

July 78



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA
EMPACADORA E INDUSTRIALIZADORA DE LIMON EN
EL MUNICIPIO DE TECOMAN COLIMA.

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
LICENCIADO EN ECONOMIA

p r e s e n t a n

ABEL DURAN LEAL
CORNELIO ABOYTES MONROY

México, D. F.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA EMPACADORA E
INDUSTRIALIZADORA DE LIMON EN EL MUNICIPIO DE TECOMAN,
COLIMA

1. ANTECEDENTES

2. OBJETIVOS

CAPITULO I

I. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.1 Mercado
- 1.2 Localización y Tamaño
- 1.3 Ingeniería del Proyecto
- 1.4 Inversiones
- 1.5 Presupuestos de ingresos, costos y gastos
- 1.6 Financiamiento
- 1.7 Evaluación económica
- 1.8 Organización
- 1.9 Conclusiones y recomendaciones

CAPITULO II

2. ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1 Generalidades del producto
 - 2.1.1 El producto en el mercado
 - 2.1.1.1 Fruta Fresca
 - 2.1.1.1 Aceite Esencial
 - 2.1.1.3 Jugo residual
 - 2.1.2 Normas de calidad, presentación y empaque
 - 2.1.3 Productos sustitutivos o similares
- 2.2 Comportamiento de la Demanda
 - 2.2.1 Limón fruta
 - 2.2.1.1 Situación actual
 - 2.2.2 Aceite esencial
 - 2.2.2.1 Mercado nacional

- 2.2.2.2 Mercado externo
- 2.2.2.3 Situación actual
- 2.2.3 Régimen del permiso previo
- 2.3 Comportamiento de la Oferta
 - 2.3.1 Situación actual
 - 2.3.2 Situación futura
 - 2.3.2.1 Limón fruta
 - 2.3.2.2 Aceite esencial
- 2.4 Balance Oferta-Demanda
- 2.5 Precios
 - 2.5.1 Limón fruta
 - 2.5.2 Aceite esencial
 - 2.5.3 Cáscara seca y jugo residual
- 2.6 Comercialización
 - 2.6.1 Limón fruta
 - 2.6.2 Aceite esencial

CAPITULO III

3. LOCALIZACION Y TAMAÑO

- 3.1 Localización
 - 3.1.1 Macrolocalización
 - 3.1.2 Microlocalización
- 3.2 Tamaño de la Planta
 - 3.2.1 Mercado de consumo
 - 3.2.2 Disponibilidad de materia prima
 - 3.2.3 Capacidad de la planta

CAPITULO IV

4. INGENIERIA DEL PROYECTO

- 4.1 Generalidades
 - 4.1.1 Descripción del producto
 - 4.1.2 Programa de producción
- 4.2 Proceso de producción
 - 4.2.1 Antecedentes
 - 4.2.2 Temperatura y humedad

- 4.3 Cálculo de la capacidad del equipo
- 4.4 Descripción de los procesos (empaque y obtención de aceite esencial destilado) y - equipo
 - 4.4.1 Línea de empaque
 - 4.4.1.1 Equipo que forman la línea de proceso
 - 4.4.2 Línea de industrialización para obtener básicamente aceite esencial - de limón destilado
 - 4.4.2.1 Equipos que forman la línea de proceso
- 4.5 Diagramas de proceso de operación y plano - de la planta
- 4.6 Período operativo
- 4.7 Obra civil
 - 4.7.1 Especificaciones generales
- 4.8 Requerimiento de insumos
 - 4.8.1 Línea de empaque y de industrialización

Anexos

CAPITULO V

5. INVERSIONES

- 5.1 Inversión fija
 - 5.1.1 Terreno
 - 5.1.2 Construcciones
 - 5.1.3 Maquinaria y equipo de producción
 - 5.1.4 Instalaciones, fletes, montajes y otros
 - 5.1.5 Equipos auxiliares, herramientas y accesorios
 - 5.1.6 Instalación general de (fuerza eléctrica) energía eléctrica
 - 5.1.7 Instalación hidráulica, equipo de - bombeo
 - 5.1.8 Equipo de oficina
- 5.2 Inversión diferida
 - 5.2.1 Gastos preoperativos
 - 5.2.2 Intereses devengados en el período - de instalación

- 5.2.3 Puesta en marcha
- 5.2.4 Capital de trabajo

CAPITULO VI

6. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

- 6.1 Programa de producción
- 6.2 Presupuesto de costos y gastos
 - 6.2.1 Costos de producción
 - 6.2.1.1 Materia prima
 - 6.2.1.2 Mano de obra directa
 - 6.2.1.3 Mano de obra indirecta
 - 6.2.1.4 Insumos auxiliares
 - 6.2.1.5 Depreciación
- 6.3 Gastos de administración
- 6.4 Gastos financieros
- 6.5 Proyección del resumen de costos y gastos
- 6.6 Punto de equilibrio
- 6.7 Estado de Resultados
- 6.8 Balance General

CAPITULO VII

7. FINANCIAMIENTO

- 7.1 Inversiones del proyecto
 - 7.1.1 Inversión fija y diferida
 - 7.1.2 Capital de trabajo

CAPITULO VIII

8. EVALUACION ECONOMICA

- 8.1 Evaluación económica del proyecto en sí
(Empresa comercial)
- 8.2 Análisis de sensibilidad

CAPITULO IX

9. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

- 9.1 Asamblea general de socios
- 9.2 Consejo de administración
- 9.3 Consejo de vigilancia
- 9.4 Gerencia general
- 9.5 Departamento administrativo
- 9.6 Departamento de Producción

BIBLIOGRAFIA

1. ANTECEDENTES

El limón mexicano ocupa un lugar importante en la producción citrícola del país. El limón en fresco es consumido en su mayor parte dentro del país. La insuficiente infraestructura - en algunas áreas productoras como Oaxaca y Guerrero y un número intermediarismo ha propiciado un alto porcentaje de mermas repercutiendo en el precio del producto.

Con respecto a la estructura de la producción, la mayor parte de la superficie cultivada se concentra en predios mayores, de 5 hectáreas, 60% aproximadamente; correspondiendo el resto a predios menores de 5 hectáreas.

Los estados que cuentan con riego para el cultivo del limón son: Colima, Nuevo León, parte de Michoacán, Tamaulipas, Jalisco. Carecen de riego: Oaxaca, Guerrero, San Luis Potosí y parte de Veracruz.

Los incrementos registrados en la producción a nivel nacional se deben básicamente a los aumentos en el área cultivada más que al incremento del rendimiento promedio. Los bajos rendimientos por hectárea observados en algunos estados se deben principalmente a la falta de créditos y apoyo técnico.

Dentro de los márgenes de comercialización, la participación de los intermediarios incrementa de manera muy importante el precio. Así vemos que en 1978, la diferencia entre el precio medio rural y el precio a menudeo en la capital del país alcanzó un 32.9%. En las épocas de mayor producción, las empresas procesadoras y empacadoras ofrecen precios muy bajos que los que rigen en el mercado obligando a los productores a colocar su producción a esos precios debido al carácter perecedero de los cítricos.

El Aceite Esencial, se obtiene del limón que no se desti-

na al consumo en fresco debido a su reducido tamaño y baja calidad, sin embargo, en la época de cosecha se destina a la industria un volumen importante de limón comerciable como fruta que no es posible colocar en el mercado.

La aplicación del limón para la obtención de aceite esencial no es para los productores, la mejor alternativa desde el punto de vista económico. El destino óptimo de este cítrico, - actualmente, es su comercialización en fresco.

La planta industrial trabaja actualmente con un margen de capacidad ociosa de 50%, considerando la capacidad de producción instalada con base en la producción obtenida durante 150 - días hábiles al año correspondientes a las 6 semanas en que hay disponibilidad de materia prima.

Entre las causas de la subutilización de capacidad instalada se encuentran el mercado restringido en el país, las variaciones en el mercado internacional para el aceite y las fluctuaciones de los volúmenes y precios de la materia prima. Esta industria se caracteriza por la mano de obra que requiera para su funcionamiento y el bajo grado de especialización de la misma.

En 1977 se presentó un importante incremento de las exportaciones de aceite esencial de un orden del 70% con respecto al año anterior debido principalmente al estímulo que representó - la devaluación del peso durante 1976. Es de esperarse, en el futuro, un incremento en la demanda de este subproducto.

La problemática anterior se refleja en el estado de Colima, actualmente existe preocupación por parte de los productores de la región de Tecmán, a causa del crecimiento anárquico de las áreas cultivadas con limón. En los últimos 5 años las plantaciones de este cítrico han desplazado otros cultivos de - mayores riesgos, esperándose para el presente año un incremento en la oferta de limón fresco del orden de un 30% con respecto a

1980. Se estima que para 1984 la producción tenderá a estabilizarse estableciéndose un equilibrio entre la oferta y la demanda.

Sin embargo, la demanda de este cítrico se ha venido incrementando. Existe además un mercado potencial que es factible abordar, para lograrlo hace falta mejorar el aparato de comercialización del producto reduciendo intermediarios y acudiendo a las áreas del mercado nacional todavía no atendidas.

En la consecución de estos objetivos los productores deben jugar un papel cada vez más importante asociándose con el fin de intervenir en la comercialización e industrialización de su producto. De esta manera será posible acercar significativamente los productores directos y consumidores, obteniendo ambos mayores beneficios.

2. OBJETIVOS

- a) Eliminar intermediarismo innecesario en la comercialización del limón fruta. La participación directa de los productores a través de una empacadora hace posible reducir precio al consumidor final toda vez que el producto no se encarece innecesariamente tal y como ocurre con la presencia excesiva de intermediarios. Además un nivel menor de precios permitirá ampliar el mercado actual facilitando el ingreso a éste de estratos de ingresos actualmente marginados del consumo de esta fruta.
- b) Aprovechar volúmenes considerables de limón de desperdicio que por sus características propias no es objeto de consumo como fruta y que actualmente se desperdicia. Al integrar en una misma empresa el empaque de la fruta y la extracción del aceite esencial, se hace posible un mejor aprovechamiento del limón. De esta forma a los productores podrán dar mayor valor agregado a su materia prima al procesarlo y obtener el aceite esencial, evitando así entregarlo a intermediarios o a la industria a precios castigados.
- c) Responder adecuada y oportunamente al incremento en la producción del limón que se espera empiece a presentarse a partir del presente año. Debido a las expectativas creadas por los precios que ha alcanzado el limón en fresco, se ha venido ampliando considerablemente el área de cultivo en la región de Tecomán durante los últimos cinco años, por ello se espera a partir del presente año una oferta incrementada en relación con años anteriores de un orden del 30%. Ante esta situación es necesario ampliar el mercado de consumo con la participación de los productores como la mejor garantía de evitar una baja desproporcionada de los precios al presentarse una aparente sobreproducción.

- d) Penetrar en áreas del mercado nacional, actualmente no cubiertas. Este es el caso del Sureste del País y en particicular en la Península de Yucatán, así como áreas del Norte y Norocste.
- e) La creación de fuentes de trabajo, empleando mano de obra en las actividades de recolección, transporte, empaque y transformación del limón.
- f) Contribuir a la elevación del ingreso en la región al -- crearse nuevas actividades productivas en la agroindustria.
- g) Obtener mayores beneficios para los pequeños productores, haciéndoles participar directamente en la comercialización y transformación de su producto.

CAPITULO I

I. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I.1 Mercado

México es uno de los principales productores de Limón en el mundo; asimismo, es el principal productor de Aceite Esencial destilado de Limón a nivel mundial, ya que abastece a dicho mercado en un 80 a 90% aproximadamente del total.

La producción del Limón tiene una marcada estacionalidad, como lo revela el hecho de que 85% se obtiene durante los meses de abril a noviembre, provocando que los precios se vean influenciados por una tendencia hacia la baja en los meses de mayor producción.

Las exportaciones de Limón en sus distintas formas, han representado para México una entrada de divisas del orden del 1% del total de mercancías exportadas en los últimos años.

Colima es el principal productor de Limón en la República Mexicana, ya que su porcentaje de participación es de un 45% aproximadamente, siendo el Valle de Tecomán el que produce el 60% a nivel estatal.

La demanda de Limón como fruta es básicamente para consumo interno (90%), estimándose que ésta seguirá incrementándose en función del crecimiento de la población nacional, pudiéndose lograr mejores índices de consumo por habitante si se evita la excesiva participación de los intermediarios, quienes lesionan los precios en perjuicio del consumidor final y

de los productores. El establecimiento de bodegas para su comercialización en distintas regiones del país permitirían ampliar el mercado nacional que actualmente esta localizado básicamente en la ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

Respecto a la demanda del Aceite Esencial destilado de Limón, el consumo de mercado nacional es sumamente limitado, ya que en los últimos 15 años ha sido del 2.5% en promedio del total de la producción; no obstante nuestra escasa participación, México importa una serie de productos derivados del Aceite Esencial de Limón debido a que nuestra industria química carece de la planta industrial para producirlos.

Sobre este particular se recomienda la integración de esta rama industrial para sustituir importaciones.

México es el principal abastecedor de Aceite Esencial de Limón en el mundo, representando EE.UU. -- nuestro principal comprador a través de un oligopolio de empresas refresqueras, las cuales con el objeto de influir en los precios forman inventarios.

La influencia de ese club de compradores en el volumen y precio de nuestras exportaciones, se ha reflejado en un comportamiento creciente pero irregular de las mismas, provocando que en algunos años los precios prácticamente no se incrementaran pero sí el volumen de inventarios nacionales.

México requiere abrir los mercados externos para evitar la especulación del mercado norteamericano, tarea que el Gobierno Federal emprendió en los últi

mos años mediante el fideicomiso del Limón, logrando en aumentar la participación del Reino Unido en 1980, año en que EE.UU. disminuyó sus adquisiciones.

Con el objeto de regular la oferta de Aceite Esencial de Limón, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial establece las cuotas anuales de producción, siendo el Fideicomiso del Limón y la Unión Nacional de Productores de Limón los únicos canales de distribución al mercado internacional.

Por lo que toca a la oferta, se considera que la producción nacional de Limón, así como los incrementos que se esperan hasta el año de 1982, en el cual la oferta se estacionará por que ya no se aumentará la superficie cultivada con limoneros, es suficiente para cubrir la demanda de limón fruta hasta dicho año, presentándose déficit paulatinos en su consumo que deberá cubrirse con limón industrial y productos sustitutos.

Lo expuesto en el presente resumen, se puede apreciar con mayor detalle en el capítulo correspondiente al estudio del mercado.

1.2 Localización y Tamaño

De acuerdo con el análisis estadístico de las principales zonas productoras de limón en el país, así como a los resultados del estudio de mercado, se detectó que la localización de la planta sería en el Estado de Colima, especialmente en la ciudad de Tecomán, ya que por sus características de suelos, clima, infraestructura, cantidad de materia prima y mano de obra, permita su instalación.

El tamaño de la planta se determinó en base a la - cantidad de materia prima que un grupo de productores está dispuesto a destinar para el proyecto en - cuestión, así como de las visitas que se efectuaron a las plantas industriales existentes en la localidad.

Como resultado de lo expuesto anteriormente, se estimó que la mejor alternativa para instalar una -- planta seleccionadora y empacadora de limón, así co mo productora de Aceite Esencial, es aquella que -- procesa 50,000 toneladas anuales.

1.3 Ingeniería del Proyecto

LIMON FRUTA

La planta seleccionadora y empacadora de Limón consiste en las secciones de recepción, selección, lavado, clasificación, encerado y empaque, cuyos procesos mecánicos se efectúan mediante transportadores movidos eléctricamente.

ACEITE ESENCIAL

En México se siguen dos procedimientos para extraer aceite esencial de limón; método de destilación - (Clásico) y el de centrifugación (Cold Press).

Para el proyecto en cuestión de selección el método de destilación, en virtud del mayor rendimiento que se obtiene al prensar en frío el limón fruta -- (0.5 a 1.00 Kg aprox.) y de que la inversión requerida en maquinaria y equipo es menor.

1.4 Inversiones

El monto total de las inversiones que se requiere - para instalar el proyecto, se calcula que será de - \$ 39,698,008.00 distribuido como se indica a continuación;

INVERSION FIJA		\$ 28'118,409.00
TERRENO	\$ 270,000.00	
CONSTRUCCIONES	16'033,893.00	
MAQUINARIA Y EQUIPO	11'289,300.00	
EQUIPO DE OFICINA	525,216.00	
INVERSION DIFERIDA		2'325,000.00
CAPITAL DE TRABAJO (DOS MESES DE PRODUCCION)		9'254,599.00

1.5 Presupuestos de Ingresos, Costos y Gastos

El presupuesto de ingresos está integrado por los volúmenes de venta de limón fruta, aceite esencial, jugo residual y cáscara deshidratada, así como los precios unitarios de cada producto, de acuerdo con el siguiente detalle:

<u>VENTAS ANUALES</u>		
PRODUCTO	VOLUMEN	PRECIO UNITARIO
LIMON FRUTA	38,000 Tons.	\$ 5,678.80 Ton.
ACEITE ESENCIAL	50.07 Tons.	\$ 744,300.00 Ton.
CASCARA SECA	188.67 Ton.	\$ 2,082.90 Ton.
JUGO RESIDUAL	1'726,438 Lts.	\$ 0.06 Lts.

Cabe hacer notar que tanto el volumen de ventas como los costos de producción se consideran constan--

tes durante los 10 años de vida útil del proyecto.

Respecto a los costos fijos y variables, estos ascenderán a \$ 29'952,000.00 y \$ 217'329.000.00, respectivamente.

1.6 Financiamiento

La estructura financiera que se adoptó para financiar el proyecto de referencia fue de 90% de recursos provenientes de crédito y 10% de aportaciones de capital.

Por lo que toca al importe de los créditos se consideraron los siguientes préstamos:

Crédito refaccionario por el 80% de las inversiones fijas y diferidas concedido por el Fondo de Garantía y Descuento para Sociedades Cooperativas, a una tasa de interés del 17% anual sobre saldos insolutos, a un plazo de 10 años con 1 año de gracia.

Préstamo refaccionario por el 10% de las inversiones fijas y diferidas, el cual será otorgado por un banco de primer piso a un plazo de 5 años con pagos semestrales, e intereses al 32% anual sobre saldos insolutos y un semestre de gracia.

Los recursos necesarios para capital de trabajo correspondiente a dos meses de producción, serán conseguidos de las siguientes fuentes:

Crédito de Rehabilitación o Avío por el 80% concedido por el Fondo de Garantía y Descuento para Sociedades Cooperativas, al 17% anual sobre saldos insolutos y un plazo de 5 años con 1 semestre de gracia.

Crédito de Habilitación o Avío por el 10%, el cual será solicitado a un banco de primer piso, considerándose un plazo de 2 años con un interés del 32% anual sobre saldos insolutos.

De acuerdo a los flujos de efectivo calculados para el período de vida útil del proyecto, se pudo apreciar que la empresa podrá generar los suficientes recursos para liquidar los financiamientos que se concedan.

1.7 Evaluación Económica

El proyecto en estudio se evaluó económicamente utilizando el método de tasa interna de retorno, habiendo arrojado el 34.4%

El análisis de sensibilidad que se practicó, consideró el impacto de una disminución al precio de venta del limón fruta del 5% así como un incremento del mismo porcentaje en los costos variables de producción.

El resultado del análisis efectuado demostró una gran sensibilidad a las dos condiciones planteadas anteriormente, ya que las tasas internas de retorno que se obtienen fueron las siguientes:

4.96% para una disminución en el precio de venta del limón fruta.

3.42% para un incremento en los costos variables de producción.

1.8 Organización

Se estima que el tipo de organización que se constituirá será el de una Sociedad Cooperativa, siendo los cooperativistas los productores de limón de la región en donde se pretende localizar la planta industrial.

1.9 Conclusiones y Recomendaciones

la.- La integración y organización de los productores de limón, son los factores que determinan la --viabilidad de una empresa agroindustrial, en virtud de que permite que el productor participe en la comercialización e industrialización del limón, siendo sus beneficios más evidentes los que se enumeran a continuación:

- A) La unidad industrial tiene una operación normal todo el año dado que cuenta con el abastecimiento de materia prima.
- B) Las economías de escala permiten adquirir mejores equipos.
- C) La relación económica empacadora-industrializadora, permite mayor libertad para regular la oferta del limón fruta y del aceite esencial.
- D) En el caso del limón fruta, la reducción de costos se traslada vía precios como un beneficio al consumidor.
- E) La posibilidad de tener un costos mínimo en la adquisición de la materia prima para pro-

ducir aceite esencial permite competir en el mercado mundial en precio.

D) Los desperdicios o mermas que se presentan - en la producción de limón, se evitan mediante su aprovechamiento por la industria de - aceite esencial, así como por los subproductos que se obtienen como son la cáscara deshidratada y el jugo residual, mismos que tienen una utilización posterior.

2a.- El mercado nacional del limón fruta así como - la tendencia estimada de la demanda futura, permiti--tan suponer la viabilidad económica de instalar una planta empacadora y seleccionadora de limón, siendo la ciudad de Tecomán la más adecuada para localizar la, misma que tendría una capacidad de producción - de 50,000 toneladas anuales.

El tipo de empresa más idóneo para el proyecto en - cuestión, es la de una Sociedad Cooperativa de productores, en la que los cooperativistas serían los productores de limón de la región.

Por lo que respecta a una planta industrializadora de aceite esencial de limón, su factibilidad económica está dada por la demanda del mercado interna--cional, ya que a él se destina más del 90% de la --producción nacional; sin embargo, dadas las condi--ciones actuales de dicha demanda, es imprescindible abrir nuevos mercados externos para evitar la especulación que los adquirientes norteamericanos hacen con el volumen y precio de nuestras exportaciones. La razón económica de su implementación es el aprovechamiento del limón de deshecho y los excedentes de producción que anualmente se presentan en la épo

ca de mayor cosecha,

3o.- Los precios del limón fruta y del aceite esencial, están determinados en función de la oferta y la demanda.

En el caso del limón fruta, la demanda es muy elástica, el proceso se encuentra determinado por las variaciones de la oferta, la cual muestra una fuerte estacionalidad.

Los intermediarios de esta fruta presionan a los precios lesionando los intereses de los consumidores y productores.

Por lo que toca al precio del aceite esencial del limón, éste está condicionado a los intereses de las grandes empresas refresqueras de EE.UU.

Con el objeto de lograr una mayor comercialización y evitar el excesivo intermediarismo del limón fruta, se recomienda la construcción de bodegas y representantes directos de los productores de limón en los principales centros de consumo del país.

4a.- La evaluación económica del proyecto de referencia demostró su viabilidad ya que la tasa interna de retorno que arrojó fue del 34.4%, habiendo demostrado una gran sensibilidad el proyecto a una disminución en el precio de venta y a un incremento en los costos de producción variables.

5a.- Finalmente, el estudio de la problemática del limón en México nos permite hacer las siguientes recomendaciones:

- A) Que el Gobierno Federal continúe la labor de fomento y estímulo a la industria del Fideicomiso de las Frutas Tropicales (antes Fideicomiso del Limón), encaminada a mejorar la comercialización del limón como fruta, amplie el horizonte del mercado internacional del aceite esencial, mediante una acción más vigorosa de los agentes comerciales mexicanos en el extranjero, que se traducirá en un mejor poder de negociación ante el mercado de EE.UU.
- B) Promover la tecnología necesaria e integración de la industria química nacional, a -- efecto de producir en México los insumos derivados del aceite esencial que actualmente se importan.

CAPITULO II

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Generalidades del producto

Los nombres más comunes con que se conoce este cítrico son el West Indean Lime y Limón Mexicano; su nombre científico es Citrus Aurantifolia Swingle y es originario del Sureste de Asia.

La historia del limón mexicano se inicia en Asia de donde llevaron los árboles al Norte de Africa, de ahí pasó a España y Portugal, quienes lo introdujeron en América a mediados del siglo XVI. Este cítrico se encuentra distribuido en regiones tropicales y subtropicales del mundo; entre los principales países productores podemos mencionar a México, India y Egipto. En América se localiza en el Sur de Florida EE.UU. y las zonas tropicales costeras de México.

No obstante la diversidad de los climas que caracterizan a la República Mexicana, esta fruta agria se produce a lo largo y a lo ancho del territorio mexicano. Algunas de ellas están más favorecidas que otras por condiciones climatológicas propicias para desarrollar sus cosechas en gran escala, por lo que podríamos mencionar entre otros a los estados de Colima y Michoacán que han sido históricamente los principales productores del limón en México.

Las condiciones ecológicas favorables que han distinguido a estas entidades permitieron el desarrollo de la producción del limón, generando grandes cantidades, el cual cuantitativamente como fruta -

fresca tiene un mayor consumo, que como materia prima para la industria, donde de acuerdo a sus componentes químicos se pueden extraer una serie de elementos estructurales, que tienen múltiples aplicaciones como son: aceite esencial, jugo simple y concentrado, citrato de sodio, ácido cítrico, cáscara seca o deshidratada entre otras.

El limón mexicano es una especie frutífera de formas ovoide, corteza amarilla cuando alcanza su madurez y pulpa jugosa, destacándose, tres partes principales que son: epicarpio o flavedo que constituye la parte que cubre al fruto; el mesocarpio o albedo entre la pulpa y el flavedo, caracterizado por una masa blanca y esponjosa; debajo de las capas que forman el flavedo y el albedo se encuentra una porción comestible consistente en segmentos -carpelos-gajos - distribuidos alrededor de un corazón o médula blanda que forman un eje central; estos segmentos constituyen el endocarpio del limón.

