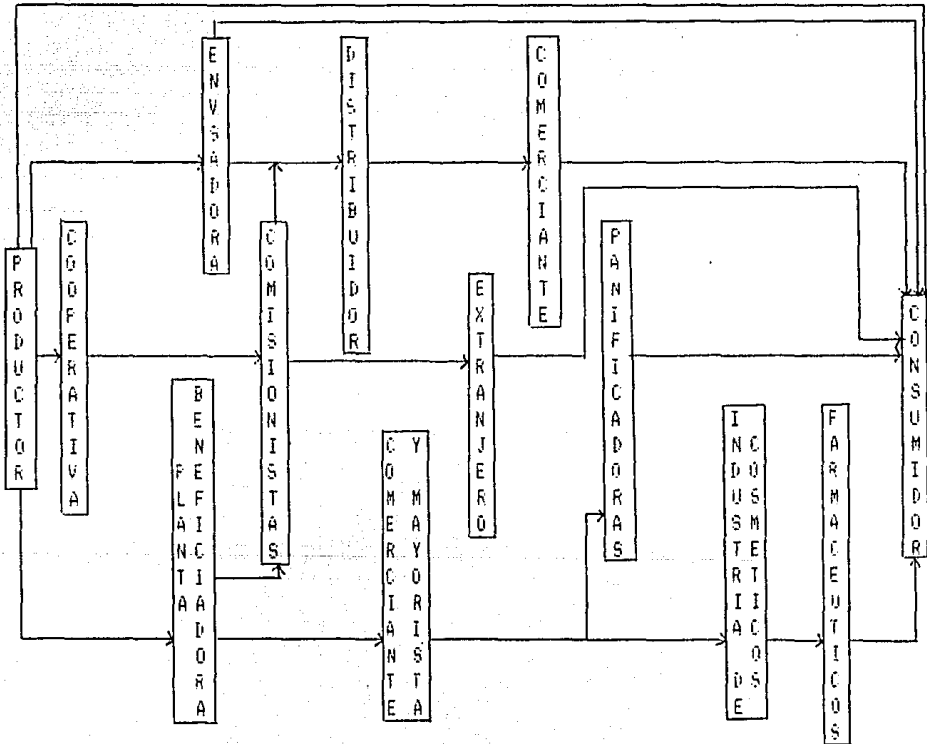
En la gráfica 3.1 aparecen en forma esquemática los principales canales de comercialización de este producto, siendo importante señalar que el precio de la miel sufre los mayores incrementos en su costo al pasar por los intermediarios.

Además de la miel en estado líquido y estado cremoso se encuentra en el mercado otra forma de consumo o presentación, denominada "miel en panal". la cual se vende en pequeñas secciones, envueltas en papel parafinado o de celofán y colocadas en cajas de cartón o madera (en los mercados es vendido sin envoltura). Otra modalidad en la venta de miel de panal, es la llamada "miel en panal o granel", que consiste en colocar pedazos de panales con miel dentro de un frasco, rellenando los espacios sobrantes con miel líquida.

Debido a una falta de costumbre en el consumo de este producto por parte de la población de nuestro país, se tiene un índice de consumo per cápita que asciende a aproximadamente 150 gramos anuales (ver cuadro 3.1). Debido a este bajo consumo, más de un 80% de la producción nacional es destinada a la exportación.

GRAFICA 3.1

- CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA MIEL DE ABEJA -



FUENTE : BIBLIOGRAFIA NO. 5

CUADRO 3.1.  
DETERMINACION DEL CONSUMO PER CAPITA (1960-1984)  
PRODUCCION Y CONSUMO NACIONAL DE MIEL .POBLACION

CONSUMO PERCAPITA =CONSUMO NACIONAL (A) / POBLACION

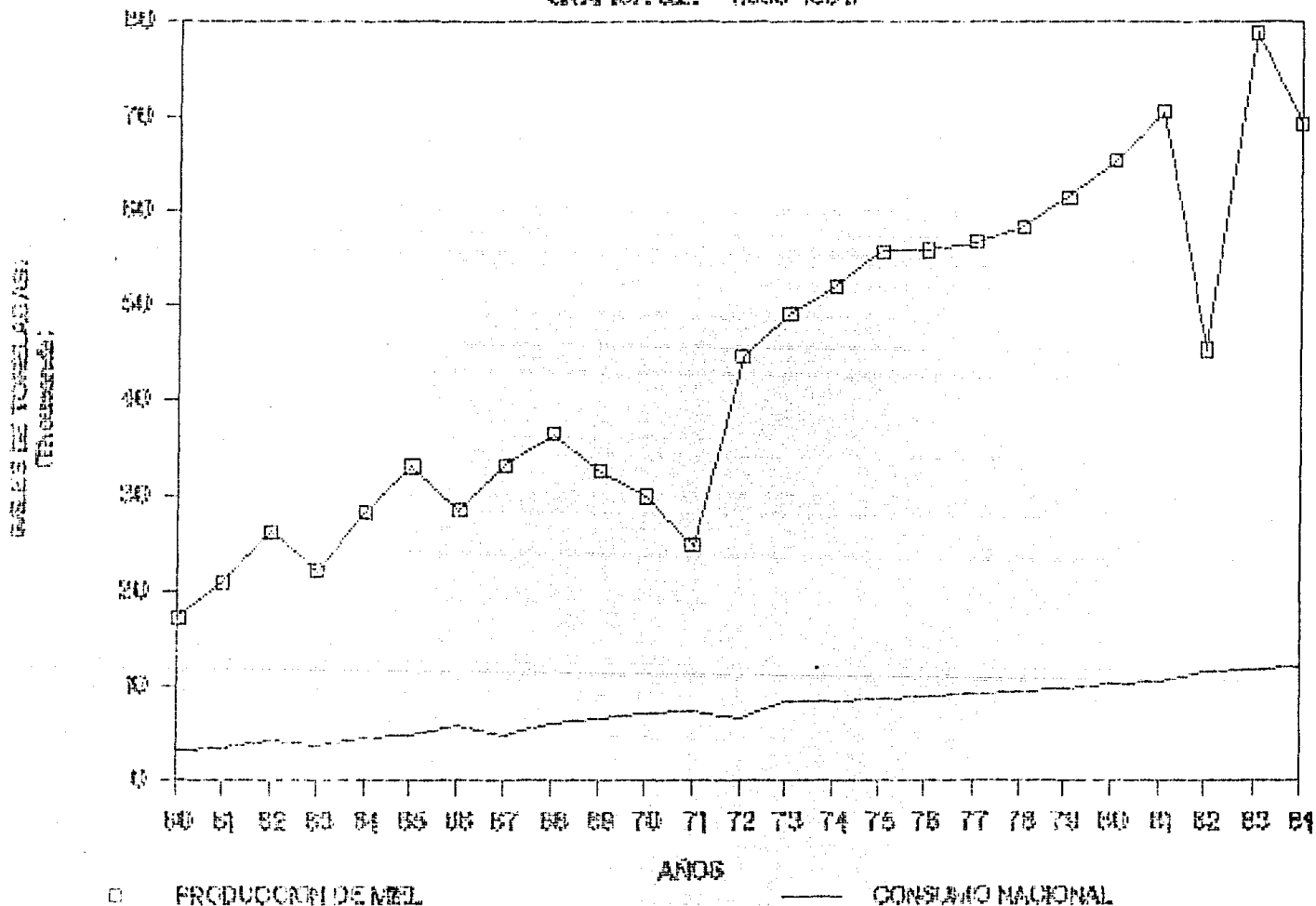
AÑO	PRODUCCION DE MIEL (TON )		CONSUMO NACIONAL (TON)		POBLACION (En Miles)	CONSUMO PERCAPITA (GR)
	(A)	(B)	(A)	(B)		
1960	17,262	19,005	n.d.	3,163	n.d.	n.d.
1961	n.d.	20,989	n.d.	3,498	n.d.	n.d.
1962	n.d.	26,211	n.d.	4,368	n.d.	n.d.
1963	n.d.	22,182	n.d.	3,697	n.d.	n.d.
1964	28,247	27,464	n.d.	4,567	n.d.	n.d.
1965	33,080	28,247	4,824	4,724	42,640	113
1966	28,419	33,080	5,733	5,513	44,090	130
1967	33,257	28,415	4,737	4,734	45,589	104
1968	n.d.	36,477	6,077	6,078	47,139	129
1969	n.d.	32,620	6,621	6,625	48,742	136
1970	n.d.	29,923	7,145	7,222	50,399	142
1971	n.d.	24,789	7,474	7,474	52,193	143
1972	44,616	38,596	6,700	6,700	54,051	124
1973	49,120	33,259	8,478	8,478	55,975	151
1974	52,024	41,967	8,400	8,400	57,968	145
1975	55,732	38,599	8,705	8,500	60,032	145
1976	55,813	58,418	9,015	8,500	62,169	145
1977	56,730	62,013	9,285	9,000	64,032	145
1978	58,380	53,959	9,589	9,500	66,131	145
1979	61,472	n.d.	9,903	n.d.	68,299	145
1980	65,245	n.d.	10,228	n.d.	70,538	145
1981	70,557	n.d.	n.d.	n.d.	70,538	n.d.
1982	45,361	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1983	79,003	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1984	69,333	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fuente : Produccion Miel 1960-1971 Opcion (a) .Bibliografia no. 10  
 Produccion Miel 1972-1984 Opcion (a) .Bibliografia no. 13  
 Produccion Miel Opcion (b) .Bibliografia no. 7  
 Consumo Nacional Opcion (a) .Bibliografia no.9  
 Consumo Nacional Opcion (b) .Bibliografia no. 7  
 Poblacion .Bibliografia 9



# PRODUCCION VS CONSUMO NACIONAL DE MIEL

GRAFICA 32. (1960-1984)



### 3.2. PERSPECTIVAS DE EXPORTACION

Con el objeto de presentar un panorama general acerca de la situación del mercado internacional, así como datos que permitan al lector ubicar con claridad la posición que guarda nuestro país, con respecto a otros países exportadores y los importadores, se presentan una serie de tablas y datos orientados a sustentar la factibilidad y atractivo de realizar el proyecto presentado en esta obra.

La demanda mundial de miel ha venido presentando un aumento considerable en los últimos 15 años, debido principalmente a los siguientes factores:

- nivel de vida más alto en los países industrializados.
- mayor interés del consumidor por productos alimenticios naturales y dietéticos.
- la aparición de nuevos países importadores, como los países árabes, y Japón.
- políticas de mercadeo más agresivas por parte de envasadores, distribuidores y cadenas de venta .

Aunque la demanda mundial de miel se haya incrementado notablemente, la oferta de miel para la exportación no se ha desarrollado al mismo ritmo. Por esta razón, los precios mundiales de la miel han aumentado mucho en los últimos años. Debe tenerse en cuenta que el consumo principal proviene de los países desarrollados de occidente y que el alza de los precios no ha provocado una restricción en la demanda.

Entre los problemas que impiden incrementar la oferta mundial de miel, a corto plazo, se encuentran los siguientes:

- problemas de recolección, transporte y almacenamiento de la miel por falta de material adecuado.

- escasez de personal calificado en apicultura.

- deficiente conocimiento de los mercados e insuficiente experiencia comercializadora.

- las normas de calidad restrictivas que imponen a la miel de importación los principales países consumidores.

- las preferencias específicas de los consumidores por mieles de determinados sabores, colores y consistencias.

Además de éstos, están los problemas inherentes al producto, como son: las fluctuaciones en número de la población de abejas, sus enfermedades, las condiciones meteorológicas y de contaminación, etc.

Los datos referentes a la importación mundial de miel aparecen en el cuadro 3.2 y un desglose por países en el período 1983-1985 aparecen en el cuadro 3.3.

CUADRO 3.2

- IMPORTACIONES MUNDIALES DE MIEL (1974-1985) -  
 (datos tomados de los anuarios FAO de comercio)

Año	Ton. (métricas)
1974	113,978
1975	149,943
1976	185,004
1977	175,830
1978	180,209
1980	196,411
1981	227,297
1982	
1983	248,361
1984	256,921
1985	275,657

CUADRO 3.3  
- IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE MIEL POR PAISES -

	NATURAL HONEY 061.6			MIEL NATUREL 061.6			MIEL NATUREL 061.6					
	IMPORTS	MT		IMPORTS	1000S		EXPORTS	MT		EXPORTS	1000S	
	IMPORTATIONS			IMPORTATIONS			EXPORTATIONS			EXPORTATIONS		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
WORLD	248301	258921	275857	258014	244906	245572	262891	263201	270335	295414	249305	238932
AFRICA	2183	616	621	3183	1484	1572	216	112	122	378	110	118
ALGERIA	1345	2*		1360	2							
BOTSWANA	3	2	2 F		7	5 F						
CAMEROON	6	8*	4*	16	20 F	10 F						
CAPE VERDE	2	3	3*	7	10	10 F						
CONGO	15	21	3*	7	7	6 F						
COTE D'IVOIRE	15	21	20 F	51	51	50 F						
DJIBOUTI	4*	12*	10*	10*	30 F	25 F						
EGYPT												
ETHIOPIA							55			156		
GABON	11	14	10*	30	37	25 F	12	10*	10 F	39	35 F	30 F
KENYA		2			2							
LIBERIA	12	15	2 F	10	9	2 F	34	8	10 F	36	8	10 F
LIBYA	500 F	500 F	500 F	1300 F	1250 F	1300 F						
MALAWI	2			7								
MAURITANIA	27			10								
MURITIUS	43	13	45 F	82	26	85 F						
MOCCO		15			24							
NERIA	188		20*	257		50 F		1			7	
REUNION	1			5								
SENEGAL	2	3		5	8		9			1		
SEYCHELLES	2	2	2 F	5	4	4 F						
SOUTH AFRICA							4*	6*		4	5	
SUDAN							9			75		
TANZANIA							75*	80 F	80 F	50 F	48 F	48 F
TUNISIA							18	7	22	17	5	28
N C AMERICA	50280	59012	63059	44287	48835	46253	91366	96771	79049	79296	77946	81859
BAHAMAS	31	5*	5*	59	10 F	10 F						
BARBADOS	12*	10*	10 F	22 F	18 F	18 F						
BELIZE												
BERMUDA	40	39	40*	54	58	55 F	223	259	235	185	242	200
CANADA	284	196	246	573	505	471						
COSTA RICA							9538	18874	17315	11696	19721	16821
CUBA							543	560*	400*	406	390 F	250 F
DOMINICAN RP							8781	12062	8138	9994	11408	8611
EL SALVADOR	9	7		13			787	955	900*	494	527	450 F
GREENLAND	8			22	19	25	3197	2578	2251	1972	1420	1258
GUADELOUPE	19	14	10*	55	46	30 F						
GUATEMALA							4652	3579	3000*	3362	2312	1800 F
HAITI							110	110 F	113 F	80*	85 F	87 F
HONDURAS	4			4			694	600*	660*	576	600 F	420 F
JAMAICA								10 F	10 F	19	22 F	24 F
MARTINIQUE	5	5	7*	15	17	20 F	5	4		19	19	
MEXICO		103			54		59400	54040	43048	44555	35780	27518
NETH ANTILLE	24	25 F	25 F	83	70 F	70 F						
USA	49824	58608	62705	43407	48038	45554	3449	2942	3039	5938	5420	4220
SOUTH AMERIC	543	471	425	594	434	420	33635	29642	43100	29013	22530	29390
ARGENTINA							29237	26449	38000*	25315	20218	26000 F
BRAZIL	453	460	400*	492	409	350 F	1	35	650*	5	21	390 F
CHILE	52	6		54	7		2737	1427	2450	2200	1000	1500
COLOMBIA	6	5	10*	23	18	30 F	24			22		
FR GUIANA												
URUGUAY							1638	1730	2000*	1470	1288	1500 F
VENEZUELA	32		15*	25		40 F		1		1	3	
ASIA	45313	44079	38211	54474	51796	40681	56701	41301	46953	56815	39972	38787
BAHRAIN	38	4	20*	106	21	60 F						
BRUNEI DARUS	3	15	10*	9	38	25 F						
CHINA	85	213	427	77	161	325	53202	37791	44054*	44004	29313	30110 F
CYPRUS	1854	714	784	2868	1169	1152	958	922	746	3383	2791	1680
GAZA STRIP							36*	40*	40 F	33*	40*	40 F
HONG KONG	1154	1325	919	1186	1471	1366	280	254	200	346	338	289
INDIA		30*	30*		35 F	30 F						
INDONESIA	111	113	60*	164	213	95*	6	3	20*	4	8	24*
IRAN	1*	10*		2	20 F							
IRAQ	2000 F	2000 F	2000 F	2000 F	2200 F	2000 F						
ISRAEL												
JAPAN	33180	33178	28047	32943	32515	24928	100*	100 F	100 F	98	90 F	95 F
JORDAN	218*	359*	360 F	409*	540*	550 F	1	5*	1*	6	16	2
KOREA REP	23	21	7*	58	52	20	32			5		
KUWAIT	551	800*		7						2	15	24
LEBANON	1400*	500*	500 F	1403	2500 F	1500 F	30	1	3	77		
MACAU	58	48	50 F	48	41	40 F						
MALAYSIA	457	732	700 F	588	939	800 F	9	5	90*	4	3	
OMAN	64	247	429	98	368	678						
PAKISTAN	19	10	250	19	24	318						
PHILIPPINES	30	1		21	3							
QATAR	54	146	144	176	283	373						
SAUDI ARABIA	2050*	1300*	800*	5683	4188	2169						
SINGAPORE	662	1004	921	1107	1381	999	4	35	30 F	37	218	200 F
SRI LANKA	2	3		8	7		41	164	347	113	258	468
SYRIA	16	38	40*	34	52	45 F						
THAILAND	172	117	113	192	143	110	70	160	289	48	98	191
TURKEY												
U A EMIRATES	515	500*	500*	346	200 F	850 F	1861	1735	900*	3528	3259	1500 F
YEMEN AR	300*	350*	300*	100 F	200 F	1000 F	20*	35*	36*	40*	65*	170 F

CUADRO 3.3 (B)  
- IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE MIEL POR PAISES -

NATURAL HONEY 061.6

MIEL NATUREL 061.6

MIEL NATURAL 061.6

	IMPORTS IMPORTATIONS IMPORTACION			IMPORTS IMPORTATIONS IMPORTACION			EXPORTS EXPORTATIONS EXPORTACION			EXPORTS EXPORTATIONS EXPORTACION		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
YEU Y DEM	300 F	300 F	300 F	780 F	780 F	750 F	51	35 F	37 F	5039	3400 F	3600 F
EUI PE	149930	152530	172847	155145	141839	155560	45472	59481	58679	63384	70814	70575
AUSTRIA	5473	6259	6323	5250	5133	5136	249	397	297	506	690	585
BELGIUM-LUX	4785	4215	4409	5583	4486	4700	4486	437	653	852	771	1042
BULGARIA	200*	120*	100*	250*	170*	130*	500*	1920*	1043*	730*	2300*	1280*
CZOSLOVAK	1800*	2000 F	2000 F	1462	1800 F	1500 F	4515	5854	6272	5900 F	6100 F	6300 F
DE ARK	2131	2187	2739	2347	2081	2669	1700*	5223	3000*	2520	6300 F	3358
FAEROE IS	6	5	5 F	12	11	12 F	412	683	1009	647	872	1214
FINLAND	39	20	628	54	27	764						
FRANCE	8323	5690	7659	9261	5975	8492	2974	1753	1804	5597	4009	4267
GERMAN DR	66386	73951	78787	65497	64012	65571	500*	1920*	1043*	730*	2300*	1280*
GR CE	589	558	1091	817	637	1001	9409	10378	13908	15360	15011	18675
HUNGARY	2016	2035	4966	1134	1059	2943	502	1117	504	1411	1877	811
ICELAND	36	37	38	86	72	87	14733	18407	15275	15486	16423	14868
IRELAND	718	865	665	1056	1138	952	51	81	79	132	169	144
ITALY	9427	9028	12690	11134	9843	13410	294	274	252	637	562	518
JAPAN	80*	5*	1*	139	10	2						
KOREA	8005	8199	9279	9399	8693	9949	2391	1336	1702	3438	2085	2808
LUXEMBOURG	33	45	50 F	105	115	120 F	66	72	254	173	148	609
POLAND							10*	3000*	4500*	20 F	2500 F	3000 F
PORTUGAL							7	11	15	15	23	23
ROMANIA	599	941	592	711	814	531	3505	4119	3400*	4100 F	4500 F	3500 F
SPAIN	7673	4818	6000 F	7287	4241	4800 F	1238	1344	1400*	1848	2121	2100 F
SWEDEN	1509	1645	2290	1808	1783	2340	22	38	22	32	46	38
SWITZERLAND	4768	5500	5455	6984	6972	6680	84	87	87	236	211	273
UK	21579	19324	21175	19709	16233	16303	1118	1376	1438	2091	2259	2701
YUGOSLAVIA	3657	4804	5148	5078	6456	6738	1184	1604	2168	1855	1805	2433
AFRICA	152	113	193	351	275	374	15811	11668	19535	14072	11782	15444
ALBANIA	90	67	129	235	179	267	14662	10837	17604	12262	10094	12977
AUSTRALIA	7	8	10 F	13	17	20 F						
FR POLYNESIA	5	15	20 F	15	40	50 F						
GUAM	12*			21								
NEW CALEDONIA	13			28								
NEW ZEALAND	7	8	19	6	8	12	940	825	1925	1798	1682	2481
PACIFIC ISLANDS	15*	15*	15 F	25 F	30 F	25 F	4	6*	6 F	5	6	6 F
SAMOA	1			2			5 F			7		
TONGA				2	1							
VANUATU	2			5								
UNDEVELOPED		100	301		248	712	19890	24228	22698	22456	26151	22960*
DEVELOPED	229299	240057	256119	229463	219955	221569	49203	54547	65373	66428	69719	74815
AMERICA	50108	58804	82951	43380	48543	46025	12307	21816	20354	17634	25141	21041
EUROPE	145914	148000	164973	152299	138710	150337	20509	20958	25389	34628	32691	38239
ASIA	97	75	148	241	187	279	15602	11662	19529	14050	11776	15438
DEVELOPED	33180	33178	28047	32943	32515	24928	105	111	101	106	111	97
UNDEVELOPED	14961	12021	10936	25628	21418	17743	115633	108114	104720	103770	85999	78710
AMERICA	1663	118	121	1863	234	272	148	166	122	143	105	118
EUROPE	847	633	482	825	649	568	112014	104597	101705	90875	75335	70008
EAST	9859	7789	7277	19355	16023	12927	3056	2802	1848	12423	9773	7490
EAST	2689	3419	2960	3399	4347	3801	406	603	950	517	780	1090
OTHER DEVELOPING	103	84	96	186	185	175	9	6	8	12	6	8
CENTRAL PLANNED	4101	4843	8602	2923	3536	6280	96055	100540	100242	95216	93587	85406
EUROPE	85	213	427	77	161	325	53202	37791	44054	44004	29313	30110
EUROPE + USSR	4016	4830	8175	2846	3375	5935	44853	62749	56188	51212	64274	55296
DEVELOPED ALL	233315	244687	264294	232309	223330	227504	94058	117298	121561	117840	133993	130111
UNDEVELOPED ALL	15046	12234	11363	25705	21579	19066	168835	145905	148774	147774	115312	106820

CUADRO 3.4

Principales Países exportadores de miel de abeja y su participación del mercado mundial. (comparativamente 1976-1985)

PAIS	VOLUMEN EXPORTADO (Tons.)		PARTICIPACION MUNDIAL (%)	
	1976	1985	1976	1985
China	25,083	44,054	13.6	16.3
México	49,919	43,048	27.2	15.9
Argent.	30,000	38,000	16.3	14.0
URRS	7,205	22,698	3.9	8.4
Australia	11,457	17,604	6.2	6.5
Canadá	4,742	17,315	2.6	6.4
Hungría	7,974	15,275	4.3	5.6
RFA	1,999	13,908	1.1	5.1
Cuba	6,000	8,138	3.2	3.0
Bulgaria	3,220	6,272	1.7	2.3

---

SUBTOTAL	145,999	226,312	80.4	83.7
----------	---------	---------	------	------

---

Total

Mundial	183.583	270.335
---------	---------	---------

Fuente Bibliografía No. 16

Del cuadro 3.2 se observa una tendencia creciente en las importaciones mundiales. En el periodo comprendido entre 1974 y 1981 (sólo 8 años) se observa una duplicación en las importaciones y en el periodo comprendido entre 1980 y 1985 se ha observado un incremento del 40%.

De la comparación internacional de los países importadores (cuadro 3.3) año 1985, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- el principal país importador mundial es la República Federal Alemana, que absorbe, por si sola, más del 28.5 % de la importación mundial de miel.

- cuatro países: RFA, EUA, Reino Unido y Japón importan, conjuntamente, el 61.8 % del total mundial, lo que los convierte en los mercados más importantes de la miel.

- prácticamente la totalidad de países importadores son económicamente desarrollados.

Asimismo en el cuadro 3.4 se presenta una lista de los diez principales países exportadores de miel de abeja y se compara con los volúmenes exportados diez años antes, para apreciar su evolución en la participación de mercado mundial.

Como se puede observar, en 1985, a los diez principales países exportadores les correspondió aproximadamente e 84% de las exportaciones mundiales de miel.

Del cuadro 3.4 se observa también la importancia que desempeña China y el desarrollo que en ese país ha ocurrido: por



lo cual es interesante señalar que en los últimos años, la apicultura China ha pasado de producir 55,000<sup>2</sup> toneladas en 1976 a 173,340 ton. en 1985. Por otra parte sus exportaciones pasaron de 25,083 toneladas en 1976 a 53,202 ton. en 1983 y 44,054 ton. en 1985, duplicándose así el volumen colocado en el exterior en menos de una década.

Esto se debió a las nuevas políticas liberales que se introdujeron en las áreas rurales del país (1978), mismas que alentaron las actividades secundarias, como es la apicultura.

Este incremento en la participación del mercado mundial de exportación de miel por parte de China ha afectado las ventas al exterior de México ya que el producto chino es más barato que el nacional, aunque también es de una calidad inferior. Muchos de los importadores adquieren miel china y la mezcla con la mexicana para obtener una miel de buena calidad a bajo costo.

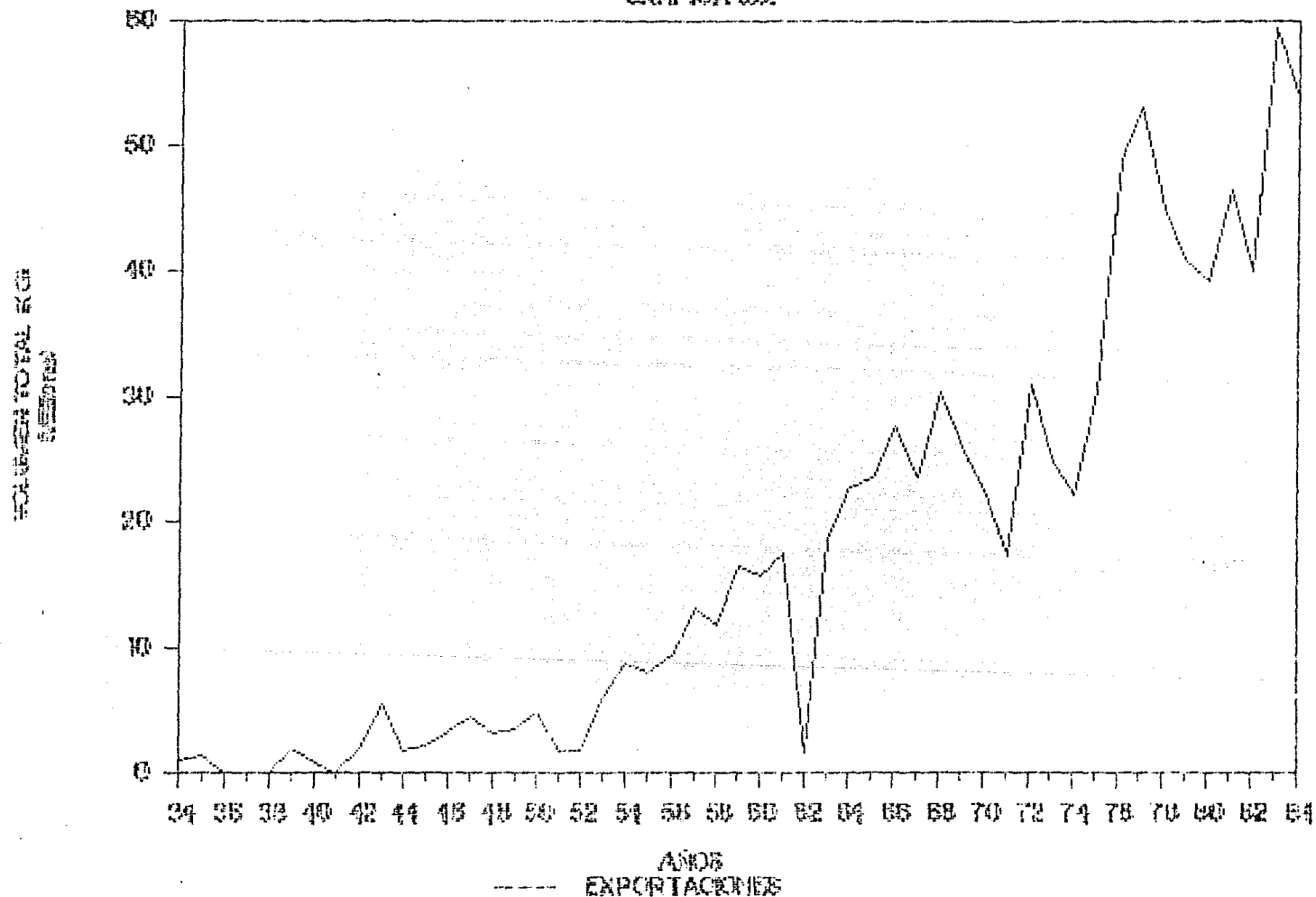
Los datos referentes a los volúmenes de importación y exportación de miel de abeja realizados en México se presentan en el cuadro 3.5; a su vez la gráfica 3.3 se presenta con el objeto de mostrar la información de una manera más comprensible y se aprecia el desarrollo que ha tenido la actividad de exportación.

CUADRO 3.5. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE MIEL DE ABEJA REALIZADAS POR MEXICO

ANO	IMPORTACIONES VOLUMEN TOTAL (KG)	EXPORTACION VOLUMEN TOTAL (KG)
1934	44.0	1,105,282.0
1935	28.0	1,556,992.0
1936	n.d.	n.d.
1937	n.d.	n.d.
1938	n.d.	n.d.
1939	14.0	2,091,508.0
1940	22.0	774,115.0
1941	96.0	112,680.0
1942	47.0	2,063,990.0
1943	44.0	5,666,529.0
1944	3.0	1,908,084.0
1945	4.0	2,284,684.0
1946	19.0	3,357,436.0
1947	66.0	4,550,830.0
1948	n.d.	3,292,906.0
1949	35.0	3,666,815.0
1950	88.0	5,043,177.0
1951	45.0	1,888,404.0
1952	17.0	1,930,619.0
1953	33.0	6,245,133.0
1954	19.0	8,869,252.0
1955	85.0	8,062,552.0
1956	515.0	9,523,062.0
1957	59.0	13,148,279.0
1958	586.0	11,787,058.0
1959	109.0	16,612,665.0
1960	842.0	15,837,968.0
1961	77.0	17,491,376.0
1962	3.0	1,587,592.0
1963	12.0	18,486,484.0
1964	1,026.0	22,901,403.0
1965	14.0	23,622,630.0
1966	1,971.0	27,786,191.0
1967	55.0	23,679,290.0
1968	208.0	30,392,087.0
1969	11.0	25,989,212.0
1970	3.0	22,622,737.0
1971	6.0	17,315,648.0
1972	551.0	31,096,275.0
1973	124.0	25,196,398.0
1974	79.0	22,168,247.0
1975	73,380.0	30,563,998.0
1976	69,155.0	48,962,364.0
1977	49,416.0	53,242,994.0
1978	21,240.0	45,141,977.0
1979	19,811.0	40,772,977.0
1980	13,202.0	39,402,512.0
1981	192,853.0	46,616,282.0
1982	2,758.0	40,028,433.0
1983	79.0	59,573,657.0
1984	102,825.0	54,040,454.0
1985	688.0	n.d.

# EXPORTACIONES DE MIEL DE ABEJA .MEXICO

GRAFICA 3.3.



En el cuadro 3.6 se presenta un desglose donde se señalan los países destinatarios de las exportaciones de miel de abeja indicando los volúmenes comercializados presentando así un panorama del mercado internacional que es abordado por los exportadores mexicanos.

CUADRO 3.6

- EXPORTACION DE MIEL MEXICANA POR PAISES DE DESTINO DE

ENERO A JUNIO DE 1984 -

PAIS	VOLUMEN (Kg)
Alemania Occidental	12'840,605
Australia	23,988
Bélgica / Luxemburgo	1'613,462
Canadá	5,160
España	91,902
Estados Unidos	11'901,996
Francia	218,141
Grecia	1,032
Holanda	34,396
Italia	232,600
Japón	56,960
Reino Unido	2'612,592
Suecia	29,120
Suiza	591,451
	-----
TOTAL	30'253,405
	-----

Debido a que los principales países importadores de miel de abeja mexicana son la RFA y los EUA se presentan a continuación los requisitos necesarios para tener acceso a dichos mercados, así como la información y consideraciones pertinentes. También se incluye información acerca de los requisitos que deben cumplirse en México para realizar la exportación.

### 3.2.1 Requisitos para la importación de miel de Abeja a los EUA

#### ESTADOS UNIDOS

##### < REQUISITOS DE ENVASE (FDA) >

-----

Todos los productos alimenticios envasados en el exterior que sean orientados a los Estados Unidos, deben cumplir con los requisitos, de etiquetado, salud, confiabilidad, información nutritiva y requisitos de sanidad, establecidos por el Food and Drug Administration (FDA).

Por lo que se refiere a los requisitos de etiquetado la información que debe contener el producto es la siguiente:

\* Nombre, calle, ciudad y el estado, ya sea del fabricante, empacador o distribuidor del producto.

\* Establecer precisamente el contenido neto del producto (este puede expresarse en libras o kilos así como galones o litros según se el caso).

Esto debe aparecer en la cara principal del producto.

\* El nombre común o usual del producto (así como su presentación por ej. natural, mezclado, etc.)

\* Los ingredientes que contenga el producto, los cuales deben aparecer por su nombre común enlistados regresivamente de acuerdo al porcentaje de los mismos.

Por lo que respecta a otros datos tales como ventajas en dietas especiales, valor nutritivo, etc. sólo son requeridos en caso de que así lo ostente el producto.

Todo embarque antes de ser internado al país es analizado por muestreo por los laboratorios de la FDA, establecidos en aduanas y móviles en las principales carreteras de entrada a los países con el objeto de evaluar la sanidad, estado, envase y estándares de calidad del producto que pretende entrar a los EUA. Una vez que éste es aprobado se otorga el certificado correspondiente al importador y puede retirar la mercancía del recinto aduanal. Este procedimiento generalmente es muy rápido requiriendo aprox. 24 hrs.

Además de los requisitos generales de envasado y etiquetado que la FDA dispone para todos los alimentos, las miel en particular no está regida por ningún otro control especial.

En el anexo 1 se presentan reglamentaciones arancelarias, así como copias de requisitos y reglamentaciones de la FDA utilizadas para determinar los niveles de calidad y tipos o grados de miel en los Estados Unidos.

### 3.2.2 Requisitos para la Importación de miel de Abeja a la RFA

La mayor parte de la miel importada se vende ya mezclada a los consumidores, pero las empresas envasadoras prefieren comprar miel sin mezclar para hacer ellas mismas las mezclas necesarias que satisfagan el gusto del consumidor final. Cada empresa envasadora realiza estas mezclas según sus propias recetas.

Para verificar si la calidad de la miel resultará aceptable en el mercado alemán, se puede acudir a los importadores o representantes que suelen estar en condiciones de ayudar en este aspecto a los abastecedores. Por otra parte, es también recomendable hacer examinar la miel que se desea exportar por el Instituto para la Investigación sobre la Miel (Institut fuer Honigforschung), fundado por la Asociación de Comerciantes de Miel.

Los importadores compran la miel de acuerdo a muestras, de preferencia de 50 g. Es importante que la miel que se entregue finalmente al importador corresponda, en calidad, a la muestra previamente aceptada. La verificación de la calidad se efectúa escogiendo aleatoriamente una muestra de 50 g de alguno de cada 10 tambores ó barriles.