Aunque las características del limón mexicano son múltiples como consecuencia de las diferentes regiones donde se cultiva, concuerdan en lo siguiente: - fruto pequeño en forma oblongada en ocasiones presenta pequeño pezón que termina en punta o achatado, la base generalmente es lisa, algunas veces elongada con pequeñas salientes (costillas) cáscara o corteza delgada y lisa de color amarillo brillante, - conteniendo mayor porcentaje de aceites esenciales y alta graduación ácida de los jugos y de la pulpa mayor que las variedades europeas o americanas.

El limón mexicano se consume principalmente como -- fruta fresca, destinándose para este mercado aproximadamente el 80% de la producción Nacional y el res

tante 20% lo utiliza la industria.

El presente trabajo está orientado al aprovechamiento del limón como fruta fresca y la producción de aceite esencial destilado.

2.1.1 El Producto en el Mercado

2.1.1.1 Fruta fresca

El limón es un fruto cubierto con una cáscara de grosor medio fragnante no comestible que envuelve a la pulpa y jugo.

Para efectos de consumo humano como fruta fresca, sólo se aprovecha el jugo por sus características acidulantes para preparar bebidas frescas y como sasonador de alimentos.

Por tratarse de un producto perecedero, el limón como fruta fresca sólo puede aprovecharse cuando ha logrado su punto de maduración, ya que con posterioridad a ellas sus propiedades químicas se ven afectadas provocando que se agrie el jugo y su sabor se descomponga.

2.1.1.2 Aceite esencial

El aceite esencial del limón es el más importante de los aceites que se pueden extraer de los cítricos,

ya que su consumo se encuentra muy generalizado, siendo EE.UU. el principal comprador de este producto.

El aceite esencial del limón destilado es una sustancia volátil y etérea de color amarillo claro o verdoso; en ocasiones se extrae de la cáscara y en otros del jugo, encontrándose en menor cantidad en el primero.

Los principales usos del aceite esencial son en la industria refresquera que la utiliza en la elaboración de bebidas embotelladas del tipo de Genger-Ale, Seven-Up, Squirt y los de sabor de cola. También se aprovecha como saborizante en dulces, helados, esencias para repostería, así como en la elaboración de aditivos que impriman aromas a lo--ciones, perfumes y cosméticos en general.

2.1.1.3 Jugo residual

Como un subproducto de la elaboración de aceite esencial destilado del limón, se obtiene un jugo residual del cual se extrae el ácido cítrico, producto que tiene múltiples aplicaciones como son: elaboración de alimentos y bebidas como acidulante por sus propiedades de solubilidad; en un complemento de bebidas

carbonatadas y como aditivo en los productos lácteos, ya que evita la descomposición de los alimentos que contienen grasas y aceites, así como en productos como jamones y tocinos.

En otras actividades el citrato de sodio, producto obtenido del aceite cítrico se emplea en la elaboración de detergentes para la limpieza de metales, en el curtido de pieles, - etc.

2.1.2 Normas de Calidad, Presentación y Empaque.

Las normas de calidad para la comercialización del limón fruta, se efectúa mediante la selección del tamaño y color.

Respecto a su tamaño, el limón se clasifica en seis grupos, los cuales se presentan a continuación.

CUADRO No. II.1

CLASIFICACION DEL LIMON

No. del LIMON	TAMAÑO DIAMETRO DEL EJE MENOR	UNIDADES CAJA 50/53 KGS.
0	Desecho menos de 36 mm.	1000 - 1150
1	36 a 38 mm.	900 - 950
2	39 a 41 mm.	700 - 750
3	42 a 44 mm.	600 - 650
4	45 a 47 mm.	500 - 550
5	48 mm y más	450 - 475

Por lo que toca a su color, la selección tiene tres grupos; verde oscuro, verde alimonado y amarillo.

La combinación del tamaño y color del limón fruta permite clasificar a cada grupo en tres, siendo mayor su calidad en función del tamaño y color verde oscuro.

Referente al aceite esencial destilado del limón, las normas de calidad vigentes son las que se indican en seguida:

PROPIEDADES	DESTILADO
Color	Incoloro amarillo
Densidad relativa 25/25°C	0.855 - 0.863
Indice de refracción a 20°C	1.4745- 1.4770
Rotación óptica a 20°C	340 - 450
Residuo a la evaporación	2.4 % - 2.5 %

El aceite esencial se envasa en tambores de lámina galvanizada de 200 litros c/u.

2.1.3 Productos sustitutivos o similares.

En el caso del limón fruta, los productos -- sustitutivos lanzados al mercado principal-- mente por compañías extranjeras, han tenido una creciente participación, tal es el caso de General Foods de México, S.A., que ha introducido productos sintéticos como Tang, - Kool-Aid y Limolín, los cuales han sido favo-- recidos por el consumidor por su bajo precio, durabilidad y el apoyo publicitario que se - les ha hecho.

Sin embargo, dadas las características quími-- cas que tiene el limón fruta es poco facti-- ble que puedan ser sustituidas por los pro-- ductos sintéticos.

Por lo que se refiere al aceite esencial des
tilado del limón, a nivel nacional no se ela
bora ningún producto sustituto, ignorándose
si en el extranjero se ha logrado producir -
un producto similar.

2.2 Comportamiento de la Demanda

2.2.1 Limón Fruta

La producción de limón presenta una marcada estacionalidad, como lo revela el hecho de -
que el 85% se obtiene durante los meses de -
abril a noviembre.

La producción de limón mexicano se ha incre-
mentado a una tasa del 6.5% anual, debido al
aumento de la superficie cultivada y en me--
nor grado, al rendimiento por hectárea, como
consecuencia de las mejores tecnológicas in-
troducidas en este cultivo.

Según información recabada en la Dirección -
General de Economía Agrícola, de la Secreta-
ría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, -
así como del Fideicomiso del Limón --
(FIDEFRUT), el consumo nacional aparente de
limones muestra una tendencia muy irregular
en el período comprendido entre 1961-1970, -
debido a la variación que presentan las ex--
portaciones de limón en sus diferentes for--
mas (aceite esencial, jugo y frutas). Otra
de las razones que explican la mencionada -
irregularidad son: ausencia de organización
de los productores que se hacen depender de

los intermediarios, los cuales castigan fuertemente los precios en perjuicios del consumidor final y de los productores; el bajo -- precio cubierto por la industria fabricante de aceite esencial, debido a la estacionalidad de la producción que se refleja en una -- sobreproducción en la temporada de cosecha; un mercado restringido por la ausencia de un sistema eficiente y organizado de comercialización, así como a la falta de frigoríficos para su conservación.

Las exportaciones del limón en sus distintas formas, han representado para México una entrada de divisas del orden del 1% del total de las mercancías exportadas en los últimos años.

En el lapso comprendido de 1959-1972, las exportaciones fluctuaron entre 6 y 90 millones de pesos.

Los precios de las exportaciones de aceite esencial han experimentado un aumento más -- continuo que los precios de las exportaciones de jugo y limón fruta, no siendo este el motivo de la disminución de las ventas al exterior de estos derivados, ya que las exportaciones del aceite esencial también se redujeron.

El volumen de exportaciones de limón fruta -- ha registrado una tendencia decreciente en -- los últimos años como consecuencia de la disminución de adquisición por parte de Estados Unidos para evitarle competencia a su produc

ción local. Los mecanismos que ha utilizado han sido el control sanitario, impuestos, restricciones a la calidad, etc.

En México no existen estadísticas que muestren el importe de las adquisiciones de limón fruta, por lo que el consumo nacional se estima que está dado por el importe de la producción nacional deducida por las adquisiciones que efectúa la industria para producir aceite esencial y sus derivados, por tanto, el crecimiento de la demanda está dado por el crecimiento de la población.

Los Principales centros de consumo de limón en el país, están localizados en México, Guadalajara y Monterrey.

La demanda estimada de limón fruta para el período 1982-1992, considerando que el consumo por habitantes es de 3.9 Kg. al año, se presenta a continuación.

CUADRO No. II.2

DEMANDA ESTIMADA DE LIMON FRUTA

1982 - 1993

A ñ o	Población Nacional (Miles)	Demanda (Tons)
1982	74 137	289 134
1983	75 925	296 107
1984	77 756	303 249
1985	79 631	310 561
1986	81 551	318 049
1987	83 518	325 720
1988	85 532	333 574
1989	87 595	345 620
1990	89 707	349 857
1991	91 770	357 903
1992	93 833	365 949
1993	96 084	374 731

2.2.2 Aceite Esencial

2.2.2.1 Mercado Nacional:

El mercado nacional de aceite esencial de limón es sumamente limitado, ya que en los últimos 15 años solamente ha consumido en promedio el 2.5% de la producción.

No obstante, lo expuesto anteriormente, algunas industrias nacionales importan materias primas elaboradas a partir del aceite esencial de limón.

Los creciente volúmenes de sabores y esencias derivadas de los cítricos que consumen las industrias nacionales permiten pensar en la posibilidad de que en el país se empiecen a transformar las materias primas para la obtención de estos compuestos.

2.2.2.2 Mercado Externo:

México abastece entre el 80 y 90% del consumo anual a nivel mundial de aceite esencial de limón.

El principal mercado lo constituye EE.UU., cuyo centro de operaciones se localiza en Nueva York, en donde además de México, concurren exportadores sudamericanos y algunos paí--

ses europeos.

La demanda se concentra en un reducido grupo de empresas compradoras, que poseen una fuerte capacidad financiera. Actualmente con excepción de Norteamérica, los demás mercados son de poca significación; sin embargo, cabe hacer mención que gracias a la intervención del Gobierno Federal por conducto de FIDELIM (Fideicomiso del Limón), últimamente se ha desarrollado una política de diversificación de mercados, previéndose en el futuro la posibilidad de aumentar las exportaciones a otros países. La demanda en EE.UU., corresponde en un 90% aproximadamente a las grandes compañías refresqueras, entre las que destacan: Coca Cola, Pepsi Cola y Seve Up, y en menor escala a las empresas productoras de confitería y saborizantes. La demanda del producto muestra un aumento, que se encuentra en relación directa con las ampliaciones de las instalaciones de dichas firmas.

La demanda de los Estados Unidos para el aceite esencial es marcadamente estacional en los meses de mayo a noviembre ya que en estos meses se consume un mayor número de bebidas refrescantes. De diciembre a marzo disminuye considerablemente -

el consumo y consecuentemente la de manda de aceite esencial, provocando daños en la adquisición de nuestro producto a causa de la forma- ción de inventarios.

2.2.2.3 Situación Actual

El limón fruta se destina para su consumo en fresco en un 98% aproximadamente al mercado interno. La demanda de este cítrico crece de ma nera constante, en proporción al in cremento de la población, sin embar go la demanda puede crecer todavía más, si se reduce el excesivo inter mediarismo, el cual refleja el in- cremento de los precios en perjuicio del productor y del consumidor, así como medidas tendientes a am- pliar el mercado y racionalizado.

En la actualidad el mercado nacional se ha visto afectado por produc tos sustitutivos del limón como fru ta, los cuales se han introducido al mercado apoyados en grandes compañías publicitarias, tal es el caso de Tang, Kool-Aid, Friolín, Limo lín, etc. Sin embargo, aún cuando los mismos tienen la ventaja de su prescripción en el tiempo, de ningu na forma tienen las características y propiedades químicas del limón co mo fruta.

El aceite esencial de limón tiene - un mercado de exportación de tendencia creciente pero irregular; la razón de que un 23 a un 25% aproximadamente, de la producción total del limón se destine a su industrialización, obedece a que ese porcentaje corresponde al limón de desecho o - al que se obtiene como resultado de la sobreproducción que se da por su carácter cítrico y que el mercado - no podría consumir como fruta.

El carácter de oligopsomio que las empresas norteamericanas muestran - en las adquisiciones que hacen del aceite esencial de limón, provocan un bajo aprovechamiento de la capacidad instalada nacional (40%), debido a que influyen en el precio y volumen, ocasionando que las empresas productoras mantengan inventarios sumamente altos, que en el caso del Fideicomiso del Limón han ascendido a un año de ventas aproximadamente en 1980.

Respecto al precio de venta, este - no es suficientemente flexible para que absorba los aumentos que anualmente se dan en los costos de producción, provocando desinterés en - los industriales para instalar nuevas plantas.

2.2.3 Región del Permiso Previo

Con este instrumento se persigue la regularización de las exportaciones, siendo la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial quien fija el volumen y precio de las mismas, autorizando a la Unión Nacional de Productores de aceite esencial de limón y al Fidelim, las cuotas de exportación quienes a su vez las hace del conocimiento de sus asociados. Dichos organismos son los únicos canales de distribución del aceite esencial del limón.

Los volúmenes de exportación del aceite esencial del limón mexicano en el período comprendido de 1970 a 1980, muestra una tendencia creciente pero irregular según se puede apreciar en el siguiente cuadro:

CUADRO No. II.3

VOLUMEN DE EXPORTACION DEL ACEITE ESENCIAL
DEL LIMON 1970-1980

AÑO	VOLUMEN (KG)
1970	194 138
1971	309 193
1972	255 849
1973	340 721
1974	440 089
1975	345 583
1976	329 669
1977	583 164
1978	668 617
1979	751 065
1980	614 809

FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR

De la lectura del cuadro anterior, se puede apreciar que en el período observado, de la tasa de incremento promedio anual fue el 19%.

Respecto al destino de las exportaciones del aceite esencial del limón mexicano, en seguida se presentan los principales países consumidores.

CUADRO No. II.4

PRINCIPALES IMPORTADORES DE ACEITE ESENCIAL
(CIFRAS EN TONELADAS)

P A I S	AÑO	70	71	72	73	74	75	76	77	79	80
EE.UU.		172	289	204	262	357	324	274	476	541	392
Reino Unido		8	7	32	59	63	15	42	71	185	214
Chile		3	1	1	1	—	—	—	—	—	—
España		3	7	10	4	1	—	1	22	—	—
Canadá		3	1	3	2	2	—	1	1	7	—
Suiza		2	2	2	3	6	—	2	5	1	1
Alemania		1	1	1	—	4	2	3	4	4	2

FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR

Como se puede apreciar la participaci3n de los Estados Unidos de Norteamérica en las exportaciones de aceite esencial de lim3n mexicano ha sido fundamental; sin embargo en los 11 años observados, su comportamiento ha sido irregular, ya que en ocasiones el porcentaje ha sido el 64% y en otros casos se ha incrementado hasta el 94%.

En los años en que el mercado norteamericano ha disminuido su participaci3n, esta se ha visto compensada por las adquisiciones efectuadas por el Reino Unido.

2.3 Comportamiento de la Oferta

México es uno de los principales productores de limón en el mundo gracias a su posición geográfica, - condiciones de los terrenos, así como aspectos climatológicos.

Los factores antes señalados son los más importantes para determinar la producción de los limoneros en cuanto a calidad, rendimiento y conservación como consecuencia climatológicas y biológicas.

Decir que el clima apropiado para el limón, es un tanto muerto, ya que en la mayoría de las veces el factor suelo es determinante y es así que en climas idénticos el desarrollo y producción del limonero - difiere. El clima ideal para el cultivo de este árbol tiende hacia el cálido-seco, sin invierno rígido.

La evaluación mostrada en la producción de limón a nivel nacional de 1930 a 1980 tanto en superficie cosechada como por rendimiento por hectáreas, se puede apreciar en el siguiente cuadro.

CUADRO No. II.5

EVOLUCION DE LA PRODUCCION DEL LIMON EN EL
PAIS

A Ñ O S	SUPERFICIE COSECHADA (Has)	RENDIMIENTO Kg./Has.	PRODUCCION (Tons.)
1930	3 214	4 417	14 197
1940	5 257	5 921	32 583
1950	10 527	6 659	70 101
1960	14 162	7 050	99 509
1970	21 018	10 274	215 932
1980	28 299	13 000	367 889

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA SARH

NOTA: De la producción y superficie cosechada aproximadamente el 450% pertenece al Estado de Colima

De acuerdo con informes de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en el período 1927-1970, la producción del limón incrementó su volumen 15 veces al pasar de 13 314 ton. a 215 932 ton., arrojando una tasa promedio anual de crecimiento del 6.5% - anualmente.

Los factores determinantes que han incidido en el incremento de la producción son el aumento de la superficie cosechada y el mejoramiento del rendimiento de los limoneros.

En ese mismo período la superficie cosechada creció 5 veces al pasar de 3 200 has. a 21 019 has. de - 4.5%. Respecto a los rendimientos por hectáreas - mostraron una tendencia creciente ya que de 4 406 - hg/ha. obtenidas en 1927, se incrementó a 10 274 - kg/ha. en 1970, con una tasa promedio de incremento anual del 2.1% puede observarse que el crecimiento de la superficie cultivada fue el factor determinante del aumento de la producción.

El incremento de la superficie cultivada se acele-ró en la década de los años 60 como resultado del - auge que tuvo el limón y sus derivados en el mercado externo.

En 1971 los principales estados productores de li-món fueron: Colima, Veracruz, Michoacán, Jalisco, - Tamaulipas y Guerrero, cuya aportación a la producción nacional fue del 85% en una superficie cosechada de 75%.

2.3.1 Situación Actual

De los principales estados productores de limón en el país, el estado de Colima aportó - el 45% de la producción nacional con un volumen de 180 536 toneladas en 19 580 has; en - dicho estado el 85% de la superficie cultivada con limones se encuentra asociada con - otros cultivos, principalmente cocoteros.

En virtud de que el estado de Colima es el - principal productor nacional de limón, la localización de la planta a que el presente - proyecto se refiere, estará ubicada en dicho estado, en el municipio de Tecomán.

La producción del limón en Tecomán, Col. de 1974-1979 se presenta en el siguiente cuadro, clasificado en limón industrializado - así como el comercializado como fruta.

CUADRO No. II.6

CIFRAS HISTORICAS DEL LIMON
(UNIDADES KG.)

LIMON	AÑO	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Comercializado		56886150	59677857	65776263	70200783	79206103	81431081
Industrializado		31839899	32347847	38365950	50879778	59590000	62860004
T O T A L		88727049	92025704	104142213	121080561	138796103	144291085

FUENTE: TESORERIA GENERAL DEL ESTADO DE COLIMA

Del análisis del cuadro anterior, se desprende que el municipio de Tecomán, Col. participa con el 22% de la producción nacional del limón, y que del total nacional de limón industrializado, dicho municipio contribuye con el 13% que se industrializa que es del 25%, significando que en dicha ciudad se concentran más de la mitad de las industrias procesadoras en México de aceite esencial de limón. También se puede observar que en Tecomán, Col. el porcentaje de limón que se industrializa en el país, que es del 25% aproximadamente, varía del 64% en 1974 al 56% en 1979.

CUADRO No. II.7

No. DE PLANTAS INSTALADAS Y PRODUCTOS QUE SE OBTIENEN

	No.de Plantas	Plantas con selecciona- dora y empa- cadora	Aceite Desti- lado	Aceite Centri- fugado	Jugo Sim- ple	Jugo Cen- tri- fuga- do	Cáscara fresca	Cás- cara seca
COLIMA	17	9	17	5	4	3	15	-
MICHOACAN	16	4	16	2	2	1	16	2
OAXACA	7	2	7	-	-	-	8	1
GUERRERO	5	1	5	3	1	-	5	1
VERACRUZ	2	1	2	-	-	-	2	1
TAMAULIPAS	1	-	1	1	1	1	1	1
JALISCO	1	1	1	-	-	-	1	-
NAYARIT	1	1	1	-	-	-	1	-
SINALOA	1	-	1	-	-	-	1	-

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA-SARH-UNPAL

De acuerdo con información recabada, los -- principales productores de limonero en Tecomán, Col. expresaron sus inquietudes por la sobre producción del 30% que esperan tener a partir de este año, como resultado del incremento en las áreas de cultivo con limoneros.

2.3.2 Situación Futura

Con base en la producción nacional del limón obtenida en el período de 1956-1980, se hizo una proyección exponencial para estimar la producción nacional de limón de 1982-1993 cuyo período termina con el de la vida útil - del proyecto, habiendo arrojado los resultados que se indican a continuación, haciendo notar que el coeficiente de correlación al - utilizar dicho procedimiento fue del 90%; - sin embargo en virtud de que se consideró - que el cultivo del limonero ya no será incre- mentado por nuevos cultivos, dicha manera - constante a partir de 1982.

CUADRO No. II.8

ESTIMACION DE LA PRODUCCION NACIONAL DE
LIMON 1982-1993

AÑO	VOLUMEN (Cifras en Ton)
1982	406 711
1983	406 711
1984	406 711
1985	406 711
1986	406 711
1987	406 711
1988	406 711
1989	406 711
1990	406 711
1991	406 711
1992	406 711
1993	406 711

FUENTE: ESTIMACION DIRECTA

2.3.2.1 Limón Fruta

De la producción total nacional del limón, el 25% aproximadamente se aprovecha industrialmente y el 75% restante se canaliza al mercado para su consumo como fruta fresca.

La producción esperada del limón - fruta para el lapso comprendido de 1982-1993 se presenta a continuación.

CUADRO No. II.9
PRODUCCION DE LIMON ESPERADA
(CIFRAS EN TONS.)

AÑO	VOLUMEN
1982	305 033
1983	305 033
1992	305 033
1993	305 033

En 1982 se considera una estabilización en la producción de limón debido a:

1. No apertura de nuevos cultivos -

en razón de que la producción a partir de esa fecha satisface - plenamente la demanda; esto significa que el cultivo del limón dejará de ser.

2. Haber alcanzado los cultivos su máximo nivel de productividad derivado de técnicas y el uso de fertilizantes.

2.3.2.2 Aceite Esencial

Por lo que respecta a la producción de aceite esencial que se espera obtener en el período de la vida útil del proyecto se utilizó el mismo -- procedimiento usado en el caso del limón fruta; es decir, se proyectaron las exportaciones en el período 1970-1980 habiendo arrojado los resultados que se muestran en seguida.

CUADRO No. II.10

PRODUCCION ESPERADA EN ACEITE ESENCIAL DE LIMON

(CIFRAS EN KGS.)

1982	789 671
1983	839 539
1984	889 407
1985	939 276
1986	989 144
1987	1 039 012
1988	1 088 881
1989	1 138 749
1990	1 188 617
1991	1 238 486
1992	1 288 354
1993	1 365 655

2.4 BALANCE OFERTA-DEMANDA

CUADRO No. II.11

BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA DE LIMON
FRUTA EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE
1982 - 1993
(Toneladas)

A Ñ O S	DEMANDA	OFERTA	DEFICIT	SUPERAVIT
1982	289 134	305 033	-----	15 899
1983	296 107	305 033	-----	8 926
1984	303 249	305 033	-----	1 784
1985	310 561	305 033	5 528	-----
1986	318 049	305 033	13 016	-----
1987	325 720	305 033	20 687	-----
1988	333 574	305 033	28 541	-----
1989	341 620	305 033	36 587	-----
1990	349 857	305 033	44 824	-----
1991	357 903	305 033	52 870	-----
1992	365 949	305 033	60 916	-----
1993	374 731	305 033	69 698	-----

FUENTE: DATOS ESTIMADOS

Como se puede apreciar, de 1982 a 1983 la demanda de limón fruta estará cubierta, presentándose déficits en la misma a partir de 1985, en virtud de la consideración de que a partir de 1982 ya no se incrementará el cultivo de limoneros.

Los déficits mencionados en la demanda, se estima serán compensados con limón industrial y productos sustitutivos de limón fruta que recientemente se han incorporado al mercado; como quedó apuntado en los párrafos anteriores, aceite esencial.

Respecto a este producto no se hizo balance entre la oferta y la demanda porque se igualaron ambas, ya que no se cuenta con información que indique el volumen de inventarios de los productos de aceite esencial ni de los consumidores.

2.5 Precios

2.5.1 Limón Fruta

Para los fines del presente estudio, cuyo destino será una unión de productores integrados en una empresa empacadora e industrializadora. Por tanto, el análisis se concentrará en los precios de limón fruta durante las dos etapas iniciales de su proceso de comercialización, productor-empacador y empacador intermediario o industrial, es decir, en el precio al que habrá de ser comprado y vendido.

En ambas etapas el precio es fijado por acuerdos particulares entre oferentes y demandantes y condicionados por las siguientes

determinantes.

1. La interacción de la oferta y la demanda.
2. El grado de integración de la empresa como productora empacadora e industrializadora.

El limón fruta posee una oferta cítrico, con una demanda elástica y en aumento, este hecho hace que el precio se encuentre determinado por las variaciones de la oferta. En estas circunstancias las fluctuaciones que presenta el precio del limón se relaciona directamente con la estacionalidad del cultivo y no con los costos de producción, ya que las elasticidades limitan el efecto costo. En lo que respecta al precio de compra en el caso especial de Colima y para nuestro modo de integración la situación es la siguiente:

Excepto en el mes de febrero, el precio del limón se comporta en forma inversa a la estacionalidad de la producción y a los períodos de máximo y mínimo abastecimiento (véase cuadro No. II 12); es decir, de abril a diciembre el precio está por debajo de \$ 6,025.00 por tonelada y de enero a marzo el precio está por encima llegando a tener un máximo de \$ 12,757.00 por tonelada en febrero y un mínimo de \$ 2,027.00 en julio.