#### \* Disposiciones sanitarias

La miel importada en la RFA requiere tener el correspondiente Certificado Fitosanitario expedido por el país exportador.



\* Normas y requisitos de empaque y embalaje

La miel a granel se importa en tambores de unos 300 kg (que es el recipiente preferido por los importadores y envasadores), o bien, en envases más pequeños, por ejemplo, de 25 a 30 kg. Menos frecuente es la importación en grandes tanques de muchas toneladas de capacidad. Todos estos envases deberán estar perfectamente limpios y, de preferencia, barnizados en su interior o con cualquier otro recubrimiento que no contamine el producto y que, a la vez, lo proteja de la posible oxidación del tambor, por ejemplo, revestimiento de cera de abejas.

No conviene utilizar la parafina como revestimiento, ya que a veces este producto comunica a la miel un sabor a petróleo, especialmente si tiene un bajo punto de fusión. El recipiente debe estar hecho a prueba de humedad y ser de fácil vaciado.

Se importan también pequeñas cantidades de miel preenvasada, generalmente en tarros de vidrio de 450 a 500 g. En este caso, se trata de mieles especiales, mezcladas o no, en su país de origen indicándose, entre otras cosas, el nombre de la empresa para quién se envasó.

En el Anexo I se presentan el régimen de importación, documentos requeridos, normas de calidad y otros requisitos para la importación a la RFA.

### 3.2.3 Requisitos Mexicanos para la exportación de miel de Abeja.

Los documentos y requisitos que debe cumplir el exportador mexicano son los siguientes:

- Registro de la Secretaría de Hacienda como causante de la Cédula Tercera.

- Registro en la Secretaría de Salubridad

- Registro en la Oficina de Patentes (etiqueta)

- Registro en la Cámara de Comercio correspondiente

- Permiso de la Secretaría de Gobernación (gralmente, tramitado por el agente aduanal.)

- Análisis y muestra de miel al exportar (al comprador)

- Trámite con agente aduanal.

Debe pagarse un impuesto de exportación que se rige por la lista de precios oficiales que aparecen en las licencias de exportación.

### 3.3 MERCADO ACCESIBLE PARA LA PLANTA Y SUS PERSPECTIVAS

La miel de abeja producida y envasada en México, se puede comercializar en dos mercados: el nacional y el internacional.

La demanda en el mercado nacional es muy pobre, debido a que no existe en la población el hábito de consumo de miel (ver gráfica 3.2)

Actualmente compiten dentro del mercado nacional unas 25 empresas que envasan con marca propia; además de los pequeños productores que envasan manualmente su producto, que venden en mercados locales y en los caminos o carreteras rurales.

El consumidor nacional tiene la concepción errónea de que la miel cremosa es de calidad inferior a la líquida, por lo cual su oferta no resulta provechosa dentro del mercado nacional.

Cabe señalar que el consumidor nacional aún no ha aprendido a identificar ni apreciar las diferentes calidades y floraciones de la miel, por lo que es muy difícil competir con precios en función a la calidad de la miel.

De acuerdo a lo anterior, notamos que existe un gran potencial en el mercado internacional, ya que actualmente se exportan entre 55,000 y 60,000 toneladas anuales; el 95% se vende a granel en tambores de 200 litros o en recipientes mayores, siendo empresas extranjeras quienes lo envasan y comercializan.

El establecer plantas envasadoras de miel de abeja resulta atractivo no sólo para quienes invierten en ellas, sino para la economía nacional en general, al generar empleos, la captación de

divisas extranjeras y lograr ingresos sensiblemente mayores a los que actualmente se obtienen. Otro atractivo que presenta la comercialización de miel en el extranjero es la colocación de grandes volúmenes del producto por pedido al vender a distribuidores, que se encargan subsecuentemente de la venta a cadenas de tiendas comerciales u otros establecimientos.

Dado lo anterior resulta factible establecer una capacidad de envasado de 3 toneladas diarias para la planta, entendiendo que durante el primer año se alcanzará un nivel de producción de 60% . Debido a la insuficiencia de clietes y a problemas operacionales inherentes a todo nuevo proyecto. Este nivel de envasado representa aproximadamente el 1.5% del total de las exportaciones.

Las perspectivas de venta para el presente proyecto aumentan en volumen conforme se logre establecer una cartera de clientes y proveedores más numerosa; y mientras se alcancen los niveles de calidad a precios competitivos.

Resulta factible que una empresa logre manejar hasta un 5% de las exportaciones totales de miel y realizarlas con envases unitarios. Esto requiere de una capacidad de envasado de 11 toneladas diarias. A pesar de lo anterior todos los cálculos que se presentan en esta tesis, se realizan en base a una producción constante de 3 toneladas al día, para estudiar con esto la factibilidad del proyecto a un nivel de producción y ventas accesibles.

## C A P I T U L O 4

### DESCRIPCION DEL PROCESAMIENTO Y ENVASADO DE LA MIEL

#### 4.1 PROPIEDADES Y CUIDADOS DE LA MIEL

La miel es un líquido viscoso y dulce, elaborado por las abejas. Su color generalmente es amarillo, dorado o pardo rojizo, aunque pueden encontrarse mieles desde blancas hasta casi negras. El sabor varia de un ligeramente dulce hasta un sabor fuerte y aromático con propiedades medicinales.

La miel es un carbohidrato, cuyas azúcares son simples y de fácil digestión semejante a los de las frutas, y debido a su contenido de azúcares es una excelente fuente de energía. Aunque se ha comprobado la presencia de algunas vitaminas en la miel, las cantidades son tan pequeñas que carecen de importancia para la alimentación humana.

El valor alimenticio de la miel es de 3,395 calorías por Kg. y una cucharada de miel equivale aproximadamente a 100 calorías.

La miel contiene fundamentalmente dos azúcares que son la levulosa y la glucosa. Los otros elementos que se encuentran son el hierro, calcio, sodio, azufre, magnesio, ácido fosfórico, granos de polen, albúmina, cuerpos aromáticos, vitaminas y otros cuerpos de naturaleza desconocida.

**\*\* Composición de la miel \*\***

levulosa o fructosa	41.00 %
glucosa o dextrosa	34.00 %
sacarosa o sucrosa	1.90 %
humedad	17.00 %
dextrinas	1.80 %
proteínas	0.30 %
cenizas	0.18 %
ácidos	0.18 %
nitrógeno	0.04 %
otros materiales	3.68 %

Las propiedades físicas de la miel son: alta viscosidad y densidad, consistencia pegajosa, gran dulzura, tendencia a absorber la humedad del aire e inmunidad a la descomposición si se evita la fermentación.

La miel es un medio no apto para el desarrollo de las bacterias por dos razones: es ácida y contiene un alto nivel de azúcar. Esta destrucción de bacterias se conoce como efecto osmótico que se debe a la acumulación de peróxido de hidrógeno en la miel diluida.

La fermentación de la miel es causada por la germinación y el desarrollo de levaduras que se encuentran en ella, aunque tiene gran concentración de azúcar que detiene la fermentación.

es necesario controlar el contenido de humedad de la miel, para alargar el tiempo de vida del producto

#### - HIGROSCOPICIDAD -

Una de las propiedades de la miel, es la de absorber y retener la humedad, fenómeno que técnicamente se denomina "higroscopicidad". Es importante considerar esta característica al almacenar la miel. Cuando la miel es almacenada a temperaturas bajas en un ambiente húmedo, absorbe humedad y se diluye, lo que tiende a provocar su fermentación. En cambio, el almacenamiento en un lugar seco dará como resultado una pérdida de agua, volviéndose un cuerpo más denso.

La higroscopicidad de la miel sugiere la conveniencia de ser usada en industrias como la tabaquera, en la manufactura de goma de mascar, etc., donde se requiere el uso de ingredientes higroscópicos a fin de impedir el secamiento de los productos.

#### - RELACION ENTRE TEMPERATURA Y ALTERACION DE LA MIEL -

La temperatura es un factor importante en la preservación y en la alteración de la miel después que ha sido extraída de las colmenas.

Temperaturas de almacenamiento mayores de 35 C, altera el color y el sabor de la miel.

## 4.2. ACTIVIDADES PREVIAS AL ENVASADO DE LA MIEL

Partiendo de que la miel a granel, se recibe en la planta, en distintos tipos de envases. A continuación se presentan las actividades necesarias para obtener "miel pura" y lista para ser envasada.

### 4.2.1. INSPECCIONES EN LA RECEPCION

Al recibir la miel y después de pesarla, deben realizarse inspecciones para conocer las condiciones en que se recibe la miel, con el objeto de determinar:

- si habrá castigo en el pago (debido a niveles muy altos de impureza ó humedad)
- se se rechaza la miel, por estar fermentada o contener sustancias químicas

Estas inspecciones permiten además clasificar los inventarios y definir los procesos a que se someterá cada lote.

Después de haber pesado los recipientes en que se recibe la miel, se toma una muestra en un frasco pequeño mediante un cucharón, con la finalidad de analizarla. Estos frascos se guardan para llevar un control de calidad en caso de que algún envío resulte rechazado. Deben ordenarse perfectamente las muestras para su rápida localización y facilitar la integración de lotes.

#### - Inspección de Impurezas -

Esta inspección se hace visualmente, y su finalidad es evitar recibir miel sucia, pues si la miel muestra muchas impurezas,



éstas sólo pueden eliminarse por medio del filtrado ó decantado, lo que requiere de mayor tiempo de proceso (calentamiento).

Con la inspección visual además se observa si la miel está líquida o cristalizada. Si los cristales no son uniformes, es indicativo de que es una mezcla no homogénea de mieles.

#### - Inspección de Humedad -

Es importante conocer el contenido de humedad que tiene la miel, puesto que todas las mieles que tengan menos de 20% de humedad tienden a cristalizar a temperaturas menores de 15 C; y mieles con más de 20% de humedad tienden a fermentarse.

Dos equipos comunmente empleados para determinar la humedad de la miel, son el refractómetro y el hidrómetro.

#### - Inspección de Floración -

De la muestra de miel tomada en la recepción, se envia una porción a ser analizada a un laboratorio para conocer el tipo de floración del que proviene la miel; característica intimamente asociada con el color y el sabor de la miel. La identificación de la floración facilita la realización de mezclas más precisas.

El laboratorio también determina si la miel está fermentada, o si contiene contaminantes quimicos como: aceites, fertilizantes, ácidos etc..

#### 4.2.2. PROCESOS PARA EL MANEJO DE LA MIEL ANTES DE ENVASAR

##### - Suministro de Calor -

El calentamiento de la miel a temperaturas mayores de 40 C. rompe los cristales de azúcar, lo que implica que la miel necesita mayor tiempo para volver a cristalizar aún a temperaturas bajas. El calentamiento debe hacerse en ambientes secos o recipientes que eviten la entrada de humedad, debido a las características higroscópicas de la miel.

Este proceso de calentamiento es necesario en los casos siguientes:

- Si la miel viene espesa o cristalizada, para sacarla de los tambores.
- Si se requiere filtrar o decantar la miel, para retirar impurezas.
- Si se realiza un mezclado o estandarizado.
- Si se requiere bombear la miel.
- Si se utilizan máquinas envasadoras.

##### - Decantado ó Sedimentación -

Las materias extrañas como: trocitos de cera, patas, alas, etc. ,constituyen partículas más livianas que la miel y tienden a subir a la superficie.

Si después de la extracción, se coloca la miel en recipientes y se deja reposar a una temperatura mayor de 25 C durante varias horas. las partículas extrañas forman una espuma en la

superficie que se puede retirar fácilmente.

Este proceso puede ser considerablemente acelerado calentando la miel a 50 C o 55 C máximo y usando una bomba de vacío durante 30 o 40 minutos, en la parte superior de un recipiente de boca chica, con el objeto de ayudar a subir a las impurezas y eliminar las burbujas de aire.

#### - Filtrado -

Generalmente se usan dos formas de filtrado:

a) Filtrado a través de mallas textiles; tiene la ventaja de que en la miel se mantiene cierta cantidad de polen que permite identificar floraciones, y por otra parte se conservan partículas nutritivas además de servir como núcleos de condensación para la formación de cristales uniformes.

b) Filtrado mediante filtro de prensa, en el cual la miel es bombeada por medio de una bomba de engranes. El material filtrante permite el paso de partículas menores a las 20 micras, con esto se limpia la miel eliminando la mayor parte de las impurezas, obteniendo "miel pura" que cristaliza en un tiempo mayor.

#### - Mezclado -

Con el objeto de obtener lotes uniformes de los diferentes tipos de miel, se mezcla el contenido proveniente de varios tambores, procurando que sean de miel con características semejantes (color, aroma, sabor, floración, etc.).

### 4.3 PROCESO DE ENVASADO

Existen numerosos sistemas, métodos y equipo para el envasado de la miel. Su selección depende de varios factores entre los que se destacan :

- La dosificación deseada y por consiguiente el volumen (dimensiones) del recipiente
- El material del envase
- El tipo de miel
- La temperatura y viscosidad del producto a envasar
- Volumen de producción
- La calidad y presentación deseada
- Costo

De acuerdo con estos factores condicionantes se puede optar por métodos que van desde el manual hasta los avanzados sistemas automáticos.

Los tipos de recipientes utilizados varían en tamaño, forma y material de acuerdo al destino del producto.

Productores aficionados, campesinos, ejidatarios o apicultores en pequeño recurren por lo general al uso de frascos de vidrio o plástico destinados para el envasado de otros productos, envases que pueden ser de segunda o rechazados por empresas mayores. En otros casos, utilizan recipientes de vidrio una vez que éstos han recibido un proceso de limpieza, después de haber sido desechados y recolectados por el servicio de limpia. La miel líquida comercializada con el nombre de una marca, es por lo general presentada en envases de vidrio translúcido, con un

contenido que fluctúa entre los 300 y 1000 gramos, por lo general. Para la venta a consumidores más fuertes como pueden ser: restaurantes, pastelerías, panificadoras, etc. existe una presentación en latas alcoholeras que tienen una capacidad de 19 litros, volumen que equivale a unos 27.5 Kg. de miel o se puede optar por el uso de cubetas de plástico con tapa.

Para la venta a granel, la miel es envasada en tambores de lámina con una capacidad de 200 litros. Estos tambores deben estar recubiertos en su interior con resina fenólica o cera de abeja para asegurar el manejo sanitario de alimentos.

En el caso de miel envasada para el consumo en porciones individuales se recurre a una gran variedad de recipientes plásticos o laminados. Estos pueden ser del tipo cápsula como en el caso de los envases blíster utilizados principalmente en la industria farmacéutica, o en cazuelas plásticas con tapa de aluminio como las utilizadas para la presentación de mantequilla o mermelada en cadenas de restaurantes.

Otra presentación posible es la de sobres de plástico sellados, tales como los utilizados para envasar salsa de tomate o mostaza.

A continuación se presentan los diferentes procesos de envasado señalando las condiciones que determinan su uso, así como sus ventajas y desventajas.

#### 4.3.1 PROCESOS MANUALES

Estos procesos son utilizados cuando los volúmenes de producción son bajos y cuando la venta es realizada directamente por el productor o por algún pequeño comerciante local.

Para el llenado de frascos con capacidad inferior a dos litros se puede recurrir al uso de una jarra. Se puede también vertir la miel directamente desde un tambor o contenedor que cuente con una llave colocada a un costado de la base que es operada manualmente. Existen empresas que para obtener miel en estado cremoso calienta el tambor hasta que la miel cristalizada se ha vuelto pastosa, en ese momento se coloca el tambor sobre un balanceador y se saca la miel mediante la repetida introducción y extracción de un tubo metálico en el que se embarra la miel cremosa, vaciándose manualmente en un recipiente colocado por debajo del barril.

El envasado se efectúa por obreros que utilizan su mano en forma de cucharón para recoger la miel y se exprime cerrando el puño, vertiéndola dentro del recipiente.

Este método de extracción y envasado de miel tiene las siguientes desventajas:

- a) El trabajo necesita de gran esfuerzo y mano de obra intensiva
- b) Requiere de bastante tiempo (principalmente en el vaciado del tambor)
- c) Rechazo del cliente, por gran contenido de impurezas (no se filtra la miel)
- d) En caso de licuar demasiado la miel se forman cristales

completamente distintos, lo que afecta la calidad y la aceptación de la miel por el cliente.

e) Existe contacto directo entre la mano del obrero y el producto.

#### 4.3.2 PROCESOS SEMIAUTOMATICOS

Estos procesos son utilizados cuando los volúmenes de producción son altos y requieren del auxilio de maquinaria para facilitar, estandarizar y agilizar el proceso de envasado.

En estos procesos el envasado, es realizado por una máquina con la intervención de uno o varios operadores en partes del proceso, tales como la colocación y retiro de recipientes; o simplemente la limpieza final del frasco y colocación de las tapas o sellos.

Por lo general se debe procurar al máximo aprovechar la gravedad para lograr flujos de miel a través de los diferentes procesos. Para el caso, en que el uso del equipo de bombeo sea requerido, se debe cuidar que utilice bajo condiciones de ahogo, evitando con esto el salpiqueo, chorreo y la formación de espumas.

Los procesos semiautomáticos requieren de envases estandarizados en su material y en su volumen, aunque algunos sistemas permiten mayor flexibilidad. Los envases más comunes son recipientes de vidrio o plástico con capacidad de un litro o

enos.

La maquinaria fundamental para este proceso es la llenadora de pistón de carrera ajustable para la obtención de dosificación variable.

Se debe evitar la formación de espuma en el proceso semiautomático de envasado de miel líquida.

Para envasar la miel cremosa existen dos alternativas:

La primera consiste en utilizar una llenadora como las empleadas para el manejo de polvos, harinas, cereales o pastas. Estas llenadoras utilizan un tornillo helicoidal para forzar el paso del producto. Otra forma es aplicar una carga neumática o mecánica sobre el recipiente alimentador de la máquina. Una vez contando con la fluidez forzada se puede operar manualmente el recorrido de un pistón dentro de una cámara de recepción del producto controlando así la dosificación. Este mecanismo es parecido al que utilizan las máquinas para hacer churros o para servir cajeta.

La segunda alternativa es utilizar el "Proceso de Semilla", el cual consiste en elevar la temperatura de la miel para incrementar su fluidez, y permitir que se procese de la misma manera, que la miel líquida. Simultáneamente se procede a moler una cantidad apropiada de miel cristalizada, para obtener miel pastosa (lo que se conoce como "semilla"), que es agregada a la miel líquida en el momento de su mezclado y homogenización.

Esta semilla sirve como catalizador al aportar núcleos de condensación al proceso natural de cristalización, con la



ventaja de reproducir una estructura deseada.

La proporción requerida para el mezclado es de aproximadamente una parte de miel molida o semilla por cada diez de miel líquida.

La miel utilizada como semilla también puede ser obtenida por acuerdo con algún apicultor de confianza, quien se encarga de limpiarla, envasarla en tambores de boca ancha y enviarla en lotes uniformes, de manera que llegue a la planta lista para su uso.

El método de "semilla" tiene las siguientes ventajas:

- a) envasado en forma mecánica,
- b) manejo de una sola línea de proceso de envasado para los dos tipos de miel; líquida y cremosa.
- c) facilidad en el manejo de la miel a través de los procesos debido a su estado líquido (permite el bombeo).
- d) obtención de miel con la limpieza requerida (filtración) y con cristalización homogénea.

#### 4.3.2 Procesos Automáticos

Estos procesos son utilizados cuando los volúmenes de producción son muy altos (arriba de 50,000 operaciones/día), y por lo general se orientan a las presentaciones de tipo de porción individual o recipientes pequeños de cantidades menores a un litro.

Las máquinas automáticas varían dependiendo del tipo de envasado, éste puede consistir en cápsulas, sobres o cazuelas pequeñas, todas estas utilizan materiales plásticos o laminados. Aparte del proceso de llenado, la automatización frecuentemente se utiliza en el transporte, determinación de dosificaciones, sellado del recipiente y otras operaciones, arrojando finalmente el producto listo para el empaque.

Se puede lograr la automatización total del proceso de envasado utilizando máquinas accionadas y controladas mediante sensores, pero estos sistemas resultan por lo general demasiado complicados y costosos para procesos sencillos.

## C A P I T U L O 5

### DISEÑO DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO Y ENVASADO

En el presente capítulo se determinan tanto los procesos como la maquinaria y equipos necesarios para el establecimiento de una planta que procese y envase miel de abeja con calidad de exportación orientada a satisfacer demandas en el extranjero.

De acuerdo a los resultados de la apreciación del mercado en este proyecto, la demanda justifica un volumen de producción diario de 3 toneladas de miel considerando 250 días laborales durante el año generando con esto una producción anual de 750 toneladas de miel. De acuerdo también con el estudio esta producción se clasificará en cinco tipos distintos de miel, 3 de tipo líquido y 2 de tipo cremoso:

- 1 Altiplano (cremosa)
- 2 Mezquite (cremosa)
- 3 Naranja (líquida)
- 4 Bosques (líquida)
- 5 Floración Silvestre (líquida)

En términos anuales se elabora un 20% del volumen total por tipo de miel, es decir que se venden en cantidades iguales.

Las características de cada tipo de miel deben ser repetibles para garantizar con esto la oferta de un producto uniforme y de buena calidad.

El envasado de la miel se realiza en frascos de vidrio y/o plástico con capacidades de 210, 350 y 700 ml (300, 500 y 1000 grs respectivamente), envasando un 20%, 50% y 30% respectivamente de la producción total en cada uno de estos tamaños. La determinación

del tamaño del frasco, el material de envasado y los porcentajes de producción envasados en cada tipo de frasco son resultado del estudio de mercado.

Las jornadas laborales constan de turnos de 8.5 hrs. de trabajo efectivo.

Aunque la planta tenga programada una producción diaria de 3 toneladas. se diseñan algunos equipos del proceso de manera que se puedan procesar más de once barriles de miel (que corresponden a las 3 toneladas mencionadas) al día.

Las compras de miel dependen en gran medida de la estacionalidad de las cosechas, por lo tanto las adquisiciones importantes debe contratarse entre los meses de Enero y Febrero, Junio y Julio (ver cuadro 2.4). La adquisición de miel cremosa requiere de especial cuidado ya que su demanda es alta y su producción escasa. Las épocas de compras se presentan en el cuadro 6.2.

Las compras de miel se realizan en función de las muestras que se acepten de las enviadas u obtenidas por la planta. Estas muestras deben contener suficiente miel para permitir realizar las pruebas de selección y para realizar las comparaciones posteriores con la miel embarcada en caso de proceder el pedido. Se sugiere una cantidad aproximada a 1 litro. La muestra debe ser identificada con etiquetas señalando el nombre del productor, datos para su contratación, zona geográfica de procedencia, floración mielífera predominante en la región, fecha de cosecha, cantidad disponible, tipo de envase en que se manejará y precio solicitado por tonelada o kilo.

Al arribo del cargamento a la planta se inspeccionan todos los tambores para determinar su grado de humedad y detectar contaminantes, impurezas, fermentación y sabor. Las comparaciones de sabor y color se califican en base a patrones establecidos, y con ésto se procede a rechazar o aceptar el envío. El castigo del envío se efectúa de acuerdo a políticas de compra-venta comunes en el mercado.

Una vez recibido el cargamento se toma una muestra de cada tambor para efectos de control de clasificaciones y para obtener de ahí las muestras para el laboratorio. Las muestras serán marcadas con la misma clave que la asignada al tambor correspondiente.

Una de cada cinco muestras por cada tipo de miel correspondientes a un lote, es enviada al laboratorio para determinar su contenido de HMF y sacarosa, así como para determinar el índice diastásico para asegurar con esto el cumplimiento de las normas de los países importadores .

Adicionalmente se toman muestras de todos los lotes enviados (uno por cada tipo de miel) y se almacenan al igual que las muestras de recepción durante 2 años para poder responder con ellas a cualquier aclaración, reclamo o investigación ya sea de la propia planta o de los clientes.

La temperatura de manejo para la miel es de gran importancia para evitar la pérdida de nutrientes. debido a esto en ningún momento deberá sobrepasarse una temperatura de 45 C.





## 5.1 FLUJO DE OPERACIONES Y DETERMINACION DE LOS PROCESOS

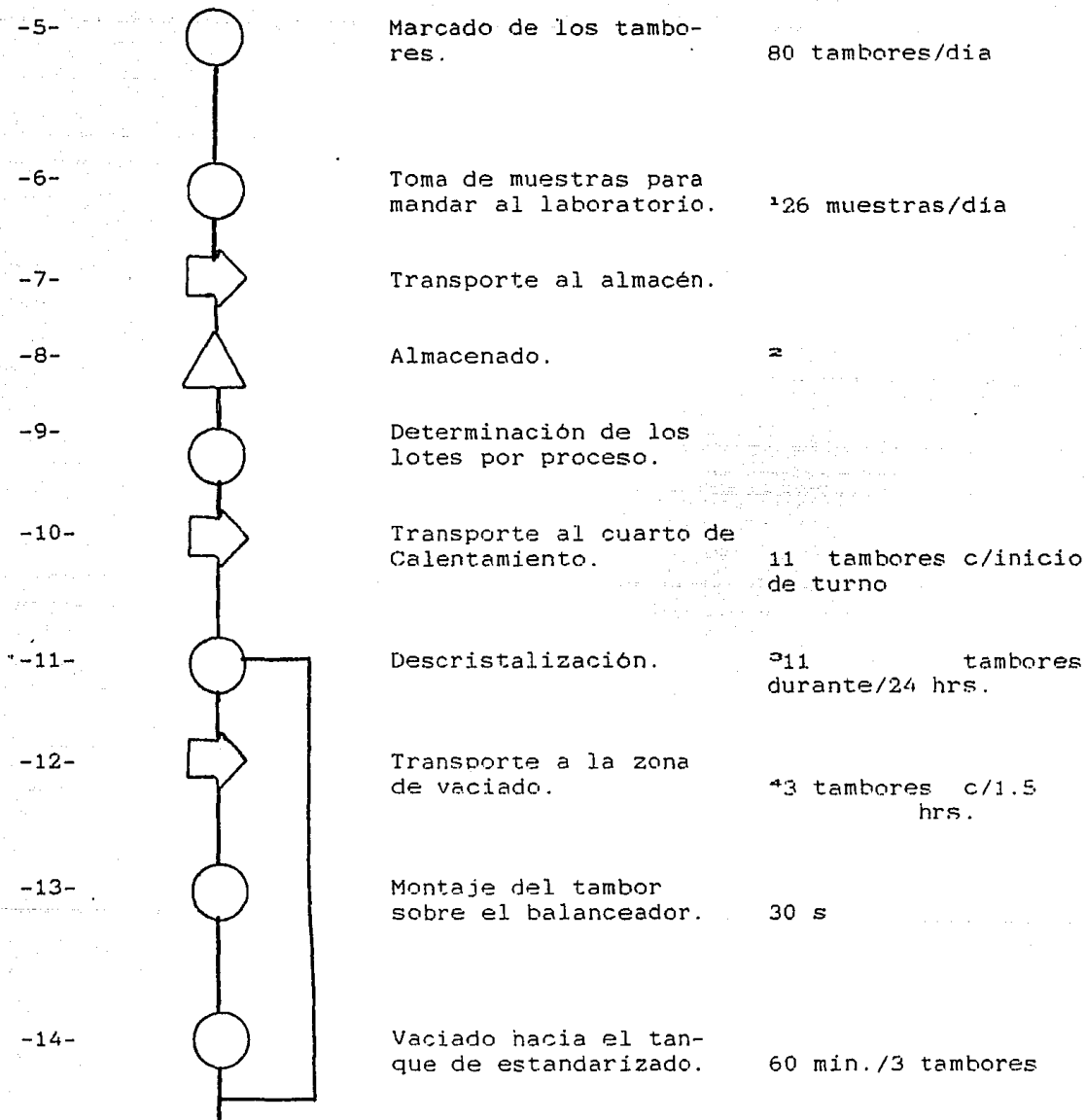
### 5.1.1 DIAGRAMA DE PROCESO

El siguiente diagrama indica el flujo de las operaciones principales en numeración progresiva, y los volúmenes de insumos o salidas por unidad de tiempo. Dichas cantidades reflejan los volúmenes máximos a manejar v/o los tiempos mínimos según el caso.

Las operaciones en las que las cantidades son evidentes no incluyen comentarios ni anotaciones. Posteriormente, en el inciso 5.1.2 (Descripción de las Operaciones ) se describen y discuten todas las operaciones.

#### \*\* FLUJO DE OPERACIONES \*\*

Simbolo	Descripción	Cantidades de Insumos y Salidas por Tiempo.
-1-	 Recepción y Descarga de los tambores.	2 camiones/día.
-2-	 Transporte a la báscula.	80 tambores/día
-3-	 Pesado.	40 tambores/hr.
-4-	 Inspección.	3 tambor/2 min.















<sup>1</sup>Esta cantidad depende de la homogeneidad de los lotes en cuanto a sabor, color y aroma, pero se estima como máximo 1/3 de las muestras totales.

<sup>2</sup>Ver cuadro 5.1

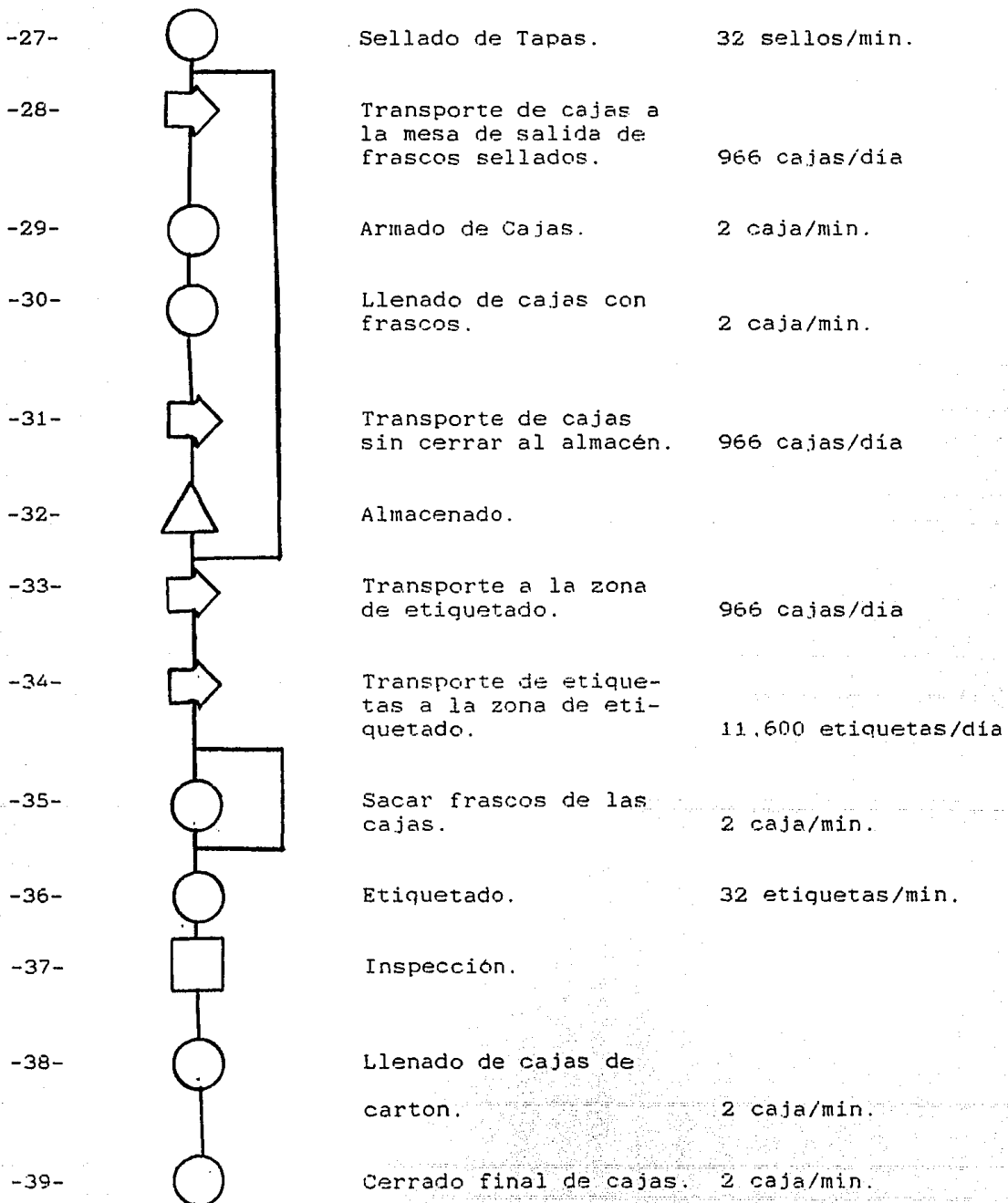
<sup>3</sup>Capacidad para 22 tambores.

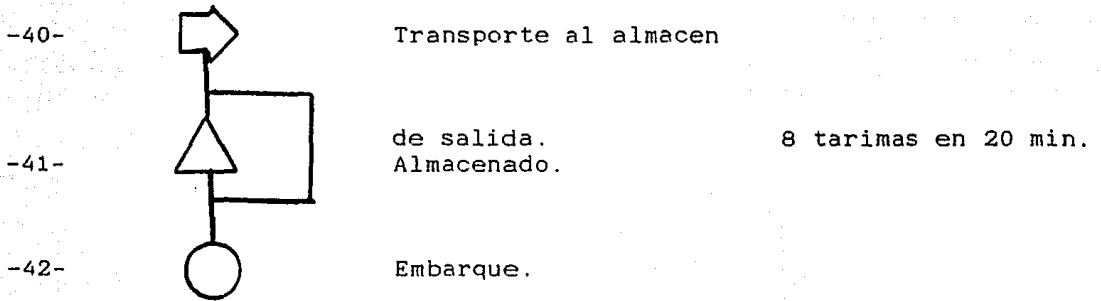
<sup>4</sup>La operación en sí toma 12 min.

-15-		Transporte hacia los tanques de sedimentación.	1 ton./30 min.
-16-		Sedimentación.	3.5 ton. durante un día (4 tanques)
-17-		Limpieza de espuma e impurezas, e inspección.	12 min.
-18-		Alimentación de la envasadora.	10 l/min.
-19-		Transporte de frascos limpios a la envasadora.	≈11,600 frascos/día
-20-		Alimentación de frascos a la envasadora.	1,934 frascos/6 hrs.
-21-		Envasado.	3.5 ton./6 hrs. en frascos de 0.3 Kg.
-22-		Transporte de tapas de frascos a la envasadora.	11,600 tapas/día.
-23-		Limpieza exterior del frasco y colocación de la tapa.	32 frascos/min.
-24-		Transporte a la zona de sellado de tapas.	
-25-		Transporte de sellos a la zona de sellado.	11,600 sellos/día
-26-		Alimentación al sellado.	

≈ Caso extremo de todo un turno envasando frascos de 300 gr.







### 5.1.2. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES.

#### -1- RECEPCION Y DESCARGA DE LOS TAMBORES.

La mayor parte de la miel se entrega en tambores metálicos de 200 litros, lo que equivale aproximadamente a 300 Kg. Estos llegan a la planta normalmente en camiones, por lo que se debe pensar en utilizar una rampa que iguale la altura de la plataforma de los camiones, o bien en una fosa. Para ésta última, se debe contar con tablas que sirven para nivelar la altura de las distintos camiones. Los tambores se descargan del vehículo por medio de un montacaragas o bien mediante un diablo para barriles. Ocasionalmente se recibe la miel en contenedores de plástico, cubetas, latas alcoholeras, etc.. Estos recipientes de fácil manejo, no causan problemas de descarga.

#### -2- TRANSPORTE.

El movimiento de tambores dentro de la planta puede realizarse de las siguientes formas:

- Manualmente: acostando y rodando los tambores.
- Por medio de polipastos, grua viajera o malacate.

- Por medio de montacargas, ya sea manual (patín) o motorizado.

El uso de montacargas implica contar con los espacios y pasillos adecuados, por lo que debe tomarse en cuenta para el arreglo general de planta (Lay-Out). Utilizar un montacargas tiene una ventaja con respecto a las otras dos opciones por lo siguiente:

- \* No tiene restricciones de desplazamiento en el plano horizontal, como sucede con los polipastos, la estructura para una grúa viajera tiene que ser muy grande para abarcar las distintas zonas de la planta.

- \* Los tambores se maltratan menos al evitar rodarlos por el suelo.

- \* El transporte es más rápido.

- \* Se necesita menos personal para la operación.

- \* Resulta más seguro para los obreros.

Por lo que se usará montacargas.

### -3- PESADO.

Toda la miel recibida es pesada en una báscula, que puede ser mecánica o bien de resolución digital, y de capacidad de 500 Kg.

### -4- INSPECCION.

Todos los tambores son numerados y muestreados, para revisar su humedad (18% máximo), contenido de impurezas, estado de cristalización

o no evidencias de contaminantes químicos , sabor, aroma y textura.

Las muestras se toman en frascos pequeños (100 ml) se etiquetan y se apunta número de tambor, lectura de humedad indicada en el refractómetro, y otras observaciones de pruebas físicas.

#### -5- MARCADO DE LOS TAMBORES

De acuerdo con la inspección y los resultados del laboratorio se llena una ficha para cada tambor, identificando por medio de una franja de color los tambores con miel de floración similar. En estas fichas se anotan características de la miel contenida.

#### -6- TOMA DE MUESTRAS PARA MANDAR AL LABORATORIO

Se toman muestras para mandar al laboratorio. Su número depende la homogeneidad de los lotes en cuanto a sabor, color, y aroma.

Las pruebas que se hacen en el laboratorio sirven para certificar que la miel cumple con los requisitos de importación extranjeros (ver anexo I y II).

Se piden las siguientes pruebas:

- Azúcar invertido
- Contenido de humedad
- Sacarosa
- Contenido de sólidos insolubles en agua
- Cenizas
- Diastasa
- H M F
- Análisis Polinológico

#### -7- TRANSPORTE AL ALMACEN

Ver paso No. 2

-8- ALMACENADO

Se mantienen en promedio 1073 tambores almacenados mensualmente, pero se destina espacio en el almacén para 1200 tambores. Lo anterior satisface las necesidades de almacenamiento de 8 de los meses del año como puede verse en la tabla de volumen de almacenamiento.

De esta manera solamente se tiene necesidad de almacenar tambores fuera de la planta durante los meses de: Mayo, Junio, Julio y Agosto.

O en su defecto, cargar al máximo el almacén.

CUADRO 5.1

Volumen de Almacenamiento.

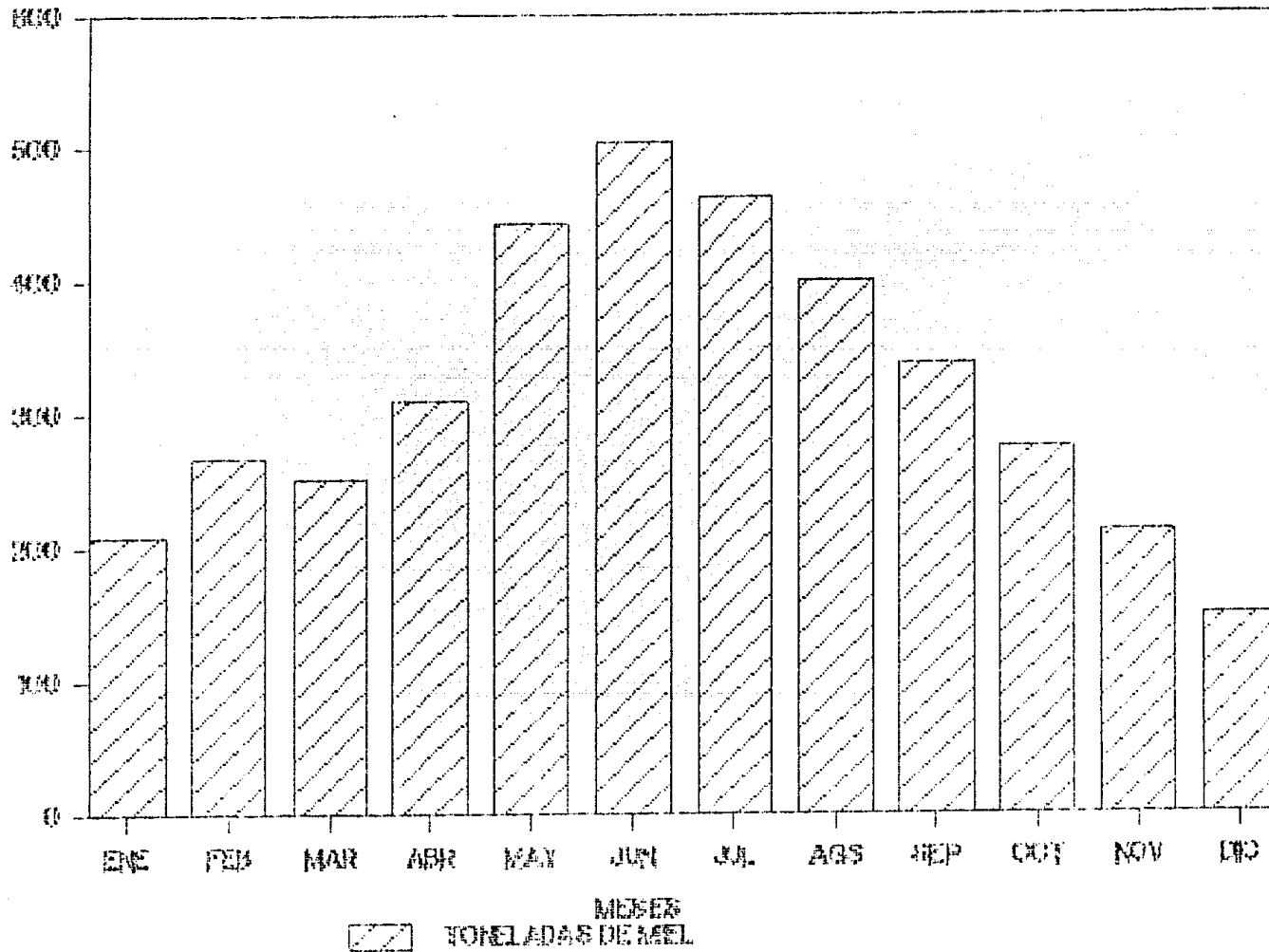
Total de Almacen Toneladas <sup>e</sup>		Número de Tambores
Ene.	209	697
Feb.	268	894
Mar.	252	840
Abr.	311	1037
May.	445	1484
Jun.	504	1680
Jul.	463	1544
Ago.	400.5	1335
Sep.	338	1127
Oct.	275.5	919
Nov.	213	710
Dic.	150.5	502

El almacén puede estar formado por racks para tambores, por estibas entarimadas, o inclusive tambor sobre tambor con tiras de madera entre ellos.

<sup>e</sup>De la tabla C del capítulo 6 inciso 6.1.

# VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE MIEL

GRAFICA 51



#### -9- DETERMINACION DE LOS LOTES POR PROCESO

Para cada lote de miel se determinan: los tambores que lo conforman y con los cuales se da la composición adecuada, el tiempo de descristalización aproximado, requerimientos de limpieza adicional y cualquier otra condición de procesamiento especial.

#### -10- TRANSPORTE AL CALENTAMIENTO

Ver punto -2-.

#### -11- DESCRISTALIZACION

Con esta operación se licúa la miel, con el fin de poder manejarla en el proceso de limpieza (filtrado) y envasado utilizando la llenadura de pistón. Para esta operación se presentan las siguientes opciones:

- Chaqueta calentada por vapor o agua caliente alrededor del tambor.
- Baño María.
- Cuarto de calor por radiación.

La chaqueta de vapor o el baño maría son métodos eficientes, pero debido a las características higroscópicas de la miel se debe evitar, ya que los tambores normalmente no están sellados herméticamente o presentan fisuras.

Es mejor que los tambores sean calentados por radiación en un cuarto seco de temperatura controlada.

#### -12- TRANSPORTE A LA ZONA DE VACIADO

Se acercan los tambores a la salida del cuarto caliente en forma



manual, y el transporte se hará de acuerdo con el punto No.2.

#### -13- y -14- VACIADO HACIA EL TANQUE DE ESTANDARIZADO

El estandarizado o mezclado se puede hacer en forma manual, mediante paletas de madera, o por medio de aspas movidas por un motor eléctrico.

El motor eléctrico da un batido más uniforme, y resulta más económica la operación.

Para ésta operación se diseñara un tanque con capacidad de 700 litros. Los tambores (3) son vaciados en él una vez que son colocados sobre los balanceadores para que derramen. La miel pasa a través de una malla para efectuar el filtrado.

#### -15- TRANSPORTE HACIA LOS TANQUES DE SEDJMENTACION

Hay dos formas de realizar este transporte:

- Una es llenando cubetas con una llave a la salida del tanque recolector, y llevándolas hacia los tanques de mezclado para vaciarlas.

- La otra es usar una bomba.

La más económica de las soluciones, y que proporciona continuidad en el proceso es bombear la miel hacia los tanques.

#### -16- SEDIMENTACION

La sedimentación se logra haciendo que la miel escurra por la pared de un recipiente hasta llenarlo y luego permitir que se desborde

Por una segunda pared pasando a otro recipiente, separando de esta forma las impurezas de la superficie.

Otra forma es usando el método de Gardner<sup>7</sup>, que consiste en el paso de la miel a través de cuatro recipientes de igual capacidad, por medio de tubos que van del fondo del primer recipiente, a la parte superior del segundo por dentro de éste. El método de Lloyd C. Gardner toma 12 o 14 hrs. para sedimentar la miel.

Si se deja reposar la miel en un tanque relativamente alto y manteniendo una temperatura entre 28 y 35 C. durante 24 hrs., se obtiene una capa superior de impurezas que pueden retirarse manualmente. Debe tomarse en cuenta que el método Gardner ocupa un periodo mayor al de un turno de trabajo mientras que el reposo es una operación más sencilla que puede realizarse en 24 hrs. o menos.

Se debe contar con suficientes recipientes para permitir el reposo de 3 ton., mientras se realiza el proceso de vaciado de otro tanto que haya reposado durante el día anterior. Los recipientes deben colocarse a una altura mayor a la de la tolva de la envasadora.

#### -17- LIMPIEZA DE ESPUMA E IMPUREZAS, E INSPECCION

Esta operación se realiza manualmente, utilizando un cucharón, coladera o algún otro instrumento similar, retirando la capa superior de la miel ya reposada quedando miel limpia y lista para su envasado. Se hace una inspección visual para revisar la limpieza del producto.

#### -18- ALIMENTACION DE LA ENVASADORA

La alimentación se realiza, por gravedad, contando para esto con

<sup>7</sup>Bibliografía No. 1 pg. 280.

una llave de guillotina, o una válvula, en la parte inferior del tanque de sedimentación.

-19- TRANSPORTE DE FRASCOS A LA ENVASADORA

Los frascos y tapas provienen de un almacén auxiliar localizado cerca de la envasadora para facilitar su transporte. Su manejo se realiza utilizando un diablo. Se debe mantener limpio el almacén de frascos para evitar el tener que lavarlos, ya que solicitamos que los frascos se envíen limpios.

-20- ALIMENTACION DE FRASCOS A LA ENVASADORA

Esta operación se realiza manualmente por un obrero colocando los frascos sobre la banda transportadora.

-21- ENVASADO

Consiste en llenar los frascos con la miel procesada. El rendimiento más alto al costo más bajo para ésta operación, se obtiene utilizando una máquina envasadora.

-22- TRANSPORTE DE TAPAS DE FRASCO A LA ENVASADORA

Las tapas que provienen del almacén auxiliar se transportan en cajas de cartón o anaqueles de plástico, usando para ello un diablito.

-23- LIMPIEZA EXTERIOR DEL FRASCO Y COLOCACION DE LA TAPA

La limpieza exterior del frasco y la colocación de la tapa se realizan manualmente y en una sola operación.

-24- TRANSPORTE A LA ZONA DE SELLADO DE TAPAS

La maquinaria debe colocarse en línea, de tal forma que los frascos limpios y con tapa, sean pasados manualmente a la zona de sellado en forma continua.

-25- TRANSPORTE DE SELLOS A LA ZONA DE SELLADO

El transporte de sellos desde el almacén auxiliar se hace conforme al paso No. 22.

-26- ALIMENTACION AL SELLADO

Esta operación es casi simultánea al punto No. 24, y se realiza manualmente.

-27- SELLADO DE TAPAS

El sellado de tapas se puede hacer por medio de una etiqueta de papel pegada al cuerpo del frasco y a la parte superior de la tapa. O bien con un anillo plástico encogible, que se coloca manualmente alrededor del extremo de la tapa y cubriendo parte del frasco.

El encogimiento de este anillo se logra mediante aplicación de calor. (existe la posibilidad de pasar al punto 33)

-28- TRANSPORTE DE CAJAS A LA MESA DE SALIDA DE FRASCOS SELLADOS

Ver punto No. 19

-29- ARMADO DE CAJAS

El armado de cajas se hace manualmente, empleando una engrapadora

de banco para cajas de cartón.

-30- LLENADO DE CAJAS CON FRASCOS

Esta operación se realiza manualmente. No se engrapan las tapas de las cajas, ya que posteriormente se sacan los frascos para colocarlas las etiquetas en el idioma correspondiente al país de su destino.

Cada caja lleva una marca de un color específico identificando el tipo de miel que contienen.

-31- TRANSPORTE DE LAS CAJAS SIN CERRAR AL ALMACEN

Este transporte se hace por medio de montacargas motorizado.

-32- ALMACENADO

La miel cremosa se almacena en un cuarto fresco a una temperatura controlada entre 15-18 C, para acelerar o mantener la cristalización. La miel líquida se almacena en un cuarto caliente, a una temperatura entre 28 y 30 C., con el fin de evitar la cristalización.

-33- TRANSPORTE A LA ZONA DE ETIQUETADO

Consiste en sacar del almacén las cajas con los frascos que habrán de etiquetarse y enviarlas a la zona de etiquetado.

-34- TRANSPORTE DE ETIQUETAS A LA ZONA DE ETIQUETADO

Las etiquetas en el idioma correspondiente son seleccionadas del almacén auxiliar y enviadas a la zona de envasado.

El método a utilizar es manual.

-35- SACAR FRASCOS DE LAS CAJAS DE CARTON

Esta operación se realiza manualmente.

-36- ETIQUETADO

El etiquetado puede ser manual o mecánico mediante el uso de una máquina. El etiquetado manual requiere el uso intensivo de mano de obra, lo que puede crear un cuello de botella en el proceso, por lo tanto se utilizará el etiquetado mecánico, que es más económico y eficiente.

-37- INSPECCION

Consiste en revisar que las etiquetas no se encuentren maltratadas, que vengan en el idioma correcto y que estén bien colocadas.

-38- LLENADO DE CAJAS DE CARTON

Se colocan los frascos dentro de las cajas, se rectifica el contenido de las cajas y se engrapan las tapas de éstas.

-40- TRANSPORTE AL ALMACEN DE SALIDA

Se realiza utilizando el diablo o el montacargas dependiendo de si necesitan tarimas.

-41- ALMACENADO

Se utiliza una área como almacén de salida, donde se colocan las cajas con miel temporalmente, listas para su carga al contenedor.

Para ésta operación se hace uso en lo posible del montacargas, y de ser necesario trabajo manual para el acomodo final de las cajas.

## 5.2. DETERMINACION DE MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES

La maquinaria y equipo son seleccionados bajo criterios de sanidad, costo, facilidad de operación y mantenimiento, además de satisfacer los requerimientos de los procesos y volúmenes por manejar que se encuentran señalados en el inciso 5.1.

Entre las condiciones de higiene que exige el manejo de un producto alimenticio como lo es la miel, destacan el asegurar que todos los elementos de contacto de las máquinas con la miel debe ser de acero inoxidable u otro material de grado alimenticio, asimismo no se debe permitir el uso de combustibles que puedan contaminar el olor o sabor del producto.

La determinación del equipo se realiza procurando la máxima flexibilidad tanto para el proceso como para los volúmenes a manejar, buscando siempre utilizar maquinaria sencilla y aprovechando al máximo el uso de la gravedad para el transporte y la limpieza de la miel.

### 5.2.1 EQUIPO PARA LA RECEPCION Y MANEJO DE MATERIALES

#### 5.2.1.1. MONTACARGAS

Es utilizado para la descarga, transporte y almacenamiento tanto de tambores como de los demás materiales utilizados en la planta (frascos, cajas, etc.), debe tener una altura de estiba de 2 metros y una capacidad de carga de 1.5 a 2 ton. que permite el manejo de tarimas con producto terminado.

Existen dos alternativas en cuanto al tipo de combustible a



utilizar, corriente eléctrica y gas. El primero tiene como desventaja el que se requiere de tiempos prolongados de recarga y cuenta con tiempos límite de servicio, además de que bajo condiciones comparativas de capacidad de carga, los eléctricos tienen un costo más elevado.

Debe contar con un aditamento de uñas, así como un sillón para el operario.

#### 5.2.1.2. DIABLOS PARA BARRILES

Para auxiliar en el manejo de barriles se debe contar con diablos "redondos" o "para tambor", que aunque similares a los diablos comunes, son más robustos y cuentan con aditamentos en la base y la columna que permiten afianzar el tambor.

Por ser un equipo que facilita la maniobrabilidad de los tambores, debe adquirirse dos unidades para asegurar con esto la posibilidad del manejo de los tambores durante los periodos de reparación del montacargas.

#### 5.2.1.3. BALANCEADORES

Este equipo es utilizado para sostener a los tambores de manera horizontal y permitir el escurrimiento de la miel. Debido a que el recipiente vaciado está calculado para recibir un volumen equivalente al contenido en 3 tambores, se requerirán por lo menos 3 balanceadores. Sin embargo, a su frecuente uso, la planta debe contar con 5 de estas unidades.

#### 5.2.1.4. BASCULA

Para el pesado de los tambores a la recepción de estos, así como el pesado de material auxiliar que requiere de esta operación se utilizará una báscula de plataforma a nivel del suelo para facilitar así el montado de los tambores. Dicha plataforma debe ser lo suficientemente amplia como para acomodar fácilmente un tambor. por lo general se aproxima a 1.00 mts. x 1.10 mts.

Debido a que los tambores pesan por lo general unos 300 Kg. una báscula con capacidad de 500 Kg. resulta suficiente.

Se busca que la báscula sea de funcionamiento mecánico con sistema manual de ajuste de pesas para la determinación de la carga debido a su precio accesible y adecuada precisión.

#### 5.2.1.5. TAMBORES DE LAMINA

La planta requiere de 100 tambores de lámina de 200 litros de capacidad y con tapa de aro, mismo que permite el retiro y colocación de toda la tapa para tener fácil acceso al producto. Estos tambores deben tener recubrimiento fenólico y son proporcionados a apicultores para almacenar la miel que se utiliza para el proceso de semilla .

#### 5.2.2. EQUIPO PARA EL PROCESO DE CALENTAMIENTO

El calentamiento de los tambores de miel se debe realizar de manera que se evite la contaminación, así como impedir que se eleve su

índice de humedad, lo cual resulta factible debido a la característica higroscópica de la miel (ver inciso 4.1). Se deben evitar sistemas donde sea posible el contacto con del agua con la miel, ya sea en estado líquido o como vapor, optando por un método de calor seco donde el calor se transfiera por convección.

#### 5.2.2.1. CALDERA

La caldera debe utilizar gas como combustible, debido a que las de diesel, petróleo etc. pueden contaminar la miel, en caso de encontrarse cerca del producto.

El vapor generado por la caldera debe ser suficiente para :

- la descristalización total de los tambores de miel (11) en un periodo de 24 hrs. dentro del cuarto de calor.
- mantener calientes las chaquetas de los tanques de reposo (sedimentación).
- para mantener la temperatura en el cuarto de almacenamiento de mieles líquidas.

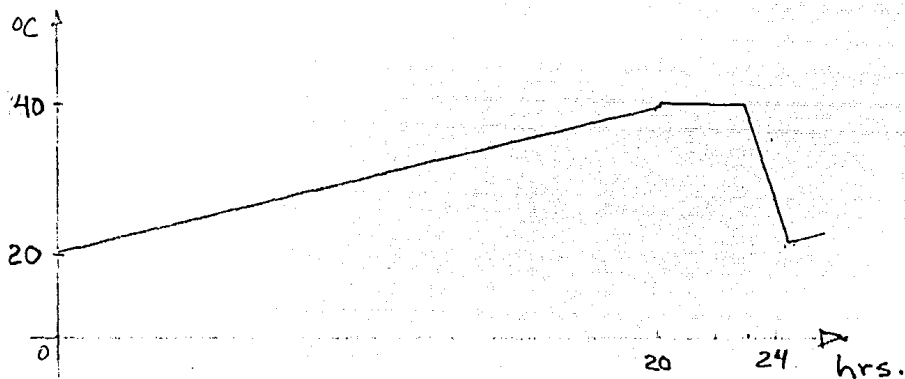
Las calderas requieren, además de la unidad central, un suavizador de agua, chimenea, tanque de condensado, bombas de alimentación, válvulas de agua tanto para la alimentación como para la purga de agua, alarmas, tanque de combustible e intercambiadores de calor que se colocarán dentro del cuarto de calor y del almacén de calor. Todo este

equipo se determina de acuerdo con la capacidad de la caldera y los requerimientos de los cuartos y tanques.

La determinación del caballaje requerido para la caldera se obtiene a partir de los siguientes cálculos:

\*\* REQUERIMIENTOS DEL CUARTO DE CALOR (Descritalización) \*\*

-- Ciclo de Energía --



- 1.- 20 horas para que la miel alcance los 40 C.
- 2.- 3 horas para la descritalización de la miel
- 3.- 1 hora la descarga del cuarto

Partiendo de la fórmula  $Q = M \cdot \Delta T \cdot H$

donde,

Q - cantidad de calor (BTU)

M - masa (libras)

$\Delta T$  - diferencia de temperatura (F)

H - calor especifico (BTU/lb F)

se tiene que,

$$M = 20 \text{ tambores} = 6 \text{ MTons} = 13\,200 \text{ lbs}$$

$$\Delta T = 36 \text{ F}$$

$$H = 0.35 \text{ BTU/ F lb}^{\circ}$$

Energía que se necesita transmitir a la miel:

$$Q = 13,200 * 36 * 0.35$$

$$Q = 166,320 \text{ BTU}$$

El Coeficiente de Transmisión de calor para tambores de lámina es: 0.7

$$Q = Q / 0.7 = 237,600 \text{ BTU}$$

El Coeficiente de transmisión de calor para el aire es: 0.8

$$Q = Q / 0.8 = 297,000 \text{ BTU}$$

El Coeficiente de transmisión de calor para el intercambiador de calor es: 0.8

$$Q = Q / 0.8 = 371,250 \text{ BTU}$$

Factor de seguridad de suministro es: 1.3

$$Q = Q * 1.3 = 482,625 \text{ BTU}$$

$Q$  = Energía en el vapor requerida por el cuarto de calor.

Suministro de calor requerido durante la fase I del ciclo de energía.

$$Q / 20 \text{ hrs.} = 24,131 \text{ BTU/hr.}$$

®Fuente: Bibliografía número 27 .

## CALCULO DE LAS PERDIDAS EN EL CUARTO DE CALOR

K - coeficiente de conductividad

{Unidades BTU/hr. \* pie \* F \* plg.}

En material aislante de las paredes y el techo del cuarto es poliestireno expandido de dos pulgadas de espesor.

K para paredes = 0.125

K para el techo = 0.19

El material para el piso es concreto.

K para el piso = 0.098

Dimensiones del cuarto.

4 m \* 3.5 m \* 2.5 m = 13.2 pies \* 11.48 pies \* 7.2 pies

Area de paredes            369 pies

Area de puerta            35.77 pies

Area de piso y techo      151.53 pies

Pérdidas en paredes = 0.125 \* (369 + 36) \* 36 = 1,822 BTU/hr.

Pérdidas en techo = 0.19 \* 152 \* 36 = 1,039 BTU/hr.

Pérdidas en piso = 0.098 \* 152 \* 30 = 446 BTU/hr.

-----  
Perdidas totales = 3.307 BTU/hr.

Q = 3.307 BTU/hrs.

Energía requerida para el cuarto de calor (descristalización):

Durante las primeras 20 hrs. del ciclo se deben suministrar  
 $24,131 + 3,307 = 27,438$  BTU/hr.

En las siguientes 7 hrs. se deben suministrar 6,770 BTU/hr.

\* REQUERIMIENTOS DEL ALMACEN DE CALOR PARA PRODUCTO TERMINADO \*  
(Miel líquida)

Objetivo: Mantenerla miel líquida a  $30^{\circ}\text{C}$ , temperatura a la cual  
entra al almacen después de ser envasada.

El aislamiento de este cuarto es el mismo que el utilizado en el  
cuarto de calor.

Dimensiones del cuarto

$20 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 2.2 \text{ m} = 65.6 \text{ pies} \times 16.4 \text{ pies} \times 7.2 \text{ pies}$

Area de paredes 1.181 pies

Area de piso y

techo 1.076 pies

Pérdidas en paredes =  $1,181 * 0.125 * 18 = 2,657$  BTU/hr.

Pérdidas en techo =  $1,076 * 0.19 * 18 = 3,679$  BTU/hr.

Pérdidas en piso =  $1,076 * 0.098 * 12 = 1,265$  BTU/hr.

-----  
Requerimiento total de almacen caliente = 7,601 BTU/hr.  
-----

\* REQUERIMIENTO DE LOS TANQUES DE SEDIMENTACION

6 recipientes con capacidad para 700 l.

$700 * 6 = 4,200$  l. de miel

$4,200 * 1.4$  ( peso esp. de la miel ) = 5,880 Kg

M = 12,936 lbs.

diferencia de temperatura  $18^{\circ}$  F

H = 0.35 BTU /<sup>^</sup>F lbs.

Q = 81,497 BTU

Q = Q / 0.5 = 162,994 BTU

Q = Q / 20 hrs. = 8,150 BTU / hr.

-----  
Requerimiento total de tanques = 8,150 BTU / hr.  
-----



Suministro total de la caldera :

Cuarto de calor para tambores = 27,438 BTU / hr.

Almacen de calor para producto terminado = 7,601 BTU / hr.

Tanques de sedimentación = 8,150 BTU / hr.

-----  
TOTAL = 43,189 BTU / hr.

(BTU / hr.) / 2,545 = H.P.

43,189 / 2,545 = 16.97 H.P.

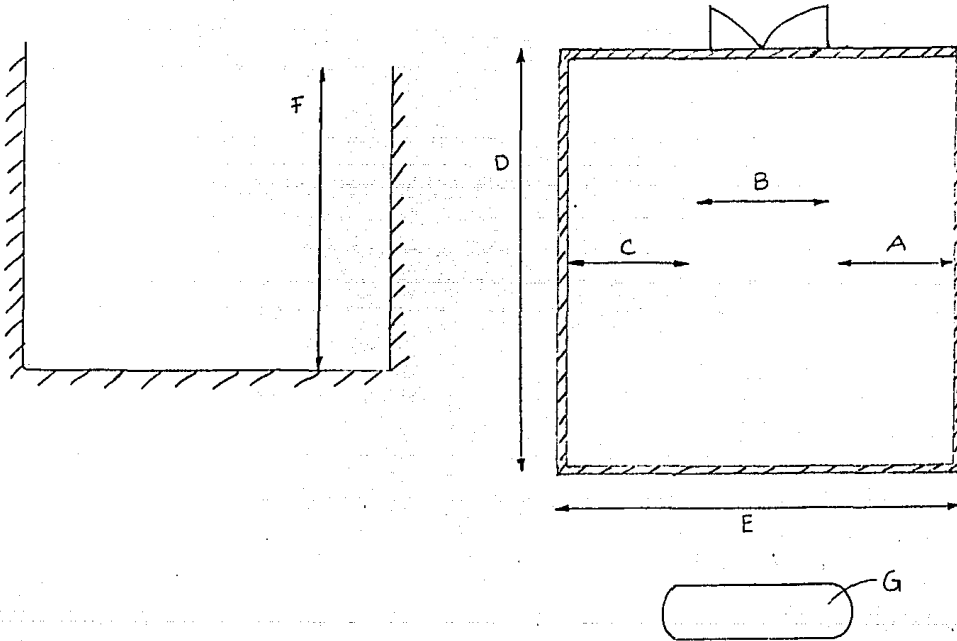
-----  
Suministro total requerido 16.97 H.P.

Por lo cual se selecciona una CALDERA DE 20 H.P.

-----  
Una caldera de estas características requiere de la construcción de un cuarto para su albergue con las siguientes características: ancho de por lo menos 5.3m (3.3m si no es aledaño a un muro de división, pared o la calle), largo de por lo menos 5.6m y una altura de por lo menos 3.4m (ver diagrama). El tanque de combustible deberá quedar ubicado fuera de este cuarto.

GRAFICA 5.2

- VISTA AEREA Y FRONTAL DEL CUARTO  
DE LA CALDERA -



- (A) Distancia mínima reglamentada (3m) entre la caldera y una pared compartida o calle
- (B) Ancho de calderas de hasta 40 caballos de vapor
- (C) Distancia mínima requerida entre la caldera y una pared aladaña (1m)
- (D) Longitud mínima requerida para una caldera de 40 caballos (5.6m)
- (E) Ancho total del cuarto (5.3m)
- (F) Altura mínima requerida para el cuarto de una caldera (3.4m) de hasta 40 caballos
- (G) Tanque de combustible

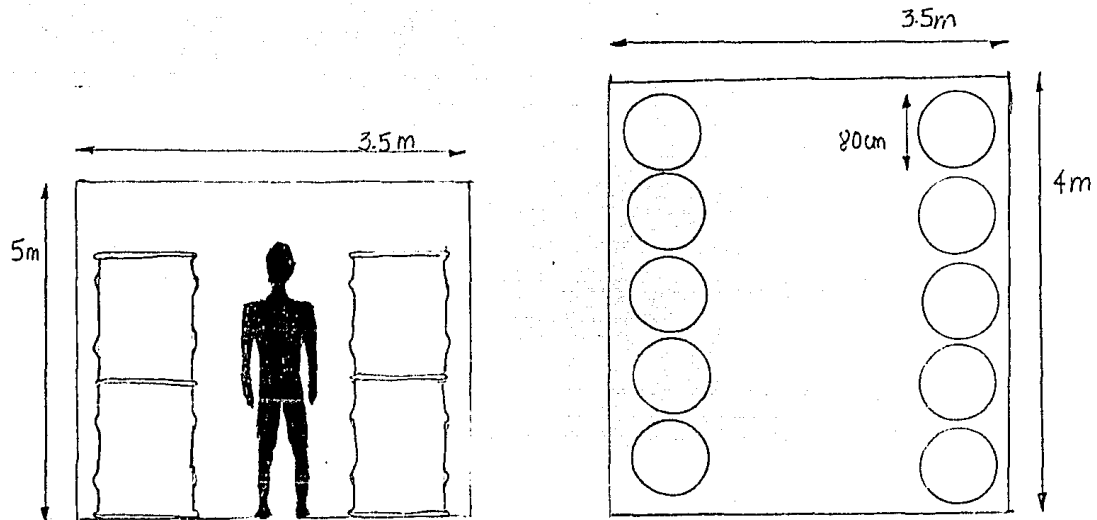
#### 5.2.2.2. CUARTO DE CALOR

Este cuarto debe albergar por lo menos 20 tambores para facilitar así las maniobras de colocado y retiro de tambores colocando 5 tambores de cada lado y estibando otros tantos en un segundo nivel. Debe contemplarse también la existencia de un pasillo intermedio que permita la entrada de un obrero con un diablo para el manejo de los tambores. En el techo debe existir un sistema de rieles y polipasto para facilitar el estibado de los tambores. Dado lo anterior las dimensiones interiores del cuarto deben ser de por lo menos 3.5m x 4m x 2.5m de altura . Para casos extremos la capacidad de alojamiento del cuarto puede duplicarse colocando hasta 40 tambores, sacrificando el pasillo, y apilando los tambores en dos niveles, pero esta situación es poco probable.

El cuarto alberga también al intercambiador de calor de la caldera, así como un ventilador que circula el aire dentro del cuarto generando así una mayor homogeneidad de temperatura (obligando el descenso del aire caliente) y mejor convección del calor.

### GRAFICA 5.3

#### - DIAGRAMAS CUARTO DE CALOR -



#### 5.2.2.3. CUARTO DE ALMACEN DE CALOR

Este cuarto debe albergar una cantidad de producto envasado equivalente a un medio contenedor por cada uno de los 3 tipos de miel líquida, a una temperatura de 28 C. Debido a que un contenedor de 20 pies tiene un volumen de 33.4 m<sup>3</sup>, y una superficie de 13.85 m<sup>2</sup> sobre los cuales se pueden colocar 10 unidades de 2 tarimas c/u (estibadas una sobre otra), se requiere de un cuarto con una superficie de almacenamiento de 42 m<sup>2</sup>. Utilizando tarimas de 1.1 m x 1.1 m (ver inciso 5.2.6.1), se puede hacer un arreglo de 15 unidades de tarimas estibadas en cada lado del cuarto requiriendo para esto una longitud de 20 m  $\{ (1.1 + 20 \text{ cm entre tarima y tarima para maniobras}) \cdot 15 \}$  y un ancho de 5 m.  $(2 \times 1.1 = 2.2 \text{ m por tarimas, } 0.2 \times 2 = 0.4 \text{ espacio entre tarimas y pared, } 2.4 \text{ para el paso y maniobras del montacargas})$ .

Debido a que la altura máxima de las tarimas estibadas no

sobrepasa los 2.1 m. la altura del almacén es de 2.4 m.

Las paredes y techo del almacén son aislados por una capa de dos pulgadas de poliestireno expandido, para reducir pérdidas de calor. El piso es de concreto para permitir el paso del montacargas.

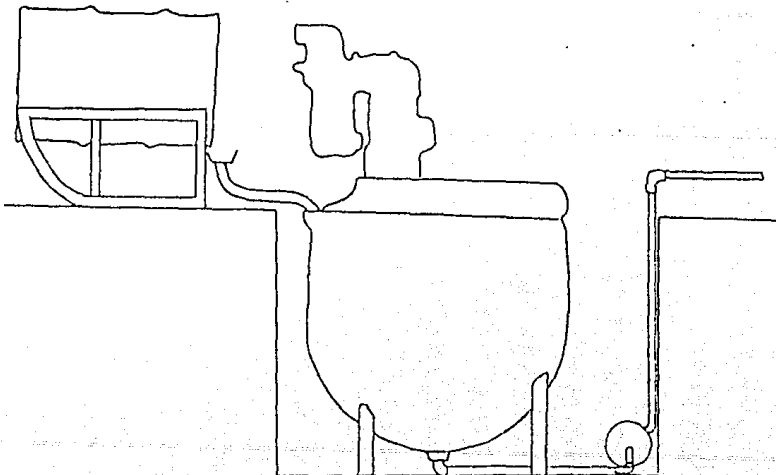
### 5.2.3. EQUIPO PARA LOS PROCESOS DE HOMOGENEIZACION Y SEDIMENTACION

#### 5.2.3.1. RECIPIENTE DE VACIADO Y MEZCLADO

El recipiente de vaciado, o cárcamo de vaciado y mezclado consiste en una marmita con una capacidad de 700 litros colocada en una cavidad en el suelo que permite así, la recepción de la miel obtenida por el escurrimiento de 3 tambores colocados sobre balanceadores y que derraman dentro de un canal de lámina desde donde pasa la miel al recipiente, por medio de una manguera.

GRAFICA 5.4

- EQUIPO DE HOMOGENEIZACION -



#### 5.2.3.2 AGITADOR

Con el objeto de lograr un mezclado y homogenización del producto se utiliza un agitador colocado dentro del "recipiente de vaciado y mezclado". Las aspas de este agitador deben alcanzar el borde del recipiente para asegurar con esto un batido uniforme. El motor de este agitador es de tipo eléctrico y de una potencia de 2 a 3 HP, revolucionando a unos 30 rpm. Los elementos del agitador deben estar contruidos con acero inoxidable.

#### 5.2.3.3 BOMBA Y MOTOR

La bomba utilizada para vaciar el recipiente de vaciado y mezclado y transportar la miel a los tanques de sedimentación debe ser del tipo de engranes rectos, ya que es éste el tipo utilizado para elementos de alta viscosidad. Debe ser de grado alimenticio asegurando que los engranes y la cámara (o cuerpo de la bomba) sean de acero inoxidable. La bomba debe ser de 1.25' de diámetro en la succión y en la descarga, girando a 200 rpm proporciona con esto un gasto de 50 lpm requiriendo para esto un motor eléctrico de 2 HP, de 60 ciclos y 1200 rpm. De esta manera se vacia cada carga del recipiente en unos 12 a 15 minutos y se puede depositar la miel en los tanques de reposo.