En febrero el precio de compra máximo, podría explicarse por el hecho de que es el mes de máxima escasez de limón y que a pesar de que en Colima las empacadoras manejaron -

más limón en febrero que en enero y diciembre, en última instancia el precio lo determina, en gran parte, la disponibilidad de li
món a nivel nacional y no a nivel estatal.

En cuanto a precios de venta existe aproximadamente una tendencia inversa a los volúmenes recibidos, y por consiguiente a la estacionalidad de la producción. El precio por tonelada más alto al intermediario corresponde al mes de febrero (\$17,250.00) y el más bajo a agosto (\$2,672.00). Los precios bajos (\$1,861.00/Ton. promedio) y más o menos constante del limón industrial se deben a - que las plantas industrializadoras no pueden pagar más allá de un precio tope a este li
món, que generalmente es de baja calidad y a que los mayores volúmenes se absorben en épocas de abundancia.

CUADRO No. II.12

PRECIO DE COMPRA DE LIMON PARA EL PRODUCTOR SOCIO

M E S	P R E C I O	V O L U M E N	%
Enero	9 704.79	1.3	
Febrero	12 757.20	2.3	
Marzo	7 722.32	3.8	
Abril	6 024.75	6.8	
Mayo	3 757.71	9.0	
Junio	2 457.11	10.2	
Julio	2 027.28	12.6	
Agosto	2 140.17	14.0	
Septiembre	2 744.37	14.2	
Octubre	3 149.81	11.1	
Noviembre	4 965.64	8.8	
Diciembre	5 330.20	5.9	

FUENTE: INVESTIGACION DIRECTA.

NOTA: 1. Productor socio, es el productor de limón que pertenece a alguna unión de productores propietarios de una empacadora, como lo es en el presente caso.

2. Los precios están dados en \$/ton.

Los efectos en la integración en una empresa productora, empacadora e industrializadora sobre los precios se refiere principalmente a que podemos fijar un mejor precio de compra, podemos ser más competitivos en cuanto a precios de venta a elevar nuestro margen de utilidad, o en el caso del limón industrial, puesto que este es generalmente el de desecho de la empacadora, tener un costo de materia prima mínimo.

2.5.2 Aceite esencial

Existen en el mercado para este producto dos precios; uno el internacional fijado por los grandes consumidores de aceite esencial y el otro, el nacional, que es fijado de acuerdo al anterior por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y los Organismos FIDEFRUT Y UNPAL.

El precio internacional es fijado de manera oligopsónica por los grandes consumidores, - realizadas mayoritariamente en los EE.UU. y dedicados principalmente a la elaboración de bebidas refrescantes quienes en base a su poder económico y control de mercado establecen los precios de acuerdo a sus propios intereses.

Lo anterior significa que el precio para el productor exportador de aceite esencial es - dado. Para los fines de este estudio se utilizará el precio internacional vigente en - 1981 (744.30/kgb.)

Los precios internacionales de aceite esencial en el período 1970-1981, han sido como sigue:

CUADRO No. II.13

PRECIOS INTERNACIONALES DE ACEITE ESENCIAL
1970-1981

1970	195.94
1971	160.26
1972	198.75
1973	199.30
1974	213.76
1975	239.05
1976	265.36
1977	456.60
1978	512.60
1979	608.00
1980	644.20
1981	744.30

FUENTE: Anuario de Comercio Exterior IMCE

CUADRO No. II.14

PRECIO DE VENTA DEL LIMON FRUTA Y VOLUMENES DE
VENTA MENSUALES

M E S	P R E C I O \$/Ton.	V O L U M E N %
Enero	12 560.72	1.3
Febrero	17 249.53	2.3
Marzo	10 204.06	2.8
Abril	8 260.44	6.8
Mayo	4 859.08	9.0
Junio	5 344.99	10.2
Julio	3 401.35	12.6
Agosto	2 672.49	14.0
Septiembre	4 130.22	14.2
Octubre	5 830.90	11.1
Noviembre	7 045.68	8.8
Diciembre	8 989.30	5.9

FUENTE: Investigación directa.

En resumen y para los fines de este estudio utilizaremos los siguientes precios ponderados anuales.

1. El precio de compra para el limón fruta ponderado por el volumen de producción -- mensual es de \$3,757.38.
2. El precio de venta del limón fruta ponderado por el volumen de venta mensual es -- de \$7,032.60.

2.5.3 Cáscara Seca y Jugo residual

El precio de este subproducto es fijado por la única empresa consumidora, Petmas de México, S.A. y es de \$2,082.96 por tonelada.

El caldo residual tiene un precio promedio -- de \$0.06 por litro y el único comprador en -- el FIDEFRUT.

2.6 Comercialización

2.6.1 Limón Fruta

La comercialización adopta generalmente el -- siguiente canal de distribución.

Productor - Empacador o fábricas, mayoris--
tas, minoristas y Supermercado - Consumidor.

De la integración económica que se supone --
dar al proyecto se desprenden los siguientes
hechos.

1. La primera etapa del proceso de comercia--
lización se inicia con la recepción en la
seleccionadora y empacadora de limón a --
granel llevado por los productores. Ahí

es seleccionado para venderse como fruta fresca o para ser enviado a su procesamiento industrial.

2. En la segunda etapa los mayoristas y medio mayoristas reciben el limón seleccionado y empacado para ser vendido a tiendas de autoservicio o comerciantes al menudeo, quienes a su vez los venden a los consumidores finales, con lo que se cierra la comercialización del producto.

El tipo de integración aquí asumido tiene la ventaja en el proceso de comercialización - que permite a la empacadora vender toda su producción dentro de los límites y la posición que tengan en los mercados a los que concurren, además de que le permiten dejar - de depender de los manejos especulativos de otros empacadores comerciantes al participar en la comercialización e industrialización - de su producto.

2.6.2 Aceite Esencial

Como ha sido señalado previamente, la mayor parte de la producción de aceite (98%) es - destinado a satisfacer la demanda externa, - así mismo, hemos mencionado el hecho de que dicho volumen es canalizado al mercado externo a través del organismo oficial FIDEFRUT - y de la asociación de productores UNPAL a - quienes se les asigna, por parte de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el - volumen de exportación (cuota) a la que ha--

brán se sujetarse.

En virtud de lo anterior el proceso de comercialización es el siguiente:

Una vez fijada la cuota global y distribuida ésta entre FIDEFRUT y UNPAL, éstos someten - el aceite a un proceso de análisis, a fin de determinar su calidad, la cual tiene que cumplir con las normas de calidad establecida.

Una vez determinada la calidad, se envía una muestra de aceite al cliente que hizo el pedido para que determine si aprueba o no dicha prueba. Después que el cliente acepta - la muestra se procede a enviarle el pedido. Para su distribución se utiliza cualquier medio de transporte (generalmente camión). Los precios son LAB la forma de pago es contra carta de crédito a favor de FIDEFRUT o - UNPAL, según sea la procedencia del aceite, y a cargo de cualquier Banco Mexicano. Este documento deberá extenderse en dólares de - E.U.A.

Por otro lado, dado que el precio del aceite esencial mexicano es más alto que el de la - competencia representada por Haití, Brasil y Perú principalmente, consideramos que la colocación del aceite mexicano en el mercado - mundial depende generalmente de la habilidad de los negociadores mexicanos.

CAPITULO III

3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

3.1 Localización

Entre las principales frutas cítricas que se producen en el país se encuentran; la naranja, limón, lima, toronja y mandarina, que tienen gran aceptación en el mercado nacional presentados como fruta o subproductos obtenidos a través de la industria, cuya principal aplicación está en la industria alimentaria, química y farmacéutica, ya sea como productos de consumo final o de consumo intermedio utilizados como insumos para otras industrias.

De acuerdo con el análisis de mercado y la importancia de la industria cítrica del país, así como los volúmenes de producción actual y estimada para los próximos años de limón, que aunado a la calidad y grado de acidez, presenta ventajas en el mercado, sobre limones producidos en otros países, por lo que se consideró pertinente su estudio con mayor detalle.

De acuerdo con las necesidades de infraestructura de una planta empacadora e industrializadora de limón, del análisis nacional de los principales establecidos productores, plantas instaladas por estado y productos que procesan, desorganización que existe entre los productores en el estado de Colima, el intermediarismo y preferencias del Fidefrut que van en perjuicio del productor al disminuir el precio de compra en épocas de mayor producción, son elementos que se conjuntaron para que surgiera la idea de algunos pequeños productores del estado de Colima,

de formar una unión de productores de limón y tener su propia planta que seleccione y empaque limón y - además, industrialice el limón de desperdicio así - como el que se cae de los árboles cuyos precios de venta son menores a los de producción y que por con siguiente se dejan en el suelo.

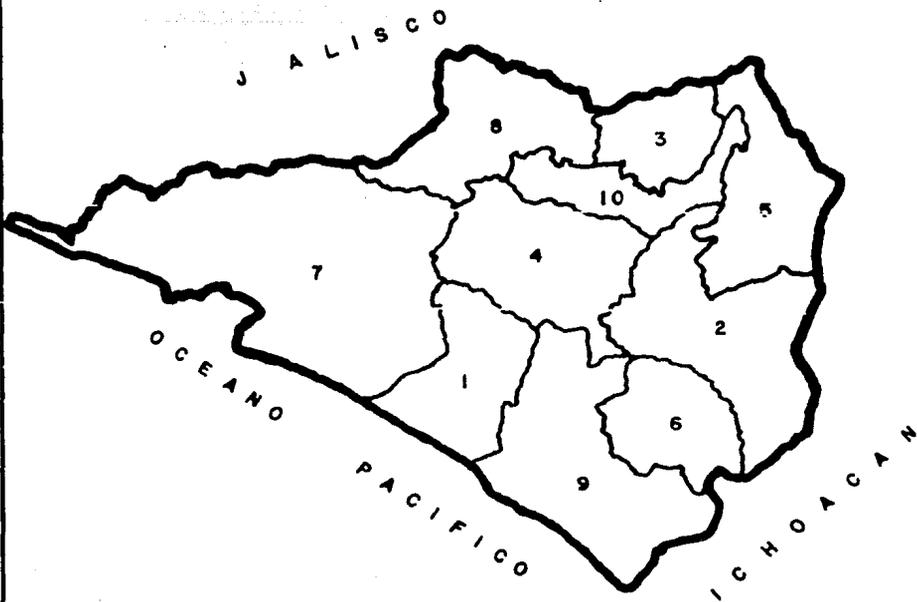
3.1.1 Macrolocalización

Colima se encuentra en la región Oeste de la República, entre los 18°41' y 19°27' de latitud Oeste, limita al Norte y Este con Jalisco, al Sureste con Michoacán y al Suroeste - y Este con el Océano Pacífico; su superficie es de 5,455 kilómetros cuadrados y cubre el 0.3% de la superficie nacional (Ver plano de Macrolocalización).

El relieve se encuentra formado al Este por la región del Rfo Salado, limitada por las - estribaciones de la Sierra Madre del Sur, al Norte de la Entidad aumenta la altura, donde se encuentra el Volcán de Colima (3,900 m) y el Nevado de Colima con sus 4,330 m.

Sus ríos más importantes son: El Cihuatlán y el Coahuayana que sirven de límites con los Estados de Jalisco y Michoacán, respectivamente, el Maravasco, el Armería, El Salado y el Naranja son otros importantes Ríos Regionales. Las condiciones naturales del clima y el suelo han permitido el aprovechamiento de cultivos perennes y de ciclo corto; la -- productividad de la tierra es relativamente alta y el abastecimiento de agua es suficiente; la precipitación pluviométrica y el apro

PLANO No. I
MACROLOCALIZACION
COLIMA



001	ARMERIA
002	COLIMA
003	COMALA
004	COQUIMATLAN
005	CUAUHTEMOC
006	IXTLAHUACAN
007	MANZANILLO
008	MINATITLAN
009	TECOMAN
010	VILLA DE ALVAREZ

vechamiento del agua rodada, proveniente de los ríos que desembocan al mar, abastecen - las necesidades agrícolas.

Actualmente no existen poblados aislados, la red de carreteras es muy amplia y permiten - rápida comunicación a cualesquier punto im--portante del Estado, cuenta con vías férreas, aeropuertos y un puerto para recibir embarcaciones de cabotaje y altura y cuenta con una amplia red de telecomunicaciones.

Por otro lado, el abastecimiento de energía eléctrica y combustible está previsto para - satisfacer la demanda industrial intensiva.

La actividad pesquera ocupa un lugar muy modesto en la economía de la entidad, ya que - hasta la fecha su explotación no ha sido la adecuada.

El sector industrial, en la rama de la transformación salvo la de aceite esencial de limón, se ha quedado un tanto rezagada ya que existen yacimientos ferríferos de Peña Colorada, en el Municipio de Minatitlán que en - 1974 inició el aprovechamiento de esos enormes recursos por el Consorcio Minero Benito Juárez - Peña Colorada.

Colima cuenta también con una infraestructura turística suficiente para ofrecer al visitante y extranjero todas las comodidades entre las que sobresalen la Playa de las Hadas en Manzanillo, los Balnearios de Boca de Pasaje

cuales, la famosa "Ola Verde" de Cuyutlán - entre otros.

Como se puede observar, Colima es una de las entidades más pequeñas de México, que actualmente cuenta con los elementos fundamentales para iniciar un desarrollo equilibrado y -- acorde con las necesidades de nuestro país.

3.1.2 Microlocalización

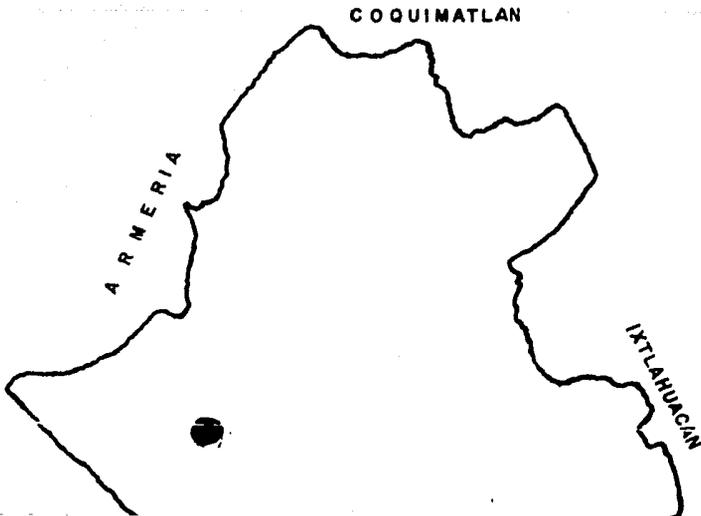
Quedó apuntado, que en el Estado de Colima - es donde existe la mayor producción de li- - món, al participar con el 45% de la produc- - ción nacional. Las principales zonas produc- - toras del Estado se localizan en el Valle -- de Colima, el de Tecomán, la cuenca del Río Armería y la franja costera de Manzanillo. Teniendo el municipio de Tecomán una produc- - ción alrededor del 60% (290,000 toneladas) - del total del Estado; cuenta con un clima cá- - lido ardiente de un promedio anual de 26°C.

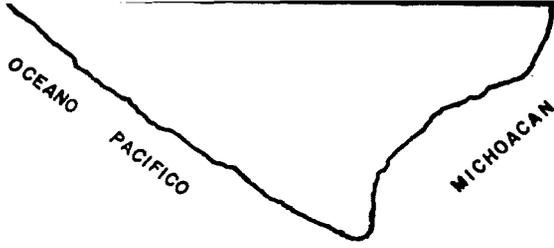
Por tal motivo y del análisis posterior so- - bre el aprovechamiento de su infraestructu- - ra, se determinó que la localización de la - planta sea en el Valle de Tecomán (Ver plano de localización).

A) Comunicación Terrestre y aérea.

La región cuenta, con carretera federal - que comunican la Cd. de Tecomán con Coli- - ma y Manzanillo, que junto con estas dos últimas, forman la parte medular de Esta- - do. Además cuenta con carreteras pavimen-

PLANO No. II
MICROLOCALIZACION
TECOMAN





ñadas y caminos de terracería y de mano -
de obra que enlazan a todas las zonas -
agrícolas de la región; la comunicación -
terrestre se complementa con la línea fe-
rroviaria que parte de la ciudad de Guada-
lajara y pasa por la capital del Estado -
y llega hasta el puerto de Manzanillo -
(175 Km) y pasa a 5 Km. de la Cd. de Teco-
mán con escala en la estación del mismo -
nombre, que coadyuva a la distribución de
la producción agrícola del Estado. Asi--
mismo, se comunica por vía aérea a cual--
quier parte de la república, ya que el -
Aeropuerto Internacional (Playa de Oro) -
se encuentra a 108 Km., o bien mediante -
el aeropuerto en la Cd. de Colima (50 Km).
Estas obras de infraestructura le permiti-
ten la transportación de materiales de -
construcción, equipos, insumos y produc-
tos de la zona en que se encuentra encla-
vada la región limonera de la costa de Co-
lima.

B) Transporte de Pasajeros y Carga

Tecomán cuenta con las siguientes líneas
de autotransporte foráneas y urbanos:

- Tres Estrellas de Oro.
- Flecha Amarilla
- Autobuses de Occidente
- Transporte Norte de Sonora
- Omnibus de México

URBANOS;

- Sociedad Cooperativa Colima-Manzanillo-Armería
- Los Rojos
- Taxis

Transporte de Carga:

- Fletes Manzanillo
- Fletes Colliman
- Unión Nacional de Camioneros Campesinos
- Camiones, camionetas y tractores agrícolas que en caso necesario remolcan plataformas con carga.

C) Puertos

A una distancia de 63 Km. se encuentra el puerto de Manzanillo que recibe embarcaciones de cabotaje y altura y abastece de granos, combustibles y carga general a la zona económica de la región. La actividad pesquera ocupa un lugar muy modesto - en la entidad, existen tres cooperativas de producción pesqueras.

D) Medios de Comunicación

Cuenta con oficinas de correos, servicio telegráfico con teletipo modelo y sistema morse; el servicio telefónico se ha extendido donde funcionan aproximadamente - 1,500 aparatos; existe vía de estación de radio XETY quien tiene autorización y - equipo de 500 watts.

E) Energía Eléctrica

El suministro principal se recibe de la -
Sisterna Occidental, a través de una lí-
nea de transmisión con longitud de 179 -
Km., a una potencia de 161 kilovoltios, -
que llega a una subestación en Colima con
capacidad de 66 mil voltios para reducir-
los a 161/69 Kv; de ese punto se extien-
den una línea de transmisión con potencia
de 69 Kv., para Tecomán, Manzanillo y Ci-
huatlán (Jal.) Además cuenta el munici-
pio con su propia generación de energía a
base de unidades y turbogás, cuya capaci-
dad en diesel genera 9 mva., y en turbo-
gás 24,75 mva.

F) Irrigación

La Secretaría de Recursos Hidráulicos -
cuenta con el distrito de Riego 53, con -
una capacidad de riego de 17,500 Has., -
correspondiendo 10,000 has. para la zona
agrícola de Tecomán, además existen 5 po-
zos profundos y unidades de riego median-
te bombeo de agua de la Laguna. Alcuza-
hue que incrementan considerablemente la
zona susceptible de riego.

G) Disponibilidad de Agua

Existe el servicio de agua entubada, ade-
cuado sistema de drenaje y alcantarillado
en la zona urbana del municipio, redes -
que en los últimos años se han ampliado -

considerablemente; por otra parte se construyó el mercado Lázaro Cárdenas.

H) Instituciones Bancarias

BANCO DE COMERCIO
BANCA SERFIN
BANCO DE CREDITO RURAL
BANAMEX
BANCO MEXICANO SOMEX
BANCO DE COLIMA
ETC.

I) Suelos

En la textura de los suelos en el Valle - de Tecomán, se observa un elevado porcentaje de limo y arcilla y es rico en fósforo, nitrógeno, potasio y calcio, así como un drenaje superficial bueno, no así el - intento que presenta dificultades por la topografía plana y poca altura sobre el - nivel del mar.

J) Mano de Obra

Entre los principales polos de desarrollo del Estado, está Tecomán, cuya población en los últimos censos registra una población de 23887 en 1960, 44,406 en 1970 y - 68.292 en 1980.

El Estado de Colima en los últimos 3 decenios, se ha estancado por su alta tasa media anual de crecimiento demográfico de - 3.9%. Actualmente tiene una población de

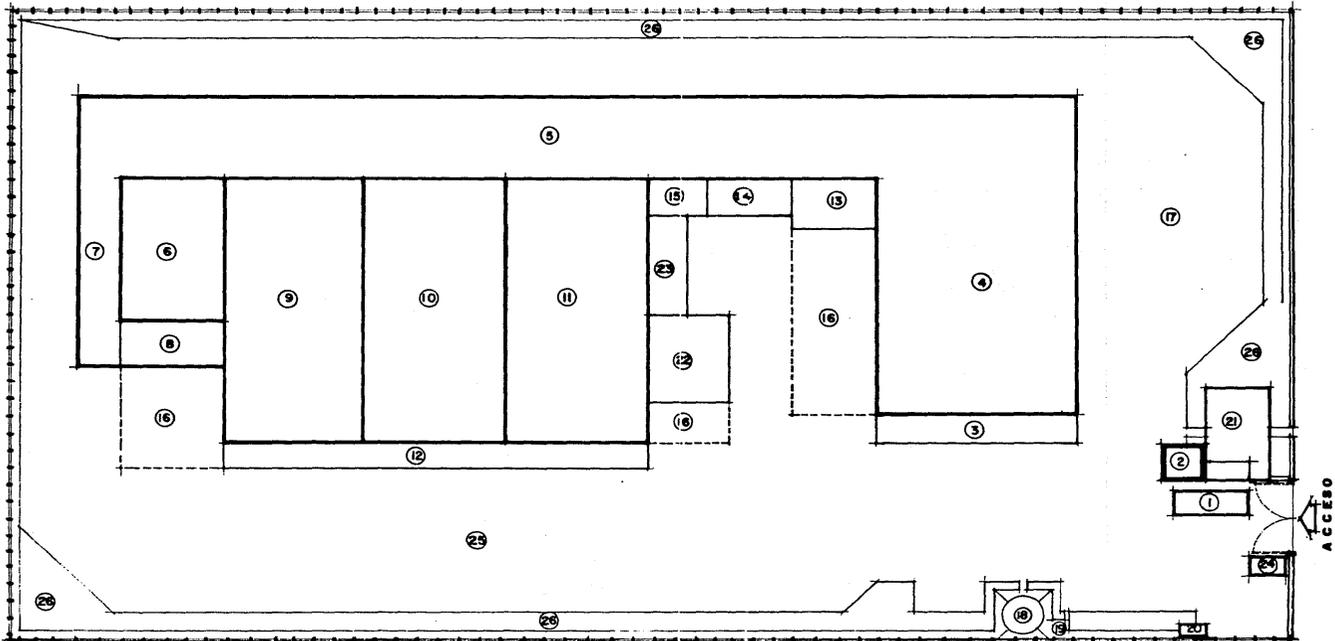
373, 936 habitantes que representan el --
0,5% de la población total del país. Por
su parte la población económicamente activa
(PEA) en 1980 estuvo formada por --
112,151 personas, es decir el 30% de la -
población total del estado. Asimismo, la
población que por no contribuir en forma
directa a la producción de bienes y servici
os se consideró como inactiva, compren-
diendo este grupo 123,398 personas, es de
cir, el 33% de la población total distri-
buidos de la siguiente forma; 82,266 -
(22%) quehaceres domésticos; 26,175 (7%)
estudiantes y escolares y como inactivos
e incapacitados el (4%) 14,957.

De la población económicamente activa --
(112,151 personas) 49,154 se dedican ha--
cia las actividades de agricultura, gana-
dería, silvicultura, etc. 15,701 a la in-
dustria y el resto a los servicios trans-
porte, gobierno, comercio, etc.(47,296).

Por los datos consignados se infiere que
existe suficiente mano de obra disponible
en la región que estaría dispuesta a cam-
biar actividades agrícolas, en virtud del
reducido ingreso que perciben en ese sec-
tor.

K) Localización de las Plantas Industriales
de Limón Mexicano por Municipio.

- Tecomán	7 Plantas
- Colima	4 Plantas
- Armería	2 Plantas

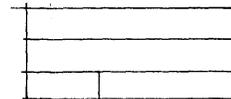


1.-BASCULA
 2.-OFICINA DE PESADO
 3.-ANDEN DE DESCARGA
 4.-ALMACE DE REPOSO
 5.-NAVE DE PROCESO
 6.-AREA ARMADO DE CAJAS
 7.-AREA DE EMBARQUE
 8.-TALLER CARPINTERIA

9.-CAMARA DE REFRIGERACION No.(1)
 10.-CAMARA DE REFRIGERACION No.(2)
 11.-CAMARA DE REFRIGERACION No.(3)
 12.-ANDEN DE DESCARGA.
 13.-TALLER MECANICO
 14.-CUARTO CALDERA
 15.-LABORATORIO
 16.-AREAS LIBRES

17.-ESTACIONAMIENTO
 18.-TANQUE ELEVADO
 19.-B O M B A.
 20.SUBESTACION.
 21.OFICINAS
 22.COMEDOR
 23.BAÑOS Y VESTIDORES
 24.CASETA VIGILANCIA.