#### 5.2.3.4. TANQUES DE SEDIMENTACION O REPOSO

Los tanques de sedimentación tienen una capacidad de 700 litros c/u, y cuentan con una doble pared, o chaqueta de calor, permitiendo con esto la circulación de vapor que mantiene a la miel lo

suficientemente fluida para asegurar la eliminación de burbujas y ascensión de impurezas preparando la miel para el proceso de envasado. Estos tanques deben tener una forma de tolva en su base cónica o semiesférica en el vértice de la cual se coloca la tubería con llaves para su vaciado asegurando con ésto un vaciado total.

Los tanques son de forma circular, debido a que sólo los recipientes (marmitas) de este tipo son de grado alimenticio, ya que se asegura su vaciado total y no permite la acumulación de material en esquinas o bordes. Cada tanque contará con una tapa.

En total se requiere de 6 de estos tanques, tres para ser llenados durante el día, mientras los otros tres son vaciados y limpiados (este arreglo permite el manejo de hasta tres tipos de miel diferentes).

Los tanques se encuentran a una altura de 2 m del suelo con respecto a su base, altura que permitirá la alimentación de la tolva de la máquina lavadora.

#### 5.2.4. EQUIPO PARA LOS PROCESOS DE ENVASADO, ETIQUETADO Y EMBARQUE

##### 5.2.4.1. LLENADORA DE PISTÓN

Es una máquina que inyecta porciones determinadas de producto (líquido o viscoso) mediante el desplazamiento de un pistón dentro de una cámara conectada a una tolva de alimentación. La carrera del pistón puede ser ajustada dentro de ciertos rangos. Para nuestro caso debe cubrir de los 200 ml a los 1000 ml por lo menos para asegurar con ésto el ajuste a los tres tamaños de envase (300 gr, 500 gr y 1 kg.).

La cámara y el pistón debe ser construidos con acero inoxidable al igual que la tolva, misma que debe propiciar la eliminación de

burbujas, permitiendo una fluidez sin turbulencias o caídas al vaciarse la miel de los tanques de sedimentación.

Estas llenadoras pueden ser de acción simple o doble. Para el caso de las segundas, el vaciado de la cámara, y por ende el llenado de los frascos se realiza por cada carrera del pistón (ida y vuelta). También los hay con doble cámara y doble pistón, por lo cual se pueden llenar dos frascos en paralelo simultáneamente.

Debido a que toda la miel, tanto la líquida como la cremosa es envasada utilizando este equipo, se determina la condición de capacidad máxima de la siguiente manera:

Producción diaria 3 ton., frascos más pequeños 300 grs., por lo que se requieren 10 000 inyecciones. ( $3000 \text{ kg} / 300 \text{ grs} = 10,000$  inyecciones).

A un ritmo de aproximadamente 20 inyecciones por minuto con un pistón de carrera simple. ( $10,000 / 20 = 500$  minutos = 6 hrs. 20 min.)

Si se opta por el sistema de carrera simple, que es el más común, se requiere de 6 hrs. 20 min. para realizar la operación de envasado para este caso, que aunque resulta un tanto extrema, no es poco factible. Debido a que esta cantidad de tiempo resulta prolongada y que permite poca flexibilidad para casos en que se necesite producir más de tres toneladas diarias, resulta aconsejable trabajar con dos inyectoras paralelamente o con un pistón de doble acción que aunque más difícil de encontrar en el mercado nacional, también reduce a la mitad el tiempo requerido para realizar esta operación.



La decisión de ocupar en sistema doble (ya sea en paralelo o pistón de doble acción) resulta reforzado también por el hecho de que esta operación es la más factible en convertirse en un cuello de botella. Ya que es en ésta, donde se pasa, de manejar grandes volúmenes que requieren pocas repeticiones a un proceso que maneja volúmenes dosificados y donde se requiere un alto número de iteraciones.

Para auxiliar este proceso, la envasadora cuenta con una banda transportadora para los frascos, que pasa por debajo de los dosificadores y que está regulada en alternancia con la carrera de inyección de los pistones. La alimentación de frascos limpios a esta banda al igual que el retiro de los frascos llenos se realiza manualmente.

#### 5.2.4.2. ETIQUETADORA

Debido a que los frascos a utilizar son considerados como envases de cara plana, es decir, que no muestran protuberancias como en el caso de la manijas de una jarra o las orejas en los envases de lámina, o cualquier tipo de figura resaltada; y que se trata de envases cilíndricos cuyas dimensiones mínimas son 6 cm de diámetro y 8 cm long, y a su vez las máximas son 8.5 cm de diámetro y 14.3 cm de longitud; se opta por un modelo estándar y muy sencillo con capacidad de manejo de frascos que van de 5 ml a 4 litros y con capacidad en longitud de frascos que van de 2.5 a 19.7 cm.

La etiquetadora seleccionada funciona en base a rodillos sobre los que gira el envase a etiquetar y rodillos aledaños que engoman la

etiqueta y lo adhieren a la altura seleccionada. Los ajustes debido a diferencia de tamaño, tanto de etiquetas como de frascos, al igual que los cambios de etiqueta se realiza sin la necesidad de cambios de partes, por lo cual las demoras en el etiquetado son despreciables.

La alimentación de la etiquetadora puede realizarse de una manera rápida si se cuenta con un transportador sencillo que consiste en una tabla de madera con rieles que guían los frascos y que genera el avance de los envases por simple gravedad.

La velocidad de esta operación depende en gran medida de la habilidad del operario, resultando factible llegar a una velocidad de 28 frascos por minuto. El envasado de 10,000 frascos al día, requiere de  $10,000 / 28 = 358, 358 \text{ min.} = 6 \text{ hrs.}$

#### 5.2.4.3. TUNEL DE CALOR

Para contraer el sello de garantía colocado alrededor de la tapa del frasco se requiere de un tunel de calor donde mediante la acción térmica se logra el encogimiento de los anillos de polietileno.

El tunel cuenta con una banda transportadora, resistencias y un ventilador. La temperatura a la que normalmente operan estas unidades es de 150 C.

La banda transportadora debe tener una velocidad apropiada para pasar por el tunel a aprox. unos 40 frascos x min., lo cual se logra con un avance de 4m/min.

#### 5.2.4.4. PERFORADORA DE PLANTILLAS

Con el objeto de imprimir información, respecto al tipo de miel, lote, destino del embarque, cliente, tamaño de frascos, entre otros, en los costados de las cajas se requiere de una perforadora de plantillas con dados numéricos y alfabéticos.

#### 5.2.4.5. EQUIPO DE FLEJADO

Para la sujeción de las cajas sobre las tarimas se utiliza fleje de 12.7 mm para lo cual se requiere de una pistola flejadora, unas pinzas de sello y un portacarrete, además de la cinta métrica o fleje.

#### 5.2.4.6. PISTOLA DE GRAPAS

Para el arando y cerrado de las cajas se utiliza una pistola de grapas manual de banco.

#### 5.2.5. ALMACEN FRIO Y EQUIPO AUXILIAR

##### 5.2.5.1. CUARTO DE ALMACEN FRIO

Este cuarto debe albergar una cantidad de producto envasado equivalente a un medio contenedor por cada uno de los 2 tipos de miel cremosa, a una temperatura de 18 C. Debido a que un contenedor de 20 pies tiene un volumen de 33.4 m, y una superficie de 13.85 m sobre los cuales se pueden colocar 10 unidades de 2 tarimas c/u (estibadas una sobre otra), se requiere de un cuarto con una superficie de

almacenamiento de 28 m. Utilizando tarimas de 1.1 m x 1.1 m (ver inciso 5.2.6.1), se puede hacer un arreglo de 10 unidades de tarimas estibadas en cada lado del cuarto requiriendo para ésto una longitud de 13.5 m

{ ( 1.1 + 20 cm entre tarima y tarima para maniobras) x 10 }

y un ancho de 5 m. (2 x 1.1. = 2.2 por tarimas, 0.2 x 2 = 0.4 espacio entre tarimas y pared, 2.4 para el paso y maniobras del montacargas).

Debido a que la altura máxima de las tarimas estibadas no sobrepasa los 2.1 m, la altura del almacén es de 2.4 m.

Las paredes y techo del almacén son aislados por una capa de dos pulgadas de poliestireno expandido, para reducir pérdidas de calor. El piso es de concreto para permitir el paso del montacargas.

La determinación del equipo requerido para este cuarto se obtiene mediante los siguientes cálculos.

\*\*\* CALCULOS PARA LA DETERMINACION DEL ALMACEN EN FRIO \*\*\*

(Miel cremosa)

Almacen en frio:

Dimensiones 13.5 x 5 x 2.2 m

44.3 x 16.4 x 7.2 pies

Volúmen de almacen 5,231 pies cubicos

temperatura interior  $18^{\circ} \text{C} = 64^{\circ} \text{F}$

temperatura exterior  $30^{\circ} \text{C} = 86^{\circ} \text{F}$

diferencia de temperatura  $22^{\circ} \text{F}$

Material : Aislamiento de poliestireno estirado de 2 pulgadas de espesor.

Calor especifico de la miel :  $0.35 \text{ BTU} / \text{lb}^{\circ} \text{F}$

Miel por almacenar :  $24,000 \text{ Kg} = 52,800 \text{ lb.}$

Calor de evolución :  $0.026 \text{ BTU} / \text{lb hr.}$

\* \_\_Transmisión de calor al interior:

Superficie del cuarto :

Paredes grandes  $44.3 \times 7.2 \times 2 = 637.92$  pies cuadrados

Paredes chicas  $16.4 \times 7.2 \times 2 = 236.16$  pies cuadrados

Piso y techo  $44.3 \times 16.4 \times 2 = 1453.04$  pies cuadrados

-----  
TOTAL = 2327.12 pies cuadrados

2,327 [pies cuadrados]

x 22 [ $^{\circ}\text{F}$ ]

x 0.125 [BTU /  $^{\circ}\text{F}$  \* pie cuadrado \* hr \* 2 pulgadas]

-----  
6,399.25 [BTU / hr.]

\* Calor de evolución:

$$\begin{array}{r} 0.026 \quad [\text{BTU} / \text{lb} \cdot \text{hr}] \\ \times 52,800 \quad [\text{lb}] \\ \hline 1,420 \quad [\text{BTU} / \text{hr.}] \end{array}$$

\* Carga del producto :

$$\begin{array}{r} 52,800 \quad [\text{lb}] \\ \times 0.35 \quad [\text{BTU} / \text{lb} \cdot ^\circ\text{F}] \\ \times 22 \quad [^\circ\text{F}] \\ \hline 406,560 \quad [\text{BTU}] \end{array}$$

K por transmisión de aire = 0.70

$$406,560 / 0.70 = 580,800 \quad [\text{BTU}]$$

Alcanzando el nivel máximo de frío en 20 hrs.

$$580,800 / 20 = 29,040 \quad [\text{BTU} / \text{hr}]$$

$$\text{Capacidad total} = 6,399 + 1,420 + 29,040 = 36,859 \quad \text{BTU/hr}$$

#### 5.2.5.2. HIDROLIMPIADORA

Para el lavado de toda la maquinaria y de las instalaciones en general se utiliza una hidrolimpiadora que mediante un chorro de agua a presión lava las superficies.

Para el caso de la planta en cuestión, basta con el modelo más pequeño ofrecido en el mercado, siempre que éste utilice agua caliente ya que con ella se logra la remoción de sustancias pegajosas y de azúcares como es el caso de la miel. Estas unidades cuentan con la presión necesaria para el trabajo de limpieza.

#### 5.2.5.3. REFRACTROMETRO

Para la inspección de la humedad a la recepción de los tambores se utiliza un refractrómetro manual.

#### 5.2.6. MATERIAL

##### 5.2.6.1. TARIMAS

Para el manejo de las cajas con frascos de miel se requiere de tarimas de madera, mismas que son enviadas en el embarque junto con las cajas para permitir con esto la descarga del producto, mediante el uso de montacargas. Único sistema utilizado para maniobras en los EUA y Alemania.

Las dimensiones de las tarimas se calculan en seguida:

-- Calculo de dimensiones de la tarima --

Un medio contenedor o contenedor de 20 pies, (utilizados para transportar carga "de peso", a diferencia de los contenedores completos o de 40 pies, que son utilizados para transportar carga "de volumen") cuenta con una capacidad de carga de 18 toneladas. Los de 20 pies reforzados cuentan con una capacidad de carga de hasta 21 toneladas, mientras que un contenedor de 40 tiene una capacidad de 22 toneladas. Las dimensiones interiores de los contenedores de 20 pies son:

5.92 m largo

2.34 m ancho

2.41 m alto

Con el objeto de aprovechar al máximo la superficie del contenedor se propone manejar la carga en tarimas de (1.1m x 1.1m) permitiendo con esto colocar hasta 10 tarimas mismas que cubren una superficie de (2.2m x 5.5m) dejando 14 cm a lo ancho y 42 cm a lo largo destinados a holguras requeridas por el montacargas.

#### 5.2.6.2. FRASCOS

Los frascos utilizados son de vidrio transparente redondos de paredes lisas y con rosca para la tapa de aluminio. Se utiliza vidrio con el objeto de manejar un producto con una presentación elegante que corresponda a la calidad de la miel. Los frascos se compran limpios y son mantenidos de esa manera en el almacén para evitar la necesidad de un lavado. Los cálculos para la determinación de las dimensiones se presenta a continuación.



-- Determinación del tamaño de los frascos --

Partiendo de que la densidad de la miel es de 1.4 y de que se pretende manejar 3 prestaciones, 1000 g, 500 g y 300 g se calculan los requerimientos de volumen en ml.

1000 g miel requieren de 714.28 ml

500 g miel " " de 357.14 ml

300 g miel " " de 214.29 ml

Se procura que los envases tengan una boca ancha y que sean cilíndricos sin estrangulamiento o reducciones de diámetro excepto en el enroscado para la tapa.

\* Frasco de 300 g. con diámetro de 6 cm.

Area de la base  $r = 314 \times 9 = 28.3 \text{ cm}$

Volumen/Area = Altura  $214.3/28.3 = 7.6 \text{ cm}$

El frasco tiene un espesor de aprox. 4 mm por lo que obtenemos que:

	diámetro	altura
medidas interiores del frasco	----- 6 cm	<sup>2</sup> (7.6) 8 cm
medidas exteriores del frasco	-----6.4 cm	<sup>1</sup> 8.4 cm

El frasco pesa 150 g.

<sup>2</sup>0.4cm como hogura de llenado

<sup>1</sup> incluye ancho de base y tapa

\* Frasco de 500 g, con diámetro de 7.1 cm.

$$\text{Area de base } r = 12.6 = 39.59$$

$$\text{Cálculo de la altura } 357.14/39.59 = 9.02$$

	diámetro	altura
medidas interiores del frasco	----- 7.1 cm	(9.02) 9.4
medidas exteriores del frasco	----- 7.5 cm	9.8 cm

El peso del frasco es de 225 g.

\* Frasco de 1000 g, con diámetro de 8.1 cm.

$$\text{Area de base } r = 16.4 = 51.52$$

$$\text{Cálculo de la altura } 714.28/51.52 = 13.86$$

	diámetro	altura
medidas interiores del frasco	----- 8.1 cm	(13.86) 14.2
medidas exteriores del frasco	----- 8.5 cm	14.6 cm

El peso del frasco es de 400 g.

### 5.2.3.3 CAJAS

Para el embarque de los frascos, se utilizan cajas de cartón corrugado. Para la protección de los frascos se utilizan separadores, evitando con esto el choque.

Junto con los cálculos para la determinación de los tamaños de las cajas se presentan los cálculos destinados a determinar la altura de las estibas de los distintos tamaños de caja, buscando que cada tarima tenga un peso aproximado de una tonelada.

-- Determinación del tamaño de las cajas --

El espesor de un cartón corrugado es de 5 mm. El espesor de un cartón de corrugado doble es de 8.5 mm. Las medidas de espesor se toman como tales para el caso de las paredes. Para el caso de las tapas y las bases se considera el mismo espesor a pesar de tratarse de 2 paredes traslapadas debido a su compresión por la acción del peso.

El espesor de un separador es de 4 mm.

Cada caja acomodará 12 frascos de una misma medida.

Para los frascos de 300 g se utiliza cajas de doble corrugado para aumentar su resistencia mecánica al estibaje.

\* Caja para frascos de 300 g \*

largo 4 frascos + 3 separadors + 2 paredes

$$4 (6.4) + 3 (0.4) + 2 (0.85) = 28.5 \text{ cm}$$

ancho 3 frascos + 2 separadores + 2 paredes

$$3 (6.4) + 2 (0.4) + 2 (0.85) = 21.7 \text{ cm}$$

altura (del frasco + 2 paredes -tapa y base- )

$$8.4 + 2 (0.85) = 10.1 \text{ cm}$$

\* Caja para frascos de 500 g \*

largo 4 frascos + 3 separadors + 2 paredes

$$4 (7.5) + 3 (0.4) + 2 (0.5) = 32.2 \text{ cm}$$

ancho 3 frascos + 2 separadores + 2 paredes

$$3 (7.5) + 2 (0.4) + 2 (0.5) = 24.3 \text{ cm}$$

altura (del frasco + 2 paredes -tapa y base- )

$$9.8 + 2 (0.5) = 10.8 \text{ cm}$$

\* Caja para frascos de 1000 g\*

largo 4 frascos + 3 separadors + 2 paredes

$$4 (8.5) + 3 (0.4) + 2 (0.5) = 36.2 \text{ cm}$$

ancho 3 frascos + 2 separadores + 2 paredes

$$3 (8.5) + 2 (0.4) + 2 (0.5) = 27.7 \text{ cm}$$

altura (del frasco + 2 paredes -tapa y base- )

$$14.6 + 2 (0.5) = 15.6 \text{ cm}$$

-- Arreglo en tarimas --

Con peso máximo de 1 Ton.

----- Frascos de 1 kg. -----

Por nivel 4 x 3 cajas (108.6 cm x 110.8 cm), cada nivel de cajas (12) con frascos (12) pesa:

144 kg de miel

58 kg de vidrio

16 kg de caja

-----

218 kg por nivel

5 niveles alcanzan una altura de 78.0 cm con un peso de 1090 kg.

---- Frascos de 500 g ----

Por nivel 4 x 3 cajas (96.6 cm x 97.2 cm), cada nivel de cajas (12) con frascos (12) pesa:

72 kg de miel  
32.4 kg de vidrio  
16 kg de caja

-----  
120.4 kg por nivel

9 niveles alcanzan una altura de 97.2 cm con un peso de 1083.6 kg.

---- Frascos de 300 g ----

Por nivel 5 x 4 cajas (114 cm x 110.8 cm), cada nivel de cajas (20) con frascos (12) pesa:

72 kg de miel  
36 kg de vidrio  
20 kg de caja

-----  
128 kg por nivel

9 niveles alcanzan una altura de 80.8 cm con un peso de 1024 kg.

CUADRO 5.2

MANO DE OBRA DIRECTA

FUNCION	CANTIDAD
a) Montacarguista (cal.) Op. (1-2-7-9-19-31-33-40-42)	1
b) Almacenista (cal.) Op. (Recepción 3-4-5-6, elaboración de fichas, encargado de recepción de materiales de todos los almacenes y de salidas a la planta)	1
c) Maniobrista de Almacenes Op. (Ayudante Montacarg. 10-12-13-22-25-28-34, limpieza)	1
d) Ayudante del Envasado A Op. (17-18-20)	1
e) Operario de Máquina Envasadora (cal.) Op. (21)	1
f) Ayudante del Envasado B Op. (23-24)	1
g) Operario de Túnel de Calor (cal.) Op. (26-27)	1
h) Armador de Cajas Op. (29)	1
g) Llenador de Cajas Op. (30)	1
h) Ayudante de Etiquetado A Op. (35)	1
i) Operario de Máquina Etiquetadora (cal.) Op. (36)	1
j) Empacador Op. (37-38-39)	1

-----  
Op. - Operario  
Cal - Calificado



GRAFICA 5.3.  
DETERMINACION DE EQUIPOS Y CUANTIFICACION DE INSUMOS

PROCESO	DESCRIPCION	CANTIDADES	EQUIPO ( 1 )	CAPACIDAD	No. DE FACTO R DE USO	CONSUMOS / TURNO				MANO DE OUBA
						gas	vapor	ener.elec.		
						TIPO	CANT	TIPO	CANT	
24	LTAP EXT Y COLOC DE TAPA	32 FCOS / MIN								1
24	TRANSP A SELLADO DE TAPAS									1
25	TRANSP DE SELLOS	11600 SELLOS / DIA	DIABLO normal							1
26	ALIN AL SELLADO	32 SELLOS / MIN								1
27	SELLADO DE TAPAS	32 SELLOS / MIN	TUNEL DE CALOR	40 SELL/MIN	1	0.75		440V	20 KW	1
28	TRANSP DE CAJAS	306 CAJAS / DIA	DIABLO normal		2					1
29	ABRADO DE CAJAS		PISTOLA ENGRAP		1					1
30	LLENADO DE CAJAS	2 CAJAS / MIN								1
31	FR CAJAS SIN CERRAR A ALM	306 CAJAS / DIA	MONTACARGAS			0.0375	L.P. 1.51t			1
32	ALMACENADO		ALMACEN CALOR	3CONT@30°	1			sat. 7,60J		
33	TRANSP A ETIQUETADO	306 CAJAS / DIA	ALMACEN FRIO. MONTACARGAS	2CONT@15°	1	0.0375	L.P. 1.51t			1
34	TRANSP DE ETIQUETAS	11600 ETIQ. / DIA								1
35	SAFAR FRASCOS DE CAJAS	2 CAJAS / MIN								1
36	ETIQUETADO	32 ETIQ. / MIN	MAQUINA ETIQ.	40 ETIQ/ MIN	1	0.75		110V	0.375 KW	1
37	INSPECCION									1
38	LLENADO DE CAJAS	2 CAJAS / MIN								1
39	CERRADO FINAL DE CAJAS	2 CAJAS / MIN								1
40	TRANSP AL ALMACEN DE SALIDA	306 CAJAS / 20 MIN	MONTACARGAS			0.0375	L.P. 1.51t			1
41	ALMACENADO									
5	EMPAQUE		MONTACARGAS ( 3 )			0.375	L.P. 15 1t			1
			CALDERA	20 HP	1	0.8	L.P. 213 1t	440V	2.06 ( 4 ) KW	

1) Las alternativas de equipo se discuten en los puntos 5.1.2. y 5.2.

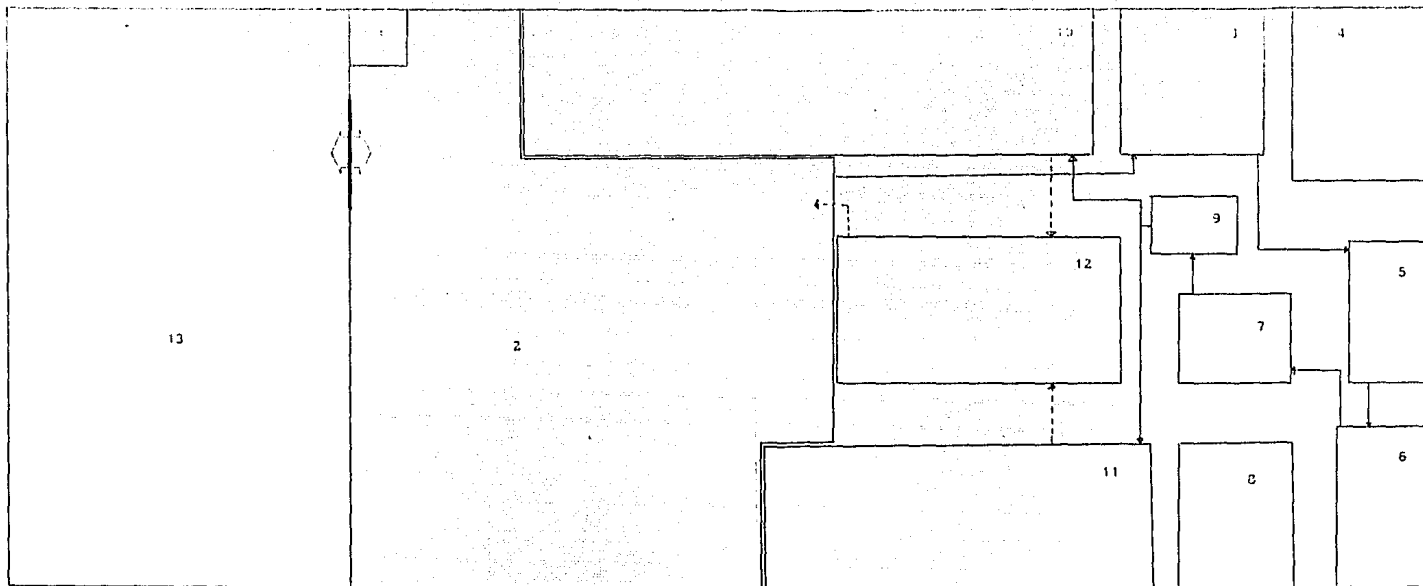
2) Dato en horas/turno para cada operacion

3) El factor de uso de los montacargas puede sumar mas de 1, cuando se ne  
eupa extra o rentar un montacargas

4) Energia del ventilador y la bomba de la caldera

Fuente : Investigaciones y calculos del proyecto





1.-	BASCULA	4 m <sup>2</sup>	2 x 2 m	11.-	ALMACEN DE MIEL CREMOS ENVASADA	67.5 m <sup>2</sup>	5 x 13.5 m
2.-	ALMACEN PARA TAMBORES E INSUMOS VARIOS	261 m <sup>2</sup>		12.-	ZONA DE ETIQUETADO, EMPAQUE FINAL Y ALMACEN DE TRANSITO	50 m <sup>2</sup>	5 x 10 m
3.-	CUARTO CALIENTE	25 m <sup>2</sup>	5 x 5 m	13.-	PATIO DE MANIOBRAS	240 m <sup>2</sup>	12 x 20 m
4.-	CUARTO DE CALDERA	30 m <sup>2</sup>	5 x 6 m	ALTURA DE PLANTA 5 m			
5.-	ZONA DE VACIADO Y MEZCLADO	15 m <sup>2</sup>	5 x 3 m	LAS OFICINAS SE LOCALIZAN EN EL 2° NIVEL. ARRIBA DEL ALMACEN			
6.-	TANQUES DE SEDIMENTACION	19.25 m <sup>2</sup>	5.5 x 3.5 m	LOS SERVICIOS SE LOCALIZAN EN EL PATIO DE MANIOBRAS			
7.-	ENVASADORA	12 m <sup>2</sup>	3 x 4 m	ESCALA 1:125 m			
8.-	ALMACEN DE FRASCOS Y TAPAS	20 m <sup>2</sup>	5 x 4 m				
9.-	SELLADORA	6 m <sup>2</sup>	2 x 3 m	<u>Arreglo General de Planta</u>			
10.-	ALMACEN DE MIEL LIQUIDA ENVASADA	100 m <sup>2</sup>	5 x 20 m				

C A P I T U L O 6

DATOS AUXILIARES PARA LA PLANEACION DEL PROCESO.

6.1. SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

Aqui se describen los sistemas y procedimientos administrativos básicos que debe tener una planta industrial. Estos sistemas son los siguientes:

6.1.1. Sistema de Organización (Organigrama) de la planta. Descripción de funciones y responsabilidades.

6.1.2. Sistema de Control de Inventarios (Recepción, Abastecimientos y Embarque)

6.1.3. Sistema de Compras.

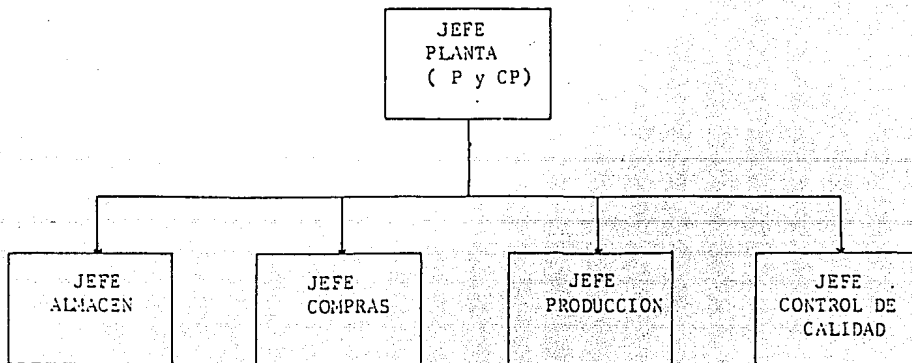
6.1.4. Sistema de Planeación y Control de la Producción (PyCP).

6.1.1. Sistema de Organización (Organigrama).

El organigrama de la planta será el siguiente:

GRAFICA 6.1

ORGANIGRAMA DE LA PLANTA DE MIEL (P.M.)



6.1.1.1. Descripción de funciones y responsabilidades para:

- a) Jefe de Planta (P y CP)
- b) Jefe de Almacén (Inventarios)
- c) Jefe de Producción
- d) Jefe de Compras (adquisiciones)
- e) Jefe de Control de Calidad (C.C.)

a) Jefe de Planta (P y CP)

OBJETIVO : Coordinar a las jefaturas a su cargo para que el envasado de miel (Producción) se obtenga en el tiempo requerido, al menor costo (eficiencia) y con la calidad deseada.

Funciones Especificas

a.1) Debe establecer sistemas y procedimientos administrativos para la planeación de la producción, así como para conocer el avance de la producción.

a.2) Debe planear las tareas (actividades) en un periodo determinado (dia, semana, etc.) al jefe de producción para que éste se encargue de su ejecución.

a.3) Debe estar en estrecha comunicación con el jefe de control de calidad para detectar anomalías,debiendo establecer un método por lotes de producción (clasificación) y de allí derivar muestreos para verificar características de la miel.

a.4) Debe coordinar y supervisar al jefe de compras para que las adquisiciones sean oportunas, de calidad y buen precio.

a.5) Con el jefe de almacén debe coordinarse para establecer niveles adecuados de inventarios de Materia Prima (M.P.) y Producto Terminado (P.T.).

a.6) Con cada jefatura debe establecer sistemas de información

para conocer el estado de la producción y tomar las medidas correctivas necesarias.

a.7) En el ámbito externo (relación con otros departamentos), debe coordinarse con Ventas para poder asignar tiempos de entrega y cantidades a surtir.

a.8) Registrar los pedidos de los clientes (BACK ORDER).

a.9) Analizar los pedidos para determinar los materiales necesarios para su elaboración.

a.10) Determinar el herramental necesario.

a.11) Emitir requisiciones para la compra de los materiales necesarios, enviarlas a compras, registrar la fecha de entrega prometida y hacer su seguimiento.

a.12) Mantener el inventario de materia prima y empaque al mínimo, en base a un buen programa de requisición de materiales.

a.13) Dirigir y controlar el movimiento de materiales a través del proceso productivo.

a.13.1) Minimizar el inventario en proceso.

a.13.2) Evitar al máximo desperdicios por mal manejo de materiales.

a.13.3) Minimizar en lo posible las mermas.

a.14) Controlar el inventario de producto terminado y mantener su calidad (asegurar temperaturas adecuadas durante el proceso y almacenamiento).

a.15) Formular hojas de ruta que muestren la secuencia de las operaciones requeridas para cada presentación de miel.

a.16) Determinar tiempos de fabricación (tiempos estándar)

a.17) Planear las necesidades de Mano de Obra (M.O.) y la

asignación de hombres a determinados puestos.

a.18) Revisar y modificar la planeación cuando las actividades de la producción no puedan conformarse de acuerdo a los planes originales.

a.19) Mantener registros al día de todas las órdenes programadas y en proceso.

a.20) Hacer las estimaciones de costo sobre las órdenes programadas y en proceso.

a.21) Contestar las preguntas de los clientes y ventas relativas al estado de avance que tienen los pedidos.

b) Jefe de Almacén (Inventarios)

OBJETIVO: Vigilar y controlar el movimiento de los materiales.

Funciones Especificas

b.1) Control de almacenes de M.P. y P.T. así como la responsabilidad de su contenido.

b.2.) Tarjeta Kardex por cada artículo, su archivo y actualización al día.

b.3) Elaboración del reporte de entrada al ingresar un artículo a los almacenes de M.P. y P.T.

b.4) Entrega de Mercancia:

b.4.1.) Contra requisición de materiales producción.

b.4.2.) Contra copia factura (cliente).

b.5) Realizar el inventario físico.

b.6) Elaborar el reporte de insumos faltantes para cumplir con un pedido.

b.7) Prever las necesidades futuras de materias primas mediante

la elaboración de estadísticas históricas de entradas y salidas de materiales.

b.8) Manejo de almacenes: Dar instrucciones sobre cómo y dónde se debe almacenar, así como su forma de transporte.

b.9) Efectuar recorridos periódicos de inspección a través de la planta, almacenes y zona de acumulación de materiales, para verificar que todo se encuentre en orden.

b.10) Confeccionar informes sobre la situación de las existencias de los almacenes de M.P. y P.T., enviándolos al jefe de compras, producción y planta.

b.11) Proporcionar información oportuna y eficaz de existencias de P.T. al depto. de ventas.

b.12) Se encarga del buen estado de limpieza de los almacenes, así como la localización visible y rápida de los materiales.

c) Jefe de Producción

OBJETIVO: Ejecutar la producción a tiempo, con calidad y de la forma más eficiente.

Funciones Específicas:

c.1) Cumplir con el programa de producción.

c.2) Es responsable de cumplir los estándares de calidad en los procesos de fabricación.

c.3) Organiza en trabajo a realizar según el programa de producción, asignado labores específicas a cada trabajador e indicando cantidades a producir.

c.4) Asignación de maquinaria y equipo.

c.5) Distribuir equitativamente el trabajo en el área de

producción.

c.6) Supervisar que el personal de producción cumpla con las tareas en la forma indicada.

c.7) Elaborar por orden de trabajo, un reporte de producción diario, que indique la cantidad de trabajo realizado por hora-hombre y/o hora-máquina.

c.8) De presentarse cualquier atraso o contratiempo, detectar su origen e informar al Jefe de Planta (P y CP).

c.9) Verificar que el personal utilice adecuadamente las máquinas, equipo y herramental.

c.10) Verificar que el personal utilice el equipo de seguridad necesario para realizar su trabajo.

c.11) Elaborar las requisiciones de material necesario al almacén.

c.12) Verificar que el material entregado por el almacén corresponde al solicitado y que se encuentre en buenas condiciones.

c.13) Revisar periódicamente las máquinas, equipo y herramental, en caso de detectar una irregularidad, notificar al jefe de planta para solucionar el problema.

d) Jefe de Compras

OBJETIVO: Organiza, programa y realiza, eficazmente la adquisición de materiales, accesorios, herramientas, etc., satisfaciendo las necesidades que se especifican en las requisiciones, así mismo, investiga el mercado para tener alternativas de compra en las mejores condiciones de precio.

calidad, tiempo de entrega, condiciones de pago, etc.

Funciones Especificas:

d.1) Programa y organiza la compra de materiales, accesorios, etc., de acuerdo a prioridades según requisiciones.

d.2) Presenta a la Gerancia General las requisiciones de materiales con dos o más proveedores que reúnan las mejores condiciones para su autorización y selección de la mejor alternativa.

d.3) Se expiden ordenes de compra por la materia prima para asegurar las existencias mínimas establecidas y el programa de producción.

d.4) Vigila el cumplimiento de las fechas de entrega prometidas.

d.5) Con excepción de algunos productos, se encarga de que los materiales sean entregados al almacén por cuenta y riesgo del proveedor.

d.6) Investiga en el mercado materiales similares, para la sustitución o mejora de los utilizados.

d.7) Mantiene informado al Jefe de Planta y al Jefe de Almacén de la fecha de entrega de cada uno de los materiales después de elaborar la orden de compra.

d.8) Mantiene expedientes de pedidos de los proveedores más importantes y día con día, da de baja las partidas surtidas.

d.9) Comunica por escrito al Depto. de Ventas y contabilidad, los aumentos en los materiales y accesorios, para la actualización de los precios de venta.



e) Jefe de Control de Calidad (C.C)

OBJETIVO : Asegurar que el cliente reciba el producto cumpliendo las especificaciones que se estipulan.

Funciones Especificas:

e.1) Control de los materiales adquiridos. Revisar que los productos se encuentran dentro de las especificaciones.

e.1.1) Se encarga de la toma y almacenamiento de las muestras de miel a granel, así como de su envío al laboratorio.

e.1.2) Determina el contenido de humedad ( refractómetro ), impurezas y contaminantes de la miel a granel, para su aceptación, castigo o rechazo.

e.1.3) Establece las especificaciones y tolerancias de los materiales, determinando las características a revisar.

e.1.4) Elabora un reporte de inspección. Esta actividad se realiza cada vez que llegue un embarque de un proveedor.

e.2) Control de producto en proceso (control de transformación), desde el origen de su fabricación, de manera que toda discrepancia de la calidad con respecto a las especificaciones, se pueda corregir antes de que se generen productos defectuosos.

e.2.1) Asegurar que se respeten las temperaturas máximas de calentamiento de la miel durante su proceso de envasado.

e.2.2) Garantizar las temperaturas deseadas en los almacenes de producto terminado.

e.2.3) Realizar inspecciones volantes (proceso) para verificar que los trabajos se realicen adecuadamente.

e.3) Control del producto terminado

e.3.1) Establecer las especificaciones (estándares de calidad) para cada tipo de miel y definir las características a revisar.

e.3.2) Elaborar una hoja de aseguramiento de calidad por cada lote de producción.

e.3.3) Analizar para cada caso de lote rechazado las posibilidades de reposición y tomar las medidas para evitar que vuelva a ocurrir el desperfecto.

e.4) Recopilar las quejas, investigar y hacer pruebas para la localización de causas que motiven productos defectuosos y la posibilidad de mejorar las características de calidad.

e.5) Revisar que los productos estén bien empacados, las etiquetas bien colocadas y con el contenido adecuado.

e.6) Colocar el cupón de garantía a cada caja.

e.7) Se encarga de la toma y almacenamiento de muestras de producto terminado (posibles reclamaciones).

Para describir los sistemas de P y CP, compras e inventarios se emplearán diagramas funcionales.

El diagrama funcional es una representación gráfica de la relación o interacción funcional entre los diferentes áreas o departamentos en que esté organizada la planta. Existen entre estos los departamentos una gran cantidad de flujos de diferente naturaleza (materiales, información, dinero, etc.)

Con estos diagramas se puede apreciar los flujos existentes dentro de la planta, proporcionando una visión más clara de su funcionamiento administrativo.

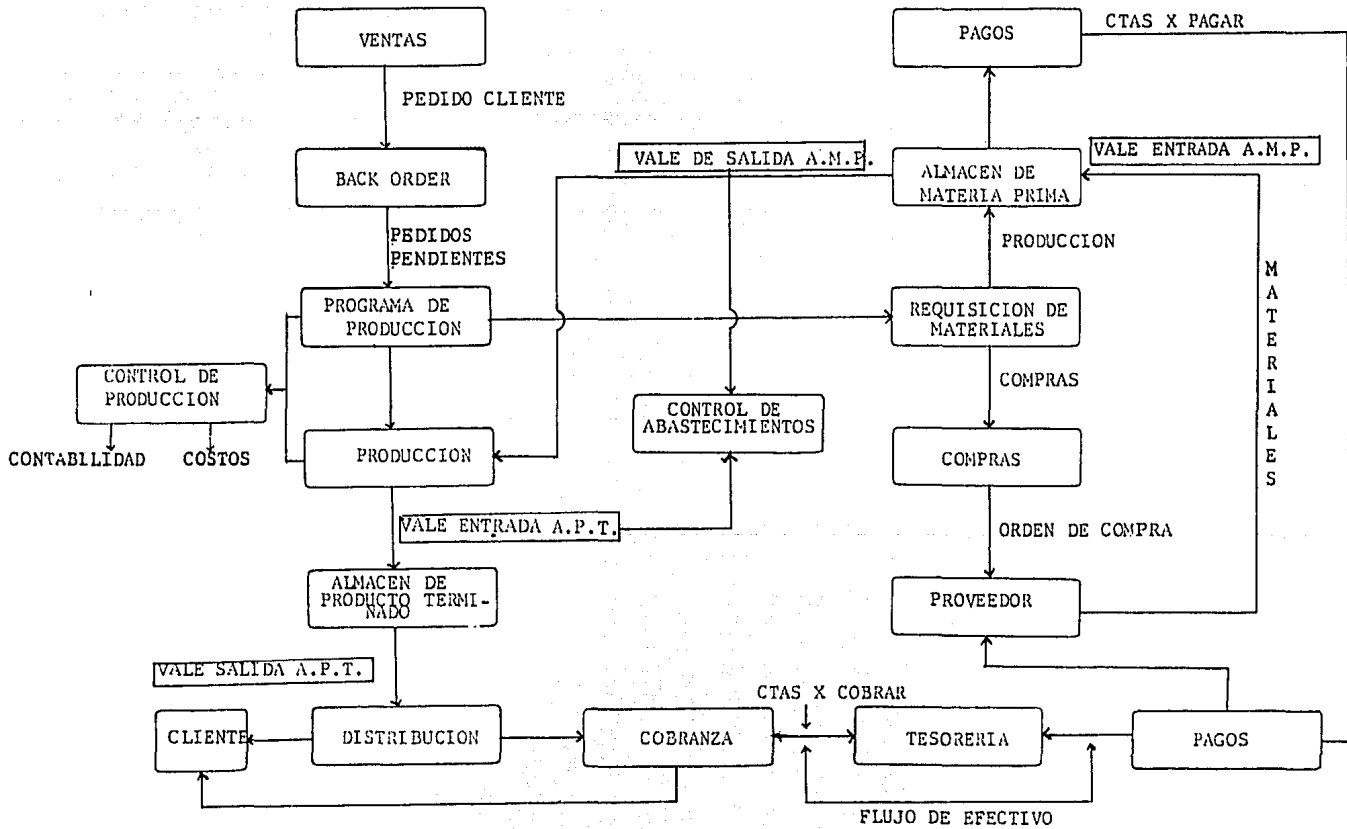
En la siguiente hoja se presenta el diagrama general del

sistema de administración de la producción que contiene a los sistemas de programación y control de la producción (P y CP), compras y control de inventarios.

GRAFICA 6.2

DIAGRAMA GENERAL PARA UN SISTEMA DE ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION

(SISTEMA P y CP , COMPRAS y CONTROL DE INVENTARIOS)



### 6.1.2. Sistema de Control de Inventarios

(recepción, abastecimiento y embarque)

Debido a que existe una diferencia en la comunicación de información para los registros de materia prima y la de bienes acabados se separará en los bloques siguientes:

#### 6.1.2.1 Sistema de recepción y abastecimiento

(producción de materia prima)

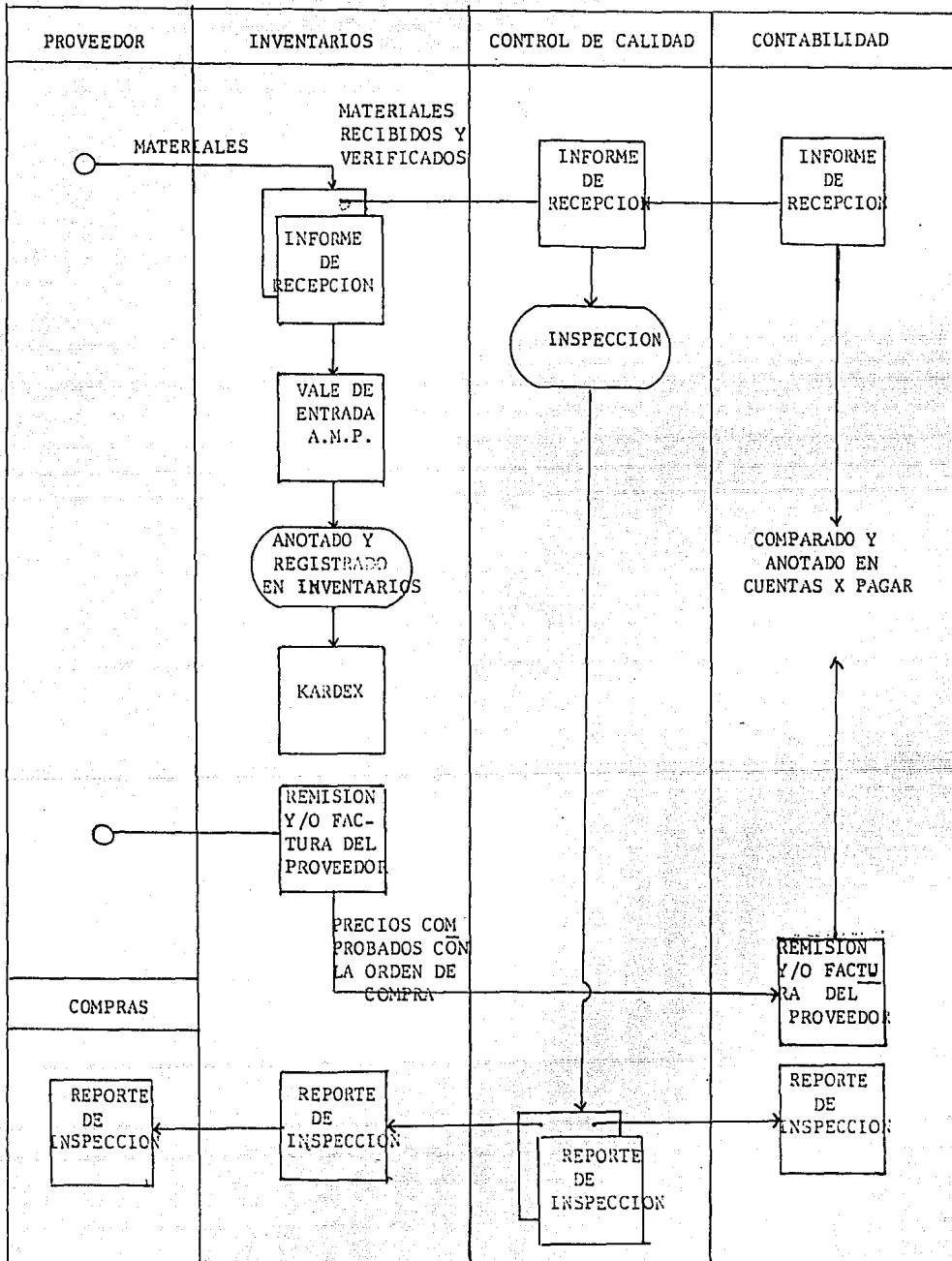
#### 6.1.2.2 Sistema de recepción y embarque de producto terminado

#### 6.1.2.1 Sistema de recepción y abastecimiento de materia prima.

Este sistema se divide en:

- a) sistema de recepción de materia prima
- b) sistema de abastecimiento de materiales a producción

GRAFICA 6.3  
 Sistema de recepción de materia prima.



Documentos principales que maneja el sistema de recepción de materia prima y su contenido.

- a.1) Informe de recepción de material
- a.2) Kardex de materia prima
- a.3) Reporte de inspección de materia prima
- a.4) Vale de entrada almacén de M.P.

a.1) Informe de recepción de material

- \* Folio
  - \* Pedido no.
  - \* Proveedor
  - \* Fecha de recepción
  - \* Descripción del material
  - \* Código
  - \* Unidad
  - \* No. de factura o remisión del proveedor
  - \* Cantidad facturada o remisionada
  - \* Cantidad contada
  - \* Faltantes
  - \* Registro Kardex: Fecha
- Firma

a.2) Kardex de materia prima

- \* Fecha movimiento
- \* Descripción artículo
- \* Unidad
- \* Concepto (entrada o salida)
- \* No. consecutivo tarjeta

\* Máximo

\* Mínimo

\* Almacén

a.3) Reporte de inspección de materia prima

\* Folio

\* Descripción artículo

\* Código

\* Cantidad lote

\* Cantidad Inspeccionada

\* Proveedor

\* Fecha inspección

\* Resultado inspección: Aprobado, Castigo, Rechazo

NOTA: Para miel a granel además debe contener:

\* Contenido humedad

\* Contenido impurezas

\* Estado de cristalización

\* Observaciones

a.4) Vale de entrada almacén de M.P.

\* Folio

\* Fecha movimiento

\* Código

\* Descripción

\* Cantidad

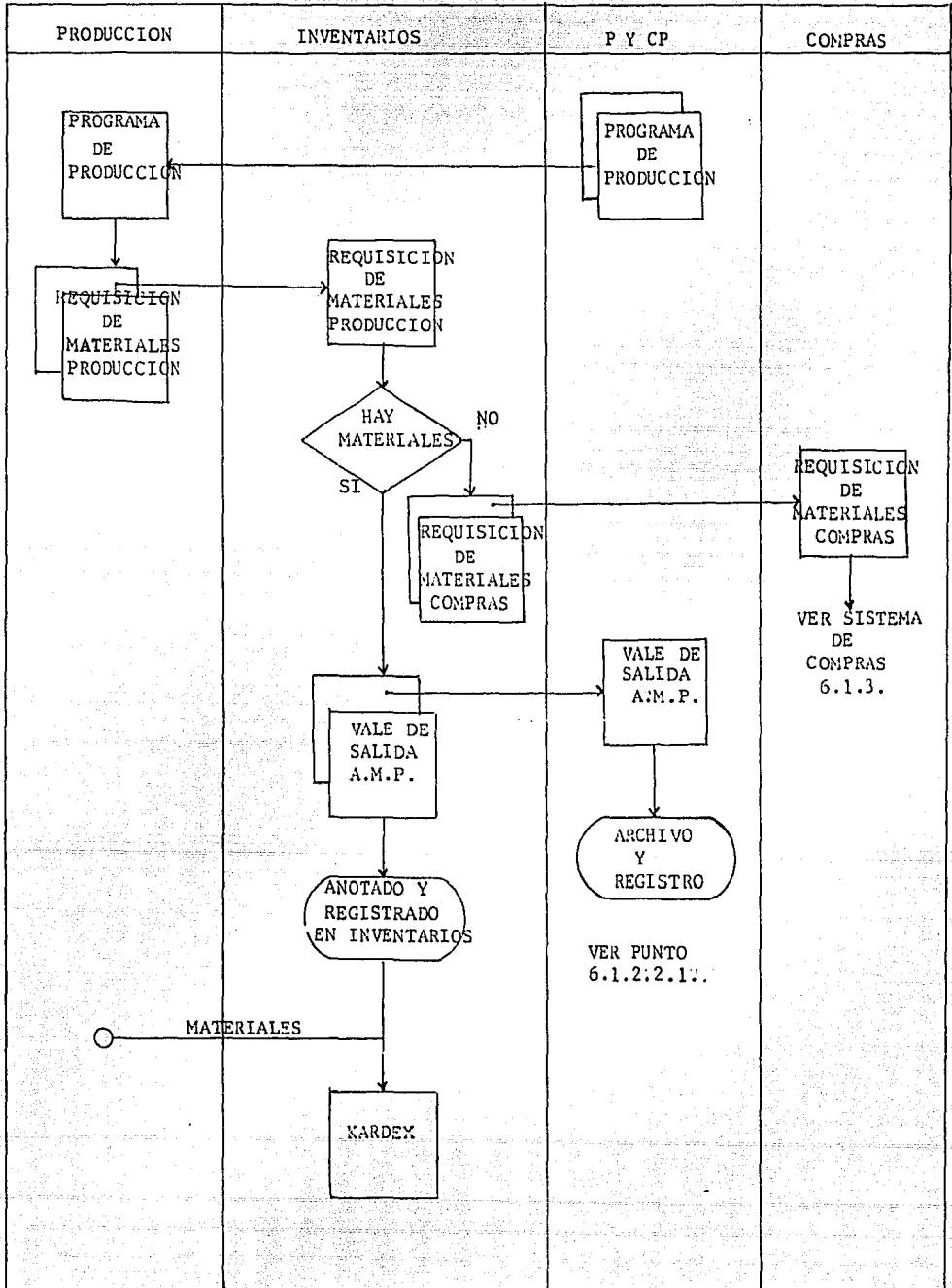
\* Unidad

\* Precio Unitario

\* Si causa I.V.A.



Sistema de abastecimiento de materiales a producción.



Documentos principales que maneja el sistema de absecimiento de materiales a producción y su contenido.

b.1 ) Requisición de materiales producción.

b.2 ) Requisición de materiales inventarios.

b.3 ) Vale de salida A.M.P.

b.4 ) Kardex de materia prima (ver 6.1.2.1.b )

b.1 ) Requisición de materiales producción

\* Folio

\* Fecha movimiento

\* No. de orden de trabajo

\* No. de pedido cliente

\* Cantidad requerida

\* Descripción materiales

\* Unidades

\* Autorizado por:

NOTA: La requisición de materiales raramente se hace por la cantidad exacta necesaria para la fabricación; hay que tomar en cuenta que puede echarse a perder durante las operaciones del proceso. Si no se emplea este material es exceso o si éste se devuelve por una u otra razón hay que consignarlo de algún modo. La solicitud de devolución es la forma de hacerlo y viene siendo la inversa del vale de salida de A.M.P (ver 6.1.2.1.b.3 ) y tien que contener los mismos datos.

b.2 ) Requisición de materiales inventarios

- \* Folio
- \* Descripción material
- \* Fecha de la requisición
- \* Clave material
- \* Cantidad requerida
- \* Fecha de entrega probable
- \* Departamento que lo solicita
- \* Responsable
- \* Autorizado por:
- \* No. pedido del cliente

b.3 ) Vale de salida de A.M.P

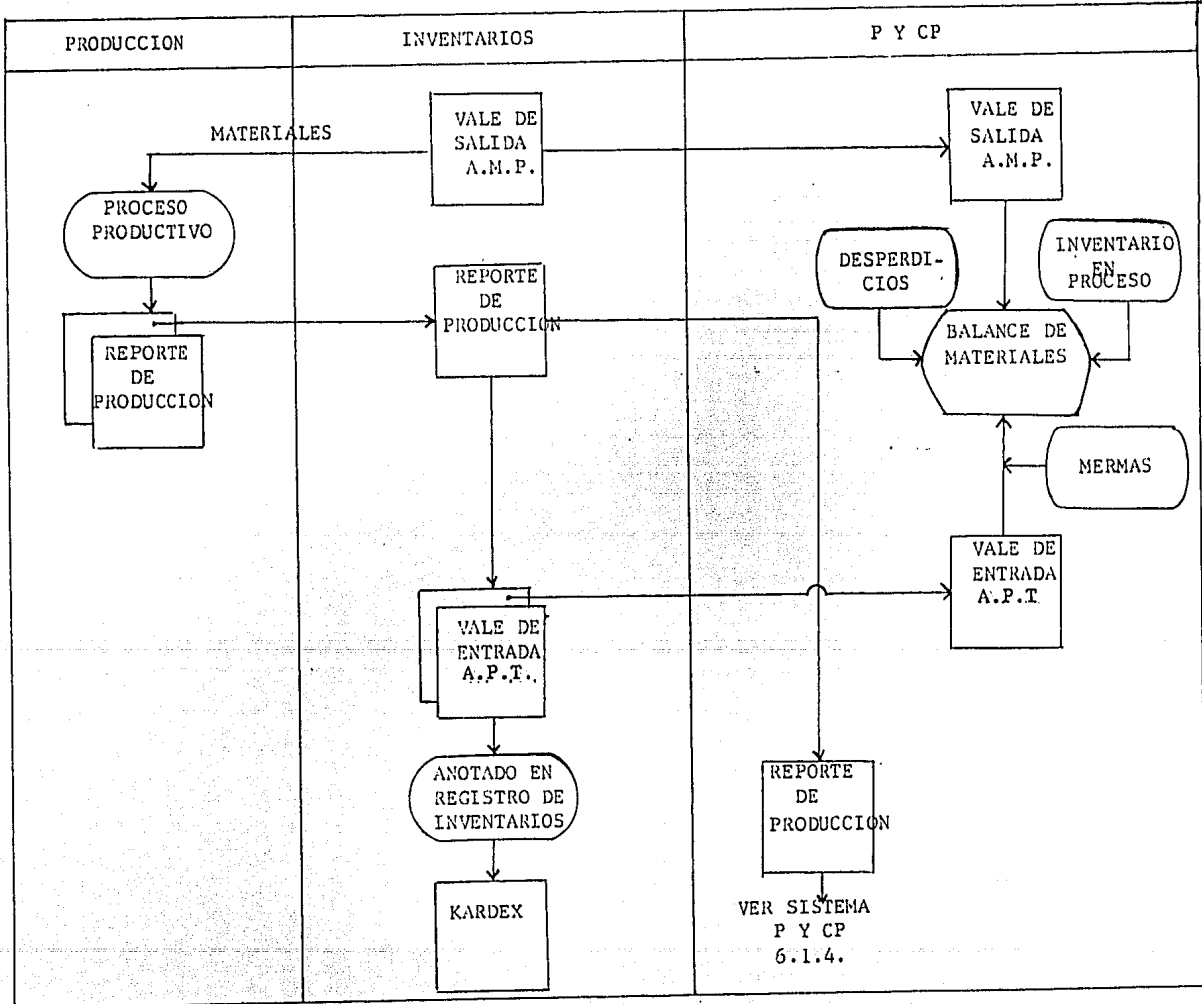
- \* Folio
- \* Fecha movimiento
- \* Código artículo
- \* Descripción artículo
- \* Cantidad entregada
- \* Unidad
- \* Solicitado por:
- \* Despachado por:

6.1.2.2. Sistema de recepción y embarque de producto terminado.

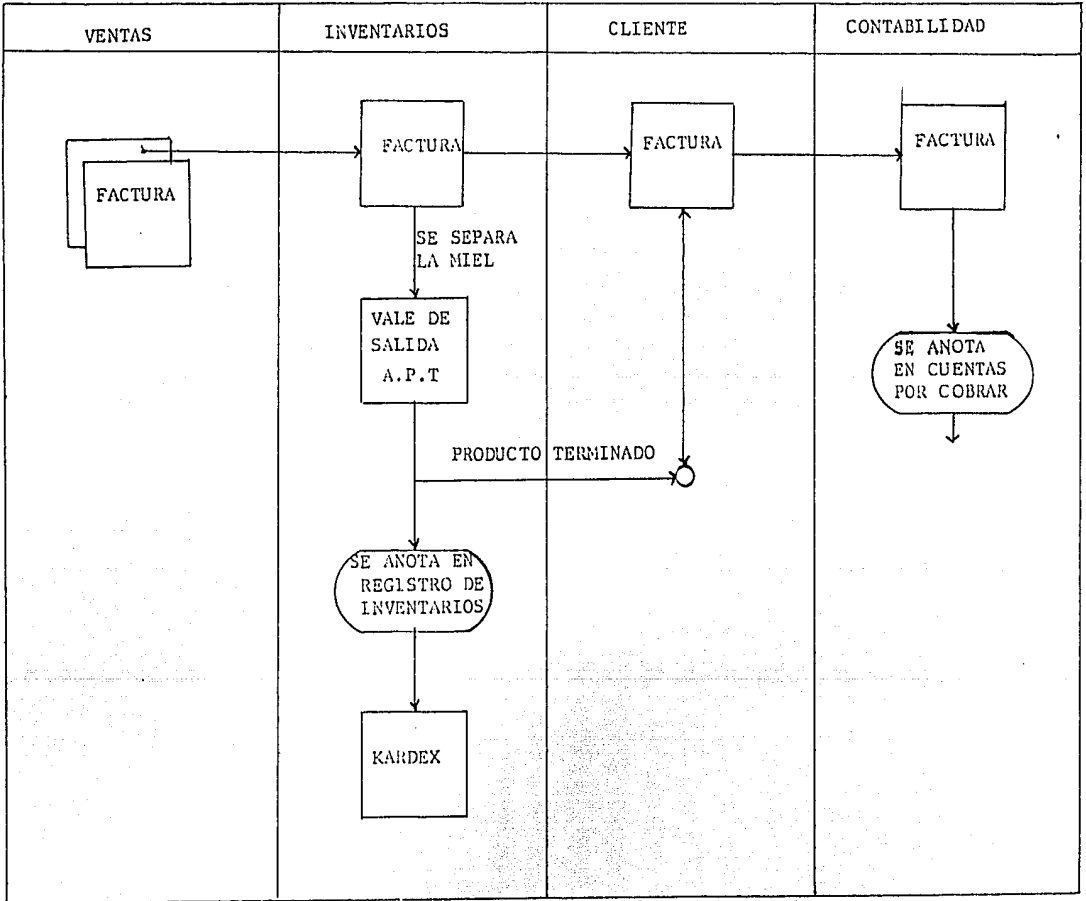
Este sistema se dividirá en:

- a) Sistema de recepción de producto terminado
- b) Sistema de embarque de producto terminado.

GRAFICA 6.5  
 Sistema de recepción de producto terminado



GRAFICA 6.5  
 Sistema de embarque de producto terminado



Documentos principales que maneja el sistema de recepción de producto terminado.

a.1) Vale de entrada A.P.T.

a.2) Kardex de producto terminado (ver 6.1.2.1.b.)

a.3) Vale de entrada A.P.T

- \* Folio
- \* Fecha
- \* Código
- \* Descripción
- \* Cantidad recibida
- \* Unidad
- \* Tipo de miel
- \* Firma recibido almacén

Documentos principales que maneja el sistema de embarque de producto terminado y su contenido.

b.1) Factura

b.2) Vale de salida A.P.T

b.3) Kardex de producto terminado (ver 6.1.2.1.b mismos datos)

b.1) Factura

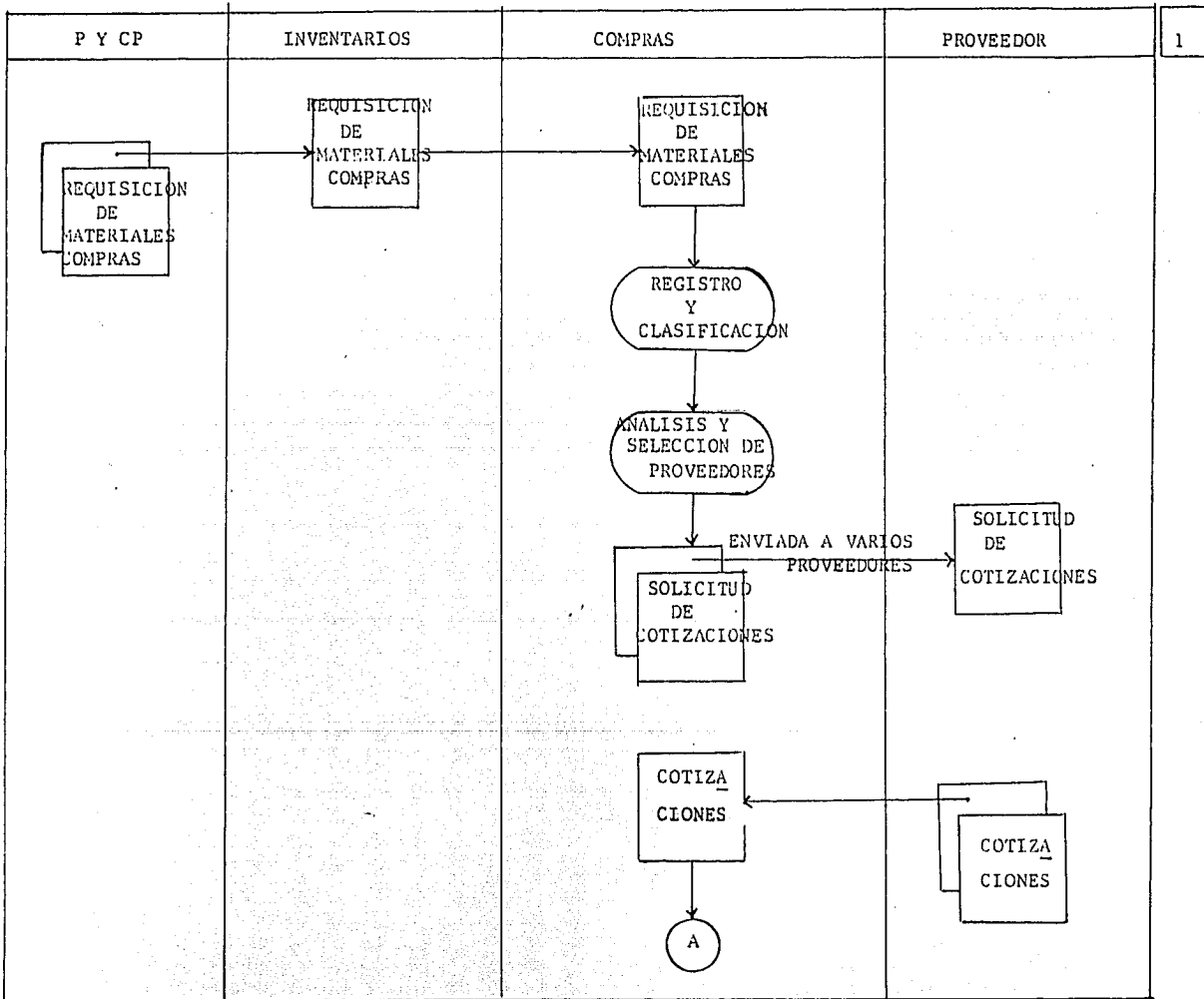
- \* Nombre del proveedos
- \* Registros
- \* Clave proveedor
- \* Dirección y teléfono proveedor
- \* Nombre del Cliente
- \* Dirección y teléfono
- \* Forma de pago

- \* Vendedor
- \* Fecha de pedido
- \* Fecha de entrega
- \* No. de unidades
- \* Descripción
- \* Precio por unidad
- \* Precio Total
- \* Firma de recibido cliente

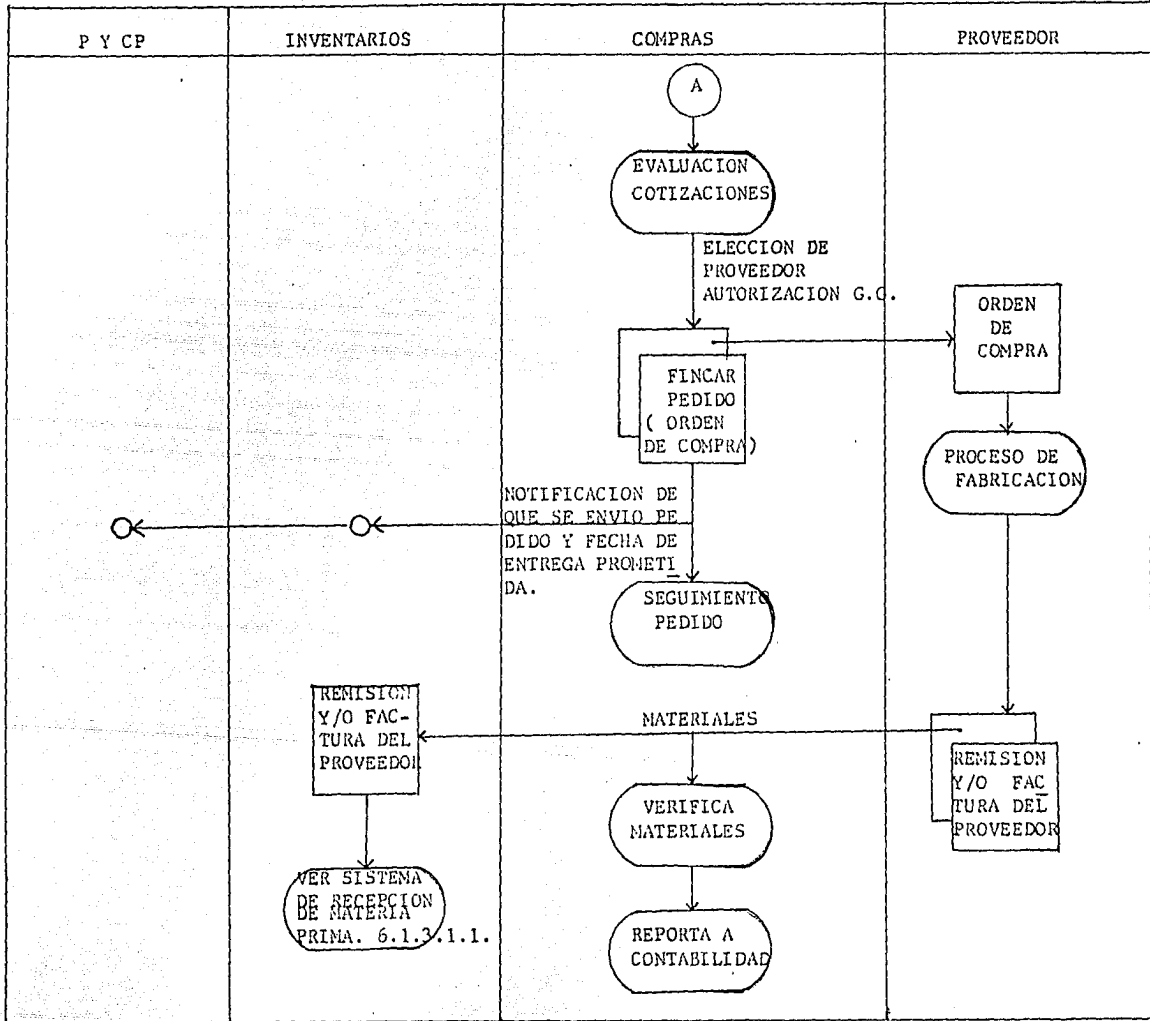
b.2) Vale de Salida A.P.T.

- \* Folio
- \* Fecha movimiento
- \* No. de factura
- \* Descripción articulo
- \* Cantidad entregada
- \* Código

GRAFICA 6.7  
 Sistema de compras (Adquisiciones).







Documentos principales que maneja el sistema de compras y su contenido.