25.-AREA DE CIRCULACION.
 26.-AREAS VERDES



El terreno en cuestión tiene un frente de 90 metros por 150 de largo, se encuentra ubicado a la orilla de la carretera que conduce de Tecomán a Armería en el kilómetro 6 del mismo sentido; o sea a 1 Km. de la estación de ferrocarril conocida como E. Tecomán.

3.2 Tamaño de la Planta

La determinación del tamaño de esta planta se hizo a través del análisis económico de tres alternativas de capacidad, que a su vez surgieron de la revisión de los tamaños comerciales preseleccionados para los niveles de disponibilidad de materia prima de la región considerada y tomando en cuenta la magnitud del mercado de consumo de limón fruta y aceite esencial destilado, así como la disponibilidad de recursos financieros, economías de escala y tecnología de producción principalmente.

A continuación se presenta en forma simplificada la determinación del tamaño de una planta para la industrialización, selección y empaque de limón, que se instalará en la ciudad de Tecomán, con base en la producción de limón de un pequeño grupo de productores del Valle de Tecomán, quienes en su mayoría son ejidatarios, y su propiedad entre 8 y 12 --has. por persona; en el exceso de limón comercializable como fruta y que se destina a la industrialización en los meses de mayor producción, provocando una disminución en el precio de compra.

3.2.1 Mercado de Consumo

El análisis de mercado sobre el limón fruta en la República Mexicana, muestra una tendencia ascendente en el período de 1970-1980, - pasando de 215,932 a 367,889 toneladas anuales, presentando diversas fluctuaciones durante dicho período.

De la misma manera la superficie cultivada de limoneros y los rendimientos por hectárea se han incrementado notablemente, provocando una sobreproducción frente a una demanda relativamente uniforme, ya que pasó de 21,018 has. en 1970 a 28,299 has. en 1980.

La oferta que en el estado de Colima se genera contribuye a caracterizar el mercado de limón, por lo tanto, este proyecto no modifica las magnitudes de producción y consumo.

3.2.2 Disponibilidad de Materia Prima

La producción total del limón que se espera procesar para el año de 1983 de la Unión de Pequeños Propietarios, que formarán la empresa, varía entre 30,000 y 40,000 toneladas - anuales que producirán ellos mismos, más el limón fruta que se industrializa en épocas - de mayor producción y que debería venderse - como fruta, se estima que la planta podrá - disponer para dicho año y en los posteriores un volumen de materia prima como se observa en el cuadro No. III.1

Cuadro No. III.1

M E S E S	PRODUCCION Tons.	PORCENTAJE
ENERO	650	1.3
FEBRERO	1,150	2.3
MARZO	1,900	3.8
ABRIL	3,400	6.8
MAYO	4,500	9.0
JUNIO	5,100	10.2
JULIO	6,300	12.6
AGOSTO	7,000	14.0
SEPTIEMBRE	71,000	14.2
OCTUBRE	5,550	11.1
NOVIEMBRE	4,400	8.8
DICIEMBRE	2,950	5.9
T O T A L	50,000	100 %

FUENTE: Investigación Directa.

Como las aportaciones de limón comprenden diversos tamaños y grado de madurez, existe -- una parte equivalente al 24% que por sus características de tamaño, color y calidad no conviene destinar a la preservación y empa-- que sino que debe canalizarse hacia la indus-- tria como se observará en el cuadro de pro-- grama de producción en la ingeniería del pro-- yecto.

3.2.3 Capacidad de la Planta

La capacidad de la planta se determinó con base en la producción y el exceso de produc-- ción de limón que se destina a la industria-- lización en las épocas de mayor producción, contribuyendo con esto a mantener el precio de limón en el mercado. Además se aprovecha-- rá cerca de 24 % de la producción de este -- grupo, que es limón canica o que se cae de -- los árboles y que se destinará a la indus-- trialización.

Algunas de las alternativas que se analiza-- ron fueron las siguientes:

ALTERNATIVA DE PLANTAS	SELECCION Y EMPAQUE DE LIMON FRUTA (TON POR HORA)	INDUSTRIALIZA-- CION (TONS./HORA)
I	5	2
II	8	5
III	15	8

Dichas alternativas se evaluaron en función de la disponibilidad de materia prima y economía, encontrándose que la planta más conveniente deberá tener una capacidad para procesar 50,000 toneladas anuales (alternativa - No. II). Esta planta podrá iniciar sus operaciones a un ritmo de trabajo del 73% en la línea de selección y empaque y a un 50% en la de industrialización, para obtener aceite esencial destilado.

El análisis de tecnología y maquinaria no representa ningún problema ya que es de fabricación nacional excepto en algunos motores y accesorios, además de la flexibilidad que se tiene para el aprovechamiento integral y de los sistemas continuos de procesamiento en sus dos líneas.

La inversión requerida para una planta integrada de tal forma, así como sus instalaciones requeridas, ascendería aproximadamente a 30.0 millones de pesos.

CAPITULO IV

4. INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1 Generalidades

4.1.1 Descripción del Producto

El limón es un fruto cubierto con una cáscara de grosor medio, fragante, pero no comestible, (pericarpio). El pericarpio cubre el endocarpio dividido radialmente en 8 o más segmentos que contiene pulpa jugosa y comestible.

El pericarpio contiene un tejido exterior - más o menos delgado con células muy apretadas formando paquetes alineados hacia afuera y cubiertos por una cutícula cerosa. Estas células contienen pigmentos del tipo carotenoide y entre cada espacio celular hay múltiples cavidades o glándulas que contienen el aceite esencial, en tanto que las capas más profundas del pericarpio carecen de pigmentación y son menos compactas. Cuando los limones maduran, las capas del pericarpio más cercanas al endocarpio, son más esponjosas y permiten con facilidad su desprendimiento.

El tejido esponjoso del pericarpio, tiene finas ramificaciones de vasos capilares, sin ninguna conexión con el interior de los segmentos que están cubiertos con una membrana protectora de unas vesículas jugosas multicelulares, que contienen un parequino acuoso.

Los constituyentes específicos y comercialmente del limón son:

- ACIDO ASCORBICO
- ACEITES ESENCIALES
- BIOFLOVONOIDES Y
- PECTINAS

4.1.2 Programas de Producción

3.1 Línea de Empaque

El programa de producción para los 10 años, que cubre el período de vida útil del proyecto se prevee como sigue:

- a) Programa de Producción del primer año.

Según el cronograma de instalación del proyecto, el procesamiento arranca en el mes de febrero de 1983, -- aprovechando el 50% de la producción de dicho mes. Por lo tanto:

50% de la producción del mes de febrero	575 ton.
más	
producción de febrero a diciembre	<u>48,200 ton.</u>
S U M A :	<u>48,775 ton.</u>

b) Programa de producción del segundo -
año en adelante. La producción se -
realiza de acuerdo con el Cuadro No.
IV.1

3.2 Línea de Industrialización

a) Programa de producción del primer -
año, según el cronograma de instala-
ción del proyecto, el procesamiento
arrancará el mes de Febrero de 1983
aprovechando el 50% de limón para in-
dustrializarse de ese mes. Por lo -
tanto:

50% de la producción del mes de febrero más	575.0 Kg Aceite E
Producción de Febrero a Diciembre	<u>48,270.0 Kg Aceite E</u>
S U M A :	48,845.0 Kg
Producción del mes de Febrero	4,480.0 Kg Cáscara Fresca
Más Producción de febrero a diciembre	<u>375,630.0 Kg Cáscara Fresca</u>
S U M A :	380,110.0 Kg Cáscara Fresca
Producción del mes de Febrero	2,170.0 Kg Cáscara Seca
Más Producción de febrero a diciembre	<u>181,880.0 Kg Cáscara Seca</u>
S U M A :	<u>184,050.0 Kg Cáscara Seca</u>

b) Programa de producción del segundo año en adelante.
La producción se realiza de acuerdo con el Cuadro No.
IV.2

CUADRO No. IV.1

PROGRAMA DE PRODUCCION - LINEA DE EMPAQUE
(TONS)

M E S	PRODUCCION T O T A L (100%)	DESPERDICIOS (2%) (*)	MERCADO NACIONAL (76%)	C O N S U M O INDUSTRIAL (22%)
ENERO	650	13	494	143
FEBRERO	1,150	23	874	253
MARZO	1,900	38	1,444	418
ABRIL	3,400	68	2,584	748
MAYO	4,500	90	3,420	990
JUNIO	5,100	102	3,876	1,122
JULIO	6,300	126	4,788	1,386
AGOSTO	7,000	140	5,320	1,540
SEPTIEMBRE	7,100	142	5,396	1,562
OCTUBRE	5,550	111	4,218	1,221
NOVIEMBRE	4,400	88	3,344	968
DICIEMBRE	2,950	59	2,242	644
T O T A L	50,000	1,000	38,000	11,000

* Este desperdicio, es limón que no cubre las condiciones de calidad requeridas para el empaque, pero sí se aprovecha para industrializarse, por lo que la columna de consumo industrial se incrementa con el volumen de la columna del 2%.

CUADRO No. IV.2

PROGRAMA DE PRODUCCION - LINEA INDUSTRIALIZACION DEL ACEITE
ESENCIAL DESTILADO (TON), CASCARA FRESCA (TON) Y SECA (TON)
Y CALDO RESIDUAL (LTS)

M E S	LIMÓN PARA INDUSTRIALIZAR	PRODUCCION TOTAL ACEITE ESENCIAL	PRODUCCION TOTAL DE CASCARA FRESCA	PRODUCCION TOTAL DE CASCARA SECA	PRODUCCION TOTAL DE JUGO RESIDUAL
ENERO	156	0.65	5.07	2.45	22,425
FEBRERO	276	1.15	8.96	4.34	39,675
MARZO	456	1.90	14.81	7.17	65,550
ABRIL	816	3.40	26.49	12.83	117,300
MAYO	1,080	4.50	35.07	16.98	155,250
JUNIO	1,224	5.10	39.74	19.25	175,950
JULIO	1,512	6.30	49.10	23.77	218,788
AGOSTO	1,680	7.00	54.56	26.42	241,500
SEPTIEMBRE	1,704	7.11	55.33	26.79	244,950
OCTUBRE	1,332	5.56	43.25	20.94	191,475
NOVIEMBRE	1,056	4.40	34.29	16.60	151,800
DICIEMBRE	708	3.00	22.99	11.13	101,175
T O T A L	12,000	50.07	389.66	188.67	1'725,838

NOTA: Los rendimientos promedio que se consideraron son:

- a) 43.65 Ton de Limón/Barril de aceite destilado (182 Kg.)
- b) 3.08 Ton de Limón/ton de cáscara fresca
- c) 6.36 Ton de Limón/ton de cáscara seca
- d) 8 Ton de Limón/1,150 Lts. de caldo residual

FUENTE: CONAFRUT

4.2 Proceso de Producción

4.2.1 Antecedentes

La maduración de los frutos, comprende los procesos que tienen lugar desde que se inicia el cambio de color verde por amarillo hasta que alcanza las características que los hacen aptos para su consumo. En este proceso las sustancias acumuladas durante el desarrollo se transforman de manera lenta y progresiva hasta que el fruto alcanza las condiciones de aroma y jugosidad que permiten clasificarlo como maduro. Estos fenómenos prosiguen hasta que llega a la disgregación natural del fruto (sobre maduración) o hasta que se producen desarreglos funcionales (fisiopatías) que provocan la muerte de los tejidos y su fácil descomposición. En la maduración ocurren una serie de transformaciones que dan origen a cambio de sabor, consistencia, color y aroma. Predominan las reacciones de hidrólisis, en que grandes moléculas (almidones, pectinas, etc.) se descomponen en pequeñas unidades.

El desarrollo de todo el conjunto de reacciones que determinan la maduración, así como el mantenimiento de la actividad celular, necesita un suministro de energía y la obtienen mediante la respiración. Este es un proceso de oxidación de los alimentos con la liberación de energía necesaria para la evolución normal de maduración. Parte de esta energía es utilizada por el fruto y el resto se elimina en forma de calor.

Este proceso de oxidación puede tener lugar utilizando el oxígeno del aire (respiración aerobia), o sin él (respiración anaerobia). La respiración aerobia genera como productos finales: de bióxido de carbono y agua.

Si se mantienen las frutas con alta concentración de anhídrico carbónico y baja concentración de oxígeno, se consigue disminuir las funciones metabólicas de la maduración.

En atmósfera controlada, se han hecho experimentos para diferentes frutas aumentando el anhídrico carbónico hasta un máximo de un 10% y no se debe superar este porcentaje. Y con respecto al oxígeno se ha disminuido hasta 2%.

Las principales ventajas que se obtienen son:

El fruto se mantiene en condiciones de presentación y son de mejor sabor durante un tiempo más largo. Las pérdidas por deshidratación también son menores tanto por la respiración como por el control de humedad relativa.

4.2.2 Temperatura y Humedad

Las fluctuaciones o bajas temperaturas causan en la cáscara del limón un color bronceado. Temperaturas de 11°C y menores, originan manchas y oscurecimiento en la membrana que divide de los segmentos de la pulpa y puede afectar el sabor.

Temperaturas por arriba de los 15°C acortan la vida del limón y son más favorables para la reproducción de organismos que provocan la descomposición.

La humedad del aire ambiente es de vital importancia, pues abajo del 86% acelera la deshidratación, trayendo consigo la contracción del fruto y cambios de sabor.

Un aumento de humedad en el aire allá del 88% provocará un reblandecimiento del pericarpio favorable al desarrollo de microorganismos.

Con objeto de controlar esos dos fenómenos se recubren los frutos con una película de cera que con frecuencia se combina con productos químicos. La cera debe aplicarse después del lavado del limón. Este producto preservante es una mezcla de ceras y aceites de origen vegetal y animal, tales como: la cera japonesa, cera de carnauba, de abeja, aceite de coco, resinas como el polietileno para impartirle cierta permeabilidad al bióxido de carbono y la retención parcial del oxígeno.

Su aplicación en el fruto puede ser por inmersión o aspersion. La cera puede estar fundida o en emulsión en agua con un ph alcalino.

1.3 Cálculo de la capacidad del equipo

La capacidad proyectada del equipo es para seleccionar 50,000 toneladas anuales de limón fruta, industrializándose 12,000 tons. para obtener aceite esencial de limón destilado y 38,000 ton. a los mercados como fruta.

Para seleccionar los equipos tanto los de la línea de empaque como los de industrialización, se debe analizar el volumen anual así como tomar en cuenta que el limón fruta es un producto perecedero, por lo que exige un tratamiento inmediato.

Es conveniente seleccionar, de las diferentes capacidades de los equipos que ofrecen los fabricantes de maquinaria la que permita hacer flexible el proceso, previniendo posibles descomposturas en épocas críticas a manera de hacer combinaciones con el máximo factor de utilización. Combinándose estos factores con las horas-hombre demandadas y las jornadas de trabajo.

La planta debe operar de la siguiente forma: en su línea de empaque 325 días al año distribuidas de la manera indicada en el cuadro No. IV.3 y 284 días del año en su línea de industrialización conforme se indica en el cuadro No. IV.4

* Se estima 2% de desperdicio que se envía a industrializarse.

CUADRO No. IV.3

LINEA DE EMPAQUE DE FRUTA CON CAPACIDAD DE 10 TONELADAS / HORA

M E S	D I A S	T U R N O	T O T A L D E HORAS MES (2)	C A P A C I D A D UTILIZADA (%)
ENERO	25	1	200	35.55
FEBRERO	24	1	192	35.55
MARZO	21	1	168	35.55
ABRIL	25	2	387.5	68.88
MAYO	25	2	387.5	68.88
JUNIO	30	3	675	100.00
JULIO	31	3	697.5	100.00
AGOSTO	31	3	697.	100.00
SEPTIEMBRE	30	3	675	100.00
OCTUBRE	31	3	697.5	100.00
NOVIEMBRE	30	2	465.0	68.88
DICIEMBRE	22	2	341	68.88
T O T A L	325		5,583.5	73.51 (Prom.Anual)

NOTA: 1) Se hicieron los mismos ensayos con las siguientes capacidades: 5 tons/hora; 8 tons/hora y 15 tons/horas, obteniéndose los resultados de máxima capacidad si se instalaba una línea de 10 tons/hora.

2) Las horas-hombre que se consideran son las siguientes: 1er. turno - 8 horas-hombre
2º turno - 7.5 horas-hombre y 3er. turno - 7 horas - hombre.

CUADRO No. IV.4

LINEA DE INDUSTRIALIZACION DEL LIMON PARA OBTENER ACEITE
ESENCIAL DESTILADO CON CAPACIDAD DE 5 TONELADAS / HORA.

M E S	D I A S	T U R N O	T O T A L D E H O R A S M E S (1)	C A P A C I D A D U T I L I Z A D A %
ENERO	10	1	80	35.5
FEBRERO	10	1	80	35.5
MARZO	21	1	168	35.5
ABRIL	25	1	200	35.5
MAYO	25	2	387.5	68.88
JUNIO	30	2	465	68.88
JULIO	31	2	480.5	68.88
AGOSTO	31	2	480.5	68.88
SEPTIEMBRE	30	2	465	68.88
OCTUBRE	31	1	248	35.5
NOVIEMBRE	30	1	240	35.5
DICIEMBRE	10	1	80	35.5
T O T A L	284		3,374.5	50 Prom.Anuual

NOTA: Las horas - hombre que se consideran son las siguientes: 1er. Turno - 8 Hrs.-Hombre
2º Turno - 7.5 Hrs.-Hombre

4.4 Distribución de los procesos (empaque y obtención de Aceite Esencial Destilado), y Equipos.

4.4.1 Línea de Empaque

El limón cosechado es depositado en cajas de madera conocidas como "rejas de campo", con capacidad de 30 a 35 Kg. de fruta y luego transportado del campo a la planta por medio de camiones. Los camiones junto con el embarque son pesados en el área destinada para tal fin.

Inmediatamente la fruta se vacía a las tolvas de recepción dispuestas para ello, frente a un calificador de fruta quien determina el precio que habrá de pagarse en función de la calidad de la fruta siguiendo los lineamientos que establezca la Gerencia de Planta.

El área de tolvas de recepción está equipada con transportadores de banda que permiten transportar el producto recibido tanto el sistema de empaque de fruta fresca como al sistema de obtención de derivados industriales.

4.4.1.1 Equipos que forman la línea de proceso

- Canaleta receptora y alimentadora

El limón de las cajas se vacía sobre una canaleta con capacidad de 10 ton/hora, esta canaleta alimentará a la prelavadora por inmersión,

que es el primer equipo de proceso.

Las canaletas, para contener el limón están provistas de unas paredes laterales de 0.30 M. de altura, -- siendo las alturas sobre el nivel - del piso de 0.70 M. De las canaletas los limones pasan al siguiente equipo por medio de un elevador de canjilones.

- Pre-lavadora por inmersión.

El objeto de este equipo es dar a - los limones una limpieza superfi- - cial eliminando la tierra y hojarasca que traen del campo, donde son - cosechados, eliminándose éstos por la acción del agua sobre los limo- - nes.

El equipo consiste en una tina provista en su parte inferior de un -- transportador inclinado, de banda - de hule sanitario de tres capas, - provisto de tablillas de madera o - similar para retener los limones e impedir que resbalen hacia abajo, - debido a que el limón flota en el - agua, el asentamiento de éstos será suave y los limones no serán maltra - tados por las tablillas del trans- - portador.

Las características principales de la prelavadora, son las siguientes:

TINA: De lámina galvanizada de forma de prisma trapezoide, provista de boquillas, dren de agua turbia y dren superior para evitar derramamientos. La tina tendrá paredes inclinadas y desviadoras para asegurar que el producto se asiente sobre la banda.

TRANSPORTADOR: Banda inclinada, provista de tolva que descarga el siguiente equipo, la banda estará construída con tablillas de madera o similar (plástico), por el ancho de la banda. La inclinación de la banda será de 30°aproximadamente, sobre la horizontal.

La Banda será accionada por un motorreductor a prueba de agua.

Capacidad del Equipo

10 Ton./Hr. de limón lavado y transportado al siguiente equipo, que se describe a continuación:

- Separador de limón pequeño (canica), para industrializarse.

Este equipo consiste en una criba vibratoria construída a base de medias cañas de material ahulado de 32 mm. de diámetro, colocadas longitudinalmente con espaciamientos ajustados y descargando el limón pequeño a una tolva de lámina galvanizada

zada, que conecta a otra banda -- transportadora que lleva este limón canica al depósito, donde se inicia el proceso de industrialización.

- Selección del Limón

Capacidad: 10 Toneladas/hora.

En este separador el limón correrá por efecto de la inclinación y la vibración hacia adelante, penetrando por los espaciamentos los tamaños menores que irán a la industria lización, el resto del limón que se queda, pasa al siguiente equipo. La descarga resbalará por una tolva a la siguiente sección que es una banda separadora de limón maduro y con defectos.

En esta etapa del proceso, ocho per sonas separarán manualmente el li món amarillo, con pinchaduras y en general el defectuoso.

El equipo consiste de tres bandas, una central y otras dos colocadas - a cada lado, siendo la central más ancha que las laterales. Las tres bandas correrán sobre la misma me sa; las laterales a contra flujo y a una altura de 8 cm. por debajo de la banda central. Las bandas serán de tres capas de algodón, con cu bierta superior de hule rugoso y su

perficie inferior friccionada.

Las bandas laterales descargarán en una tolva de lámina galvanizada, la cual conducirá los limones separados que no cumplan con las especificaciones de calidad y color al recipiente de descarga de los limones - pequeños del equipo anterior.

Equipo de Lavado

Está formado por tres secciones:

Sección Primera: Limpieza Mecánica. - Está formada por un transportador de rodillos de hule esponja, - distribuidos en dos niveles; el inferior, los cuales serán fijos y el superior que será ajustable para regular la presión sobre los limones. Ambos niveles de rodillos girarán - para dar paso sin lastimar a los limones.

En la parte superior del equipo irá anclado un banco con hileras de boquillas rociadoras de agua, estando espaciada cada boquilla con respecto de la otra.

Las dimensiones del equipo serán de 1.00 m. de ancho por 1.60 m. de longitud.

Los rodillos estarán contenidos en

una sección de lámina galvanizada - con drenaje de agua sucia y lodo.

Sección Segunda: Lavado con detergente.- Después de enjuagados los limones en la sección anterior, caerán éstos a una tina conteniendo de tergente especial y agua en la dosis adecuada para asegurar la limpieza total de los mismos. La tina tendrá una banda transportadora para llevar los limones a la siguiente sección.

El diseño de este equipo está más - integrado que al descrito anteriormente (pre-lavadora).

Sección Tercera: Enjuague y secado mecánico.- Está formado por un - - transportador de cadena y rodillos de aluminio, provista de tres guías corridas de aluminio con remate de hule para obligar a los rodillos a girar y de este modo exponer toda - la superficie del limón.

Anclada en la parte superior tendrá esta sección de más, un banco de - seis hileras de boquillas rociadoras.

Al terminar el enjuague pasan los - limones a la sección de secado mecánico, la cual está separada por medio de una mampara que dejará sola-

mente pasar los limones impidiendo al mismo tiempo que el agua interfiera en el secado.

Este equipo de secado está formado por dos secciones de rodillos de hule esponja de las mismas características que los usados en la primera sección. El banco inferior estará constituido por rodillos fijos y el superior por rodillos autoajustables, para regular la presión sobre los limones, eliminándose así el agua.

Esta sección tendrá en su parte inferior una tina de lámina galvanizada para recibir el agua, recirculándola mediante una bomba a la primera sección para aprovechar en el remojo y enjuague inicial de los limones el efecto limpiador del detergente desde el principio de la operación.

Terminando el lavado y secado mecánico, los limones pasarán a recibir el tratamiento de encerado.

Equipo para Encerado

Este equipo está formado por tres secciones conectadas entre sí:

- a) Presecadora de limones: Está formada por un transportador de ca-

dena y rodillos igual al de la -
sección de enjuague del equipo -
anterior, donde viajarán los li-
mones.

Este limón recibirá una corrien-
te de aire en su parte superior
que será provista por dos venti-
ladores de flujo axial de aproxi-
madamente 600 pies cúbicos por -
minuto cada uno.

El limón al dejar la pre-secado-
ra se considera que está en un -
99% seco y está listo para la en-
ceradora.

- b) Enceradora de limones: Está for-
mada por una cama de rodillos de
cerdas suaves de caballo que ac-
túan como brochas, colocadas -
transversalmente, siendo cada ro-
dillo de 20 cm. de diámetro y te-
niendo la cama una longitud to--
tal de 2 m. con una tina de ace-
ro galvanizado o de aluminio (co-
mo se prefiera) para recircula--
ción de la cera y dispositivo de
dosificación de la misma.

Sumado a la asperción de cera so-
bre los limones, los rodillos de
cerda suave de caballo, ayudan a
distribuir uniformemente el recu-
brimiento sobre toda la superfi-
cie del limón. La enceradora es

tará aislada de las otras dos --
secciones del equipo por medio -
de mamparas para mantenimiento -
y la concentración del producto
encerado dentro de la cámara; e
impedir la entrada de corrientes
de aire.

- c) Secadora de limones: Está forma-
da por un túnel con cama de lámi
nas galvanizadas, con mecanismos
para dar un movimiento recipro--
cante a la cama y mover hacia -
adelante los limones, así como -
para obtener una permanencia de
los limones dentro del sector de
5 minutos aproximadamente.

También este equipo contará con
dos ventiladores extractores de
aire de flujo axial en la parte
superior del túnel en la región
de la entrada de los limones que
eliminarán 1,000 pies cúbicos de
aire caliente por minuto; a fin
de remover la humedad de los li-
mones provenientes de la emul- -
sión de cera.

El secado total de los limones -
se efectuará por la acción de aii
re calentado a 40°C, inyectando
a contracorriente. Esta inyec--
ción de aire caliente se obten--
drá por medio de un supertín de
vapor de tubos aletados de - -

19 mm, de diámetro, el vapor se obtendrá de una caldera.

Este equipo contará con registros de observación y limpieza a lo largo del secado así como en la parte inferior del mismo drenaje para eliminación de la humedad y para darle salida de aire no expulsado por el primer par de ventiladores axiales.

Todos los equipos mencionados anteriormente serán accionados por motores eléctricos de diversas capacidades (Ver presupuesto de los equipos, Cap. V)

El limón ya seco y encerado adecuadamente pasará a su última selección por tamaños.

Clasificador por Tamaño: Consta de 4 pares de rodillos de aluminio con espaciamiento ajustable entre cada par de rodillos; teniendo una inclinación ajustable de 20° a 28° sobre la horizontal para permitir el deslizamiento adecuado de los limones.

Aproximadamente a cada 75 cm. transversalmente en la parte inferior de la clasificación se colocarán dos mamparas que se convertirán en tres tolvas de lámina galvanizada, para recolectar

tres diferentes tamaños de limones que irán cayendo a través de los diferentes espaciamentos, - que existen entre cada par de rodillos.

El limón de mayor tamaño que no caiga en los espaciamentos de - los rodillos, caerá al final de la seleccionadora a una tolva - frontal, recolectándose así el - cuarto tamaño.

El mecanismo de sujeción de los rodillos será por medio de baleros y engranes para su rápido y fácil ajuste.

4.4.2 Línea de Industrialización para obtener básicamente aceite esencial de limón destilado.

El aceite esencial de limón destilado, es un producto que tradicionalmente se obtiene en las plantas procesadoras de limón en nuestro país, debido principalmente a la demanda que por él existe en los mercados internacionales y a la relativa sencillez del proceso - que se sigue para su obtención.

El proceso consiste en hacer pasar la fruta una vez lavada a una prensa de tornillo, es decir, un molino en el que por un lado se obtiene el aceite y el jugo en forma simultánea, conocido en la industria como "Caldo" y por otro lado la cáscara ya exprimida.

El caldo se lleva por gravedad a un depósito (pozo), del que posteriormente se extrae mediante bombeo para el llenado de los tanques de destilación o alambiques. Se inyecta vapor de agua a estos alambiques con lo que se eleva la temperatura hasta aproximadamente - 95°C del "Caldo" que contiene, empezándose con esta operación a desprender vapores, que están formados por agua y aceite esencial, - posteriormente pasan a un condensador y ya - en forma líquida a un vaso florentino (decanador) en el cual se obtiene por una parte, el aceite esencial y en la otra el agua residual conteniendo sólidos.

4.4.2.1 Equipos que forman la línea de proceso

Depósito de fruta para industrialización proveniente de la línea de empaque.

El limón canica y seleccionado por madurez y calidad proveniente de la línea de empaque, se deposita por medio de una banda transportadora de las características indicadas en el apartado correspondiente a la máquina separadora de limón de dicha línea, en un almacén (de depósito) manufacturado de lámina galvanizada y forrado de madera. Este almacén tendrá unas compuertas que al abrirse depositan el limón fruta a una banda transportadora que alimenta a las tolvas del molino, iniciándose así la primera fase del proceso.

- Molino (Prensa de Tornillo)

El molino estará manufacturado de -
acero inoxidable No. 316, para pro-
cesar 5 ton. de limón fruta por ho-
ra. En la parte inferior del moli-
no se instala una tubería, también
de acero inoxidable que conduce por
gravedad al jugo y aceite a un pozo
de concreto armado y recubierto con
material, que no permita filtracio-
nes de aguas freáticas en el caso -
de existir y que a su vez no lo ata-
que el aceite que contiene el jugo-
aceite.

El jugo-aceite es movido por una --
bomba que maneja líquidos con sólidos
en suspensión hacia los alambiques
de destilación, efectuándose -
así el segundo paso del proceso.

Por otro lado del molino, se obtie-
ne la cáscara fresca, que cae a --
unas tolvas de lámina galvanizada,
con el fin de que posteriormente un
equipo de arrastre, la traslade a -
los patios de asoleadero para su -
posterior deshidratación.

- Alambiques de destilación en ace-
ro inoxidable No. 316.

Esta sección del proceso, constará
de dos vasos (alambiques) de desti-
lación con una capacidad para proce-
sar cada uno 20 toneladas de 8 a 10
Hrs. de destilación, estarán equipa-

dos cada uno con sus bridas de conexión para el vapor que se inyecta durante el proceso.

Este equipo además cuenta con sus condensadores y vasos florentinos para la recuperación del aceite esencial.

- Laboratorio de control de calidad

Contará con el equipo necesario para hacer determinaciones de densidad, índice de retracción, rotación específica e índice de citral, así como poreciómetro, exprimidor colorímetro, balanza gramataria, balanza analítica, termohumidígrafo registrador, indicador portátil, estufa, equipo de refrigeración y equipo de cristal.

Distribución de la Planta

Para la distribución se ha considerado el volumen y flujo de los materiales, su tratamiento y manejo durante ambos procesos, de manera similar se analiza la maquinaria, longitud y volumen, secuencia de operaciones evitando espacios y tiempos muertos.

Entre las operaciones se estiman los operarios y sus movimientos.

Precisándose con este análisis los volúmenes de los edificios, área y alturas necesarias y servicios. Estos resultados a los patios de maniobras y áreas verdes, así como futuras ampliaciones se obtiene la superficie del tamaño requerido (ver plano de distribución de áreas en anexo).

4.5 Diagramas de procesos de Operación y plano de la Planta.

Los diagramas de los procesos (empaque e industrialización), así como el plano de la planta se pueden apreciar en los dibujos respectivos.

4.6 Período Operativo

Se estiman 10 años de explotación del proyecto mediante el funcionamiento eficiente de los equipos.

4.7 Obra Civil

4.7.1 Especificaciones Generales

1. Limpieza del terreno: Con anterioridad a cualquier otro trabajo se efectuará la limpieza del terreno, retirando todos los materiales extraños, el cual no podrá ser utilizado como relleno alguno; posteriormente se procederá a hacer una compactación y conformación del terreno en las zonas destinadas a pavimentos y en las áreas interiores de almacenamiento y manufactura, así como de las oficinas y patio de camiones.

2. Trazo y nivelación: La localización de los edificios se hará conforme a los lineamientos y niveles que para el efecto marque el plano respectivo. Se colocarán puentes de madera alineados y nivelados que sirvan para trazar ejes y anchuras de excavaciones para cimientos.

3. Terracerías: Se efectuarán los cortes y terraplenes que se requieran para la nivelación del área de la planta. Las terracerías se construirán en capas no mayores de 30 cm. y se compactarán de manera que el peso volumétrico del material compactado no deberá ser menor que el 90% del peso volumétrico máximo proctor. La base será de un espesor mínimo de 20 cm. Se utilizará material cementante que cumpla las especificaciones fijadas para bases. Además se proveerá la construcción de obras necesarias de protección a las terracerías y para el desague adecuado de las aguas de lluvias, tales como cunetas y dienes.

4. Excavaciones: Las excavaciones necesarias para llegar al nivel de desplante de cimientos para columnas y muros, se harán a la profundidad que indique el plano estructural.

Asimismo, la plantilla para el desplante de los cimientos, se preparará debidamente, humedeciendo la base y compactándola con pisón de mano.

5. Drenaje de aguas pluviales: Para desalojar las aguas pluviales que provienen tanto de techos como de la precipitación natural en el terreno, se proyectará en base a tuberías de concreto simples unidos con mortero, los diámetros y pendientes - se indicarán en la ingeniería de detalle. Los registros se ajustarán a las normas - vigentes. Se construirán de tabique rojo, con boquilla y tapa de concreto y con rejillas de fierro estructural. La red - de agua de lluvias se construirá de asbes - to cemento con diámetro de 20 cm., con co - nexiones de fierro fundido, unidos en ca - jas de concreto.

6. Pavimentos: Llevarán pavimentos asfálti--cos los patios de maniobras y de mayor - circulación de vehículos, se empleará car - peta asfáltica de espesor uniforme de -- 5 cm.: las guarniciones y banquetas debe - rán ser de concreto. En las áreas de cir - culación relativamente bajas, se colocará un revestimiento de grava cementada y com - pactada.

7. Cerca Perimentral: Se construirá con ma - lla de alambre y postes galvanizados con 3 hilos de púas de protección. Como roda - pié, se colocará una guarnición de concre - to de 50 cms. de espesor y 20 de ancho. Las puertas de acceso también serán cons - truidas con tubulares galvanizados.

8. Red de alumbrado: Se emplearán columnas y postes de tuvo de fierro de 10 cm. de diá

5. Drenaje de aguas pluviales; Para desalojar las aguas pluviales que provienen tanto de techos como de la precipitación natural en el terreno, se proyectará en base a tuberías de concreto simples unidos con mortero, los diámetros y pendientes se indicarán en la ingeniería de detalle. Los registros se ajustarán a las normas vigentes. Se construirán de tabique rojo, con boquilla y tapa de concreto y con rejillas de fierro estructural. La red de agua de lluvias se construirá de asbesto cemento con diámetro de 20 cm., con conexiones de fierro fundido, unidos en cajas de concreto.

6. Pavimentos: Llevarán pavimentos asfálticos los patios de maniobras y de mayor circulación de vehículos, se empleará carpetas asfálticas de espesor uniforme de 5 cm.: las guarniciones y banquetas deberán ser de concreto. En las áreas de circulación relativamente bajas, se colocará un revestimiento de grava cementada y compactada.

7. Cerca Perimentral: Se construirá con mallas de alambre y postes galvanizados con 3 hilos de púas de protección. Como rodapié, se colocará una guarnición de concreto de 50 cms. de espesor y 20 de ancho. Las puertas de acceso también serán construidas con tubulares galvanizados.

8. Red de alumbrado: Se emplearán columnas y postes de travesaño de fierro de 10 cm. de diámetro

metro, con bombillas de filamento incande
cente 500 W, tipo arbotante.

9. Caseta de vigilancia: Se construirá con -
muros de tabique, losa de concreto, venta
nas y puertas tubulares de lámina negra,
aplanados de mezcla y pintura, pisos de -
cemento pulido con instalación eléctrica
oculta.
10. Area de pesaje: Se construirá con muros -
de tabique, losa de concreto, ventanas Y
puertas tubulares de lámina negra, aplanad
os de mezcla, pintura y pisos de mosai-
co.
11. Oficinas: Se construirán con muros de ta-
bique, losa de concreto, ventanas y puer-
tas tubulares de lámina negra. Acabados
exteriores de tabique o ladrillo aparen-
te, interiores acabados con yeso y pinta-
dos con pintura vinílica. Pisos de granit
o, con instalación eléctrica oculta y -
aire acondicionado.
12. Naves de Proceso: Area de reposo y proce-
so.- El piso se construirá con una eleva-
ción de 75 cm., con el objeto de permitir
alcanzar el nivel de descarga del camión,
colocando un piso de cemento de 15 cm. de
espesor. Previendo los drenajes y pen-
dientes para su limpieza en el exterior,
se protegerá con un muro de contención de
piedra, unido con mortero. Se colocarán
zapatas aisladas de concreto armado, que
servirán de punto de apoyo para las columm

nas que soportarán el techo. Las columnas serán de concreto reforzado. La estructura que soportará el techo será de acero, con juntas soldadas. El espesor de las láminas y despiece se ajustará a las normas vigentes, así como los perfiles y características de los elementos estructurales para el soporte del cuerpo.

La cubierta se consideró de lámina, aunque se puede emplear cualquier variante, ya sea lámina galvanizada, esmaltada, al fuego o asbesto cemento. Se deberán colocar canalones y bajadas para la recolección y desague de las aguas pluviales.

En la fase de construcción se observará el tipo y número de cordones de soldadura que se deberá utilizar.

13. Protección anticorrosiva: El exterior del cuerpo metálico se protegerá contra la corrosión mediante la aplicación de base y acabado que se determinará con el análisis de ambiente, grado de humedad y salinidad.
14. Muros laterales: Los muros laterales serán de tabique recocido, reforzado con castillos y cadenas de concreto armado; los castillos no deberán tener una distancia mayor de 3.00 mts.
15. Impermeabilización de Azoteas: Sobre las lozas de los techos de concreto (oficinas, etc.), se dará una primera capa de -

impermeabilizante y un primer riego de material asfáltico. Para luego rellenarlo con tierra para dar los declives necesarios para las bajadas pluviales.

16. Taller mecánico y de carpintería: Se construirán con muros de tabique, abierto por arriba, ventanas y puertas tubulares de lámina negra, aplanados de mezcla y pintura, pisos de cemento pulido curado y nivelado con instalación eléctrica oculta.
17. Cámaras de refrigeración: Se construirá con muros de tabique, pisos de cemento endurecido, techumbre de acero, empleando estructura y largueros metálicos con las secciones y dimensiones que se indiquen en los planos de construcción, las juntas serán soldadas, se protegerá la estructura con pintura anticorrosiva de plomo y después se recubrirán con esmalte alquídico. La cubierta se ha considerado de asbesto cemento, pero se podrá utilizar cualquier variante.

El techo tendrá ventilación con objeto de refrescar por la parte superior del plafón.

18. Aislante: Piso, muros y plafón serán recubiertos poliestireno espumado de 10 cm. de espesor (antes de colocar el piso se pone el material aislante), al plafón se le construirá una barrera de vapor. Puerta de refrigeración manual corrediza y a continuación una puerta de doble paso.

19. Pozo; Pozo de almacenamiento regulador -- (Jugo-Aceite) para abastecer el proceso de destilación, se construirá con muros de tabique, impermeabilizados, aplanado interior de mezcla y terminado en azulejo totalmente impermeabilizado.

20. Instalación eléctrica: La instalación eléctrica en la planta se hace en alta tensión 13.2 Kv., ya que es el arreglo más confiable y ofrece continuidad de servicio, seguridad, economía, flexibilidad en su operación y mantenimiento considerándose un solo sistema de carga.

El sistema estará constituido por los siguientes elementos principales:

a) Alta Tensión

- a.1 Cuchillas desconectoras para conexión a la acometida de la compañía suministradora de energía.
- a.2 Interruptor general en baño de aceite.
- a.3 Cuchillas de toma para verificación y lectura de la compañía suministradora.

4.8 Requerimientos de Insumos

La cantidad y valor de los insumos requeridos, son directamente proporcionales a la materia prima que se procesa.

Las capacidades proyectadas tanto para la línea de empaque como para la de industrialización, son de - 50,000 ton/año de limón seleccionado y 12,000 -- ton/año de limón respectivamente y de aquí se han - calculado los siguientes insumos que aparecen en el cuadro Número IV.6

50,000 ton/año limón campo

38,000 ton/año limón para empaque
(venta nacional)

12,000 ton/año limón industrializado

CUADRO No. IV.6

I N S U M O	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD	COSTO ANUAL (PESOS)	COSTO UNIT. \$ TON.
<u>Línea de empaque y de industrialización</u>				
1. Agua	33,910	m ³	20,719.00	0.54
2. Energía Eléctrica	671,635	Kw	537,308.00	10.75
3. Combustible	250,283	Lt	262,797.00	5.25
4. Detergente	3,499.99	Kg	245,000.00	4.90
5. Cera	39,900	Tn	2'872,800.00	75.60
<u>Empaque de Limón</u>				
6. Caja de madera	1'291,999	Pza	13'565,999.00	356.99
7. Clavo	35,581	Kg	622,678.00	16.38
8. Flete	121,447	Kg	1'918,878.00	50.49
9. Sellos	2'635,678	Pza	395,351.00	10.40
10. Papel de Estraza	92,248	Kg	1'199,233.00	31.56
11. Etiquetas	1'356,599	Pza	813,959.00	21.42
<u>Envasado de Aceite Esencial</u>				
12. Barriles de lámina Galvanizada de 182 Kg.	277	Pza	318,124.00	6.35
13. Etiquetas	290	Pza	594.95	0.02
<u>Empaque Cáscara Seca</u>				
14. Costales de ixtle	9,433.50	Pza	490,542.00	2.60
15. Hilo de ixtle	817.8	Kg	55,615.00	0.29
16. Agujas de Caneva		Lote	3,000.00	0.02
17. Lubricantes		Lote	60,000.00	1.20/Ton
18. Mano de obra			20'598,000.00	411.96/Ton

4.8.1 Línea de Empaque y de Industrialización.

1. Agua

	Volumen	Consumo	Recirculación
Tanque de almacén	40 m ³	-	-
Pre lavadora	2 m ³	-	-
Equipo de lavado	2 m ³	6.9 m ³	4.2 m ³
Enceradora	-	1.0 m ³	2.0 m ³
Caldera (ambos servicios)	-	2.1 m ³	-
S U M A S	<u>44 m³</u>	<u>10.0 m³</u>	<u>6.2 m³</u>

Costo Unitario $\$0.60/\text{m}^3$

Se estima un desperdicio de un 10%

$$\begin{aligned} \text{Consumo Anual} &= 3.8 \text{ m}^3 \times \text{hora} \times 5.583 \times 1.1 \\ &= 23,400 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Consumo del agua de servicio

Suponemos que se tiene un desperdicio del 10%

Agua para aseo 5,583 hr. entre 8 turnos x 138 operarios x 0.09 x 1.10% = 9.535

Consumo de agua para limpieza de fábrica y jardines:
Se estima en 3 m³ / día laborado: 325 x 3 m³ = 975 m³

Resumiendo:

Agua	
Procesos	23,400
Servicio Personal	9,535
Servicios Otros	<u>975</u>
Consumo total	33,910 m ³
Costo Anual $33,910 \times .6 = \$$	20,346.00
Costo Unitario $\frac{20,346}{38,000} = \$$	0.54/Ton.

2. Energía Eléctrica

Maquinaria o Proceso	Motores	H.P.	K w	F P	K V A
1. Bandas Transportadoras	2	1.5	2.236	0.8	2.80
2. Pre-lavadoras	1	1.5	1.118	0.8	1.40
3. Separador de limón canica	1	1.0	0.745	0.8	0.44
4. Banda Seleccionadora	2	2.0	2.980	0.8	3.73
5. Equipo de lavado	1	5.0	3.725	0.8	4.66
6. Equipo de enjuagado	-	-	-	-	-
7. Presecado	1	3.0	2.240	0.8	2.80
	1	2.0	1.490	0.8	1.87
8. Enceradora	1	3.0	2.240	0.8	2.80
9. Secador	1	5.0	3.725	0.8	4.66
	2	0.75	1.117	0.8	1.40
	2	0.5	0.745	0.8	0.93
	1	3.0	2.240	0.8	2.80
10. Molino	1	20.0	14.900	0.8	18.62
11. Bomba alimentaria de alambiques	1	5.0	3.725	0.8	4.66
12. Clasificador por tamaño	1	1.0	0.745	0.8	0.94
13. Báscula de 20 ton.	-	-	0.350	0.8	0.44
14. Servicio	-	-	-	-	-
15. Refrigeración 1 unidades	1	20.0	14.900	0.8	18.62
	1	5.0	3.725	0.8	4.66
	1	1.0	0.745	0.8	0.44
	15	0.5	5.586	0.8	6.99
16. Laboratorios	-	-	0.500	0.8	6.250
17. Taller Mecánico	-	20.0	14.900	0.8	18.620
18. Taller de Carpintería	-	15.0	11.180	0.8	13.400
19. Equipo de bombeo alimentación	1	10.0	7.450	0.8	9.310
20. Alimentación General	1	15.0	11.180	0.8	13.96
21. Alimentación de Proceso	1	2.0	1.490	0.8	1.80
22. Alimentación de Servicio	2	3.0	4.470	0.8	5.59
23. Recirculación	5	1.0	3.730	0.8	4.66
24. Caldera	2	15.0	2.240	0.8	2.80
25. Compresor	1	5.0	3.730	0.8	4.66

26. Alumbrado General y
Enchufes

		1.00	0.8	1.250
TOTAL	50	166.75	131,147	167.98

Utilizando un factor de 60% se tiene $167.98 \times .6$
 $= 100.79$

Estimando futuras ampliaciones en un 25% del área de refrigeración se tiene:

$$100.79 \times 1.25 = 125.99 \text{ KVA}$$

Se compra un transformador de 225 KVA

Consumo de emergencia

Costo unitario según tarifa N-8 para industriales

Consumo Anual Kw/año
 Proceso y Servicios $5,583 \times 200.5 \times .6 = 671,634.9$
Kw/año

Costo	$671,634 \times 0.80$	= \$ 537,307.92
Costo Unitario	<u>537,307.92</u>	= \$ 10.75/
	50,000	

3. Combustible

El consumo de combustible para la caldera es de 14.1 gal/hora.

La caldera fué calculada para que trabaje el 80% de su capacidad:

Costo unitario Diesel		\$ 1.05
Consumo anual	$5,583 \times 14.1 \times .8 \times 3.785 \times 1.05$	= 250,283 l/año
Costo anual	$250,283 \times 1.05$	= \$262,797.15
Costo unitario	<u>262,797</u>	= 5.25/ton
	50,000	

4. Detergente

El detergente requerido para lavar 50,000 ton. de limón por año y suponiendo un desperdicio del 5% se tiene:

Rendimiento 1 Kg. utilizado por 15 ton. de fruta.
Costo unitario \$ 70.00 Kg.
Consumo anual $50,000 \div 15 \times 1.05 = 3,499.99$ Kg.
Costo anual $3,500 \times 70.00 = \$245,000.00$
Costo unitario $\frac{245,000}{50,000} = \$ 4.90/\text{ton}$

5. Cera

La cera requerida para proteger 38,000 ton. de fruta considerando un desperdicio de un 5%, y con un rendimiento de 1,000 Kg. de cera por cada tonelada.
Emulsión de cera 14 a 16% de sólidos

Costo unitario \$ 72,00 ton
Consumo anual $38,000 \text{ ton} \times 1.0 \text{ ton} \times 1.05 = 38,900 \text{ ton}$
Costo anual $38,900 \times 72 = \$ 2'872,800.00$
Costo unitario $\frac{2'872,800}{38,000} = \$ 75.60/\text{ton}$

6. Empaque de Limón Caja de Madera

De la cosecha estimada de 50,000 tn/año, se tiene: el 24% para la industria y el 76% restante se comercializa como fruta.

Caja de madera requerida para empaque de fruta.

Volumen anual: 38,000 ton.

Peso contenido en una caja de madera: 30 Kg.

Se estima un desperdicio de un 2%

Costo unitario de caja habilitada \$10,50/pza

Consumo anual 38,000 ton. \div .03 tn x. 1.02

1'291,999 Pzas

Costo anual 1'291,999 x 10.50 = \$ 13'565,000.89

Costo unitario 13,565,999.89 = \$ 356.99/tn

38,000

7. Clavo

Para armar una caja de madera se necesitan 48 clavos de 3.5 cm. (1 3/8 pulgada) cabeza plana.

1 Kg. de clavo tiene un costo de \$17.50/Kg.

1 Clavo pesa 575 mg.

48 clavos 27.6 gr.

Estimamos un desperdicio de un 2 %

Consumo clavo anual .0276 Kg. x 1'291,999 x 1.02

= 36,372.35 Kg

Costo anual 17.50 x 35,581.64 = \$ 622,678.70

Costo unitario 622,678.70 = \$ 16.38/ton
38,000

8. Fleje

Para flejar una caja de madera se hace con un doble cinturón de 1.60 m. de longitud.

El fleje que se utiliza 3/8 calibre 0.015

Se estima un desperdicio de 2%

1 Kg. de fleje 3/8 calibre 0.015 = 36 m

1 caja requiere 1.7 m x 2 = 3.4 m = 0.094 Kg.

Costo unitario \$ 15,800.00/ton

Consumo anual fleje = 1'291,999 x 0.094 Kg

= \$121,447.90 Kg.

Costo anual 121,448 tn x 15,800.00

=\$1,918,878.40

Costo unitario $\frac{1'918,878.40}{38,000} = \$ 50.49/\text{ton}$

9. Sellos

Para flejar una caja de madera se requieren dos sellos.

El sello que se utiliza es galvanizado de 9.5 mm - (3/8 pulg.) Se estima un desperdicio del 2%

Costo unitario \$ 150.00/Millar

Consumo anual $1'291,999 \times 2 \times 1.02 = 2'635,678$

sellos

Costo anual $2'635,678 \times 150 \div 1000 = \$395,351.69$

Costo unitario $\frac{395,351.69}{38,000} = \$ 10.40/\text{ton}$

10. Papel Estraza

Al empacar el fruto, previamente se coloca en la caja papel de estraza.

El papel se pide de 60 cm. de ancho con un largo de 180 cm. y este papel pesa aprox. 0.070 Kg. y estimamos un desperdicio de 2%.