6.1.3.1. Requisición de materiales inventarios ( ver 6.1.2.1.b.2)

6.1.3.2. Cotización del proveedor

6.1.3.3. Orden de compra (Pedido al proveedor)

6.1.3.4. Reporte de contabilidad

6.1.3.2. Cotización del proveedor

- \* Nombre proveedor
- \* Nombre cliente
- \* Fecha cotización
- \* Vigencia
- \* Cantidad material
- \* Código
- \* Descripción artículo
- \* Precio unitario
- \* Precio total
- \* Alternativas (Otras opciones)
- \* Condiciones de pago (Crédito, descuentos e intereses)
- \* Tiempo de entrega
- \* Lugar de entrega
- \* Garantías y servicios

6.1.3.3. Orden de compra

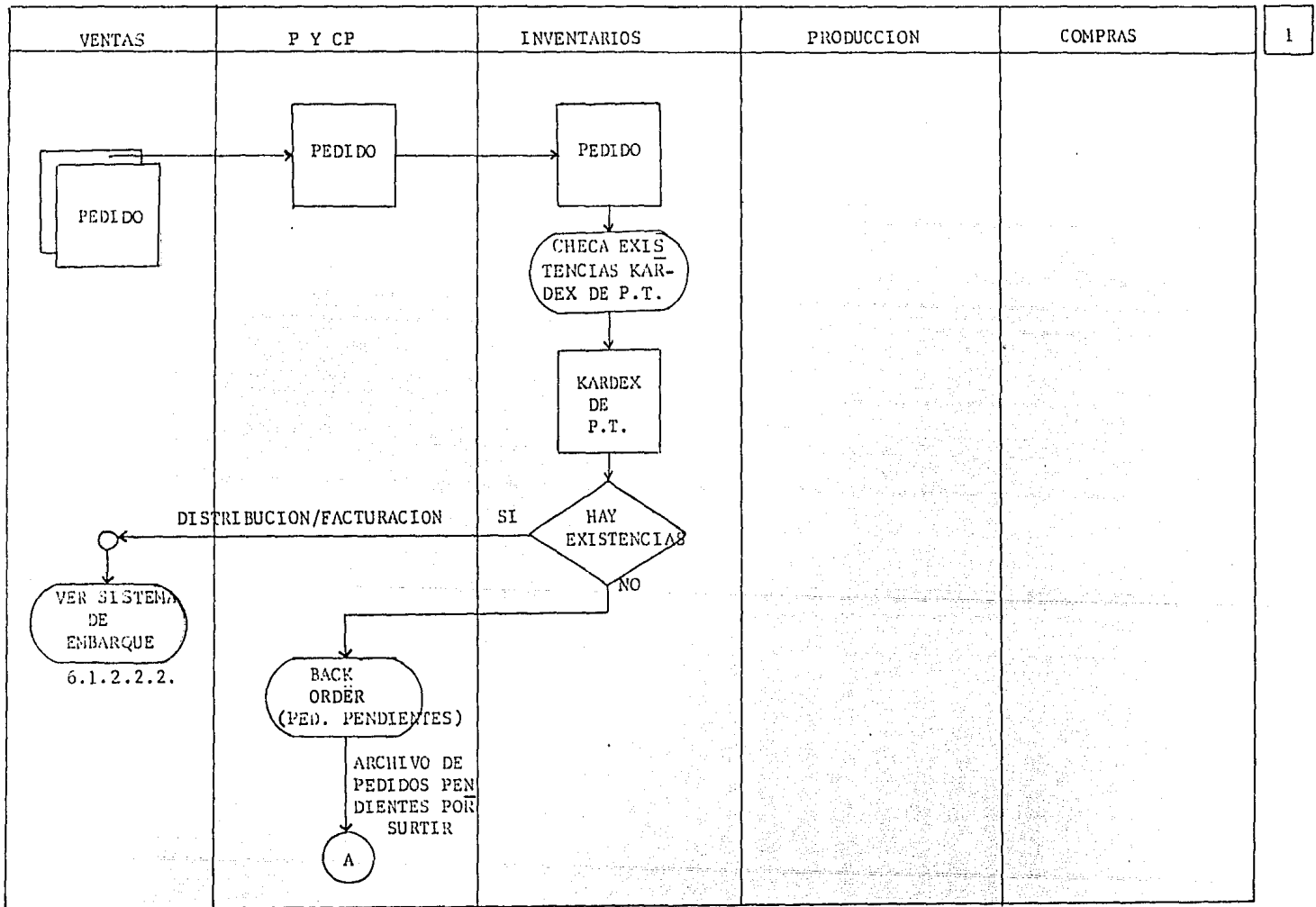
- \* Nombre del cliente
- \* Nombre del proveedor
- \* No. orden de compra
- \* Fecha del pedido

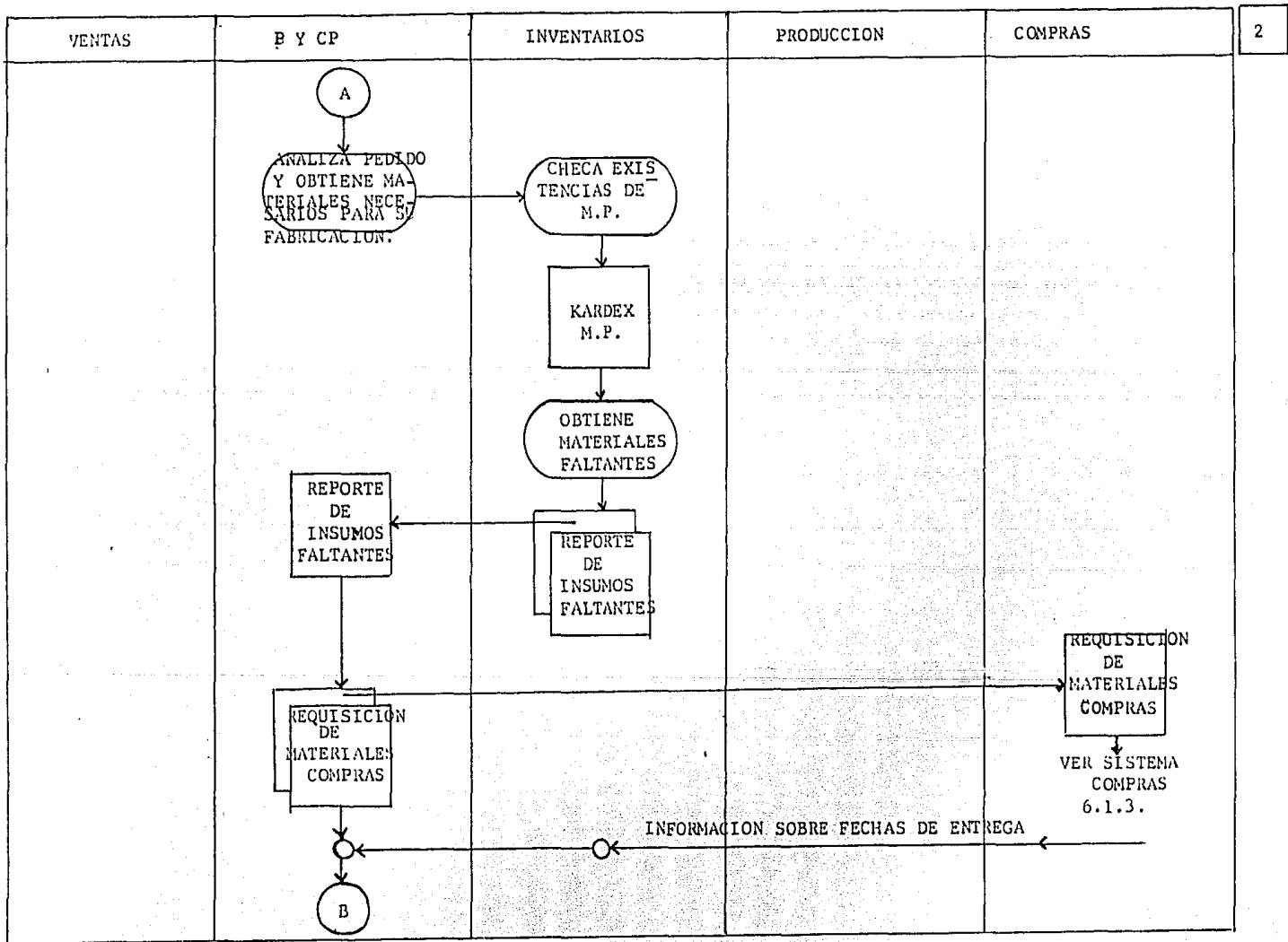
- \* Cantidad del artículo
- \* Descripción del artículo
- \* Clave o código del artículo
- \* Precio unitario
- \* I.V.A.
- \* Costo total
- \* Condiciones de pago
- \* Fecha de entrega
- \* Forma de pago
- \* Nombre del agente de ventas

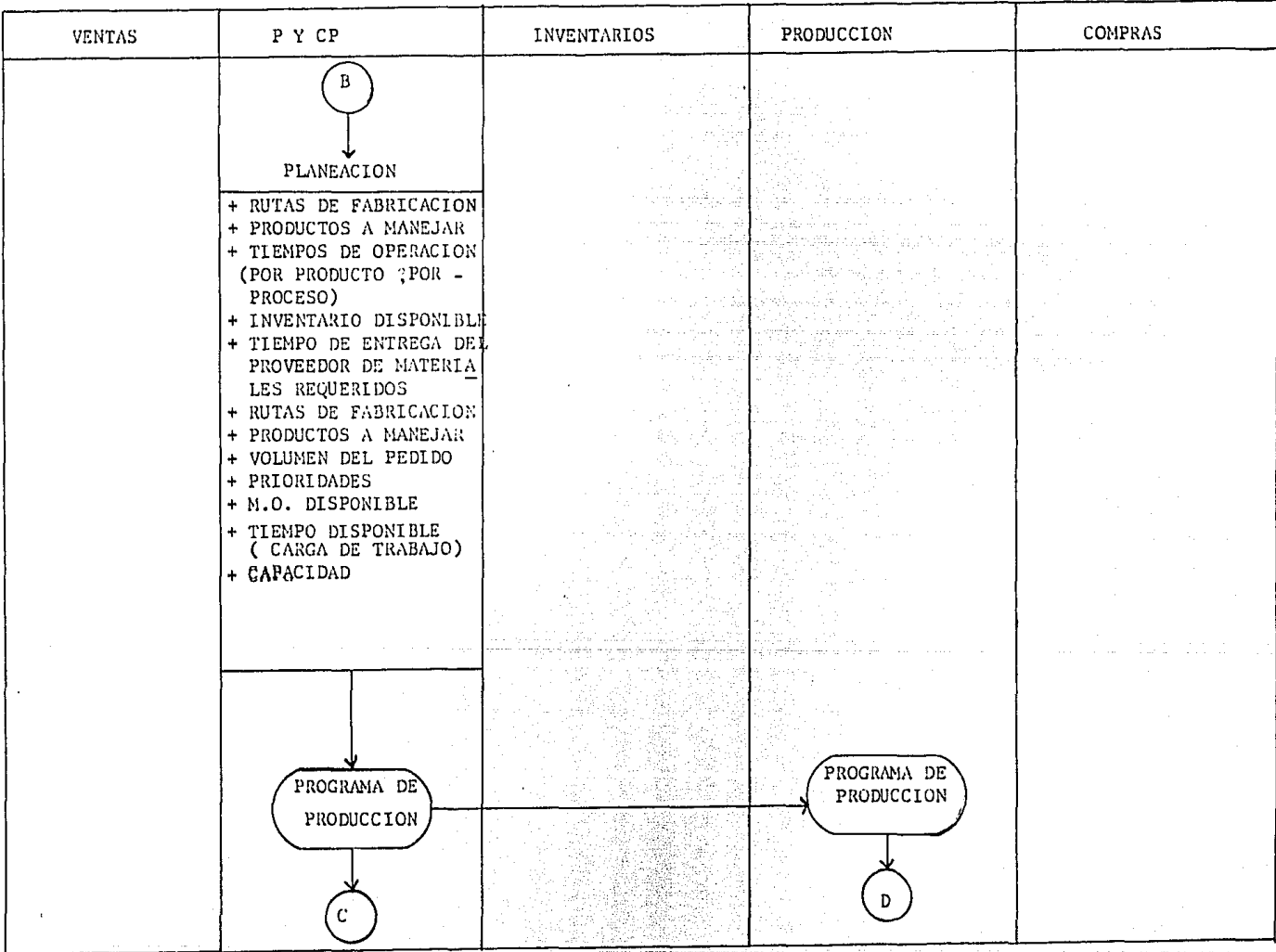
#### 6.1.3.4. Reporte de contabilidad (por artículo)

- \* Precio total
- \* Precio unitario
- \* Cantidad material
- \* Formas de crédito
  - Descuentos por pronto pago
  - Intereses
  - Recargos
  - Limite de crédito
- \* Fecha de recepción de factura
- \* Datos generales del proveedor

GRAFICA 6.8  
Sistema de planeación y control de la producción







VENTAS

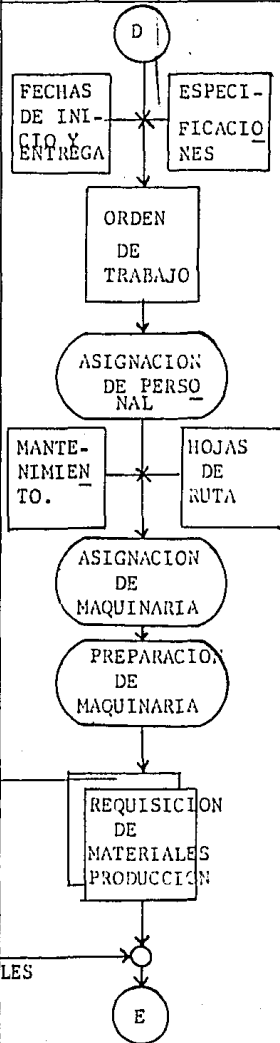
P Y CP

INVENTARIOS

PRODUCCION

COMPRAS

4

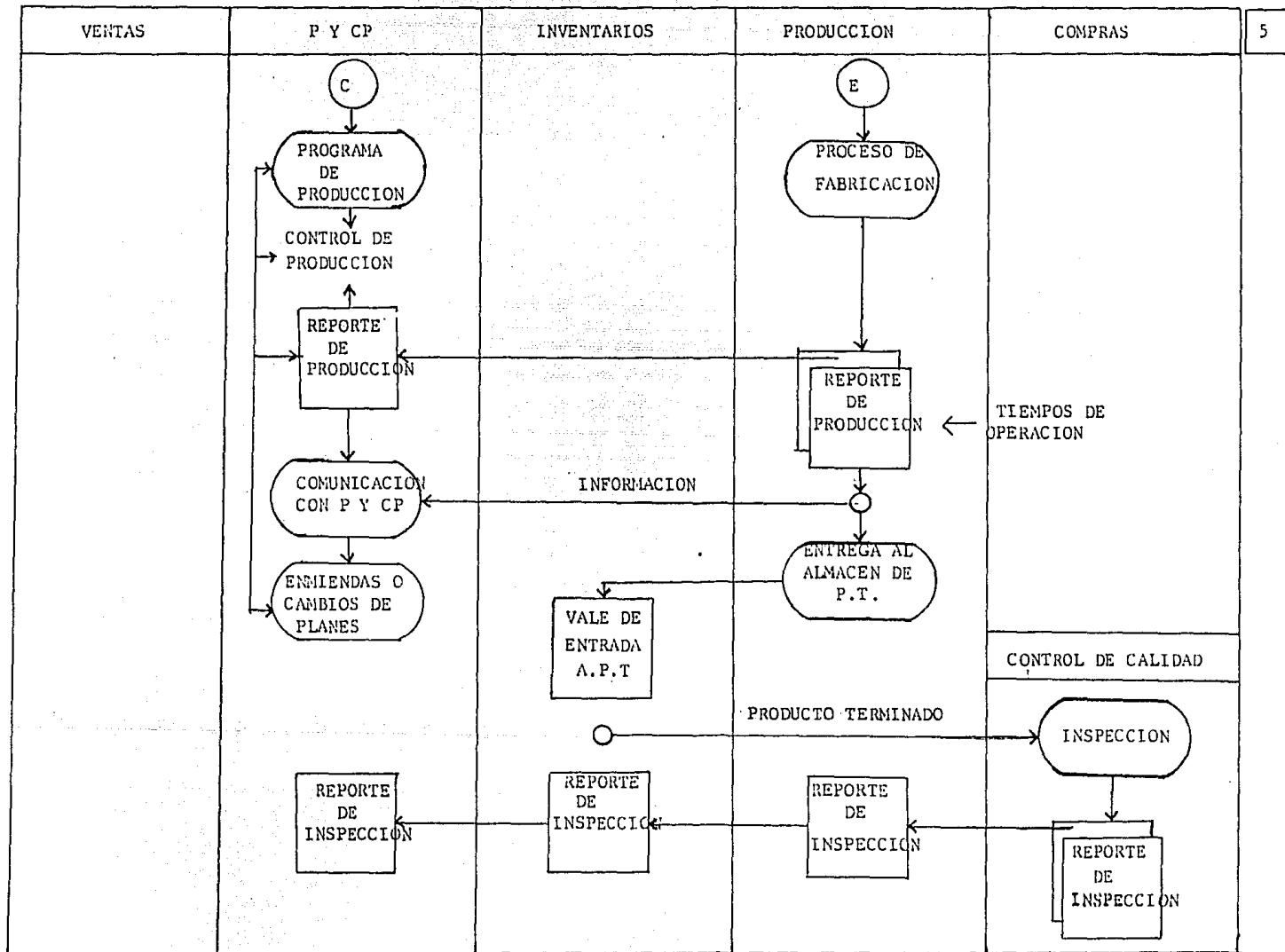


REQUISICION DE MATERIALES PRODUCCION

VER SISTEMA ABASTECIMIENTOS. 6.1.2.1.2.

REQUISICION DE MATERIALES PRODUCCION

MATERIALES





Documentos principales que maneja el sistema de planeación y control de la producción

6.1.4.1. Pedido (Cliente)

6.1.4.2. Registro de pedidos pendientes (BACK ORDER)

6.1.4.3. Explosión de partes por cada presentación de miel

6.1.4.4. Reporte de insumos faltantes

6.1.4.5. Requisición de materiales inventarios ( ver

6.1.2.1.b.2.)

6.1.4.6. Programa de producción

6.1.4.7. Orden de trabajo

6.1.4.8. Requisición de materiales producción ( ver

6.1.2.1.b.1.)

6.1.4.9. Reporte de producción

6.1.4.10. Vale de entrada A.P.T. ( ver 6.1.2.2.a.1.)

6.1.4.11. Hoja de aseguramiento de calidad ( C.C.)

6.1.4.1. Pedido

\* Nombre o razón social

\* No. de pedido

\* Cantidad

\* Fecha pedido

\* Fecha de entrega

\* Descripción

\* Lugar de entrega

\* Condiciones de pago

\* Precio unitario

\* Garantías y servicios

#### 6.1.4.2. Registro de pedidos pendientes (BACK ORDER)

- \* Nombre cliente
- \* No. pedido
- \* Fecha de entrega
- \* Tipo de miel (es)
- \* Cantidades pedidas

#### 6.1.4.3. Explosión de partes por presentación de miel

- \* Fecha de la explosión
- \* Tipo de miel (presentación)
- \* Partes componentes por cada caja de miel

No. de componentes

Cantidad de cada componente

Código o clave

Descripción de cada componente

Unidad

- \* Observaciones

#### 6.1.4.4. Reporte de insumos faltantes

- \* Fecha reporte
- \* Requerimientos ( Insumos ) por contrato o pedido
- \* Existencias en almacén
- \* Materiales faltantes para cumplir el pedido

#### 6.1.4.6. Programa de producción

- \* Fecha del programa
- \* Inicio y terminación de los trabajos

\* Cantidades por unidad de tiempo

#### 6.1.4.7. Orden de trabajo

- \* Fecha de expedición
- \* Cantidad a producir
- \* Descripción del producto
- \* Tiempo de entrega
- \* No. pedido

#### 6.1.4.9. Reporte de producción

- \* Fecha del reporte
- \* Tipo de miel
- \* Proceso
- \* Total horas empleadas
- \* Unidades producidas
- \* No. de personas utilizadas
- \* Horas extras
- \* Observaciones

#### 6.1.4.11. Hoja de aseguramiento de calidad (C.C.)

- \* Fecha reporte
- \* Folio
- \* Tipo de miel
- \* No. de pedido
- \* Tamaño del lote de producción
- \* Cantidad inspeccionada
- \* Resultado de la inspección

Aceptado

Retrabajo

Rechazado

\* Elaboró: Nombre y Firma.

## 6.2 ABASTECIMIENTO E INVENTARIOS

La planta envasará cinco diferentes tipos de miel, que son los siguientes:

- 1.- Altiplano
- 2.- Mezquite
- 3.- Naranja
- 4.- Bosques
- 5.- Floración silvestre (Yucatán)

El altiplano y el mezquite son mieles de cristalización rápida con color muy claro, mientras las otras mieles son mieles que se mantienen líquidas durante mucho tiempo.

Como resultado del estudio de mercado se sabe que la demanda es constante durante todo el año y que cada tipo de miel se puede vender en la misma proporción, es decir, se envasará la misma cantidad de cada tipo de miel.

### 6.2.1. ALMACEN DE MIEL SIN PROCESAR

Si la planta envasará 750 toneladas anuales de miel (3 toneladas por día), la cantidad a comprar de cada tipo de miel quedará de la siguiente forma:

CUADRO 6.1

Distribución de la Producción Anual  
por tipos de Miel

TIPOS DE MIEL		CANTIDADES A COMPRAR (TONS/AÑO)	
NOMBRE	TIPO	PARTICIPACION RELATIVA (%)	CONSUMO / AÑO
Altiplano	C	20	150
Mezquite	C	20	150
Naranja	L	20	150
Bosques	L	20	150
Floración Silvestre	L	20	150
-----			
Total		100	750
Total Líquida		60	
Total Cristalizada		40	

-----

L = Líquido                      C = Cristalizable

-----

Los diferentes tipos de miel sólo pueden adquirirse en ciertos meses del año, lo que representa tener que almacenar la miel para que la planta disponga siempre de la materia prima necesaria.

En el siguiente cuadro se muestran los meses de compra de cada tipo de miel:

CUADRO 6.2

TIPOS DE MIEL Y EPOCAS DE COMPRA

CLAVE	NOMBRE	MESES DE COMPRA
01	Altiplano	Enero y Febrero
02	Mezquite	Mayo y Junio
03	Naranja	Abril y Mayo
04	Bosques	Enero a Junio
05	Floración Silvestre	Enero a Julio

Se puede observar del cuadro anterior que en los meses de agosto a noviembre casi no se puede comprar miel y que para algunos tipos de miel las épocas en las cuales éstas pueden adquirirse son sumamente cortas, lo que obliga a mantener existencias relativamente elevadas para poder surtir la demanda.

En el siguiente cuadro se muestran las cantidades que deberán comprarse y almacenarse de cada tipo de miel:

CUADRO 6.3

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO A GRANEL PARA 750 TON. ANUALES

TIPO COMPRA  
MIEL TOTAL  
(TONS)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
AP 150-75.0	137.5	125.0	112.5	100.0	87.5	75.0	62.5	50.0	37.5	25.0	12.5	
MZ 150-50.0	37.5	25.0	12.5	75.0	137.5	125.0	112.5	100	87.5	75.0	12.5	
NJ 150-37.5	25.0	12.5	75.0	137.5	125.0	112.5	100.0	87.5	75.0	62.5	50	
BS 150-25.0	37.5	50.0	62.5	75.0	87.5	75.0	62.5	50.0	37.5	25.0	12.5	
FL 150-21.5	30.5	39.5	48.5	57.5	66.5	75.5	63.0	50.5	38.0	25.5	13	
TOTAL-----												
750-209.0	268.0	252.0	311.0	445	504	463	400.5	338	275.5	213	150	

AP- Altiplano  
MZ- Mezquite  
NJ- Naranja

BS- Bosques  
FS- Floración Silvestre

Para obtener la cantidad a comprar durante los meses de compra, se dividió

el volumen total anual entre el # de meses de compra.

NOTA: El volumen a envasar mensual se calculó de la siguiente forma :

(3 toneladas/día) / 5 tipos de miel = 600 Kgs / día x tipo de miel

600 Kgs x 250 días hábiles por año = 150 Ton.

150 Ton. / 12 = 12.5 Ton./mes x tipo de miel



Las cantidades almacenadas son consideradas al 1er día de cada mes. En el cuadro anterior se observa que en el mes de junio se tiene el mayor volumen de miel a almacenar (504 Tons.) que en tambores de 300 Kgs. equivaldría a 1680 tambores almacenados.

#### 6.2.2 ALMACEN DE MATERIALES DE EMPAQUE

El almacén de materiales de empaque comprende lo siguiente:  
Frascos y tapas, etiquetas, sellos y cajas.

El total de frascos que se manejará mensualmente es de aproximadamente 118,000.

Se debe tener la misma cantidad disponible de tapas, etiquetas y sellos encogibles.

De acuerdo con los resultados del estudio de mercado, la aceptación de cada una de las tres presentaciones y por lo tanto la cantidad de cada tipo de frasco es como sigue:

CUADRO 6.4

PORCENTAJE DE PRODUCCION ENVASADO POR TAMAÑO DE FRASCO

CONTENIDO	PARTICIPACION SOBRE EL TOTAL DE PRODUCCION	CANTIDAD MENSUAL DE FRASCOS
1000 g	30 %	18,000
500 g	50 %	60,000
300 g	20 %	40,000

Los frascos que se usarán son cilíndricos, de boca ancha y con tapa de 13 mm de alto, las capacidades y dimensiones se presentan a continuación.

CUADRO 6.5

CARACTERISTICAS DE LOS FRASCOS

CONTENIDO	CAPACIDAD	DIMENSIONES		PESO CON TAPA
		O (cm)	h	
1000 g	716 ml	8.5	14.3	400 g
500 g	358 ml	7.5	9.5	225 g
300 g	215 ml	6.4	8.4	150 g

Se harán pedidos mensuales de 120,000 frascos con tapa, en promedio, confirmando 15 días antes de la entrega el tamaño exacto del pedido. Se deberá contar con un inventario de

contingencia de 30.000 frascos, suficiente para la producción de una semana.

La gráfica ideal de existencia contra tiempo, muestra un ejemplo de variación en la producción de la semana número 9, en cuyo caso debe hacerse un cambio en el pedido al mismo tiempo en que se programa un cambio en la producción.

Se tendrán en inventario las etiquetas que correspondan a los pedidos de los clientes más constantes; la cantidad de etiquetas será de acuerdo con el pedido promedio de dichos clientes, y se harán pedidos de etiquetas en función de los programas de producción y para mantener el inventario.

Debido al poco espacio de almacén que ocupan los sellos encogibles, éstos pueden comprarse por periodos trimestrales en pedidos de 610.000 piezas, confirmando con 15 días de anticipación el tamaño exacto del pedido.

Los frascos se empacarán en cajas de cartón corrugado con capacidad para 12 frascos cada una, a continuación se presentan las características y cantidades de las cajas:

#### CUADRO 6.6

#### CARACTERISTICAS DE LAS CAJAS

CAJAS PARA FRASCOS DE	DIMENSIONES (cm)	TIPOS DE CARTON	CANTIDAD MENSUAL REQUERIDA
1000 g	36.2 x 27.3 x 15.3	Corrugado	1,500
500 g	32.2 x 24.3 x 10.5	Corrugado	5,000
300 g	27.8 x 19.2 x 9.4	Doble Corrugado	3,334

Se pedirán 10,000 cajas mensuales con separadores interiores para 12 frascos y de las características mencionadas, con la misma política de confirmación de pedido con 15 días de anticipación.

#### 6.2.3 ALMACEN DE MATERIALES AUXILIARES

Este estará constituido por materiales de limpieza, papelería, frascos para muestras, fichas para marcar los tambores, lubricantes etc. Todos estos materiales se irán adquiriendo de acuerdo con la elaboración de requisiciones de compra, elaboradas con el propósito de mantener los niveles mínimos y máximos de cada producto.

#### 6.2.4. ALMACEN DE REFACCIONES

Este será un almacén de refacciones y materiales par mantenimiento, en el cuál se tendrán en inventario las refacciones principales de cada máquina, ya sea por su posible urgencia, o por su alto tiempo de entrega, todas ellas serán piezas cuyo costo no sea muy elevado, por ejemplo:

Palancas, algunos valeros, piezas pequeñas como engranes, empaques, focos, contactos, por mencionar algunos.

Además se almacenarán aquí las herramientas necesarias para dar mantenimiento a las máquinas o instalaciones.

Se contará también con un directorio especial de proveedores.

#### 6.2.5 ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

La miel envasada se almacenará en dos cuartos de temperatura controlada, un cuarto fresco (15-18 °C) para la miel cremosa, y un cuarto de calor (23-30 °C) para la miel líquida.

La política será tener el menor tiempo posible almacenado el producto terminado, y tener la menor cantidad posible de frascos sin etiquetar, procurando que toda la producción del día tenga destino predeterminado para que pueda ser etiquetada simultáneamente.

## CAPITULO 7

### ANALISIS ECONOMICOS FINANCIEROS

#### 7.1. INVERSIONES FIJAS

A continuación se enlistan todas las inversiones fijas correspondientes a los elementos compilados en 5.2 (Determinación de la maquinaria y equipo).

CUADRO 7.1

--- EQUIPO PARA PROCESO DE PRODUCCION ---

Descripción	Valor Unitario ( en \$ )	Unidades Requeridas	Valor Total ( en \$ )
MEZCLADORA (incluye agitador, motor, motor reductor)	7'850,000.0	1	7'850,000.0
TANQUES DE SEDIMENTACION (incluye conexiones, llaves, soportes)	5'900,000.0	6	35'400,000.0
LLENADORA DE PISTON (incluye pistón, banda de transp.)	22'750,000.0	1	22'750,000.0
ETIQUETADORA	5'400,000.0	1	5'400,000.0
TUNEL DE CALOR (incluye banda de transporte)	6'800,000.0	1	6'800,000.0
CALDERA 20 HP (incluye suavizador de agua, chimenea, tanque de condensado, bombas de alimentación, válvulas, alarmas, intercambiadores de calor, tanque de combustible, tubería, etc.)	43'070,000.0	1	43'070,000.0

## (Cont. CUADRO 7.1)

Descripción	Valor Unitario	Unidades Requeridas	Valor Total
EQUIPO DE ENFRAMIENTO (incluye condensador, compresor, difusor, válvulas)	9'925,000.0	1	9'925,000.0
BOMBA DE ENGRANES Y MOTOR	2'180,000.0	1	2'180,000.0
-----			
TOTAL	\$ 133'375.0		
-----			

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril 1988)

## CUADRO 7.2

## -- EQUIPO PARA MANEJO DE MATERIALES --

Descripción	Valor Unitario (en \$)	Unidades Requeridas	Valor Total (en \$)
MONTACARGAS	48'000,000.0	1	48'000,000.0
DIABLO PARA TAMBOR	202,400.0	2	404'800.0
DIABLOS CUADRADOS	134,600.0	2	269'200.0
BALANCEADORES	30,000.0	4	120'000.0
TAMBORES DE LAMINA (200 lts.)	84,000.0	100	8'400,000.0
BASCULA DE PLATAFORMA	3'797,300.0	1	3'797,300.0

Descripción	Valor Unitario ( en \$ )	Unidades Requeridas	Valor Total ( en \$ )
EQUIPO DE FLEJADO (incluye pistola flejadora, pinzas de sello, portaca- rrete)	1'007,100.0	1	1'007,100.0
PISTOLA DE GRAPAS	300,000.0	1	300,000.0
LLAVES PARA TAMBORES	5,400.0	2	10,800.0
ESCALERA	220,000.0	1	220,000.0
-----			
TOTAL	\$ 62,529,200.0		
-----			

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril de 1988)



CUADRO 7.3

-- EQUIPO AUXILIAR --

Descripción	Valor Unitario ( en \$ )	Unidades Requeridas	Valor Total ( en \$ )
PERFORDORA	420,000.0	1	420,000.0
REFRACTROMETRO	508,200.0	1	508,000.0
LAVADORA	8'155,000.0	1	8'155,560.0
HERRAMIENTAS	2'230,000.0	-	2'230,000.0
-----			
Total	\$ 11'313,760.0		
-----			

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril de 1988)

CUADRO 7.4

-- GASTOS PREVIOS --

Descripción	Valor Unitario ( en \$ )	Unidades Requeridas	Valor Total ( en \$ )
ESCRITURACION DE LA EMPRESA	1'000,000.0	1	1'000,000.0
-----			
Total	\$ 1'000,000.0		
-----			

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril de 1988)

CUADRO 7.5

-- TERRENO, INSTALACIONES, ALMACENES, OFICINAS --

Descripción	Valor Unitario	Unidades Requeridas	Valor Total (en \$ )
TERRENO	40,000/m2	1000 m2	40'000,000.0
CONSTRUCCION (incluye nave, oficinas, alma- cén de frío y calor, insta- ciones de ser- vicios. telex eléctrico, agua, teléfono, etc.)	350,000/m2	760 m2	266'000,000.0
-----			
Total \$	306'000,000.0		
-----			

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril de 1988)

CUADRO 7.6

-- MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA --

Descripción	Valor Unitario ( en \$ )	Unidades Requeridas	Valor Total (en \$ )
PAQUETE DE OFNA.	2'601,000.0	7	13'005,000.0
MAQUINA DE ESCRIBIR	2'000,000.0	1	2'000,000.0
CALCULADORAS Y EQUIPO ADI- CIONAL	-	-	1'000,000.0
COPIADORA	4'320,000.0	1	4'320,000.0
-----			
Total \$	20'325,000.0		
-----			

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril de 1988)

CUADRO 7.7

- TOTAL DE INVERSIONES FIJAS -

TERRENO	\$ 40'000,000.0
CONSTRUCCIONES	\$ 266'000,000.0
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION	
EQUIPO PARA PROCESO DE PRODUCCION	\$ 133'375,000.0
EQUIPO PARA MANEJO DE MATERIALES	\$ 62'529,200.0
EQUIPO AUXILIAR	\$ 11'313,760.0
	-----
	\$ 207'217,960.0
	-----
MOBILIARIA Y EQUIPO DE OFICINA	
ADMINISTRACION	\$ 17'724,000.0
VENTAS	\$ 2'601,000.0
	-----
	\$ 20'325,000.0
	-----
TOTAL	\$ 533'542,960.0
	-----

Fuente: Evaluación Económica del Proyecto. (Abril de 1988)

## 7.2 COSTOS E INGRESOS DE OPERACION

Los costos como los ingresos de operación se calculan a precios presentes en abril de 1988, ya que en una situación inflacionaria como la que actualmente vive México, no se puede predecir con seguridad el desarrollo de los costos y de los precios en los años siguientes. Sin embargo puede asumirse que a un aumento de los costos corresponda un aumento similar de los precios de venta.

### 7.2.1. COSTOS DE OPERACION

Los costos son los consumos de bienes o servicios expresados en término de dinero y realizados con el fin de poder alcanzar los objetivos del proyecto.

Los costos de operación son:

\* Costos de Producción

- materiales y servicios de producción y mantenimiento
  - + materias primas
  - + materiales de empaque
  - + servicios auxiliares (combustibles, energía, eléctrica, agua, etc.)
  - + material de mantenimiento
- mano de obra directa
- depreciaciones
- servicios externos para la fábrica

\* Costos de Administración, Gerencia y Previsión

- personal por función y por puesto
- material de oficina (papelería, cintas para máquina, etc.)
- servicio para oficinas (teléfono, telex, correo)
- depreciaciones y amortizaciones (construcciones, máquinas, muebles, etc.)
- cuotas e inscripciones
- seguros

\* Costos de Ventas

- personal
- publicidad

- comisiones y primas
- combustibles y fletes
- impuestos sobre valor agregado

- \* Costos Financieros
  - intereses

A continuación se presentan los costos de operación.

## Cuadro 7.8. Materiales y Servicios de Producción y Mantenimiento

Nº.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD	VALOR UNITARIO	IMPORTE ANUAL (En Miles)	AVO 1 CAP: 60% (En Miles)	AVO 2-10 CAP: 100% (En Miles)
1	MATERIAS PRIMAS (MIEL SIN PROCESAR)						
1.1.	ALTIPLANO	150,000.0	KG	1,850.0	277,500.0	166,500.0	277,500.0
1.2.	MEZQUITE	150,000.0	KG	1,850.0	277,500.0	166,500.0	277,500.0
1.3.	NARANJO	150,000.0	KG	1,850.0	277,500.0	166,500.0	277,500.0
1.4.	BOSQUES	150,000.0	KG	1,700.0	255,000.0	153,000.0	255,000.0
1.5.	FLORACION SILVESTRE	150,000.0	KG	1,700.0	255,000.0	153,000.0	255,000.0
	TOTAL	750,000.0	KG		1,342,500.0	805,500.0	1,342,500.0
2	MATERIALES DE EMPAQUE						
2.1.	FRASCOS (INCLUYE TAPA)						
	1,000 GR	225,000.0	PZAS	690.0	155,250.0	93,150.0	155,250.0
	500 GR	750,000.0	PZAS	566.0	424,500.0	254,700.0	424,500.0
	300 GR	500,000.0	PZAS	498.0	249,000.0	149,400.0	249,000.0
	TOTAL	1,475,000.0	PZAS		828,750.0	497,250.0	828,750.0
2.2.	ETIQUETAS	1,475,000.0	PZAS	60.0 <sup>1)</sup>	88,500.0	53,100.0	88,500.0
2.3.	SELLOS ENCOGIBLES	1,475,000.0	PZAS	5.0 <sup>1)</sup>	7,375.0	4,425.0	7,375.0
2.4.	CAJAS CON SEPARADORES						
	1,000 GR	18,750.0	PZAS	1,034.0 <sup>2)</sup>	19,387.5	11,632.5	19,387.5
	500 GR	62,500.0	PZAS	1,034.0	64,625.0	38,775.0	64,625.0
	300 GR	41,667.0	PZAS	1,034.0	43,083.7	25,850.2	43,083.7
	TOTAL	122,917.0	PZAS		127,096.2	76,257.7	127,096.2
2.5.	GRAPAS (8XCAJA)	983,336.0	PZAS	2.0	1,966.7	1,180.0	1,966.7
2.6.	FLEJE (60 MTS/DIA)	1,200.0	MTS	154.0 <sup>3)</sup>	184.8	110.9	184.8
2.7.	SISTEMA DE MARCAJE						
	BROCHAS	8.0	PZAS	13,500.0	108.0	64.8	108.0
	PINTURA	5.0	GAL	42,000.0	210.0	126.0	210.0
	CARTON PARA MARCAR	100.0	PZAS	10.0	1.0	0.6	1.0
	TOTAL				319.0	191.4	319.0
2.8	TARIMAS (4.5 X DIA)	1,125.0	PZAS	27,200.0	30,600.0	18,360.0	30,600.0
3	SERVICIOS AUXILIARES Y DE MANTENIMIENTO						
	GAS (1800 LTS / SEM.)	93,600.0	LTS	95.0	8,892.0	5,335.2	8,892.0
	ENERGIA ELECTRICA <sup>4)</sup>	52,250.0	KWS	91.0	4,754.8	2,852.9	4,754.8
	AGUA (8.5 M3 / DIA)	2,125.0	M3	70.0	148.8	89.3	148.8
	LUBRICANTES	120.0	PZAS	5,000.0	600.0	360.0	600.0
	PINTURA	100.0	LTS	5,000.0	500.0	300.0	500.0
	REFACCIONES VARIAS	***	***	***	1,200.0	720.0	1,200.0
	GRAN TOTAL				2,443,387.2	1,466,032.3	2,443,387.2

1)valor unitario promedio

2)incluye valor de impresion a dos tintas

3)un rollo aproximadamente 1.200 mts .con costo de \$185,000.00

4)consumo de 209 Kws/hr. cada turno

Cuadro 7.9 Mano de Obra Directa				AÑO 1-10	
NO.	OBROS	CANT	SALARIO DIARIO INTEGRADO	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL (En Miles)
1	MONTACARGUISTA (CAL)	1	16,810.0	511,304.2	6135.650
2	ALMACENISTA (CAL)	1	16,810.0	511,304.2	6135.650
3	MANIOBRISTA DE ALMACENES	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
4	AYUDANTE DE ENVASADO A	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
5	OPERARIO ENVASADORA (CAL)	1	13,448.0	409,043.3	4908.520
6	AYUDANTE DE ENVASADO B	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
7	OPERARIO TUNEL DE CALOR(CAL)	1	11,767.0	357,912.9	4294.955
8	ARMADOR DE CAJAS	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
9	LLENADOR DE CAJAS	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
10	AYUDANTE DE ETIQUETADO	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
11	OPERARIO ETIQUETADORA (CAL)	1	11,767.0	357,912.9	4294.955
12	EMPACADOR	1	8,405.0	255,652.1	3067.825
GRAN TOTAL				3,937,042.0	47244.505

1) Cal=calificado

2) Salario nominal diario al 1 de marzo de 1988 \$.8,000.00

Salario integrado diario \$.8,405.00 (INCLUYE LAS PRESTACIONES)

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

#### DEPRECIACIONES

Segun la reforma fiscal, existen dos sistemas fiscales para depreciar activos fijos:

1) base tradicional

2) base ampliada (revalorizacion de activos fijos)

Debido a que los precios y costos se manejan constantes, el sistema de depreciacion

mas adecuado es la base tradicional.