Costo Unitario \$ 13.00 Kg.

Consumo anual $1'291,999 \times 0.07 \times 1.02$

= 92,248.7 Kg.

Costo anual $92,248.7 \times 13 = \$1'199,233.00$

Costo unitario $\frac{1'199,233}{38,000} = \$ 31.56/\text{ton}$

11. Etiquetas de Caja de Madera

La caja de madera se identificará con una etiqueta de papel lustre estampado a 3 tintas.

Se estima un desperdicio del 5%.

Costo unitario		\$ 0.60/pza.
Consumo anual	$1'291,999 \times 1.05 =$	$1'356,599$ Pzas.
Costo anual	$1'356,599 \times 0.60 =$	$\$ 813,959.00$
Costo unitario	$\frac{813,959}{38,000}$	$= \$ 21.42/\text{ton}$

Envasado de Aceite Esencial

12. Barriles de lámina galvanizada

Para envasar el aceite esencial destilado, comúnmente se hace en barriles de lámina galvanizada, de capacidad de 200 lts.

La capacidad neta que se envasa de aceite esencial en cada barril es de 182 Kg.

Costo unitario		\$ 1,150.00/barril
Consumo anual	$50,070.00 \text{ Kg} \div 181 \text{ Kg.} =$	276.63
Costo anual	$276,63 \times 1,150 =$	$\$ 318,124.30$
Costo unitario	$\frac{318,124.30}{50,070}$	$= 6.35/\text{Kg}$

13. Etiqueta de envase de aceite esencial

Cada barril de lámina galvanizada se identificará con una etiqueta de papel lustre estampado a 3 tintas.

Se estima un desperdicio del 5%

Costo unitario		\$ 2.05/pza.
Consumo anual	$276.4 \times 1.05 =$	290.22
Costo anual	$290.22 \times 2.05 =$	$\$ 594.95$

Costo unitario	594,95	=	\$	0.02/Kg
	<u>50,070</u>			

Empaque cáscara seca

14. Costales de ixtle

Para empacar la cáscara seca, se hace en costales - de ixtle con capacidad de 25 Kg.

La capacidad neta que se empaca de cáscara en cada costal es de 20 Kg.

Costo unitario		\$	52.00/costal
Consumo anual	188,670 Kg. ÷ 20 =		9,433.5
Costo anual	9,433.5 x \$52	=	\$490,542.00
Costo unitario	<u>490,542</u>	=	\$ 2.60/Kg.
	188,670		

15. Hilo de Ixtle

Este hilo se utiliza para amarrar la boca del costal donde se empaca la cáscara seca.

La cantidad de hilo que se usa por costal es de - 60 cm. y esta cantidad de hilo pesa aproximadamente 0.085 Kg. y estimamos un desperdicio del 2%.

El hilo que se utiliza es de 1/4" de diámetro.

1 Rollo de hilo pesa 1500 gr. = 180 m. aprox.

Costo unitario \$102.00/rollo = 68.00 Kg.

Consumo anual 9,433.5 x 0.085 x 1.02 = 817.88 Kg.

Costo anual 817.88 Kg. x 68 = 55,615.84

Costo unitario	<u>55,615.84</u>	=	\$ 0.29/Kg.
	188,670		

16. Agujas de Caneva

Agujas de caneva para coser el hilo de ixtle a los costales.

Se estima un lote de agujas de diferentes tamaños - con un costo anual de: \$3,000.00

Costo unitario $\frac{3,000}{188,670} = \$ 0.02/\text{Kg}$

17. Lubricantes

Se estima un lote con diferentes tipos de grasas y aceites con un costo anual de \$60,000.00

Costo unitario $\frac{60,000}{50,000} = \$ 1.2/\text{ton}$

18. Mano de obra directa

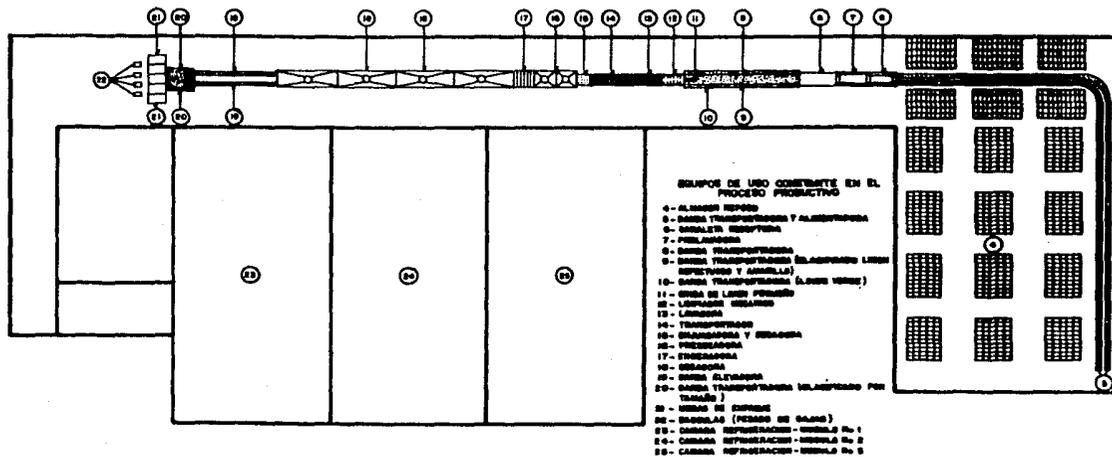
<u>Puesto</u>	<u>1er. Turno</u>	<u>2º Turno</u>	<u>3er. Turno</u>	<u>Total</u>
Abastecedora Prelavadoras	2*	2	2	6
Seleccionadores canica	1*	1	1	3
Seleccionadores manuales	8*	8	8	24
Lavadores	1*	1	1	3
Clasificadores por tamaño	1*	1	1	3
Empacadores por tamaño	4*	4	4	12
Cerradores de cajas	4*	4	4	12
Carpinteros, Const. y ensamblado de cajas de madera	6*	6*	6*	18
Sección destilación de aceite	5*	5*	-	10
Suma parcial mano de obra Directa	<u>32</u>	<u>32</u>	<u>27</u>	<u>91</u>
Superintendente	1*	-	-	1
Jefe de Producción	1*	1*	1*	3
Jefe de Taller Carpintería	1*	-	-	1

Jefe de Taller Mecánico y Mantenimiento	1*	1	-	2
Mecánico Electricista	1*	1*	1*	3
Ayudante de Mecánico y Elect.	1*	-	-	1
Fogonero	1*	1*	-	2
CONTROL DE CALIDAD				
Químico Biólogo	1*	-	-	1
Inspectores de Control Calidad	2*	2*	-	4
Auxiliar de Laboratorio	1*	-	-	1
Suma Parcial				
Personal Administrativo	<u>11</u>	<u>6</u>	<u>2</u>	<u>19</u>
Mensajero	1*			
Limpieza	2*	1*	-	3
Vigilancia	1*	1*	1*	3
Almacenista	1*	-	-	1
Ayudante de Almacén	2*	2*	2*	6
Jefe de Personal	1*	-	-	1
Ing. Industrial	1*	-	-	1
Operador de Báscula	1	-	-	1
Secretaria	4*	-	-	4
Contador General	1*	-	-	1
Auxiliar de Contabilidad	2*	-	-	2
Gerente General	1*	-	-	1
Suma Parcial	<u>19</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>26</u>
T O T A L	61	42	32	135

*Personal de Planta

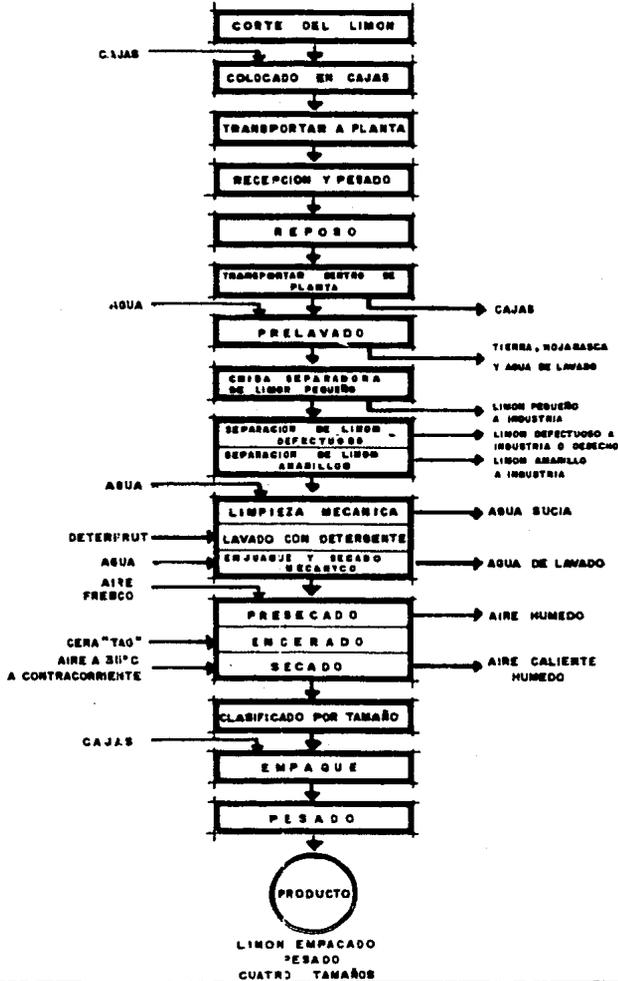
Jefe de Personal \$24,000.00; Superintendentes, Ingeniero Industrial, Contador General \$25,500.00 y Gerente General \$45,000.00

"LAY OUT" DEL PROCESO PRODUCTIVO

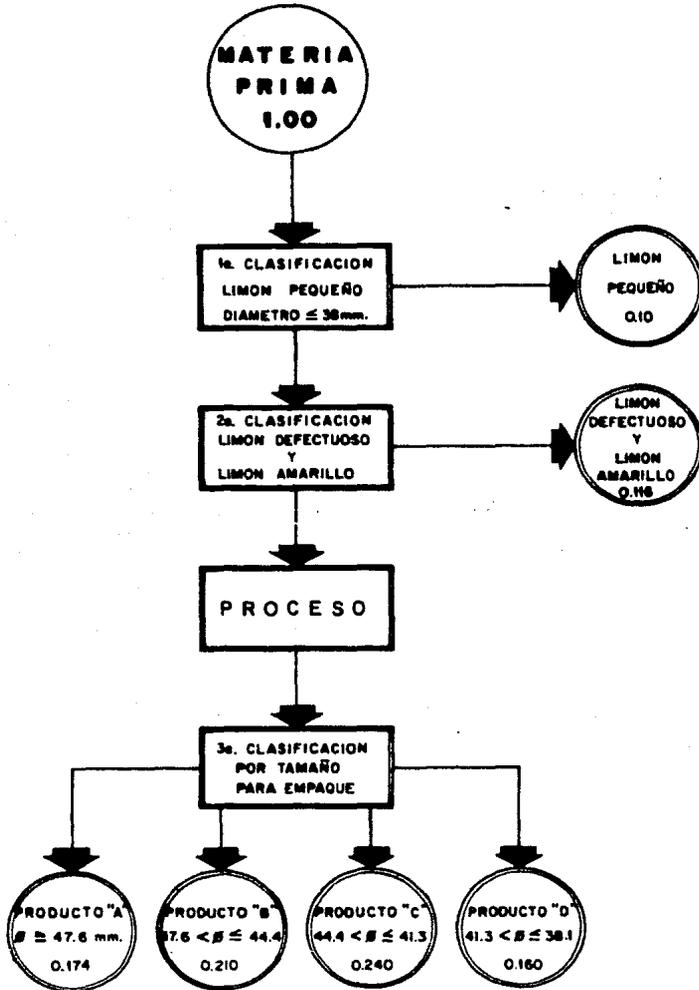


TRATAMIENTO DEL LIMON

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACION



BALANCE DE MATERIALES PARA EL LIMON



CAPITULO V

5. INVERSIONES

5.1 Inversión Fija

El importe total de la inversión fija de la empacadora y seleccionadora de limón, así como de la industrializadora de aceite esencial destilado de limón, asciende a la cantidad de \$28'118,409.00.

5.1.1 Terreno

La superficie del terreno en donde se pretende ubicar la Planta es de 13,500 m², estará localizada a la orilla de la carretera que conduce de Tecomán - Armería en el kilómetro 6 del mismo sentido.

El precio del terreno por metro cuadrado de acuerdo a la investigación directa que se realizó en la ciudad de Tecomán, Col. es de \$20.00, por lo tanto la inversión total del terreno es de \$270,000.00 M.N.

5.1.2 Construcciones

La superficie construída será de 8,334 m² y requerirá de una inversión de \$16'033,893.00 desglosada de la siguiente manera:

Acondicionamiento de Terreno	\$ 245,900.00
Pavimento, Areas de Maniobras	
Estacionamiento y Banquetas	532,000.00
Abastecimiento de agua y ener-	

gía eléctrica y redes de distribución.	631,658.00
Oficinas administrativas, baños, comedor, caseta de vigilancia y laboratorios.	1'385,000.00
Líneas de empaque e industrialización (talleres, almacenes, asoleadores, cisterna y cámara de refrigeración.	13'163,735.00
Jardinería y cerca perimetral	<u>75,600.00</u>
	16'033,893.00

5.1.3 Maquinaria y Equipo de Producción

Para la estimación de los costos de los equipos, se consultó a varias compañías con experiencia en este ramo y se seleccionó la empresa que ofreció mejor precio, garantías, - tiempo de entrega e instalación y asesoría.

El total de la maquinaria y equipo e instalación sumó la cantidad de \$6'914,700.00

A continuación se presenta la cotización del equipo de empaque:

PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

I) LINEA DE EMPAQUE

	CANTIDAD	UNIDAD	IMPORTE M.N.
1) Banda transportadora de limón de 3 capas con base y estructura de acero.	1	Pza.	\$ 51,000.00
2) Canaleta receptora y -- alimentadora de limones fabricado en lámina galvanizadora calibre 14.	1	Pza.	29,000.00

3)	Pre lavadora de limones - inmersión construída de - lámina galvanizada cali-- bre 14 con trasportador.	1	Pza.	178,000.00
4)	Separador de limón peque-- ño con criba vibradora so-- portada en fierra estruc-- tural.	1	Pza.	139,000.00
5)	Banda seleccionadora de - limones, consiste en un - juego de bandas y estruc-- tura de soporte.	1	Pza.	384,000.00
6)	Equipo de lavado de limo-- nes construído en tres - secciones:			
	1a. Sección de Humectado y Enjuague			
	2a. Sección lavado de li-- mones con detergente y agua.			
	3a. Sección enjuague y - presecado.	1	Lote	531,000.00
7)	Equipo de encerado de li-- mones construído en tres secciones:			
	a) Sección acondiciona-- miento.	1	Pza.	187,500.00
	b) Encerado de limones	1	Pza.	410,000.00
	c) Secadora (Solidifica-- ción de cera)	1	Pza.	586,000.00
8)	Clasificadora por tamaño (calibradora)	1	Pza.	187,000.00
9)	Mesas de Empaque	4	Pzas.	333,000.00
			<hr/>	
SUB-TOTAL				3'015,500.00

A) SECCION DE PESAJE

-	Báscula de 0 a 50 Kg. de capa-- cidad.	4	Pzas.	189,000.00
-	Báscula de 0 a 20 Ton. de ca-- pacidad para camión.	1	Pza.	437,000.00
			<hr/>	
SUB-TOTAL				626,000.00

B) CAMARAS FRIGORIFICAS

- Compresor Mayedawa tipo ZA - completo con motor de 20 HP trifásico, 4 polos, 220/440 V, 50/60 ciclos por segundo, controles y arrancadores.	1 Pza.	416,000.00
- Condensador evaporativo marca Recoju Mod. DCA-285 completo con motor de 5 HP trifásico, 4 polos 220/440 V. - 50/60 ciclos, controles y - arrancadores.	1 Pza.	191,000.00
- Motores de 1 HP con arrancador.	1 Pza.	3,000.00
- Difusores 1700 x RWA con 3 - motores de 0.5 HP completos con válvulas solenoides, con troles y válvulas de cristal de presión de asperside.	5 Pzas.	33,000.00
- Válvulas para amoniaco tubería y conexiones intercambiadas para tratamiento de agua de evaporativo y el compresor. Bomba de recirculación de agua, termo humidígrafo - registrador controlador.	1 Pza.	284,200.00
	<u>SUB-TOTAL</u>	<u>927,200.00</u>

C) VAPOR

- Unidad generadora de vapor - Clayton de 50 cc. automática horizontal, presión de diseño 10.5 kg/cm ² con una capacidad, que dará servicio - tanto a la unidad de encera- do como a los alambiques de destilación, equipada con: Bomba de alimentación de 2HP tipo turbina capacidad -- 1320 Hs/hora, tanque recep- tor de condensados.	1 Pza.	718,000.00
- Lote de válvulas especiales y transformador	1 Lote	51,000.00
- Suavizador de agua	1 Lote	35,000.00

- Chimenea para caldera de -
200 mm. de diámetro y 6 m.
de longitud. 1 Pza. 3,000.00
- Tanque para almacenamiento
de combustible (Diesel) con
capacidad de 10,000 Lts. -
construido en lámina negra
y accesorios. 1 Lote 23,000.00

AIRE COMPRIMIDO

- Compresora marca Ingersoll
Rand Mod. 253-E-S tipo 30 -
enfriado aire de 5 HP con -
capacidad de 24 pies por mi-
nuto a una presión de 8.8 -
Kg./cm². 1 Lote 58,000.00
- SUB-TOTAL 888,000.00

II) COTIZACION DEL EQUIPO DE INDUSTRIALIZACION

A) MOLINO

- Molino construido de acero
inoxidable No. 316 equipado
con motor de 20HP, trifási-
co, 220/440 V., 50/60 ci-
clos por segundo, arrancado
res y controles, incluidos
además accesorios tales co-
mo: escalera marina, com-
puertas para inspección y -
mantenimiento y tolvas de -
descarga de cáscara. 1 Pza. 250,000.00
- Banda c/transportadora de -
limón de 3 capas con base y
estructura de acero, para -
alimentar el molino. 1 Lote 52,000.00
- Bomba de turbina de pozo -
profundo, para manejar lí-
quidos con sólidos en sus--
pensión de 5 HP. 1 Pza. 110,000.00
- Tubería de acero inoxidable
y válvulas y sus conexiones 1 Lote 65,000.00

DESTILACION

- Alambiques de destilación - con capacidad de procesar - 20 ton. de fruta con 8 a 10 hrs. de destilación, equipados con bridas de conexión, condensador, vaso florentino, aislamiento y válvulas.	2 Pzas.	<u>750,000.00</u>
	SUB-TOTAL	1'227,000.00

B) LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

- Equipo necesario para hacer determinaciones de densidad, índice de refracción, rotación específica e índice de citral.	1 Lote	30,000.00
- Potenciómetro, exprimidor - calorímetro, balanza granataría, balanza analítica - termo higrómetro, registrador indicador portátil, estufa, equipo de refrigeración y equipo de cristal.	1 Lote	<u>201,000.00</u>
	SUMA	231,000.00

5.1.4 Instalaciones, Fletes, Montaje y otros

Este concepto arrojó un total de --
\$ 1'861,500.00

Estimación de costo de Instalación:

Para la instalación de los equipos se tiene:

CONCEPTO	IMPORTE M. N.
Fletes	180,000.00
Montaje (Mecánico)	802,500.00
Instalación Eléctrica	440,000.00
Hidráulico	231,000.00
Otros	<u>208,000.00</u>
T O T A L	1'861,500.00

5.1.5 Equipos auxiliares, herramientas y accesorios

Para implementación del proyecto, este rubro se consideró que importaría la cantidad de -
\$ 580,000.00

EQUIPOS AUXILIARES

- Equipo de mantenimiento y -
carpintería, maquinaria y
herramienta para taller me-
cánico. 1 Lote 580.000.00

5.1.6 Instalación general de fuerza eléctrica y -
energía eléctrica

Estos conceptos arrojaron un total de --
\$ 1'587,600.00

Se requiere del suministro de fuerza motriz -
para 50 motores eléctricos con una potencia
total de 200.5 HP. Se ha estimado de acuer-
do a los precios vigentes (1981) que el cos-
to de una red de fuerza general dejando lis-
ta las líneas hasta los tableros generales -
es de \$ 10,000.00 M.N. por bajada incluyendo
materiales, mano de obra y supervisión.

$$10,000 \times 50.76 = \$ 507,600.00$$

ENERGIA ELECTRICA

Subestación eléctrica: Es--
tructura cuchillas, desco--
nectadores; transformador -
de distribución para insta-
larse en plataforma de --
13.2 kv/440; 220 volts, an-
tienfriado en aceite, 225 -

Kva; interruptor en aceite tipo intemperie G.C. un tan que; 3 polos tiro sencillo, mecanismo de selenoide, dis paro libre, con bobina de - cierre y disparo.

1 Lote 270,000.00

Centro de control para to-- dos los motores del área de procesos incluyendo equipos auxiliares con combinación de interruptor arrancador - en tensión completa para mo tores de 5 caballos.

1 Lote 63,000.00

Centro de control para to-- dos los motores del área de proceso incluyendo equipo - auxiliar con combinación de interruptor arrancador en - tensión completa para moto- res de 20 HP.

1 Lote 107,000.00

SUB-TOTAL 440,000.00

Se estima que esta red de energía eléctrica llegará a cada toma a una distancia máxima - de 3.5 mts. de servicio y que el costo es de \$ 200,00 metro lineal con tubería de 1/2" a 2 1/2" con conexiones soldadas cédula 40; es to incluye materiales, mano de obra y super- visión. Se ha considerado una red de 3,200 m.

Por tanto:

3,200 x 200

640,000.00

5.1.7 Instalación hidráulica, Equipo de bombeo

Estos conceptos suman la cantidad de --
\$ 345,500.00

INSTALACION HIDRAULICA

El suministro del servicio hidráulico se divide en proceso, servicios de limpieza, sanitarios y baños para el personal.

a) AGUA CANTIDAD UNIDAD IMPORTE M.N.

Bomba para pozo profundo - con capacidad de 200 lts. por minuto.	1	Pza.	34,000.00
--	---	------	-----------

Tanque elevado para el almacenamiento de agua a una altura de 10 m. con una capacidad de 40,000 lts. y estructura de acero con tubería galvanizada de 3 pulg. de diámetro.	1	<u>Lote</u>	<u>225,000.00</u>
--	---	-------------	-------------------

SUB-TOTAL			259,000.00
-----------	--	--	------------

b) EQUIPO DE BOMBEO

Bomba de alimentación	1	Pza.	52,000.00
-----------------------	---	------	-----------

Bomba de recirculación	1	<u>Pza.</u>	<u>34,500.00</u>
------------------------	---	-------------	------------------

SUB-TOTAL			86,500.00
-----------	--	--	-----------

5.1.8 Equipo de Oficina

Las inversiones necesarias para satisfacer los requerimientos del personal administrativo de la planta importaron la suma de --
\$ 525,216.00

C O N C E P T O	PIEZA	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Escritorio Ejecutivo	2	31,580.00	63,160.00
Escritorio Secretarial	4	7,170.00	28,680.00
Escritorio Oficina	10	5,555.00	55,550.00
Sillones Gerentes	2	6,745.00	13,490.00
Sillones Secretariales	4	4,500.00	18,000.00
Silla de Oficina	11	3,665.00	40,315.00
Librero	1	10,235.00	10,235.00
Archiveros	19	5,865.00	111,435.00
Percheros	5	1,010.00	5,050.00
Charolas	9	320.00	2,880.00
Cesto de basura	17	315.00 *	5,355.00
Máquinas eléctricas de escribir	4	36,864.00	147,456.00
Máquinas calculadoras	3	7,870.00	23,610.00
T O T A L			525,216.00

RESUMEN DEL COSTO DE ADQUISICION E INSTALACION DE -
LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION

Incisos a, b, c, d, e, f, la suma es de - -
\$ 6'914,700.00

a)	Empaque de limón	\$ 3'015,500.00
b)	Sección de Pesaje	626,000.00
c)	Cámara Frigorífica	927,200.00
d)	Vapor y Aire Comprimido	888,000.00
e)	Molino y Destilación	1'227,000.00
f)	Laboratorio de Control Calidad	231,000.00
	Sub-Total	6'914,700.00
g)	Instalaciones, fletes, montaje y otros	1'861,500.00

	Sub-Total	8'776,200.00
h)	Equipos Auxiliares	580,000.00
i)	Instalación General de Fuerza Eléctrica	507,600.00
j)	Energía Eléctrica	1'080,000.00
k)	Instalación Hidráulica y Equipo de Bombeo	345,500.00
l)	Equipo de Oficina	525,216.00
	GRAN TOTAL	\$ 11'814,516.00

5.2 Inversión Diferida

Bajo este concepto se incluyen aquellas inversiones que se realizan en el período preoperativo y de constitución de la planta, los cuales se describen a continuación: Total \$ 2'325,000.00

5.2.1 Gastos Preoperativos

Estos gastos constituyen inversiones necesarias anteriores al inicio de operaciones de la planta, y tienen el siguiente desglose:

- Gastos de Constitución de la planta	\$ 280,000.00
- Contratos de agua, luz, teléfono, etc.	<u>35,000.00</u>
	\$ 315,000.00

5.2.2 Intereses devengados en el período de instalación.

Estos fueron calculados en base al cronograma de inversiones. Su monto total fue de \$ 1'910,000.00

5.2.3 Puesta en marcha

Para este concepto se consideró un stock de materiales para efectuar las pruebas de -- arranque y adaptación, habiéndose estimado -- un monto de: \$ 100,000.00

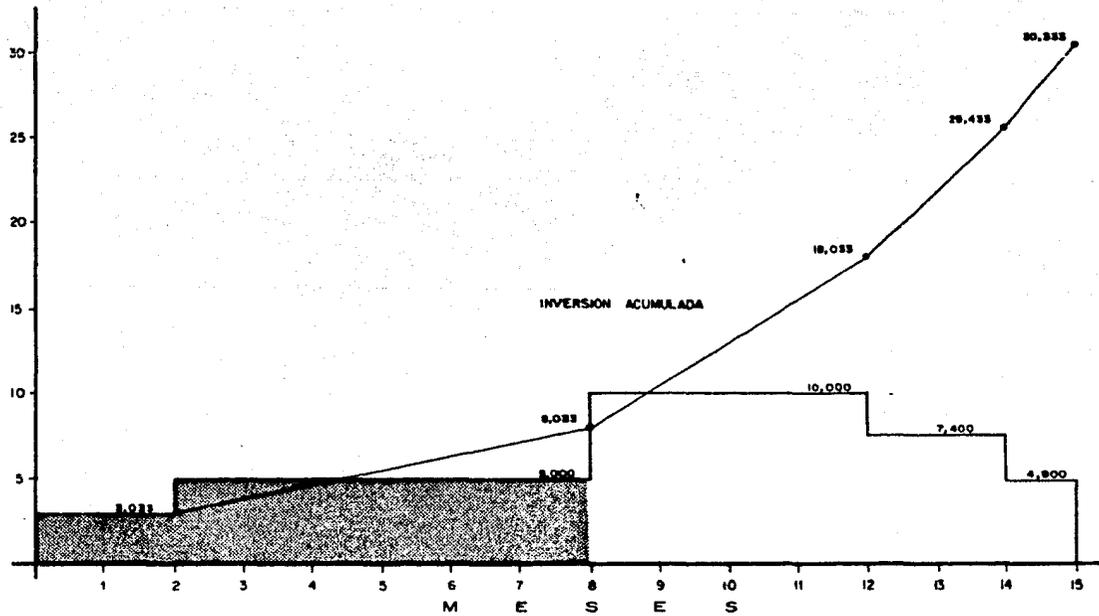
5.2.4 Capital de Trabajo

Es el capital en efectivo con el que debiera contar la empresa para sufragar los costos -- y gastos para su operación.

Para efectos de este proyecto se estiman los recursos necesarios para los primeros dos me ses de operación.

Materia Prima	6'763,284.00	
Materiales de Servicio:		
Agua	972.00	
Energía Eléctrica	19,350.00	
Combustible	9,450.00	
Detergente	8,820.00	
Cera	136,080.00	
Caja de Madera	642,582.00	
Otras habilitaciones	234,450.00	
Barriles de Lámina Galvanizada	11,466.00	
Costales	19,759.00	
Lubricantes	2,160.00	
Gastos Generales de Administración	226.00	1'085,315.00
Mano de obra directa		868,000.00
Mano de obra indirecta		538,000.00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO		<u>\$ 9'254,599.00</u>

GRAFICA N° V.I
PROGRAMA DE INVERSIONES



CAPITULO VI

6. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

El presupuesto de ingresos se elaboró en base al programa de producción, considerando los precios siguientes:

LIMON FRUTA	\$ 5,678.80 / Ton.
ACEITE ESENCIAL	774,300.00 / Ton.
CASCARA SECA	2,082.90 / Ton.
JUGO RESIDUAL	0.06 / Litro

Por la venta de cada producto, se estimó que este precio sería constante a lo largo del proyecto, al igual que los costos (como puede verse en el Cuadro No. VI.1)

6.1 Programa de Producción

Considerando las variaciones cíclicas derivadas de la estacionalidad en la producción del limón, la planta tendrá una capacidad instalada total anual de 38,000 ton. de limón fruta; de 50.07 ton. de aceite esencial; de 188.7 ton. de cáscara seca y de 1'726,438 litros.

Los ingresos anuales, en virtud de suponerse una capacidad aprovechada anual constante a lo largo de la vida útil del proyecto, permanecerán también constantes durante dicho período.

6.2 Presupuesto de Costos y Gastos

6.2.1 Costos de Producción

Para determinar los costos de producción fue

necesario calcular y proyectar todos los con
ceptos involucrados en los mismos, los que a
continuación se desglosan y que se pueden -
ver en el cuadro No. VI.2

6.2.1.1 Materia Prima

Considerando las variaciones cícli
cas en la producción de limón se ob
tuvo un costo total anual de adqui
sición de \$ 187'869,000.00

6.2.1.2 Mano de Obra Directa

Considerando la utilización cícl
ica de la capacidad de la planta y su -
impacto en los requerimientos de -
trabajadores, se estimó un costo to
tal anual de \$ 10'411,000.00

6.2.1.3 Mano de Obra Indirecta

Siendo afectado por las mismas cir
cunstancias del rubro anterior, es
te concepto totalizó \$ 4'816,000.00

6.2.1.4 Insumos Auxiliares

Los materiales de servicios requeri
dos para la producción son los si--
guientes:

- Energía Eléctrica
- Agua
- Combustibles
- Detergente

- Cera
- Cajas de Madera
- Barriles de lámina galvanizada
- Costales
- Lubricantes

Mismas que tienen un costo total -
anual de \$ 29'725,000.00

6.2.1.5 Depreciación (Véase Cuadro VI.4)

Por este concepto se tuvo un costo
total anual de \$ 1'569,068.08

6.3 Gastos de Administración

Por este rubro se estimó una erogación anual de -
\$ 6'630,280.00 y comprende los siguientes concep- -
tos. (Véase Cuadro No. VI.3)

- Sueldos a funcionarios y empleados
- Papelería y útiles
- Correo y Telégrafos
- Seguros
- Teléfonos
- Depreciación y amortizaciones
(Véase Cuadro No. VI.5)

6.4 Gastos Financieros (Véase Capítulo VII)

Son los derivados de los siguientes créditos:

- Refacciones de \$ 24'268,167.00 (financiado por -
FOSOC)
- Refaccionario de \$ 3'033,520.00 (financiado por -
Banco de primer piso)

- De habilitación y aseo de \$ 7'403,680.00 (financiado por FOSOC)
- De habilitación y avío de \$ 925,400.00 (financiado por Banco de primer piso)

6.5 Proyección del resumen de Costos y Gastos

Para poder proyectar el resumen de costos y gastos, se tuvieron que estimar y proyectar todos los componentes de los costos de producción (Véase Cuadro - No. VI.6)

En el cuadro No. VI.7 se indican los ingresos totales anuales.

En el cuadro No. VI.8 aparece la proyección del Estado de Pérdidas y Ganancias donde se aprecia el total de los ingresos y gastos del proyecto en cuestión, así como los rendimientos finales que este - aportará en su vida útil.

6.6 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio para el presente proyecto es tá considerado a partir del primer período, cuando la capacidad aprovechada está a un 100%, por lo que se ha tomado este año como representativo del horizonte del proyecto.

Se desglosa a continuación los costos fijos, variables e ingresos por venta:

CONCEPTO

(MILES DE PESOS)

A. Ingresos por Ventas \$ 253,561.00B. Costos Fijos

- Mano de obra Directa	\$ 10,411.00	
- Mano de obra Indirecta	4,816.00	
- Depreciación	1,569.00	
- Combustible	265.00	
- Sueldos a Funcionarios y empleados	5,370.00	
- Papelería y útiles de escritorio	80.00	
- Correo y Telégrafos	12.00	
- Seguros	799.00	
- Teléfonos	50.00	
- Depreciaciones y Amortiza- ciones	319.00	
- Intereses	6,261.00	29,952.00

C. Costos Variables

- Materia Prima	187,869.00	
- Energía Eléctrica	540.00	
- Agua	25.00	
- Detergente	245.00	
- Cera	3,780.00	
- Cajas de madera	17,845.00	
- Otras habilitaciones	6,515.00	
- Barriles de lámina	320.00	
- Costales	130.00	
- Lubricantes	60.00	217,329.00

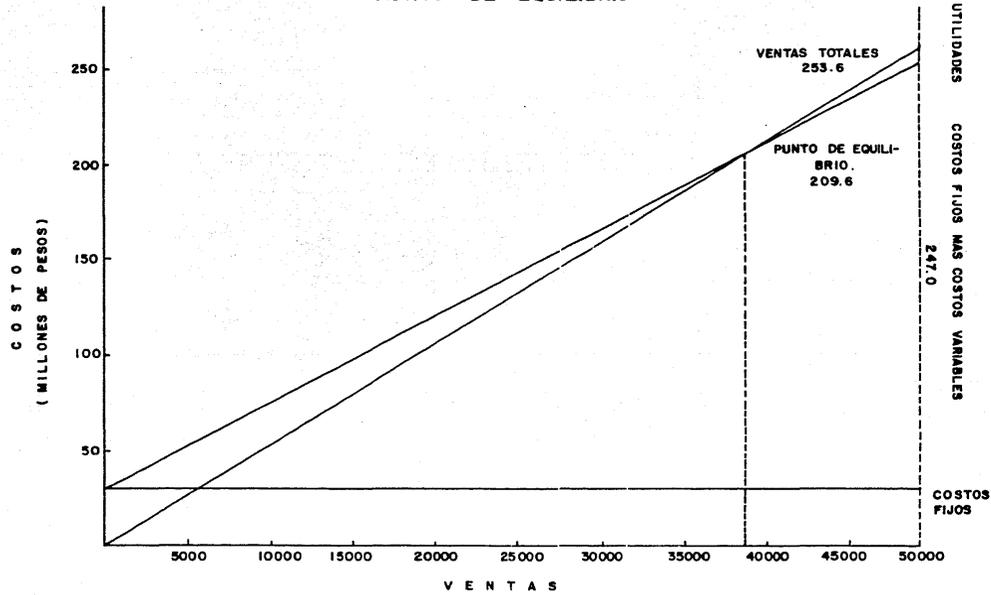
ECUACION

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas}}}$$

$$\text{P.E.} = \frac{29'952,000.00}{1 - \frac{217'329,000.00}{253'561,000.00}} = \$ 209'559,760.00$$

El resultado anterior significa que el punto de --
equilibrio del proyecto en estudio se sitúa en una
producción de 38,000 ton., correspondiéndole un in-
greso de \$ 209,559,760.00 (Véase gráfica No. VI.1)

GRAFICA No. VI.1
PUNTO DE EQUILIBRIO



6.7 ESTADO DE RESULTADOS

(ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS)

VENTAS NETAS		253,561
COSTO DE VENTAS		234,390
		<hr/>
UTILIDAD BRUTA		19,171
GASTOS OPERACION	6,910	
GASTOS FINANC.	8,171	15,081
	<hr/>	<hr/>
UTILIDAD OPERACION		4,090
IMPUESTOS S/LA RENTA	1,718	
PARTICIPACION TRAB.	327	2,045
	<hr/>	<hr/>
UTILIDAD NETA		<u>2,045</u>

6.8 BALANCE GENERAL

ACTIVO CIRCULANTE		PASIVO CIRCULANTE	
Caja y Bancos	30'052,584	Cuentas por pagar	
Herramientas y Acc.	580,000	a costo plazo	327,000
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	<u>30'632,584</u>	PASIVO FIJO	
Activo Diferido		Documentos por pagar	
Gastos de Instalación	3'449,100	a largo plazo	36'000,000
		TOTAL PASIVO	<u>36'327,000</u>
Equipo Oficina	525,216	CAPITAL CONTABLE	
Depreciación	<u>319,000</u>	Capital Social	4'000,000
	206,216	Utilidad del ejercicio	<u>2'045,000</u>
Maq. y Equipo	7'260,200		
Depreciación	1'569,000		
	5'691,200		
Edificio	2'122,900		6'045,000
Terreno	<u>270,000</u>		
TOTAL ACTIVO FIJO	<u>8'290,316</u>		
TOTAL ACTIVO	42'372,000	TOTAL PASIVO Y CAPITAL	42'372,000

CUADRO No. VI.1

PRESUPUESTO DE INGRESOS

(MILES DE PESOS)

CONCEPTO	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LIMON FRUTA (TON.)	283,940	283,940	283,940	283,940	283,940	283,940	283,940	283,940	283,940	283,940
ACEITE ESENCIAL (TON.)	37,267	37,267	37,267	37,267	37,267	37,267	37,267	37,267	37,267	37,267
CASCARA SECA (TON.)	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393
JUGO RESIDUAL (LTS.)	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
INGRESOS TOTALES	321,704	321,704	321,704	321,704	321,704	321,704	321,704	321,704	321,704	321,704

CUADRO No. VI.2
PROGRAMA DE COSTOS DE PRODUCCION ANUALES
(MILES DE PESOS)

CONCEPTO	AÑO												TOTAL ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	
MATERIA PRIMA	2,442	4,321	7,139	12,775	16,908	19,163	23,671	26,302	23,677	20,853	16,532	11,084	187,869
MANO DE OBRA DIRECTA	434	434	434	771	868	1,205	1,205	1,205	1,205	1,108	771	771	10,411
MANO DE OBRA INDIRECTA	269	269	269	416	416	469	469	469	469	469	416	416	4,816
INSUMOS AUXILIARES													
ENERGIA													540
AGUA													25
COMBUSTIBLE													265
DETERGENTE													245
CERA													3,780
CAJAS DE MADERA													17,845
OTRAS HABILITACIONES													6,515
BARRILES DE LAMINA GALVANIZADA													320
COSTALES													130
LUBRICANTES													60
DEPRECIACION 1)													1,569
TOTAL:													234,390

1) Ver cuadro No. VI.4

CUADRO No. VI.3
 GASTOS DE ADMINISTRACION
 (MILES DE PESOS)

CONCEPTO	TOTAL
<u>COSTO TOTAL</u>	
<u>ANUAL DE PRODUCCION:</u>	
Sueldos Funcionarios y Empleados	5 370
PAPELERIA Y UTILES de Escritorio	80
Correo y Telégrafos	12
Seguros	799
Teléfonos	50
Depreciaciones y Amortizaciones ¹⁾	319
T O T A L E S	6 630 ²⁾

1) Ver Cuadro No. VI.5

2) Se considera a precios constantes de 1981 durante el período de operaciones del proyecto.

CUADRO No. VI.4
 DEPRECIACIONES DEL AREA PRODUCTIVA
 (MILES DE PESOS)

CONCEPTO	VIDA UTIL AÑOS	TASA DEP. Y AMOR. %	VALOR ORIGINAL	CUOTA DEPRECIACION O AMORTIZACION
<u>A. DEPRECIACIONES</u>				
OBRA CIVIL	33	3.03	14 573.293	441.5708
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION	10	10	6 906.5	690.65
INSTALACIONES, FLETES, MONTAJE Y OTROS	10	10	1 861.5	186.15
EQUIPOS AUXILIARES, HERRAMIENTAS Y AC- CESO	10	10	580.0	58.00
INSTALACION GENERAL DE FUERZA Y ENERG. ELECTRICA	10	10	1 587.6	158.76
INSTALACION HIDRAULI CA Y EQUIPO DE -- BOMBEO	10	10	345.5	34.55
T O T A L			25 854.393	1 569.6808

CUADRO No. VI.5

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES DEL AREA ADMINISTRATIVA
(MILES DE PESOS)

CONCEPTO	VIDA UTIL AÑOS	TASA DEP. Y AMORT. %	VALOR ORIGINAL	CUOTA DEPRECIACION O AMORTIZACION
<u>A. DEPRECIACIONES</u>				
OBRA CIVIL	33	3.03	1 460.600	44.2562
EQUIPO DE OFICINA		10	<u>525.216</u>	<u>52.5216</u>
SUB-TOTAL			1 985.816	96.7778
<u>B. AMORTIZACIONES</u>				
GASTOS OPERATIVOS	10	10	315.0	31.5
INTERESES DEVENGADOS DURANTE EL PERIODO DE INSTALACION	5	10	<u>1 910.0</u>	<u>191.0</u>
SUB-TOTAL			2 225.0	222.5
T O T A L			4 210.816	319.2778

CUADRO No. VI.6
PRESUPUESTO DE EGRESOS PARA 10 AÑOS

(MILES DE PESOS)

AÑO										
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MATERIA PRIMA	187 869	187 869	187 869	187 869	187 869	187 869	187 869	187 869	187 869	187 869
MANO DE OBRA DIRECTA	10 411	10 411	10 411	10 411	10 411	10 411	10 411	10 411	10 411	10 411
MANO DE OBRA INDIRECTA	4 816	4 816	4 816	4 816	4 816	4 816	4 816	4 816	4 816	4 816
MATERIALES DE SERVICIO	29 725	29 725	29 725	29 725	29 725	29 725	29 725	29 725	29 725	29 725
DEPRECIACION	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7	1 569.7
T O T A L E S	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7	234 390.7

CUADRO No. VI.7

PROGRAMA DE INGRESOS ANUALES

AÑOS	PRODUCCION				PRECIOS DE VENTA UNITARIO (MILES DE PESOS)				INGRESOS		(CIFRAS EN MILES DE - PESOS)		IMPORTE TOTAL (MILES DE PE- SOS)
	LIMON FRUTA (TON)	ACEITE ESEN- CIAL (TON)	CASCA- RA SE- CA (TON)	JUGO RESIDUAL (LTS)	LIMON FRUTA \$/TON	ACEITE ESENCIAL \$/TON	CASCARA SECA \$/TON	JUGO RESI- DUAL \$/TON	LIMON FRUTA	ACEITE ESEN- CIAL	CASCA RA SE CA	JUGO RESI DUAL	
1 al 10	38 000	50.07	188.67	1'726 438	5 678.80	744 300.00	2 082.90	0.06	283,940	37 267	393	104	321 704

CAPITULO VII

7. FINANCIAMIENTO

7.1 Inversiones del Proyecto

De acuerdo a los cálculos determinados que se requiere para instalar una planta procesadora y empa-
cadora de limón fruta, así como industrializadora -
de aceite esencial es el que se indica a continua-
ción:

	I M P O R T E	%
Inversión Fija	28,118,409	71
Inversión Diferida	2,325,000	6
Capital de Trabajo	9,254,599	23
T O T A L	<u>39,698,008</u>	<u>100</u>

La estructura de financiamiento será de 90% de cré-
dito y el 10% restante con aportaciones de capital.

7.1.1 Inversión Fija y Diferida

Estos conceptos serán financiados de la si-
guiente forma:

60% mediante un crédito refaccionario que el
Fondo de Garantía y Descuentos para las So-
ciedades Cooperativas (FOSOC) concederá con
las siguientes condiciones:

Plazo : 10 años con 1 de gracia
Interés : 17 % anual sobre saldos insol
tos
Pagos : Semestrales

10% será financiado por un banco de primer -
piso con las siguientes características:

Plazo : 5 años con 1 semestre de gra--
cia
Interés : 32 % anual
Pagos : Semestrales

10% este porcentaje será aportado por los ac
cionistas de la empresa.

7.1.2 Capital de Trabajo

Para solucionar las necesidades de capital -
de trabajo requeridos por la empresa al ini-
cio de sus operaciones, se cuenta con los -
préstamos de habilitación o avío que se indi-
can a continuación:

80 % Préstamos del Fondo de Garantía y des--
cuento para las Sociedades Cooperativas -
(FOSOC) con las siguientes condiciones:

Plazo : 5 años con 1 semestre de gra--
cia
Interés : 18 % anual sobre saldos insolu
tos
Pagos : Semestrales

10% Crédito obtenido de un banco de primer -

piso con las siguientes características:

Plazo : 2 años
Interés : 32 % anual sobre saldos
insolutos
Pagos : Semestrales

10% Esta partida será aportada por los accionistas.

TABLA No. VII.1

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO REFACCIONARIO CONCEDIDO POR EL FONDO DE GARANTIA Y DESCUENTO PARA SOCIEDADES COOPERATIVAS, DEPENDIENTE DEL - BANCO DE MEXICO, S.A.

CONDICIONES: 10 años de plazo con pagos semestrales que incluyen capital e intereses al 17% anual sobre saldos insolutos con un año de gracia.

SEMESTRES	CAPITAL INSOLUTO	PAGO DE INTERESES	AMORTIZACION DE CAPITAL	P A G O SEMESTRAL
1	24 268 167	2 062 794	-	2 062 794
2	24 268 167	2 062 794	-	2 062 794
3	24 268 167	2 062 794	617 149	2 679 943
4	23 651 018	2 010 336	669 607	2 679 943
5	22 981 410	1 953 420	726 523	2 679 943
6	22 254 887	1 891 665	788 278	2 679 943
7	21 456 609	1 824 662	855 281	2 679 943
8	20 611 328	1 751 962	927 981	2 679 943
9	19 683 347	1 673 084	1 006 859	2 679 943
10	18 676 488	1 587 501	1 092 442	2 679 943
11	17 584 046	1 424 643	1 185 300	2 679 943
12	19 398 746	1 393 893	1 286 050	2 679 943
13	15 112 696	1 284 579	1 395 364	2 679 943
14	13 717 332	1 165 972	1 513 971	2 679 943
15	12 203 361	1 037 285	1 642 658	2 679 943
16	10 560 703	897 559	1 782 284	2 679 943
17	8 778 419	746 165	1 933 778	2 679 943
18	6 884 641	581 794	2 098 149	2 679 943
19	4 746 492	403 451	2 276 492	2 679 943
20	2 469 994	209 949	2 469 994	2 679 943

TABLA No. VII.2

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO REFACCIONARIO CONCEDIDO POR EL BANCO X, S.A.

CONDICIONES: 5 años de plazo con pagos semestrales que incluyen capital e intereses al 32% anual sobre saldos insolutos y un semestre de gracia.

SEMESTRES	CAPITAL INSOLUTO	PAGO DE INTERESES	AMORTIZACION DE CAPITAL	P A G O SEMESTRAL
1	3 033 520	485 363	-	485 363
2	3 033 520	485 363	173 161	658 524
3	2 860 359	457 657	200 867	658 524
4	2 659 492	425 519	233 005	658 524
5	2 426 487	388 238	270 286	658 524
6	2 156 201	344 992	313 332	658 524
7	1 842 669	294 827	363 697	658 524
8	1 478 972	236 636	421 888	658 524
9	1 057 084	169 133	489 391	658 524
10	567 693	90 831	567 693	658 524

TABLA No. VII.3

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO DE HABILITACION O AVIO CONCEDIDO POR EL FONDO DE GARANTIA Y DESCUENTO PARA SOCIEDADES COOPERATIVAS, DEPENDIENTES - DEL BANCO DE MEXICO, S.A.

CONDICIONES: 5 años de plazo con pagos semestrales que incluyen capital e intereses al 18% anual con un semestre de gracia.

SEMESTRES	CAPITAL INSOLUTO	PAGO DE INTERESES	AMORTIZACION DE CAPITAL	P A G O SEMESTRAL
1	7 403 680	666 331	-	-
2	7 403 680	666 331	568 594	1 234 925
3	6 835 086	615 158	619 767	1 234 925
4	6 215 319	559 379	675 546	1 234 925
5	5 539 773	498 580	736 345	1 234 925
6	4 803 428	432 308	802 617	1 234 925
7	4 000 811	360 073	874 852	1 234 925
8	3 125 959	281 336	953 589	1 234 925
9	2 172 370	195 513	1 039 412	1 234 925
10	1 132 958	101 967	1 132 958	1 234 925

TABLA No. VII.4

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO DE HABILITACION O AVIO CONCEDIDO POR EL BANCO X

CONDICIONES: 2 Años de plazo con pagos semestrales que incluyen capital e intereses al 32 % anual.

SEMESTRES	CAPITAL INSOLUTO	PAGO DE INTERESES	AMORTIZACION DE CAPITAL	P A G O SEMESTRAL
1	925 460	148 074	182 662	330 736
2	742 798	118 847	211 889	330 736
3	530 909	84 945	245 791	330 736
4	285 118	45 619	285 118	330 736

CAPITULO VIII

8. EVALUACION ECONOMICA

Para evaluar económicamente el presente proyecto, se utilizó el método de la tasa interna de retorno (TIR) ya que este parámetro es el más indicativo de los beneficios que se obtendrán con la implementación del proyecto.

8.1 Evaluación Económica del Proyecto en sí (Empresa Comercial)

En los cuadros 1 al 3 y sus anexos, se presentan los análisis que servirán de base para evaluar económicamente al proyecto, el cual arrojó una tasa interna de retorno del 34.4%, misma que se estima baja si se considera que la tasa de inflación en 1981 era del 30% anual aproximadamente.

8.2 Análisis de Sensibilidad

La elaboración de un proyecto de inversión, exige cálculos sobre un gran número de datos, coeficientes e informaciones que son investigados o estimados en algunas veces; a través de dichos cálculos se llega a una serie de resultados que por su naturaleza están sujetos a errores en su cuantificación y apreciación.