Cuadro no. 7.10

Depreciaciones

(Anual)

MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION (10% ANUAL) :

(En Miles)

20721.796

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988



Cuadro no. 7.11 Servicios Externos para la Fabrica

NO.	DESCRIPCION	IMPORTE ANUAL (En Miles)
1	ASESORIAS ABOGADO CONSULTOR ESPECIALISTA	
	REPARACIONES Y MANTENIMIENTO	15,000.0

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

Cuadro no. 7.12

COSTOS DE PRODUCCION	IMPORTE ANUAL (En Miles)	A\O 1 CAP :60% (En Miles)	A\O 2-10 CAP :100% (En Miles)
MATERIALES Y SERVICIOS DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO	2,443,387.2	1466032.290	2,443,387.2
MANO DE OBRA DIRECTA	47,244.5	47244.505	47,244.5
DEPRECIACIONES	20,721.8	20721.796	20,721.8
SERVICIOS EXTERNOS PARA LA FABRICA	15,000.0	15000.000	15,000.0
TOTAL	2,526,353.5	1,548,998.6	2,526,353.5

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

COSTOS DE ADMINISTRACION, GERENCIA Y PREVISION

Cuadro no. 7.13 Personal

NO.	DESCRIPCION	CANT	SALARIO DIARIO INTEGRADO	SUELDO MENSUAL	AÑO 1-10
					SUELDO ANUAL (En Miles)
1	GTE. GRAL. (JEFE DE PLANTA)	1	50,430.0	1,533,912.5	18,406.95
2	JEFE DE PRODUCCION	1	29,418.0	894,797.5	10,737.57
3	JEFE DE COMPRAS Y ALMACEN	1	29,418.0	894,797.5	10,737.57
4	JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	1	29,418.0	894,797.5	10,737.57
5	CONTADOR	1	25,215.0	766,956.3	9,203.48
6	SECRETARIA	1	16,810.0	511,304.2	6,135.65
TOTAL				5,496,565.4	65,958.79

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

Cuadro no. 7.14 Otros Gastos

NO.	DESCRIPCION	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE
			ANUAL (En Miles)
1	VIGILANCIA	1,216,666.7	14,600.0
2	MATERIAL DE OFICINA PAPELERIA	100,000.0	1,200.0
3	SERVICIOS DE OFICINA		
	TELEFONO <sup>1)</sup>	680,000.0	8,160.0
	TELEX <sup>2)</sup>	419,600.0	5,035.2
	ENERG. ELECTRICA <sup>3)</sup>	18,958.3	277.5
	LIMPIEZA	250,000.0	3,000.0
4	SEGUROS <sup>4)</sup>	433,333.3	5,200.0
5	CUOTAS E INSCRIP CIONES	40,000.0	480.0
6	IMPUESTO PREDIAL	100,000.0	1,200.0
7	IMPREVISTOS	500,000.0	6,000.0
TOTAL		3,758,558.3	45,152.7

- 1) cuotas telefono : Europa.\$6000.00/min ,E.E.U.U. \$2000.00/min  
larga distancia 120 min/mes =\$480000.00 ,servicio nacional \$200000.00
- 2) cuota telex : 4.00 USD/min ,uso : 30 min/mensuales  
renta nacional \$56000.00 ,servicio nacional \$96000.00 1 marzo 88
- 3) Alumbrado y oficinas :consumo de 10Kw/hr por dia
- 4) seguros = 1% de las inversiones fijas

Cuadro no. 7.15  
 Depreciaciones  
 (Anual)

	(En Miles)
CONSTRUCCIONES (4% ANUAL)	10,640.0
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA (10%)	1,772.4
TOTAL	12,412.4

	IMPORTE ANUAL (En Miles)
COSTOS DE ADMINISTRACION ,GERENCIA Y PREVISION	
PERSONAL	45,152.7
OTROS GASTOS	65,958.8
DEPRECIACIONES	12,412.4
TOTAL	123,523.9

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

COSTO DE VENTAS

Cuadro no. 7.16 Personal

NO.	DESCRIPCION	CANT	SALARIO DIARIO INTEGRADO	SUELDO MENSUAL	AÑO 1-10
					SUELDO ANUAL (En Miles)
1	VENDEDOR	1	33,620.0	1,022,608.2	12,271.3

Cuadro no. 7.17 Otros Gastos

NO.	DESCRIPCION	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL (En Miles)
1	PUBLICIDAD	75,000.0	900.0

Cuadro no. 7.18 Depreciaciones  
(Anual)

	(En Miles)
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA (10% ANUAL)	260.1

COSTO DE VENTAS	IMPORTE ANUAL (En Miles)
PERSONAL	12,271.3
OTROS GASTOS	900.0
DEPRECIACIONES	260.1
<b>TOTAL</b>	<b>13,431.4</b>

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

FLETES

EL FLETE LO PAGA EL CLIENTE LOCALIZANDOSE EN EUROPA Y E.E.U.U. LOS CLIENTES MAS IMPORTANTES .SE PRESENTAN LOS COSTOS DE TRANSPORTACION HACIA ESTOS LUGARES DE UN CONTENEDOR DE 20 ft = 20 TONS.

Europa

CAMION MEXICO-VERACRUZ \$1,086,435.00  
 CAMION MEXICO-TAMPICO \$1,139,635.00  
 BARCO VERACRUZ O TAMPICO - HAMBURGO \$950.00 USD

Estados Unidos

CAMION MEXICO-TIJUANA \$4,545,510.00  
 CAMION MEXICO - MANZANILLO \$1,568,700.00  
 BARCO MANZANILLO - SAN FRANCISCO \$650.00 USD

1) publicidad =costo folleto \$50.00 .costo envio a Europa \$400.00/100grs  
 tiraje = 2,000 ejemplares

### Impuesto Sobre el Valor Agregado

EN VENTAS DE EXPORTACION NO SE COBRA EL IVA .DEBIDO A QUE LAS VENTAS DE LA EMPRESA ESTAN PREVISTAS PARA EXPORTACION ,LA SHCP DEBERA REEMBOLSAR EL IMPORTE DEL IVA POR CONCEPTO DE COMPRA DE MAQUINARIA ,EQUIPO ,INSUMOS ,ETC. ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE EL IVA TIENE UN EFECTO NEGATIVO EN EL FLUJO DE CAJA ,DEBIDO AL DESFASAMIENTO ENTRE EL PAGO Y SU RECUPERACION ,AFECTANDO LA LIQUIDEZ DE LA EMPRESA.

Cuadro no. 19  
COSTOS FINANCIEROS

NO.	DESCRIPCION	IMPORTE MENSUAL	IMPORTE ANUAL (En Miles)
1	INTERESES	0.0	0.0

Cuadro no. 20  
COSTOS DE OPERACION

	AO 1 CAP: 60% IMPORTE ANUAL (EN MILES)	AO 2-10 CAP :100% IMPORTE ANUAL (EN MILES)
COSTOS DE PRODUCCION	1,548,998.6	2,526,353.5
COSTOS DE ADMINISTRACION ,GERENCIA Y PREVISION	123,523.9	123,523.9
COSTOS DE VENTAS	13,431.4	13,431.4
COSTOS FINANCIEROS	0.0	0.0
TOTAL	1,685,953.9	2,663,308.7

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

Cuadro no. 7.21  
Determinación del Costo Unitario por Presentación de Miel

NO.	PRESENTACION	Miel	Frasco	Etiqueta	Sello	Caja	Grapas	Fleje de Marcaje	Sistema de	Tarimas	Gas	Energía Eléctrica	Agua	Mat. de Manie.	Mano de Obra Directa	Depreciaciones	Servicios Externos	Costo Adm.	Costo Ventas	Costo Financiero	Costo Unitario
1	MIEL ALTIPLANO 1000 GR	1850.0	690.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	2,873.6
2	MIEL ALTIPLANO 500 GR	925.0	566.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,824.6
3	MIEL ALTIPLANO 300 GR	555.0	498.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,386.6
4	MIEL MEZQUITE 1000 GR	1850.0	690.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	2,873.6
5	MIEL MEZQUITE 500 GR	925.0	566.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,824.6
6	MIEL MEZQUITE 300 GR	555.0	498.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,386.6
7	MIEL NARANJO 1000 GR	1850.0	690.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	2,873.6
8	MIEL NARANJO 500 GR	925.0	566.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,824.6
9	MIEL NARANJO 300 GR	555.0	498.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,386.6
10	MIEL BOSQUES 1000 GR	1700.0	690.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	2,723.6
11	MIEL BOSQUES 500 GR	850.0	566.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,749.6
12	MIEL BOSQUES 300 GR	510.0	498.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,341.6
13	MIEL FLOR. SILV 1000 GR	1700.0	690.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	2,723.6
14	MIEL FLOR. SILV 500 GR	850.0	566.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,749.6
15	MIEL FLOR. SILV 300 GR	510.0	498.0	60.0	5.0	86.2	1.3	0.1	0.2	20.7	6.0	3.2	0.1	1.6	32.0	14.0	10.2	83.7	9.1	0.0	1,341.6

Fuente : Evaluación Económica del Proyecto. Abril de 1989

Cuadro no. 7.22 Determinacio'n de los Precios de Venta

EL PRECIO DE VENTA DE CADA PRESENTACION DE MIEL SE ESTABLECE REDUCIENDO EN UN 10% EL PRECIO PROMEDIO QUE IMPERA EN EL MERCADO A CONTINUACION SE PRESENTAN LOS PRECIOS DE VENTA ESTABLECIDOS :

NO.	PRESENTACION	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA
1	MIEL ALTIPLANO 1000 GR	2873.60	5960.60
2	MIEL ALTIPLANO 500 GR	1824.60	3783.76
3	MIEL ALTIPLANO 300 GR	1386.60	2867.63
4	MIEL MEZQUITE 1000 GR	2873.60	5960.60
5	MIEL MEZQUITE 500 GR	1824.60	3783.76
6	MIEL MEZQUITE 300 GR	1386.60	2867.63
7	MIEL NARANJO 1000 GR	2873.60	5960.60
8	MIEL NARANJO 500 GR	1824.60	3783.76
9	MIEL NARANJO 300 GR	1386.60	2867.63
10	MIEL BOSQUES 1000 GR	2723.60	5648.60
11	MIEL BOSQUES 500 GR	1749.60	3622.67
12	MIEL BOSQUES 300 GR	1341.60	2774.03
13	MIEL FLOR. SILV 1000 GR	2723.60	5648.60
14	MIEL FLOR. SILV 500 GR	1749.60	3622.67
15	MIEL FLOR. SILV	1341.60	2774.03

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto .Abril de 1988

Cuadro 7.23 Ingresos de Operación

EN FORMA ANALOGA A LA DE LOS COSTOS ,SE DETERMINARA LOS INGRESOS  
POR CONCEPTO DE VENTAS.

NO.	PRESENTACION	CANTIDAD ANUAL	PRECIO DE VENTA	AÑO 1	AÑO 2-10
				CAP :60% INGRESO ANUAL (En Miles)	CAP :100% INGRESO ANUAL (En Miles)
1	MIEL ALTIPLANO 1000 GR	45,000.0	5,960.60	160,936.20	268,227.00
2	MIEL ALTIPLANO 500 GR	150,000.0	3,783.76	340,538.40	567,564.00
3	MIEL ALTIPLANO 300 GR	100,000.0	2,867.63	172,057.80	286,763.00
4	MIEL MEZQUITE 1000 GR	45,000.0	5,960.60	160,936.20	268,227.00
5	MIEL MEZQUITE 500 GR	150,000.0	3,783.76	340,538.40	567,564.00
6	MIEL MEZQUITE 300 GR	100,000.0	2,867.63	172,057.80	286,763.00
7	MIEL NARANJO 1000 GR	45,000.0	5,960.60	160,936.20	268,227.00
8	MIEL NARANJO 500 GR	150,000.0	3,783.76	340,538.40	567,564.00
9	MIEL NARANJO 300 GR	100,000.0	2,867.63	172,057.80	286,763.00
10	MIEL BOSQUES 1000 GR	45,000.0	5,648.60	152,512.20	254,187.00
11	MIEL BOSQUES 500 GR	150,000.0	3,622.67	326,040.30	543,400.50
12	MIEL BOSQUES 300 GR	100,000.0	2,774.03	166,441.80	277,403.00
13	MIEL FLOR. SILV 1000 GR	45,000.0	5,648.60	152,512.20	254,187.00
14	MIEL FLOR. SILV 500 GR	150,000.0	3,622.67	326,040.30	543,400.50
15	MIEL FLOR. SILV	100,000.0	2,774.03	166,441.80	277,403.00
	TOTAL	1,475,000.0		3310585.80	5517643.00

Fuente : Evaluacion Economica del proyecto .Abril de 1988



### 7.3. CAPITAL DE TRABAJO ( CT )

A CONTINUACION SE CALCULA EL CAPITAL DE TRABAJO NECESARIO PARA OPERAR LA PLANTA AL 100 % DE SU CAPACIDAD.

EL CAPITAL DE TRABAJO SE OBTIENE DE LA SIGUIENTE FORMA :

$$\text{CAPITAL DE TRABAJO} = \text{ACTIVO CIRCULANTE ( AC )} - \text{PASIVO CIRCULANTE ( PC )}$$

PARA FACILITAR LOS CALCULOS LAS PRESENTACIONES DE MIEL SE AGRUPAN DE COMO SIGUE :

- i ) MIEL ALTIPLANO ,NARANJO Y MEZQUITE 1000 GR
- ii ) MIEL ALTIPLANO ,NARANJO Y MEZQUITE 500 GR
- iii) MIEL ALTIPLANO ,NARANJO Y MEZQUITE 300 GR
- iv ) MIEL FLORACION SILVESTRE Y BOSQUES 1000 GR
- v ) MIEL FLORACION SILVESTRE Y BOSQUES 500 GR
- vi ) MIEL FLORACION SILVESTRE Y BOSQUES 300 GR

ACTIVO CIRCULANTE ( AC ) = CAJA Y BANCOS  
 + CUENTAS X COBRAR  
 + EXISTENCIA DE MATERIA PRIMA  
 + EXISTENCIA DE PRODUCTO EN PROCESO  
 + EXISTENCIA DE PRODUCTO TERMINADO

EL CAPITAL DE TRABAJO SE ENCONTRARA EN INVENTARIOS , CUENTAS X COBRAR O BIEN EN CAJA Y BANCOS , SEGUN EL INSTANTE EN QUE SE HAGA EL ANALISIS.  
 PARA EFECTOS DE CALCULAR EL MONTO TOTAL DEL CAPITAL DE TRABAJO LA CUENTA DE CAJA Y BANCOS SE TENDRA EN CERO.

( AC ) CAJA Y BANCO 0.0

Cuadro 7.24 ( AC ) Cuentas por Cobrar

NO.	COSTO DE FABRICACION POR PRODUCTO	+ COSTO DE VIAS POR PRODUCTO	X	PRODUCTOS POR DIA	X	DIAS DE COBRO	=	TOTAL
i )	2,873.60	+	9.11	X	540.00	X	10.0	= 15,566,607.96
ii )	1,824.60	+	9.11	X	1,800.00	X	10.0	= 33,006,693.19
iii )	1,386.60	+	9.11	X	1,200.00	X	10.0	= 16,748,462.12
iv )	2,723.60	+	9.11	X	360.00	X	10.0	= 9,837,738.64
v )	1,749.60	+	9.11	X	1,200.00	X	10.0	= 21,104,462.12
vi )	1,341.60	+	9.11	X	800.00	X	10.0	= 10,805,641.42
TOTAL								107,069,605.44

Cuadro no. 7.25 ( AC ) Valor de la Materia Prima

VALOR M.P.	=	DIAS EN ALMACEN	X	VALOR UNITA RIO DEL PRODUCTO	X	# DE PRODUCTOS POR DIA	=	TOTAL
NIEL	=	120.0	X	1,850.0	X	3,000.0	=	666,000,000.0
FCO. 1000 GR	=	20.0	X	690.0	X	900.0	=	12,420,000.0
FCO. 500 GR	=	20.0	X	566.0	X	3,000.0	=	33,960,000.0
FCO. 300 GR	=	20.0	X	498.0	X	2,000.0	=	19,920,000.0
ETIQUETA	=	60.0	X	60.0	X	5,900.0	=	21,240,000.0
SELLO	=	60.0	X	5.0	X	5,900.0	=	1,770,000.0
CAJAS	=	20.0	X	1,034.0	X	492.0	=	10,174,560.0
FLEJE	=	20.0	X	154.0	X	60.0	=	184,800.0
GRAPAS	=	20.0	X	2.0	X	3,936.0	=	157,440.0
TARIMAS	=	10.0	X	27,200.0	X	4.5	=	1,224,000.0
SISTEMA DE MARCAJE	=	40.0	X	1,276.0	X	1.0	=	51,040.0
						TOTAL		767,101,840.0

Cuadro no. 7.26 ( AC ) Valor de Producto en Proceso

NO.	=	PRODUCTOS POR DIA	X	DURACION DEL PROCESO	X	COSTO DE FABRICACION POR PRODUCTO	/	FACTOR DE PROMEDIO	=	TOTAL
i )	=	540.0	X	2.0	X	2,873.6	/	2.0	=	1,551,743.5
ii )	=	1,800.0	X	2.0	X	1,824.6	/	2.0	=	3,284,278.5
iii )	=	1,200.0	X	2.0	X	1,386.6	/	2.0	=	1,663,919.0
iv )	=	360.0	X	2.0	X	2,723.6	/	2.0	=	980,495.7
v )	=	1,200.0	X	2.0	X	1,749.6	/	2.0	=	2,099,519.0
vi )	=	800.0	X	2.0	X	1,341.6	/	2.0	=	1,073,279.3
						TOTAL				10,653,234.9

Fuente : Evaluacio'n Econo'mica del Proyecto Abril de 1988

Cuadro no. 27 Valor de Producto terminado

PRODUCTO TERMINADO =COSTO DE FABRICACION POR PRODUCTO X PRODUCTOS POR DIA  
X NO. DE DIAS ALMACENADOS

NO.	COSTO DE FA BRICACION POR PRODUCTO	X	PRODUCTOS POR DIA	X	NO. DE DIAS ALMACENADOS	=	TOTAL
i )	2,873.6	X	540.0	X	8.0	=	12,413,948.3
ii )	1,824.6	X	1,800.0	X	8.0	=	26,274,227.7
iii )	1,386.6	X	1,200.0	X	8.0	=	13,311,351.8
iv )	2,723.6	X	360.0	X	8.0	=	7,843,965.5
v )	1,749.6	X	1,200.0	X	8.0	=	16,796,151.8
vi )	1,341.6	X	800.0	X	8.0	=	8,586,234.5

Fuente : Evaluacion econo'mica del Proyecto .Abril de 1988      TOTAL 85,225,879.6

TOTAL DE ACTIVO CIRCULANTE

CAJA Y BANCOS	0.0
CUENTAS POR COBRAR	107,069,605.4
VALOR DE MATERIA PRIMA	767,101,840.0
VALOR DE PRODUCTO EN PROCESO	10,653,234.9
VALOR DE PRODUCTO TERMINADO	85,225,879.6
TOTAL	970,050,559.9

PASIVO CIRCULANTE ( PC )

EL PASIVO CIRCULANTE SE INCLUYE LAS CUENTAS POR PAGAR (PROVEEDORES)

DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	X	PRODUCTOS POR DIA	X	DIAS DE PAGO	=	TOTAL
MATERIALES DE EMPAQUE (INCLUYE)	173.6	X	5,900.0	X	30.0	=	30,724,998.0
ETIQUETA	60.0						
SELLO	5.0						
CAJA	86.2						
GRAPAS	1.3						
FLEJE	0.1						
MARCAJE	0.2						
TARIMAS	20.7						
FRASCO 1000 GR	690.0	X	900.0	X	30.0	=	18,630,000.0
FRASCO 500 GR	566.0	X	3,000.0	X	30.0	=	50,940,000.0
FRASCO 300 GR	498.0	X	2,000.0	X	30.0	=	29,860,000.0
					TOTAL		130,174,998.0

CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL DE TRABAJO = ACTIVO CIRCULANTE - PASIVO CIRCULANTE

ACTIVO CIRCULANTE 970,050,559.9

PASIVO CIRCULANTE 130,174,998.0

TOTAL 839,875,561.9

## 7.4 ESTADOS FINANCIEROS

### BALANCE GENERAL

Para obtener el balance general se toman en cuenta las siguientes consideraciones :

- Se considera el resultado final del flujo de efectivo como la cuenta en caja y bancos en este periodo, en lugar de establecer un nivel optimo de efectivo y efectuar un reparto de utilidades para socios.

- El producto terminado se embarca en contenedores desde la planta, para mandarlos hacia el puerto o la frontera, en donde 15 días (calendario) despues se reciben y se efectua el cobro; lo cual genera cuentas por cobrar de 10 dias habiles

- En el importe de proveedores se considera tanto el financiamiento senalado en el flujo de efectivo, como el importe de cuentas por pagar que se estima cada ano. Este iporte se incrementa por razones de financiamiento.

- El capital social no sufre modificaciones en este periodo.

- Los resultados de cada ejercicio, obtenidos mediante el estado de resultados, son acumulados en cada ano.

- Los valores de las cuentas se calculan en el capitulo 7.2 Costos e Ingresos de Operacion.

BALANCE GENERAL  
( MILLONES )

CONCEPTO	A.0	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10
<b>ACTIVO</b>											
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>											
CAJA Y BANCOS	214.57	2205.99	4479.71	6148.47	7817.23	9485.99	11154.75	12823.51	14492.27	16161.23	17829.79
CTAS POR COBRAR		64.23	107.06	107.06	107.06	107.06	107.06	107.06	107.06	107.06	107.06
<b>INVENTARIOS</b>											
MAT. PRIMA		92.82	154.80	154.80	154.80	154.80	154.80	154.80	154.80	154.80	154.80
PROD. TERMINADO		51.13	85.22	85.22	85.22	85.22	85.22	85.22	85.22	85.22	85.22
PROD. PROCESO		6.39	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65	10.65
SUMA ACTIVO CIRCULANTE	214.57	2420.56	4837.44	6506.20	8174.96	9843.72	11512.48	13181.24	14850.00	16518.96	18187.52
<b>ACTIVO FIJO NETO</b>											
TERRENO	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
CONSTRUCCION	266.00	255.40	244.72	234.08	223.44	212.80	202.16	191.52	180.88	170.24	159.60
MAQ. Y EQUIPO	207.21	186.50	165.77	145.04	124.32	103.60	82.88	62.16	41.44	20.72	0.00
EQ. OFICINA	20.32	18.30	16.25	14.22	12.20	10.16	8.12	6.09	4.06	2.03	0.00
GSTS. PREOPERATORIOS	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUMA ACTIVO FIJO	534.53	501.20	467.74	434.34	400.96	367.56	334.16	300.77	267.38	233.99	200.60
TOTAL DE ACTIVO	749.10	2921.76	5305.18	6940.54	8575.92	10211.28	11846.64	13482.01	15117.38	16752.95	18388.12
<b>PASIVO</b>											
PROVEEDORES		228.50	394.69	417.78	440.89	463.98	487.07	510.17	533.27	556.57	579.47
CTAS POR PAGAR BANCO		0.00									
I.S.R.		762.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11
P.T.U.		194.42	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38
SUMA PASIVO	0.00	1185.03	1956.18	1979.27	2002.38	2025.47	2048.56	2071.66	2094.76	2118.06	2140.96
<b>CAPITAL CONTABLE</b>											
CAPITAL SOCIAL	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10	749.10
RESULTADO DEL EJERCICIO		997.63	1612.27	1612.27	1612.27	1612.27	1612.27	1612.27	1612.27	1612.27	1612.27
RESULTADOS ACUMULADOS		0.00	987.63	2599.90	4212.17	5824.44	7436.71	9048.98	10661.25	12273.52	13885.79
SUMA CAPITAL CONTABLE	749.10	1736.73	3349.00	4961.27	6573.54	8185.81	9798.08	11410.35	13022.62	14634.89	16247.16
SUMA PASIVO + CAPITAL	749.10	2921.76	5305.18	6940.54	8575.92	10211.28	11846.64	13482.01	15117.38	16752.95	18388.12

#### ESTADO DE RESULTADOS

Se concideran las ventas como el 100% de la capacidad de la planta a excepcion de el primer ano, en el que se propone un 60% de produccion sobre su capacidad total, pero las ventas se toman como el 100% de lo producido.

Se senalan por separado las depreciaciones, y se calculan a tasas tradicionales de utilizacion.

Para la obtencion del I.S.R. se concidera el regimen de transicion de la base tradicional a la base ampliada.





## FLUJO DE EFECTIVO

A continuacion se presenta el flujo de efectivo basado en las siguientes apreciaciones :

- Se concidera una aportacion en efectivo de los socios por la cantidad de 749.10 millones de pesos, capital con el cual se compra el activo fijo necesario para operar.

- No se realizan mas compras de activo fijo en anos posteriores.

- El resultado del flujo de efectivo de cada ano. se concidera como origen de recursos para el ano siguiente.

- Se concidera un credito de proveedores, y este se disminuye de la aplicacion de recursos.

- Se plantea un funcionamiento de la pianta al 60% de su capacidad para el primer ejercicio. Todos los datos se obtienen del capitulo 7.2 Costos e Ingresos de Operacion.

- Los gastos de administracion y de ventas son costos fijos.

- El I.S.R. y la P.T.U. se obtienen del estado de resultados, y se establece que se pagan hasta el inicio del siguiente ejercicio.

FLUJO DE EFECTIVO  
( MILLONES )

CONCEPTO	A.0	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10
<b>ORIGEN DE RECURSOS</b>											
CAPITAL SOCIAL	749.10	0.00									
VENTAS	0.00	3195.22	5325.36	5325.36	5325.36	5325.36	5325.36	5325.36	5325.36	5325.36	5325.36
RES. DE FLUJO ANTERIOR	0.00	214.57	2205.99	4479.71	6148.47	7817.23	9485.99	11154.75	12823.51	14492.27	16161.03
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>749.10</b>	<b>3409.79</b>	<b>7531.35</b>	<b>9805.07</b>	<b>11473.83</b>	<b>13142.59</b>	<b>14811.35</b>	<b>16480.11</b>	<b>18148.87</b>	<b>19817.63</b>	<b>21486.39</b>
<b>APLICACION DE RECURSOS</b>											
<b>COMPRAS DE ACTIVO</b>											
TERRENO	40.00										
CONSTRUCCION	266.00										
MAQUINARIA Y EQ.	207.21										
EQ. DE OFICINA	20.32										
GSTOS PREOPERATORIOS	1.00										
<b>TOTAL COMPRAS ACTIVO</b>	<b>534.53</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTOS DE FABRICACION</b>											
MATERIALES DE EMPAQUE		135.52	225.88	225.88	225.88	225.88	225.88	225.88	225.88	225.88	225.88
HIEL		539.68	1067.50	1067.50	1067.50	1067.50	1067.50	1067.50	1067.50	1067.50	1067.50
FRASCOS		411.06	729.30	729.30	729.30	729.30	729.30	729.30	729.30	729.30	729.30
MANTENIMIENTO		1.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
SERVICIOS		7.83	13.79	13.79	13.79	13.79	13.79	13.79	13.79	13.79	13.79
MANO DE OBRA DIRECTA		47.24	47.24	47.24	47.24	47.24	47.24	47.24	47.24	47.24	47.24
SERV. EXTERNOS		15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
FIN. PROVEEDORES		-78.10	-130.17	-130.17	-130.17	-130.17	-130.17	-130.17	-130.17	-130.17	-130.17
<b>TOTAL DE CSTS DE FABR.</b>	<b>0.00</b>	<b>1079.53</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>	<b>1970.84</b>
<b>GASTOS DE OPERACION</b>											
GASTOS ADMON.		111.10	111.10	111.10	111.10	111.10	111.10	111.10	111.10	111.10	111.10
GASTOS VENTAS.		13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17	13.17
I. S. R. ANTERIOR		0.00	762.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11	1244.11
P. T. U. ANTERIOR		0.00	194.42	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38	317.38
<b>TOTAL DE GSTS DE OPER.</b>	<b>0.00</b>	<b>124.27</b>	<b>1080.80</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>	<b>1685.76</b>
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>534.53</b>	<b>1203.80</b>	<b>3051.64</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>	<b>3656.60</b>
<b>DIFERENCIA</b>	<b>214.57</b>	<b>2205.99</b>	<b>4479.71</b>	<b>6148.47</b>	<b>7817.23</b>	<b>9485.99</b>	<b>11154.75</b>	<b>12823.51</b>	<b>14492.27</b>	<b>16161.03</b>	<b>17829.79</b>

## 7.5 RELACIONES ECONOMICO-FINANCIERAS

### PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es la relación que nos indica el volumen mínimo de producción para que la planta no tenga pérdidas.

Se calcula de acuerdo con las siguientes relaciones :

$$\text{Costos totales} = \text{Costos fijos} + (\text{Costos variables} \times \text{Volumen})$$

#### COSTOS FIJOS (Millones de pesos anuales)

Servicios	13.79
Mantenimiento	2.30
Mano de obra directa	47.24
Depr. de Mq. y Eq.	20.72
Servicios Externos	14.98
Gsts. Adm. y V.	123.50
Costos de Ventas	13.37

=====

Total de Costos Fijos	235.90
-----------------------	--------

Los costos variables se calculan tomando como unidad un tambor envasado, en la siguiente proporción : 30% en frascos de 1000g + 50% en frascos de 500g + 20% en frascos de 300g

#### COSTOS VARIABLES (Por tambor envasado) (Millones)

	Costo		Volumen	=	(Millones)
Frasco de 1000g	690	x	90.00	=	0.062
Frasco de 500g	566	x	300.00	=	0.170
Fracos de 300g	498	x	200.00	=	0.100
Miel A.M. y N.	1850	x	180.00	=	0.333
Miel S. y B.	1700	x	120.00	=	0.204
Materiales de emp.	166.4	x	590.00	=	0.098

=====

Total de Costos Variables / Tambor Envasado	0.999
---	-------

#### COSTOS VARIABLES X VOLUMEN ANUAL (Millones)

CV x Q = 0.999 x 2500 Tambores	=	2499.40
--------------------------------	---	---------

**COSTOS TOTALES**

$$CT = CF + (CV \times Q) = 235.9 + 2499.4 = 2735.3$$

**INGRESOS (Por venta de tambor envasado)**

Tipo	Precio venta		Volu./tambor		
A. M. y N. fco. 1000g	5960.6	x	54	=	0.322
A. M. y N. fco. 500g	3783.76	x	180	=	0.681
A. M. y N. fco. 300g	2867.63	x	120	=	0.344
S. y B. fco. 1000g	5648.6	x	36	=	0.203
S. y B. fco. 500g	3622.67	x	120	=	0.435
S. y B. fco. 300g	2774.03	x	80	=	0.222
=====					
Total de INGRESOS					2.207

**INGRESOS ANUALES**

$$I \times Q = 2.207 \times 2500 = 5500$$

**COSTOS TOTALES POR TAMBOR**

$$CT / Q = (CF / Q) + CV = 235.9 / 2500 + 0.999 = 1.093$$

**PUNTO DE EQUILIBRIO**

$$(I \times X) = CF + (CV \times X)$$

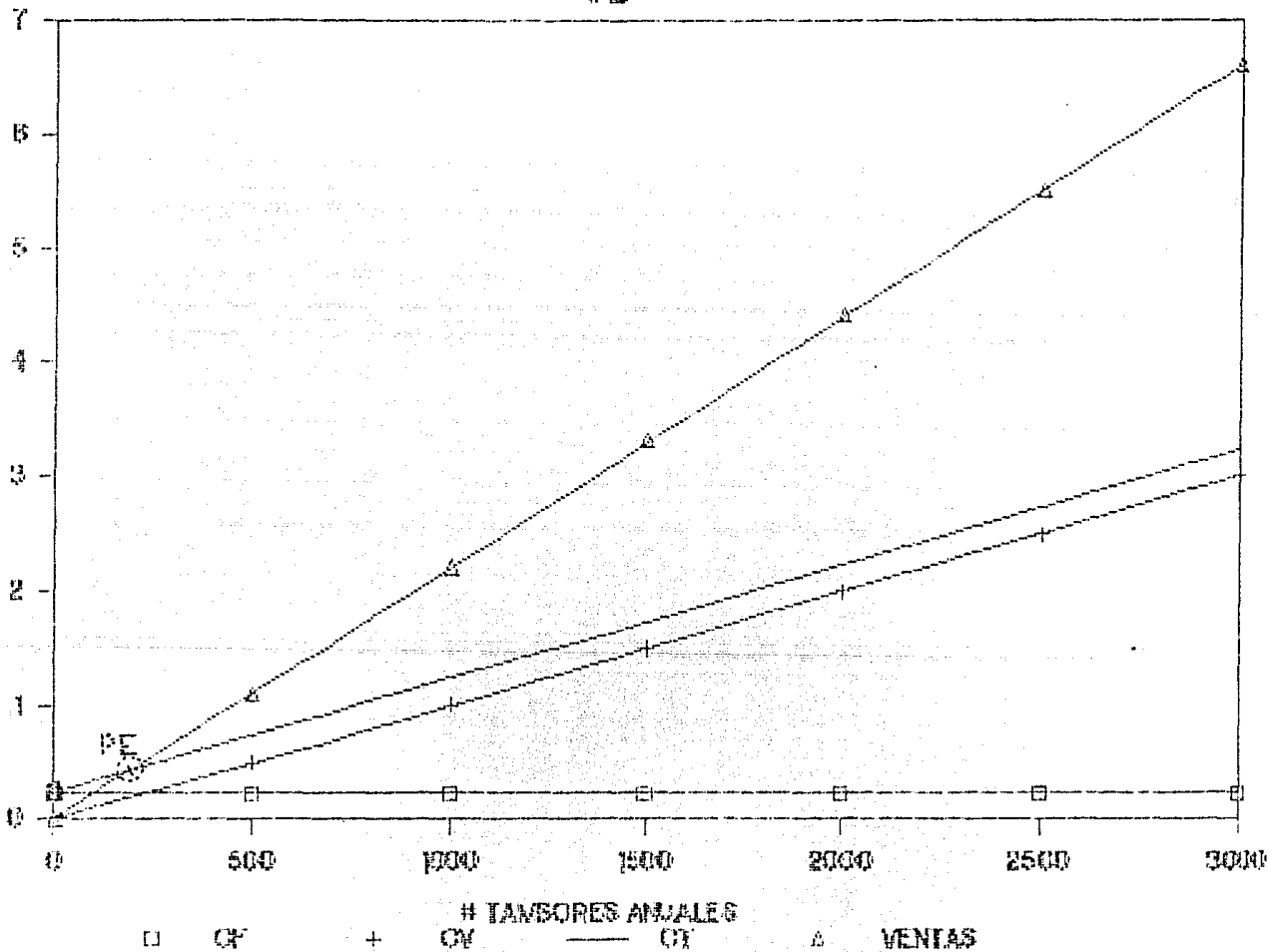
$$X = CF / [(I - CV) \times 2] = 235.9 / (2.2 - 0.99) \times 2$$

$$X = 98.2 \text{ Tambores anuales}$$

# PUNTO DE EQUILIBRIO

(PE)

MILLONES DE PESOS  
(MIL DOLÁRES)



## RENTABILIDAD

Esta relacion se calcula para un ejercicio completo, con la planta operando al 100% de su capacidad, se expresa en terminos de porcentaje.

$$\text{RENTABILIDAD} = \text{UTILIDAD NETA} \times 100 / \text{CAPITAL SOCIAL}$$

Dado que toda la inversion esta financiada con capital social, esta es una rentabilidad estatica.

$$R = 1612.27 \times 100 / 749.10 = 215.22\%$$

## ANEXO I

### TRATAMIENTO ARANCELARIO EN LOS EUA

La fracción arancelaria de importación bajo la cual entra el producto a los Estados Unidos ya sea embotellado o a granel es:

TSUSA 155.70.00 Honey

Impuesto 1 c por libra

En el caso de miel a granel se pagará adicionalmente el precio de importación de la lata o contenedor bajo las siguientes fracciones:

Contenedor de acero o metal; Fracción TSUSA: 640.30.50 pagando el 2% ad-valorem.