El análisis de sensibilidad, permite identificar en qué medida la variación de ciertas condiciones puede afectar la situación futura o presente del proyecto.

El análisis de sensibilidad que se efectuó al presente proyecto, consideró el impacto de una disminu

ción al precio de venta de limón fruta del 5%, así como un incremento del mismo porcentaje en los costos variables de producción.

Los resultados que arrojaron los análisis mencionados, demuestran que el proyecto de una planta empacadora y seleccionadora de limón fruta, así como industrializadora de aceite esencial, es muy sensible a una disminución del precio de venta y de los costos de producción variables, representados éstos últimos básicamente por la materia prima, ya que -- las tasas internas de retorno disminuyeron al 4.96 y 3.42%, respectivamente.

CUADRO NO. VIII.1
 PRESUPUESTO DE INVERSIONES CON RECURSOS PROPIOS
 HORIZONTE DEL PROYECTO 11 AÑOS
 (MILES DE PESOS)

RUBROS	INSTALACION 0	P R O D U C C I O N										LIQUIDACION 11	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Inversiones Fijas													
1.1 No depreciables													
1.1.1 Terreno	- 270												+ 270
1.2 Depreciables													
1.2.1 Construcciones	- 16 034												+ 11 224
1.2.2 Maq y - Equipo	- 11 281												
1.2.3 Equipo de Oficina	- 525												
2. Inversiones Diferidas													
2.1 Gastos Preoperativos	- 315												
3. Capital de Trabajo	- 9 255												+ 9 255
Flujo de Inversiones	- 37 680												+ 20 749

CUADRO No. VIII.2
PRESUPUESTO DE PRODUCCION
(MILES DE PESOS)

RUBROS	0	PRODUCCION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos de Ventas		253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562
2. Costos Fijos											
2.1 Costos de Producción		6 646	6 646	6 646	6 646	6 646	6 646	6 646	6 646	6 646	6 646
2.2 Costos de Administración		6 630	6 630	6 630	6 630	6 630	6 630	6 630	6 630	6 630	6 630
3. Costos Variables											
3.1 Costos de Producción		227 740	227 740	227 740	227 740	227 740	227 740	227 740	227 740	227 740	227 740
4. Costos Totales		241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016
5. Margen Bruto antes de Impuestos (1-4)		12 546	12 546	12 546	12 546	12 546	12 546	12 546	12 546	12 546	12 546
6. Reparto de Utilidades		1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004
7. Utilidad Neta (5-6)		11 542	11 542	11 542	11 542	11 542	11 542	11 542	11 542	11 542	11 542
8. Depreciaciones y Amortizaciones Ver Anexo 2.1		1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693
9. Flujo de Produc.(7+8)		13 236	13 236	13 236	13 236	13 236	13 236	13 236	13 236	13 236	13 236

ANEXO No. VIII.2.1

(MILES DE PESOS)

C O N C E P T O	VALOR INICIAL	CARGO ANUAL POR DEPRECIACION
1. DEPRECIACIONES		
1.1 Construcciones	16 034	481
1.2 Maquinaria y Equipo	11 281	1 128
1.3 Equipo de Oficina	525	53
TOTAL DEPRECIACIONES	27 840	1 662
2. AMORTIZACIONES		
2.1 Gastos Preoperativos	315	31
AMORTIZACIONES MAS DE- PRECIACIONES	28 155	1 693

CUADRO No. VIII.3

FLUJO NETO PARA LA EMPRESA COMERCIAL

(MILES DE PESOS)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	LIQUI- DACION
A. Flujo Neto de las Inversiones Cuadro No. 1	-37680											+20749
B. Flujo Neto de Producción. Cuadro No. 2		+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	
C. Flujo Neto para la Empresa Comercial, E.C.	-37680	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+13236	+20749

ANEXO No. VIII.3.1
EVALUACION PARA LA EMPRESA COMERCIAL

(MILES DE PESOS)

ANOS	FLUJO NETO E.C.	FACTORES AL 30 %	(a) (b)	FACTORES AL 40 % (C)	(c) (a)
0	- 37 680	1	- 37 680	1	- 37 680
1	+ 13 236	0.7692	+ 10 181	0.7142	+ 9 453
2	+ 13 236	0.5917	+ 7 832	0.5102	+ 6 753
3	+ 13 236	0.4552	+ 6 025	0.3644	+ 4 823
4	+ 13 236	0.3501	+ 4 634	0.2603	+ 3 445
5	+ 13 236	0.2693	+ 3 564	0.1858	+ 2 459
6	+ 13 236	0.2072	+ 2 742	0.1328	+ 1 758
7	+ 13 236	0.1594	+ 2 110	0.0949	+ 1 256
8	+ 13 236	0.1226	+ 1 623	0.0678	+ 897
9	+ 13 236	0.0943	+ 1 248	0.0484	+ 641
10	+ 13 236	0.0725	+ 960	0.0346	+ 458
11	+ 20 749	0.0558	+ 1 158	0.0247	+ 513

V. A. 30 %
+ 42 077
- 37 680
+ 4 397

V. A. 40 %
- 37 680
+ 32 156
- 5 524

X = 4 397
10 = 4 397 + 5 524

X = 4.4

T.I.R. PARA LA E.C. = 30 $\frac{4\ 397}{4\ 397 + 5\ 524}$ = 34.4

T.I.R. - 34.4%

CUADRO No. VIII.4
PROGRAMA DE INVERSIONES CONSIDERANDO FINANCIAMIENTO
(MILES DE PESOS)

RUBROS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	LIQUIDA CION
A. Flujo Original de Inver siones. Cuadro No. 1	-37 680											+20 749
B. Préstamos a Largo Plazo	+35 630											
C. Amortizaciones de Préstamos												
Refaccionario												
Fosoc	-	-	-1 287	-1 516	-1 783	-2 099	-2 471	-2 909	-3 425	-4 032	-4 747	
<u>Bco. Primer Piso</u>	-	- 173	- 434	- 584	- 786	-1 057						
Habilitación o Avío												
Fosoc	-	- 569	-1 295	-1 539	-1 828	-2 172						
<u>Banco Primer Piso</u>	-	- 395	- 531									
D. Intereses Durante Período	- 1 910											
E. Flujo Ajustado para las Inversiones	- 3 960	-1 137	-3 547	-3 638	-4 397	-5 328	-2 471	-2 909	-3 425	-4 032	-4 747	+20 749

CUADRO No. VIII.5
PROGRAMA DE PRODUCCION CONSIDERANDO FINANCIAMIENTO
(MILES DE PESOS)

R U B R O S	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A.- FLUJO ORIGINAL DE PRODUCCION CUADRO N° 2		+13 618	+13 791	+13 676	+13 615	+13 541	+13 461	+13 432	+13 390	+13 342	+13 285	
B.- MARGEN BRUTO ANTES DE IMPUESTOS CUADRO N° 2		+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	+12 546	
C.- INTERESES PRESTAMO LARGO PLAZO		- 4 787	-6 262	-5 509	-4 749	-3 818	-2 819	-2 451	-1 935	-1 328	-613	
D.- AMORTIZACION INTERESES PAGADOS DURANTE EL PERIODO DE -- INSTALACION		-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	-191	
E.- MARGEN AJUSTADO ANTES DE IMPUESTOS b-(c+d)		+7 568	+6 093	+6 846	+7 606	+8 537	+9 536	+9 904	+10 420	+11 027	+11 742	
F.- REPARTO UTILIDADES (8%)		-654	-487	-548	-608	-683	-763	-792	-834	-882	-939	
G.- UTILIDAD NETA AJUSTADA (E-F)		+6 914	+5 606	+6 298	+6 998	+7 854	+8 773	+9 112	+9 586	+10 145	+10 803	
H.- UTILIDAD NETA AJUSTADA MAS -- AMORTIZACIONES PERIODO DE -- INS. (G+D)		+7 105	+5 797	+6 489	+7 139	+8 045	+8 964	+9 303	+9 777	+10 336	+10 994	
I.- AMORTIZACIONES MAS DEPRECIACIONES		1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	
J.- FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION (H+I)		8 798	7 490	8 182	8 832	9 738	10 657	10 996	11 470	12 029	12 687	

CUADRO No. VIII.6

FLUJO NETO PARA EL EMPRESARIO

(MILES DE PESOS)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8'	9	10	11
A. FLUJO AJUSTADO DE INVERSIONES Cuadro No. 4	- 3960	- 1137	- 3547	- 3638	- 4397	- 5328	- 2471	- 2909	- 3425	- 4032	- 4747	- 20749
B. FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION Cuadro No. 5		+ 8798	+ 7490	+ 8183	+ 8882	+ 9738	+10657	+10996	+11470	+12029	+12687	
C. FLUJO NETO DEL E.	- 3960	+ 7661	+ 3943	+ 4544	+ 4485	+ 4410	+ 8096	+ 8087	+ 8045	+ 7997	+ 7940	+20749

ANEXO No. VIII.6.1
EVALUACION PARA EL EMPRESARIO
(MILES DE PESOS)

ANOS	FLUJO E. (a)	FACTOR AL 200 % (b)	(a) (b)	FACTOR AL 150 % (c)	(a) (c)
0	- 3 960	1	- 3 960	1	3 960
1	+ 661	0.3330	2 551	0.4000	- 3 064
2	+ 3 943	0.1110	438	0.1600	631
3	+ 4 544	0.0370	168	0.0640	291
4	+ 4 485	0.0120	54	0.0256	115
5	+ 4 410	0.0042	19	0.0102	45
6	+ 8 096	0.0014	11	0.0041	33
7	+ 8 097	0.0005	4	0.0016	13
8	+ 8 045	0.0002	1.6	0.0007	6
9	+ 7 997	0.0001	0.8	0.0003	2
10	+ 7 940	0.00001	0.08	0.0001	0.8
11	+20 749	0.000005	0.11	0.00004	0.8

V. A. (200 %)

- 3 960
+ 3 247
- 713

V. A. (150 %)

- 3 960
+ 4 202
+ 242

X 242
50 = 242 + 713

X = 12.67

T.I.R. PARA (E) = 150 + 12.67 = 162.67 %

T.I.R. = 162.67 %

CUADRO No. VIII.7
ANALISIS DE SENSIBILIDAD No. 1

VARIACION EN EL FLUJO MONETARIO DE LA EMPRESA COMERCIAL POR UN 5%
DE DISMINUCION EN LOS PRECIOS DE VENTA DEL LIMON FRUTA
(MILLONES DE PESOS)

RUBROS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.- INGRESOS POR VENTAS		242 769	242 769	242 769	242 769	242 769	242 769	242 769	242 769	242 769	242 769	242 769
2.- COSTOS TOTALES		241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016	241 016
3.- MARGEN BRUTO ANTES DEL REPARTO DE UTILIDADES		1 753	1 753	1 753	1 753	1 753	1 753	1 753	1 753	1 753	1 753	1 753
4.- REPARTO DE UTILIDADES		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
5.- UTILIDAD NETA		1 613	1 613	1 613	1 613	1 613	1 613	1 613	1 613	1 613	1 613	1 613
6.- DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES		1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693
7.- FLUJO DE PRODUCCION		+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306	+ 3 306
8.- FLUJO DE INVERSIONES	-37 680											+20 749
9.- FLUJO NETO PARA LA E.C.	37 680	3 306	3 306	3 306	3 306	3 306	3 306	3 306	3 306	3 306	3 306	+20 749

CUADRO No. VIII.7.1

EVALUACION PARA LA EMPRESA COMERCIAL

(MILES DE PESOS)

ANOS	FLUJO NETO E.C. (a)	FACTORES AL 5 % (b)	(a) (b)	FACTORES AL 4 % (c)	(a) (c)
0	- 37 680	1	- 37 680	1	- 37 680
1	+ 3 306	0.9524	+ 3 149	0.9615	+ 3 179
2	+ 3 306	0.9070	+ 2 999	0.9246	+ 3 057
3	+ 3 306	0.8638	+ 2 856	0.8890	+ 2 939
4	+ 3 306	0.8227	+ 2 720	0.8548	+ 2 826
5	+ 3 306	0.7835	+ 2 595	0.8219	+ 2 717
6	+ 3 306	0.7462	+ 2 467	0.7903	+ 2 615
7	+ 3 306	0.7107	+ 2 350	0.7599	+ 2 512
8	+ 3 306	0.6768	+ 2 338	0.7307	+ 2 417
9	+ 1 306	0.6446	+ 2 131	0.7026	+ 2 323
10	+ 3 306	0.6139	+ 2 030	0.6756	+ 2 234
11	+ 20 749	0.5847	+ 12 132	0.4606	+ 13 292

V. A. (5 %)

- 37 680

+ 37 598

- 82

V. A. (4 %)

- 37 680

+ 40 109

+ 2 429

$X = \frac{2\ 429}{I}$

$I = 2\ 429 + 82$

X = 0.96

T.I.R. PARA LA E.C. = $4 + 0.96 = 4.96$

T.I.R. = 4.96 %

CUADRO No. VIII.8
ANALISIS DE SENSIBILIDAD No. 2

VARIACION EN EL FLUJO MONETARIO POR AUMENTO DEL 5% EN LOS COSTOS
VARIABLES DE PRODUCCION

(MILES DE PESOS)

RUBROS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.- INGRESOS POR VENTAS		253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	253 562	
2.- COSTOS FIJOS		13 276	13 276	13 276	13 276	13 276	13 276	13 276	13 276	13 276	13 276	
3.- COSTOS VARIABLES DE PRODUCCION		239 127	239 127	239 127	239 127	239 127	239 127	239 127	239 127	239 127	239 127	
4.- COSTOS TOTALES		252 403	252 403	252 403	252 403	252 403	252 403	252 403	252 403	252 403	252 403	
5.- MARGEN BRUTO ANTES DE IMPUESTOS		1 159	1 159	1 159	1 159	1 159	1 159	1 159	1 159	1 159	1 159	
6.- REPARTO DE UTILIDADES (8%)		93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	
7.- UTILIDAD NETA (5-6)		1 066	1 066	1 066	1 066	1 066	1 066	1 066	1 066	1 066	1 066	
8.- DEPRECIACIONES Y - AMORTIZACIONES		1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	1 693	
9.- FLUJO DE PRODUCCION (7 + 8)		2 759	2 759	2 759	2 759	2 759	2 759	2 759	2 759	2 759	2 759	
10.- FLUJO DE INVERSIONES	-37 680											+20 749
11.- FLUJO PARA LA EMPRESA COMERCIAL	-37 680	+ 2 759	+ 2 759	+ 2 759	+ 2 759	+ 2 759	+ 2 759	+ 2 749	+ 2 759	+ 2 759	+ 2 759	+20 749

ANEXO No. VIII.8.1
EVALUACION PARA LA EMPRESA COMERCIAL
(MILES DE PESOS)

ANOS	FLUJO NETO E.C. (a)	FACTORES AL (5%) (b)	(a) (b)	FACTORES AL (2%) (c)	(c) (a)
0	- 37 680	1	- 37 680	1	- 37 680
1	+ 2 759	0.9524	+ 2 628	0.9804	+ 2 705
2	+ 2 759	0.9070	+ 2 502	0.9612	+ 2 652
3	+ 2 759	0.8638	+ 2 383	0.9423	+ 2 600
4	+ 2 759	0.8227	+ 2 270	0.9238	+ 2 549
5	+ 2 759	0.7835	+ 2 162	0.9057	+ 2 499
6	+ 2 759	0.7462	+ 2 059	0.8880	+ 2 450
7	+ 2 759	0.7107	+ 1 961	0.8706	+ 2 402
8	+ 2 759	0.6768	+ 1 867	0.8535	+ 2 355
9	+ 2 759	0.6446	+ 1 778	0.8368	+ 2 309
10	+ 2 759	0.6139	+ 1 694	0.8203	+ 2 263
11	+ 2 759	0.5847	+ 12 132	0.8043	+ 16 688

V. A. (5 %)

- 37 680
+ 33 436
- 4 244

V. A. (2 %)

- 37 680
+ 41 472
- 3 792

$\frac{x}{3} = \frac{3 792}{4 244} + 3 792$

$$T.I.R. \text{ PARA LA E.C. } 2 \div \frac{3 792}{3 792 + 4 244} = 3.42$$

$$\underline{T.I.R. = 3.42 \%}$$

CAPITULO IX

9. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

La organización propuesta para la empresa se compone de tres niveles:

- Decisión
- Mando
- Operativo

A cada nivel se da una subdivisión de funciones que se cumplirán de acuerdo a los objetivos de la empresa en base a las Bases Constitutivas de la Cooperativa y los reglamentos que al efecto se elaboren.

El reglamento tendrá como fin regular las actividades de los socios debiendo quedar aprobado en acto de Asamblea General de Juicios.

La personalidad Jurídica de la empresa será una Sociedad Cooperativa de producción de responsabilidad limitada.

A continuación se describen las funciones de los distintos órganos de la Sociedad.

9.1 Asamblea General de Socios

La Asamblea se constituye como la autoridad suprema de la Sociedad en la que se delibera y se toman decisiones que en consonancia con los estatutos obliga a todos los accionistas presentes, ausentes y disidentes.

Sus acuerdos deberán ser cumplidos por todos los accionistas de la sociedad y ejecutados por el Conse-

jo de Administración.

Las facultades de la Asamblea de Accionistas son -
las siguientes:

Por votación ejercerá sus funciones a través de -
asambleas ordinarias y extraordinarias:

Las asambleas ordinarias se celebrarán al finalizar
cada ejercicio social y se tienen las siguientes -
funciones:

- I. Conocer de los internos que rindan al Consejo de Administración, los comisarios y comisiones específicas sobre la actividad de la sociedad en el ejercicio inmediato anterior.
- II. Nombrar a los miembros del Consejo de Administración, a los Comisarios, Comisiones Especiales y Gerente de la Sociedad.
- III. Discutir y aprobar en su caso el balance general al finalizar cada ejercicio social.
- IV. Recepción, discusión y aprobación en su caso, de los presupuestos y estudios financieros de la Sociedad.

Las Asambleas Extraordinarias de Accionistas se reunirán en cualquier tiempo en que sean convocadas y se ocuparán de los siguientes -
asuntos:

- I. Admisión de nuevos miembros, separación y exclusión de éstos.
- II. Reformas que se hagan al pacto social.

III. Disolución y liquidación de la Sociedad.

IV. Los asuntos que conforme a los Estatutos requieran quorum especial.

9.2 Consejo de Administración

El Consejo de Administración es el órgano que ejecuta las decisiones tomadas por la Asamblea de Accionistas y estará formado por un Presidente, un Secretario y un Vocal. Sus facultades serán las siguientes:

1. Representar a la Sociedad para actos de administración y dominio.
2. Presentar a la Asamblea General de Socios el Presupuesto Anual de la Sociedad para su discusión y aprobación en su caso.
3. Someter a la consideración de la Asamblea de Socios, los planes de operación, programas de financiamiento e inversiones, para su aprobación en su caso.
4. Cumplir los acuerdos de la Asamblea de Accionistas.
5. Tomar las medidas necesarias para la buena marcha de las actividades de la Sociedad.
6. Sesionar periódicamente y de manera regular.

9.3 Consejo de Vigilancia

El Consejo de Vigilancia es el órgano supervisor de los acuerdos de la Asamblea General de Socios. Vigila el cumplimiento de los acuerdos en todos sus puntos. Sus funciones son las siguientes:

1. Cuidar que los planes de operación, trabajo y servicios se ajusten a lo acordado y programado.
2. Examinar la contabilidad.
3. Vigilar que los socios cumplan con sus obligaciones.
4. Informar a la Asamblea General de socios de las irregularidades observadas y proponer las medidas para corregirlas.
5. En general, fiscalizar y vigilar en la forma más amplia, la buena marcha de la Sociedad.

9.4 Gerencia General

Será nombrado por la Asamblea General de Socios.

Sus funciones serán las siguientes:

1. Supervisar el trabajo del Departamento Administrativo y del Departamento de Producción.
2. Supervisar la caja a través de arquezos periódicos.
3. Revisión de nóminas, prestaciones sociales, etc.

4. Proporcionar la información que requiera el Consejo de Admistración y el Consejo de Vigilancia.
5. Autorizar oportunamente las compras de insu-
mos.
6. Observar que las ventas y contratos celebra-
dos se cumplan.

De todo lo anterior reportar periódicamente a las -
instancias superiores.

9.5 Departamento Administrativo

Las funciones a desarrollar por este Departamento -
serán las de captar, registrar e informar de las -
operaciones que se realicen por la cooperativa y -
mantener informada a la Gerencia General. Además -
proporcionará los servicios de control de personal,
pago de salarios, elaborará los controles de venta
comprobando formulización, establecerá contacto --
con organismos oficiales y con la empresa privada -
con vistas a colocar la producción oportunamente.
Además de lo anterior realizará los estudios de mer
cado que le solicite la Gerencia General.

9.6 Departamento de Producción

Sus funciones son las siguientes:

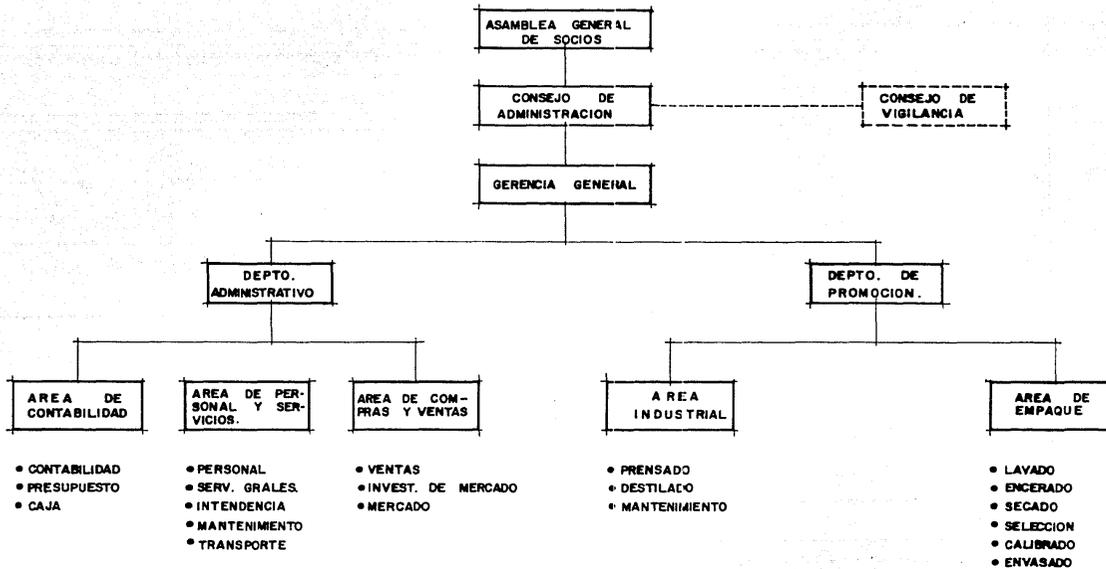
Efectuar las actividades relacionadas con la selec-
ción, lavado, encerado, clasificación y empaque del
limón de acuerdo con las normas técnicas estableci-
das.

Efectuar las actividades relacionadas con el proceso de extracción del aceite esencial de acuerdo con las normas de calidad establecidas.

Reportar diariamente a la Gerencia General acerca de los volúmenes de limón fruta y limón industrial procesados y que requieren su comercialización detallando los distintos tipos de calidad del producto.

Solicitar una oportunidad de todo tipo de insumos que se requieran en base al programa de actividades previamente elaborado reportando a la Gerencia General sobre cualquier problema que se presente en el suministro de los insumos necesarios.

ORGANIGRAMA DE FUNCIONES



BIBLIOGRAFIA

El Empaque del Limón Mexicano en Colima y Michoacán.
Comisión Nacional de Fruticultura, S.A.R.H.
México, 1974.

"Industrialización del Limón Mexicano".
Comisión Nacional de Fruticultura, S.A.R.H.
México, 1973.

Unión Nacional de Productores de Aceite de Limón
S. de R.L.P y C.V.
Varios Documentos
Dirección General de Economía Agrícola-SARH.

El Mercado del Limón en México
Dirección General de Economía Agrícola
S.A.G. México 1973.

Aspectos Económicos del Mercado y la Industria del Limón
en México.
Víctor Manuel Cabrera Gazano
Tesis Profesional, Facultad de Economía-UNAM
México, 1976.

Anuario de Comercio Exterior Mexicano
Dirección General de Estadística
IMCE, Varios números.

Dirección General de Economía Agrícola, Varios Documentos
del Departamento de Estadística Agrícola, Ganadera y Forestal,
Departamento de Estudios Económicos.

Comisión Nacional de Fruticultura.
S.A.R.H. Varios Documentos del Departamento de Estudios
Económicos,
Departamento de Desarrollo Comercial Frutícola y del
Departamento de Desarrollo Agroindustrial
Frutícola.

Cultivo del Limonero e Industrialización del Limón
Ing. Salvador Sánchez Colín,
Secretaría de Agricultura y Fomento, México 1942.

El Aceite Esencial de Limón Mexicano
Luis Haro Guzmán
Tesis Profesional, Facultad de Química-UNAM
México 1969.

Información recabada en forma directa con los delegados
de la Dirección General de Economía Agrícola-SARH
en el Estado de Colima.

Investigación directa de campo en el Municipio de
Tecomán, entrevistas con Productores y visitas a Plantas
instaladas en Tecomán y Armería.