Contenedor de plástico; Fracción TSUSA: 772.20.25 pagando el 5.3% ad-valorem

#### Documentos necesarios para la internación del producto

A parte de la factura que respalda el envío del producto, no existe ningún otro documento que las aduanas de Estados Unidos exijan para su internamiento al país. Cabe aclarar sin embargo, que la Food and Drug Administration efectuará pruebas sobre pureza y calidad de cada embarque, que una vez aprobado se autorizará al importador a liberar la mercancía.

-ESTADOS UNIDOS

Documentos Necesarios para Exportar a Estados Unidos

El importador norteamericano requiere básicamente los siguientes documentos para obtener la mercancía del Departamento de Aduanas.

1. Factura comercial.- Esta debe contener el nombre del exportador, importador o consignatario e información suficiente que permita al Departamento de Aduanas identificar el producto y determinar su valor, desglosar lo correspondiente al precio de venta, transporte, comisión, etc.
2. Factura aduanal (special customs invoice).- Este documento es también conocido como forma F-5515 (adjunta) y se requiere para cada importación cuyo valor sea mayor de \$500.00 dls. Normalmente este documento se toma como base para determinar el impuesto correspondiente al producto.

La factura aduanal debe estar en idioma inglés y contiene básicamente la misma información que la factura comercial, por lo mismo, el Departamento de Aduanas acepta la factura comercial cuando ésta se encuentre debidamente requisitada y con valor de menos de \$500.00 dls. Sin embargo, es siempre recomendable el envío de la factura aduanal, la cual debe ser firmada por la empresa mexicana productora, el exportador, agente o la persona responsable de la oficina que realiza la exportación. Este formato normalmente se obtiene en los Consulados o Embajada Norteamericana, o en las oficinas del Departamento de Aduanas.

Cuando en la factura comercial o aduanal se describen diferentes productos, es necesario incluir una lista de empaque para facilitar al Departamento de Aduanas realizar la verificación en caso de así determinarlo; de otra manera, se ven en la necesidad ocasionalmente de abrir todas las cajas o retardar el procedimiento aduanal.

3. Talón de embarque o guía aérea.- Estos documentos son expedidos por la compañía transportista o línea aérea. Cualquiera de ellos sirven al importador o consignatario como evidencia y derecho para poder retirar la mercancía del Departamento de Aduanas,

Cabe mencionar, sin embargo, que la FDA efectuará pruebas sobre pureza y calidad de cada embarque, que una vez aprobadas se autorizará al importador a liberar la mercancía.



		4. REFERENCES *	
5. CONSIGNEE		6. BUYER (if other than consignee)	
		7. ORIGIN OF GOODS	
8. NOTIFY PARTY *		9. TERMS OF SALE, PAYMENT, AND DISCOUNT	
10. ADDITIONAL TRANSPORTATION INFORMATION *		11. CURRENCY USED	
		12. EXCH. RATE (if fixed or floating)	13. DATE CHECK AC.

14. MARKS AND NUMBERS ON SHIPPING PACKAGES	15. NUMBER OF PACKAGES	16. FULL DESCRIPTION OF GOODS	17. QUANTITY	UNIT PRICE		20. INVOICE TOTALS
				18. HOME MARKET	19. INVOICE	

21. <input type="checkbox"/> If the production of these goods involved furnishing goods or services to the seller (e.g., castles such as dies, molds, tools, engineering work) and the value is not included in the invoice price, check box (21) and explain below.		22. PACKING COSTS	
27. DECLARATION OF SELLER/SHIPPER (OR AGENT)			
I declare:		23. OCEAN OR INTERNATIONAL FREIGHT	
(A) <input type="checkbox"/> If there are any rebates, drawbacks or bounties allowed upon the exportation of goods, I have checked box (A) and itemized separately below.		24. DOMESTIC FREIGHT CHARGES	
(B) <input type="checkbox"/> If the goods were not sold or agreed to be sold, I have checked box (B) and have indicated in column 19 the price I would be willing to receive.		25. INSURANCE COSTS	
If I never declare that there is no other invoice information from this one (unless otherwise described below) and that all statements contained in this invoice and declaration are true and correct.		26. OTHER COSTS (Specify Below)	
28. THIS SPACE FOR CONTINUING ANSWERS			

(C) SIGNATURE OF SELLER/SHIPPER (OR AGENT):



52.1374 Definition of terms.

- (I) Have similar varietal characteristics;
- (II) Have a fairly good overall brightness as a mass;
- (III) Have a normal flavor and odor;
- (IV) Have a reasonably good character (other than pureed style);
- (V) May have stem material (leaf style spinach only) that does not exceed an AQL of 25.0;
- (VI) May have stem material (chopped style spinach only) that materially affects the appearance or eating quality;
- (VII) May have blemished areas that do not exceed an AQL of 40.0.

(2) Is within the limits for defects as classified in Table I and specified in Table II.

(c) *Standard* is the quality of frozen leafy greens that fails to meet the requirements of *U.S. Grade B*.

52.1377 Factors of quality.

- The grade of frozen leafy greens is based on meeting the requirements for the following quality factors:
  - (a) *Prerequisite quality factors*:
    - (1) Varietal characteristics;
    - (2) Brightness;
    - (3) Flavor and odor;
    - (4) Character (other than pureed style);
  - (b) *Stem material* (leaf and chopped style of spinach only);
  - (c) *Blemished*.
  - (d) *Classified quality factors*:
    - (1) Root crowns (leaf style only);
    - (2) Root stubs (leaf style only);
    - (3) Seed heads (leaf style only);
    - (4) Extrinsic vegetable material.

52.1378 Classification of defects.

All defects are classified as minor, major, severe, or critical. Each "X" in Table I represents "one (1) defect."

TABLE I—CLASSIFICATION OF DEFECTS

Quality factor	Defect	Classification			
		Minor	Major	Severe	Critical
<b>LEAF STYLE</b>					
Root crowns	Each piece			X	
Root stubs	Each piece			X	
Seed heads	Each piece			X	
Extrinsic vegetable material	Group I (each 2.5 cm increment)	X			

TABLE I—CLASSIFICATION OF DEFECTS—Continued

Quality factor	Defect	Classification			
		Minor	Major	Severe	Critical
<b>CHOPPED PUREED STYLES</b>					
Extrinsic vegetable material	Group I (each 1.3 cm increment)	X			
	Group II (each 1.3 cm increment)		X		
	Group III (each 1.3 cm increment)				X

52.1379 Tolerances for defects.

TABLE II (ALL STYLES)

	Total*	Major	Severe	Critical
Grade A: AQL <sup>1</sup>	15.0	6.5	2.5	0.4
Grade B: AQL <sup>1</sup>	25.0	12.5	6.5	1.5

\* Total = Minor + Major + Severe + Critical.  
<sup>1</sup> AQL expressed as defects per hundred units.

52.1380 Sample size.

The sample size to determine meeting the requirements of these standards shall be as specified in the "Regulations Governing Inspection and Certification of Processed Fruits and Vegetables, Processed Products Thereof, and Certain Other Processed Food Products" (7 CFR 52.1-52.83) for lot grading and on-line grading, as applicable.

52.1381 Quality requirements.

- (a) *Lot grading*. A lot of frozen leafy greens is considered as meeting the requirements for quality if:
  - (1) The prerequisite requirements specified in § 52.1376 are met; and
  - (2) The Acceptable Quality Levels (AQL) in Table II are not exceeded.
- (b) *On-line grading*. A portion of production is considered as meeting the requirements for quality if:
  - (1) The prerequisite requirements specified in § 52.1376 are met; and
  - (2) The Acceptable Quality Levels (AQL) in Table II are not exceeded.
- (c) *Single sample unit*. Each single sample unit submitted for quality evaluation will be treated individually and is considered as meeting the requirements for quality if:

- (1) The prerequisite requirements specified in § 52.1376 are met; and
- (2) The Acceptable Quality Levels (AQL) in Table II are not exceeded.

Support—United States Standards for Grades of Extracted Honey

Source: 50 FR 15861, Apr. 23, 1985, unless otherwise noted.

52.1391 Product description.

Extracted honey (hereinafter referred to as honey) is honey that has been separated from the comb by centrifugal force, gravity, straining, or by other means.

52.1392 Types.

The type of extracted honey is not incorporated in the grades of the finished product since the type of extracted honey, as such, is dependent upon the method of preparation and processing, and therefore is not a factor of quality for the purpose of these grades. Extracted honey may be prepared and processed as one of the following types:

(a) *Liquid honey.* Liquid honey is honey that is free from visible crystals.

(b) *Crystallized honey.* Crystallized honey is honey that is solidly granulated or crystallized, irrespective of whether candled, fondant, creamed, or spread types of crystallized honey.

(c) *Partially crystallized honey.* Partially crystallized honey is honey that is a mixture of liquid honey and crystallized honey.

#### § 52.1393 Styles.

(a) *Filtered.* Filtered honey is honey of any type defined in these standards that has been filtered to the extent that all or most of the fine particles, pollen grains, air bubbles, or other materials normally found in suspension, have been removed.

(b) *Strained.* Strained honey is honey of any type defined in these standards that has been strained to the extent that most of the particles, including comb, propolis, or other defects normally found in honey, have been removed. Grains of pollen, small air bubbles, and very fine particles would not normally be removed.

#### § 52.1394 Definitions of terms.

As used in these U.S. standards, unless otherwise required by the context, the following terms shall be construed, respectively, to mean:

(a) *Absence of defects* means the degree of freedom from particles of comb, propolis, or other defects which may be in suspension or deposited as sediment in the honey. Classifications for the factor of quality, absence of defects, are:

(1) *Practically free*—the honey contains practically no defects that affect the appearance or edibility of the product.

(2) *Reasonably free*—the honey may contain defects which do not materially affect the appearance or edibility of the product.

(3) *Fairly free*—the honey may contain defects which do not seriously affect the appearance or edibility of the product.

(b) *Air bubbles* mean small visible pockets of air in suspension that may be numerous in the honey and contrib-

ute to the lack of clarity in filtered style.

(c) *Aroma* means the fragrance or odor of the honey.

(d) *Clarity* means, with respect to filtered style only, the apparent transparency or clearness of honey to the eye and to the degree of freedom from air bubbles, pollen grains, or other fine particles of any material suspended in the product. Classifications for the factor of quality, clarity, are:

(1) *Clear*—the honey may contain air bubbles which do not materially affect the appearance of the product and may contain a trace of pollen grains or other finely divided particles of suspended material which do not affect the appearance of the product.

(2) *Reasonably clear*—the honey may contain air bubbles, pollen grains, or other finely divided particles of suspended material which do not materially affect the appearance of the product.

(3) *Fairly clear*—the honey may contain air bubbles, pollen grains, or other finely divided particles of suspended material which do not seriously affect the appearance of the product.

(e) *Comb* means the wax like cellular structure that bees use for retaining their brood or as storage for pollen and honey. Fine particles of comb in suspension are defects and contribute to the lack of clarity in filtered style.

(f) *Crystallization* means honey in which crystals have been formed.

(g) *Flavor and aroma* means the degree of taste excellence and aroma for the predominant floral source. Classifications for the factor of quality, flavor and aroma, are:

(1) *Good flavor and aroma for the predominant floral source*—the product has a good, normal flavor and aroma for the predominant floral source or, when blended, a good flavor for the blend of floral sources and the honey is free from caramelized flavor or objectionable flavor caused by fermentation, smoke, chemicals, or other causes with the exception of the predominant floral source.

(2) *Reasonably good flavor and aroma for the predominant floral source*—the product has a reasonably good, normal flavor and aroma for the

predominant floral source or, when blended, a reasonably good flavor for the blend of floral sources and the honey is practically free from caramelized flavor and is free from objectionable flavor caused by fermentation, smoke, chemicals, or other causes with the exception of the predominant floral source.

(3) *Fairly good flavor and aroma for the predominant floral source*—the product has a fairly good, normal flavor and aroma for the predominant floral source or, when blended, a fairly good flavor for the blend of floral sources and the honey is reasonably free from caramelized flavor and is free from objectionable flavor caused by fermentation, smoke, chemicals, or other causes with the exception of the predominant floral source.

(h) *Floral source* means the flower from which the bees gather nectar to make honey.

(i) *Granulation* means the initial formation of crystals in the honey.

(j) *Pfund color grader* means a color grading device used by the honey industry. It is not the officially approved device for determining color designation when applying these United States grade standards for the color of honey.

(k) *Pollen grains* mean the granular, dustlike microspores that bees gather from flowers. Pollen grains in suspension contribute to the lack of clarity in filtered style.

(l) *Propolis* means a gum that is gathered by bees from various plants. It may vary in color from light yellow to dark brown. It may cause staining

of the comb or frame and may be found in extracted honey.

#### § 52.1395 Recommended sample unit sizes.

(a) Determination of color designation—the amount of product required to adequately fill a color comparator cell of any approved device used for the determination of honey color.

(b) Factors of quality and analysis—100 g (3.5 oz).

#### § 52.1396 Recommended fill of container.

The recommended fill of container is not incorporated in the grades of the finished product since fill of container, as such, is not a factor of quality for the purpose of these grades. It is recommended that each container be filled with honey as full as practicable, and with respect to containers of one gallon or less, the honey shall occupy not less than 95 percent of the total capacity of the container.

#### § 52.1397 Color.

The color of extracted honey is not a factor of quality for the purpose of these grades.

#### § 52.1398 Color designations.

(a) The color designation of extracted honey is determined (after adjusting for cloudiness in the honey) by means of the USDA approved color standards in accordance with the ranges as given in Table I.

(b) The respective color designations, applicable range of each color, color range on the Pfund scale, and optical density of freshly prepared caramel-glycerin solutions are shown in Table I.

TABLE I—COLOR DESIGNATIONS OF EXTRACTED HONEY

USDA color stain label designation	Color range USDA color standards	Color range ptund scales millimeters	Optical density <sup>1</sup>
Water white	Honey that is water white or lighter in color.	8 or less	0.0945
Extra white	Honey that is darker than water white, but not darker than extra white in color.	Over 8 to and including 17	.199
White	Honey that is darker than extra white, but not darker than white in color.	Over 17 to and including 34	.378
Extra light amber	Honey that is darker than white, but not darker than extra light amber in color.	Over 34 to and including 50	.565
Light amber	Honey that is darker than extra light amber, but not darker than light amber in color.	Over 50 to and including 65	1.389
Amber	Honey that is darker than light amber, but not darker than amber in color.	Over 65 to and including 114	3.008
Dark amber	Honey that is darker than amber in color.	Over 114	

<sup>1</sup>Optical Density (absorbance) = log<sub>10</sub> (100 percent transmittance), at 560 nm for 3.15 cm thickness for caramel-glycerin solutions measured versus an equal cell containing glycerin.

§ 52.1399 Tolerances for the designations of color of officially drawn samples.

When designating the color of samples that have been officially drawn and which represent a specific lot of honey, the lot shall be considered as one color if the number of containers with honey comprised of a darker color does not exceed the applicable acceptance number indicated in the sampling plans contained in 7 CFR 52.31 of the "Regulations Governing Inspection and Certification of Processed Fruits and Vegetables, Processed Products Thereof, and Certain Other Processed Food Products." *Provided*, However, that the honey in none of the containers falls below the next darker color designation. Applicable sampling plans and acceptance numbers are shown in Table II.

TABLE II.—SINGLE SAMPLING PLANS AND ACCEPTANCE NUMBERS

Sample Size (number of sample units)	3	6	13	21	29
Acceptance No.	0	1	2	3	4

§ 52.1400 Grades.

(a) *U.S. Grade A* is the quality of extracted honey that meets the applicable requirements of Table IV or V, and has a minimum total score of 90 points.

(b) *U.S. Grade B* is the quality of extracted honey that meets the applicable requirements of Table IV or V, and has a minimum total score of 80 points.

(c) *U.S. Grade C* is the quality of extracted honey that meets the applicable requirements of Table IV or V, and has a minimum total score of 70 points.

(d) *Standard* is the quality of extracted honey that fails to meet the requirements of U.S. Grade C.

§ 52.1401 Determining the grade.

Determining the grade from the factors of quality and analysis.

(a) For the factor of analysis, the soluble solids content of extracted honey is determined by means of the refractometer at 20 °C (68 °F). The refractive indices, corresponding percent soluble solids, and percent moisture are shown in Table III. The moisture content of honey and percent soluble solids may be determined by any other method which gives equivalent results.

(b) For the factors of quality, the grade of extracted honey is determined by considering, in conjunction with the requirements of the various grades, the respective ratings for the factors of flavor and aroma, absence of defects, and clarity (except the factor of clarity is excluded for the style of strained).

(c) The relative importance of each factor is expressed numerically on the scale of 100. The maximum number of points that may be given each factor is:

Factor	Points
Flavor and aroma	50
Absence of defects	40
Clarity	10
Total score	100

(d) The factor of clarity for the style of strained extracted honey is not based on any detailed requirements and is not scored. The other two factors (flavor and absence of defects) are scored and the total is multiplied by 100 and divided by 90, dropping any fractions to determine the total score.

(e) Crystallized honey and partially crystallized honey shall be liquified by heating to approximately 54.4 °C (130 °F) and cooled to approximately 20 °C (68 °F) before determining the grade of the product.

§ 52.1402 Determining the rating for each factor.

The essential variations within each factor are so described that the value may be determined for each factor and

expressed numerically. The numerical range for the rating of each factor is inclusive (for example, 37 to 40 points means 37, 38, 39, or 40 points) and the score points shall be prorated relative to the degree of excellence for each factor.

§ 52.1403 Requirements for grades.

TABLE III—REFRACTIVE INDICES, CORRESPONDING PERCENT SOLUBLE SOLIDS, AND PERCENT MOISTURE IN EXTRACTED HONEY<sup>1</sup>

Refractive index @ 20 °C (range)	Percent soluble solids	Percent moisture
1.4817 to 1.4818	78.1	21.9
1.4816 to 1.4820	78.2	21.8
1.4821 to 1.4823	78.3	21.7
1.4824 to 1.4825	78.4	21.6
1.4826 to 1.4828	78.5	21.5
1.4829 to 1.4830	78.6	21.4
1.4831 to 1.4833	78.7	21.3
1.4834 to 1.4835	78.8	21.2
1.4836 to 1.4838	78.9	21.1
1.4839 to 1.4840	79.0	21.0
1.4841 to 1.4843	79.1	20.9
1.4844 to 1.4845	79.2	20.8
1.4846 to 1.4848	79.3	20.7
1.4849 to 1.4850	79.4	20.6
1.4851 to 1.4853	79.5	20.5
1.4854 to 1.4855	79.6	20.4
1.4856 to 1.4858	79.7	20.3
1.4859 to 1.4860	79.8	20.2
1.4861 to 1.4863	79.9	20.1
1.4864 to 1.4865	80.0	20.0
1.4866 to 1.4868	80.1	19.9
1.4869 to 1.4870	80.2	19.8
1.4871 to 1.4873	80.3	19.7
1.4874 to 1.4875	80.4	19.6
1.4876 to 1.4878	80.5	19.5
1.4879 to 1.4880	80.6	19.4
1.4881 to 1.4883	80.7	19.3
1.4884 to 1.4885	80.8	19.2
1.4886 to 1.4888	80.9	19.1
1.4889 to 1.4890	81.0	19.0
1.4891 to 1.4893	81.1	18.9
1.4894 to 1.4896	81.2	18.8
1.4897 to 1.4898	81.3	18.7
1.4900 to 1.4901	81.4	18.6
1.4902 to 1.4903	81.5	18.5
1.4904 to 1.4906	81.6	18.4
1.4907 to 1.4908	81.7	18.3
1.4909 to 1.4911	81.8	18.2
1.4912 to 1.4913	81.9	18.1
1.4914 to 1.4916	82.0	18.0
1.4917 to 1.4918	82.1	17.9
1.4919 to 1.4921	82.2	17.8
1.4922 to 1.4923	82.3	17.7
1.4924 to 1.4926	82.4	17.6
1.4927 to 1.4929	82.5	17.5
1.4930 to 1.4932	82.6	17.4
1.4933 to 1.4934	82.7	17.3
1.4935 to 1.4936	82.8	17.2
1.4937 to 1.4939	82.9	17.1
1.4940 to 1.4941	83.0	17.0
1.4942 to 1.4944	83.1	16.9
1.4945 to 1.4946	83.2	16.8
1.4947 to 1.4949	83.3	16.7

TABLE III—REFRACTIVE INDICES, CORRESPONDING PERCENT SOLUBLE SOLIDS, AND PERCENT MOISTURE IN EXTRACTED HONEY—Continued

Refractive index @ 20 °C (range)	Percent soluble solids	Percent moisture
1.4950 to 1.4951	83.4	16.6
1.4952 to 1.4954	83.5	16.5
1.4955 to 1.4957	83.6	16.4
1.4958 to 1.4959	83.7	16.3
1.4960 to 1.4962	83.8	16.2
1.4963 to 1.4964	83.9	16.1
1.4965 to 1.4967	84.0	16.0
1.4968 to 1.4969	84.1	15.9
1.4970 to 1.4972	84.2	15.8
1.4973 to 1.4975	84.3	15.7
1.4976 to 1.4977	84.4	15.6
1.4978 to 1.4980	84.5	15.5
1.4981 to 1.4982	84.6	15.4
1.4983 to 1.4984	84.7	15.3
1.4985 to 1.4987	84.8	15.2
1.4988 to 1.4990	84.9	15.1
1.4991 to 1.4993	85.0	15.0
1.4994 to 1.4995	85.1	14.9
1.4996 to 1.4998	85.2	14.8
1.4999 to 1.5000	85.3	14.7
1.5001 to 1.5003	85.4	14.6
1.5004 to 1.5005	85.5	14.5

TABLE III—REFRACTIVE INDICES, CORRESPONDING PERCENT SOLUBLE SOLIDS, AND PERCENT MOISTURE IN EXTRACTED HONEY—Continued

Refractive index @ 20 °C (range)	Percent soluble solids	Percent moisture
1.5006 to 1.5008	85.6	14.4
1.5009 to 1.5011	85.7	14.3
1.5012 to 1.5013	85.8	14.2
1.5014 to 1.5016	85.9	14.1
1.5017 to 1.5018	86.0	14.0
1.5019 to 1.5021	86.1	13.9
1.5022 to 1.5024	86.2	13.8
1.5025 to 1.5026	86.3	13.7
1.5027 to 1.5029	86.4	13.6
1.5030 to 1.5031	86.5	13.5
1.5032 to 1.5034	86.6	13.4
1.5035 to 1.5037	86.7	13.3
1.5038 to 1.5039	86.8	13.2
1.5040 to 1.5042	86.9	13.1
1.5043 to 1.5044	87.0	13.0

<sup>1</sup>Temperature correction: If refractometer reading is made at temperature above 20 °C (68 °F), add 0.00023 to the refractive index for each degree C, or 0.00013 for each degree F. If made below 20 °C (68 °F), subtract correction. The moisture content of honey and equivalent values may be determined by any other method which gives equivalent results.

TABLE IV—FILTERED SYRLE

Factors	Grade A	Grade B	Grade C	Substandard
ANALYTICAL QUALITY				
Percent soluble solids (Minimum)	81.4	81.4	80.0	Fail grade C
Absence of defects	Practically free—practically none that affect appearance or edibility.	Reasonably free—do not materially affect the appearance or edibility.	Fairly free—do not seriously affect the appearance or edibility.	Fail grade C
Score points	37 to 40	24 to 36 <sup>1</sup>	31 to 35 <sup>1</sup>	0 to 30 <sup>1</sup>
Flavor and aroma	Good—free from caramelization, smoke, fermentation, chemicals, and other causes.	Reasonably good—practically free from caramelization, free from smoke, fermentation, chemicals, and other causes.	Fairly good—reasonably free from caramelization, free from smoke, fermentation, chemicals, and other causes.	Poor—fail grade C
Score points	45 to 50	40 to 44 <sup>1</sup>	35 to 39 <sup>1</sup>	0 to 34 <sup>1</sup>
Clarity	Clear—may contain air bubbles that do not materially affect the appearance, may contain a trace of pointy grains or other finely divided particles in suspension that do not affect appearance.	Reasonably clear—may contain air bubbles, pointy grains, or other finely divided particles in suspension that do not materially affect the appearance.	Fairly clear—may contain air bubbles, pointy grains, or other finely divided particles in suspension that do not seriously affect the appearance.	Fail grade C
Score points	8 to 10	6 to 7	4 to 5 <sup>1</sup>	0 to 3 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Limiting rule—sample units with score points that fall in the range shall not be graded above the respective grade regardless of the total score.  
<sup>2</sup>Partial limiting rule—sample units with score points that fall in the range shall not be graded above U.S. Grade C regardless of the total score.

TABLE V—STRAINED SYRLE

Factors	Grade A	Grade B	Grade C	Substandard
ANALYTICAL QUALITY				
Percent soluble solids (Minimum)	81.4	81.4	80.0	Fail grade C
Absence of defects	Practically free—practically none that affect appearance or edibility.	Reasonable free—do not materially affect the appearance or edibility.	Fairly free—do not seriously affect the appearance or edibility.	Fail grade C
Score points	37 to 40	34 to 36 <sup>1</sup>	31 to 33	0 to 30 <sup>1</sup>
Flavor and aroma	Good—free from caramelization, smoke, fermentation, chemicals, and other causes.	Reasonably good—practically free from caramelization, free from smoke, fermentation, chemicals, and other causes.	Fairly good—reasonably free from caramelization, free from smoke, fermentation, chemicals, and other causes.	Poor—fail grade C
Score points	45 to 50	40 to 44 <sup>1</sup>	35 to 38	0 to 34 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Limiting rule—sample units with score points that fall in the range shall not be graded above the respective grade regardless of the total score.

§ 52.1404 Sample size.

The sample size to determine meeting the requirements of these standards shall be as specified in the "Regulations Governing Inspection and Certification of Processed Fruits and Vegetables, Processed Products Thereof, and Certain Other Processed Food Products" (7 CFR 52.1-52.83) for lot grading and on-line grading, as applicable.

PRODUCT DESCRIPTION AND GRADES

§ 52.1421 Product description.

The product prepared from lemonade is the product prepared from lemon juice and one or more nutritive sweetening ingredients. It may contain added lemon oil or concentrated lemon oil (or their extracts or emulsions) and may or may not contain water in sufficient quantities to standardize the product. The product contains not less than 48.0 percent by weight of soluble solids taken as the sucrose value determined by refractometer and corrected for acidity as given in "Refractometric Determination of Soluble Solids in Citrus Juices," by Stevens and Baler, Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition, Volume 11, page 447 (1939). The lemon juice is produced from fresh, sound, ripe, and thoroughly cleansed fruit of one or more of the high acid varieties of the species Citrus limon (limonin). Such juice may be fresh or frozen or fresh concentrated or frozen concentrated. The concentrate for lemonade is processed in accordance with good commercial practice and is frozen and maintained at temperatures sufficient for the preservation of the product. If properly labeled any color materials permissible under the provisions of the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act may be added.

§ 52.1405 Determining the grade of a lot.

A lot of extracted honey is considered as meeting the requirements for quality and analysis if:

- (a) The requirements specified in Table IV and V, as applicable, are met; and
- (b) The requirements for the procedures set forth in the "Regulations Governing Inspection and Certification of Processed Fruits and Vegetables, Processed Products Thereof, and Certain Other Processed Food Products" (7 CFR 52.1-52.83) are met.

Subpart—United States Standards for Grades of Frozen Concentrate for Lemonade

Source: 18 FR 8007, Dec. 9, 1953, unless otherwise noted. Redesignated at 42 FR 32514, June 27, 1977 and at 46 FR 63203, Dec. 31, 1981.

[24 FR 6239, Aug. 4, 1959. Redesignated at 42 FR 32514, June 27, 1977 and at 46 FR 63203, Dec. 31, 1981]

ANEXO II  
REPUBLICA FEDERAL ALEMANA

\* Régimen de importación.

La importación de miel en la RFA está liberalizada y no se requiere permiso ni autorización

\* Documentos necesarios para la importación

-Certificado de Origen Forma "A" (para podersele aplicar el SGP)

-Factura original y 3 copias

-Conocimiento de Embarque

-Certificado Fitosanitario

-Certificado de Peso

\* Normas y reglamentos aplicables a la miel importada.

\*\* Normas de Calidad

La miel de mesa importada debe ajustarse a las disposiciones nacionales y de la CEE concernientes a este producto.

En el momento de su comercialización, la miel deberá presentar las siguientes características de composición:

1.- Contenido aparente de azúcares reductores, expresado en azúcar invertido

- Miel de néctar	no menos del 65%
- Miel de mielada, pura o mezclada con miel de néctar	no menos del 60%

## 2.- Contenido de humedad

- En general no más del 21%
- Miel de brezo (Calluna) y miel de trébol (Trifolium sp.) no más del 23%

## 3.- Contenido de sacarosa

- En general no más del 5%
- Miel de mielada, pura o mezclada con miel de néctar, y mieles de asacia, espliego y banksia menziesii no más del 10%

## 4.- Contenido de sustancias insolubles en agua

- En general no más del 0,1%
- Miel extraída por presión no más del 0,5%

## 5.- Contenido en minerales (ceniza)

- En general no más del 0,6%
- Miel de mielada, pura o mezclada no más del 1 %

## 6.- Acidez

no más de 40 miliequivalentes por 1.000 gramos

## 7.- Índice diastásico y contenido de hidroximetilfurfural (HMF), determinados después de la elaboración y mezcla.

### a) Índice diastásico (escala de Schade)

- En general no menos de 8
- Mieles de bajo contenido de enzimas naturales (por ejemplo, de cítricos) y de contenido en HMF no superior a 15 mg/kg no menos de 3

### b) HMF

no más de 40 mg/kg  
(Sin perjuicio de lo dispuesto en el segundo inciso del apartado a) )

Es de primordial importancia que la miel sea pura (la miel adulterada no se acepta), limpia, es decir, exenta de suciedades (moscas, otros insectos, plumas, etc.) y uniforme.

Además, la miel no deberá:

- tener sabores y/o aromas diferentes al propio;
- haber comenzado un proceso de fermentación o ser efervescente;
- haber sido calentada de modo que sus enzimas naturales hayan sido destruidas o inactivadas;
- presentar una acidez modificada artificialmente

Muchos importadores y, sobre todo envasadores, además de los requisitos antes mencionados, fijan requisitos especiales propios.

Las empresas envasadoras de la RFA prestan especial atención a los siguientes aspectos cuando adquieren miel importada:

- contenido de humedad
- contenido de hidroximetilfurfural (HMF)
- índice de diastasa
- contenido de sacarosa (sucrosa)



\*\*\* BIBLIOGRAFIA \*\*\*

- 1.- ABC y XYZ de la Apicultura  
Root A.I.  
Libreria Hachette SA, 10a Edición  
Buenos Aires 1976
- 2.- La Apicultura en los Trópicos  
Ordex G. y Espina D.  
Bartolomé Trucco, Editor  
México D.F. 1966
- 3.- La Apicultura en México  
Zozaya R. y Labougle R.  
Ciencia y Desarrollo Año XII Núm 69  
Conacyt  
México Jul-Ago 1986
- 4.- Abejas y Colmenares  
Martínez R.  
Ed Marymar  
Buenos Aires 1976
- 5.- Comercialización e Industrialización de la Miel  
de Abeja en México (Tesis)  
Casaubón H.  
FMVZ-UNAM  
México D.F. 1969
- 6.- 'La importancia de la Apicultura en México (Tesis)  
Jimenez S.  
FMVZ-UNAM  
México D.F. 1965
- 7.- Estudio Socioeconómico, Comercialización y Producción  
de Miel de Abeja en la Región de la Selva Lacandona  
(Tesis)  
Vásquez H.  
FMVZ-UNAM  
México D.F. 1980
- 8.- Comercialización e Industrialización de la Miel de  
Abeja en México durante los años de 1968 a 1973 (Tesis)  
Pedroza  
FMVZ-UNAM  
México D.F. 1975

- 9.- Estudio del Mercado de la Miel (Tesina)  
Del Rio, Ramirez, Wenning  
UAM-Xochimilco, Módulo: Comercialización de Productos  
Agrícolas  
México D.F. (sin fecha)
- 10.- Diseño de un Sistema de Comercialización de Miel de  
Abeja para la cosecha de Primavera de 1987 en el Mpio.  
de Huejutla, Hidalgo (Tesina)  
Conde. Ocaña, Ramirez  
UAM-Xochimilco  
México D.F. (sin fecha)
- 11.- Apicultura, Producción, Consumo y Exportación de Miel  
y Cera.  
Secretaria de Agricultura y Ganaderia  
Plan Nacional Agrícola y Forestal  
Editorial SAG  
México, D.F. 1968
- 12.- Manual Práctico del Promotor  
Programa Nacional de Paquetes Familiares  
Impreso por el Dpto. de Divulgación y Rel. Publicas  
Dirección General de Avicultura y Especies Menores SARH  
México D.F. (sin fecha)
- 13.- Instructivos Técnicos de Apoyo para la Formulación de  
Proyectos de Financiamiento y Asistencia Técnica  
Serie Ganaderia-Apicultura  
FIRA-Banco de México  
Subdirección Técnica de Evaluación de Proyectos y  
Asistencia  
México D.F. 1985
- 14.- Las Abejas Africanas y su Control  
Programa Nacional Para el Control de la Abeja Africana  
SARH, 2a Edición  
México D.F. 1986
- 15.- Tecnología del Envasado de Miel de Abeja  
Información elaborada para: Naturasol SA de CV  
Rucker K.M.- Servicios de Fomento Industrial  
México D.F. Julio 1987
- 16.- Adecuación de los Flujos de Operación en la Planta  
Envasadora de Miel de Abeja  
Análisis y propuestas elaboradas para: Naturasol SA de  
CV  
Rucker K.M.- Servicios de Fomento Industrial  
México D.F. Agosto 1986

- 17.- Anuarios FAO de Comercio  
ONU-Agricultura y Alimentación  
Roma (1970-1985)
- 18.- Informe del Mercado de Miel de Abeja  
IMCE N0406/(20 EU)/06.04/017662  
México D.F. (sin fecha)
- 19.- Comexpo de la Miel en la RFA  
IMCE  
México D.F.
- 20.- Anuarios Estadísticos  
INFOTEC  
México, D.F. (1934 - 1985)
- 21.- Manual para la Preparación de Estudios de Viabilidad  
Industrial  
ONU-Desarrollo Industrial (Viena)  
ONU, Nueva York 1978
- 22.- Apuntes de Evaluación de Proyectos Industriales  
Rucker K.M.  
FI-UNAM, FI/DIME/84-069  
México D.F. 1984
- 23.- Sistemas de Producción e Inventario - Planeación y  
Control  
Buffa E. y Taubert W..  
Editorial Limusa, 3a Edición  
México D.F. 1984
- 24.- Sistemas y Procedimientos  
Lozzano V.  
Editorial Diana 2a. Edición  
México, D.F. 1985
- 25.- Control de la Producción y de Inventarios  
Principios y Técnicas  
Plossi W.G.  
México, D.F. 1987
- 26.- Ingeniería Termodinámica  
Reynolds W. y Perkins H.  
McGraw Hill  
México D.F. 1982
- 27.- Fundamentos de Termodinámica  
Van Wylen G. y Sonntag R.  
Ed Limusa  
Mexico D.F. 1982