1677 U N I C O

FACULTAD DE INGENIERIA
Seminario de Ingeniería Industrial

UNAM

PROYECTO PARA INDUSTRIALIZAR INTEGRALMENTE EL FRUTO DEL COCOTERO

T R A B A J O

Que para Obtener el Título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

P r e s e n t a n l o s P a s a n t e s

Marcelo Abad Alarcón
Mariano Arnaud Fernández
Lauro Echevarria Herrera
Andrés Enrique Fernández Avilés
José Domingo González Zúñiga
Carlos Marroquín Loyola
Francisco Javier Mendoza Ortega
Octavio Peñaloza Sandoval
David F. Rivera Martell
Luis Fernando Scheffler Spamer
Federico Alejandro Valencia Gulart

México, D. F. 1970

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

FACULTAD DE INGENIERIA
Seminario de Ingeniería Industrial

E. U.

U N A M

PROYECTO PARA INDUSTRIALIZAR INTEGRALMENTE EL FRUTO DEL COCOTERO

México, D. F. 1970

Con agradecimiento a los señores:

Ing. Abraham Mariles Lomelí, por su atinada dirección.
Ing. Enrique Llorente Moreno y
Lic. Luis Baigts Romani, por su desinteresada colaboración.

A todos aquellas personas que
hicieron posible este estudio.

I N D I C E

Pág.

Prólogo I

Determinantes del Proyecto VIII

Capítulo I - Generalidades 1

1.1.- Descripción del cocotero.
1.2.- Zonas de cultivo.
1.3.- Cultivo y rendimientos.
1.4.- Principales usos del cocotero.
1.5.- Productos que actualmente se obtienen.
1.6.- Productos que se obtienen en el proceso exhaustivo.
1.7.- Situación actual de la copra en la industria.

Capítulo II - Mercados 40

2.1.- Panorama mundial de grasas y aceites.
2.2.- Principales países productores de copra.
2.3.- Conclusiones.
2.4.- La copra en el mercado nacional de grasas y aceites.
2.5.- Importaciones y exportaciones.
2.6.- La oferta y la demanda.
2.7.- Precios.
2.8.- Conclusiones del mercado.
2.9.- Productos del proceso integral.
2.10- Perspectivas en el mercado para los productos.

Capítulo III - Localización de la Planta 66

3.1.- Selección de la región.
3.2.- Situación geográfica.
3.3.- Determinación del lugar dentro del Estado.
3.4.- Selección final del lugar.

Capítulo IV - Aspectos Tecnológicos 109

4.1.- Fibra.
4.2.- Carne.
4.3.- Hueso.
4.4.- Agua.

Pág.

Capítulo V - Análisis Económico 163

5.1.- Ingresos.
5.2.- Egresos.
5.3.- Estado de Pérdidas y Ganancias Previ sional.
5.4.- Rentabilidad de la empresa.
5.5.- Impuestos.
5.6.- Financiamiento.
5.7.- Conclusiones.

Capítulo VI - Conclusiones 204

Bibliografía 206

PROLOGO

Los países en vías de desarrollo han decidido colocar a la agricultura entre sus actividades más importantes. Han habido indicios alentadores en el sentido que los agricultores de muchos países han comenzado a aceptar y poner en práctica los métodos modernos de cultivo en una escala mayor nunca antes aceptada.

Si bien es cierto que las cosas han mejorado durante los últimos años, sería un error grave pensar que se ha logrado vencer al hambre y a la desnutrición, y que el problema mundial de la alimentación está en vías de desaparecer por completo. Hoy día sigue siendo real y muy complejo el problema del hambre en el mundo.

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

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

¿Qué se puede hacer para ayudar a los países en vías de desarrollo a lograr su mejoría económica y social? ¿Cuál es la única solución duradera para el problema de la alimentación mun

dial?

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

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

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

Será también necesario persuadir a los agricultores que - cambien sus sistemas tradicionales de producción.

Y luego, en el aspecto económico será necesario ampliar y mejorar los transportes, las instalaciones destinadas a la distribución y almacenamiento, las que son todavía muy deficientes en la mayoría de los países. Será necesario disponer de más -

créditos suficientes, oportunos y baratos y más servicios de divulgación.

El segundo sector está destinado a resolver la escasez de proteínas y su distribución desigual dentro de las sociedades. Los ricos consumen muchísimos más alimentos ricos en proteínas de las que necesitan, mientras que prácticamente los pobres ni siquiera los pueden comprar.

Por consiguiente, la base para la solución de este problema es económico: el aumento del poder adquisitivo de los pobres, lo cual significa el desarrollo económico. No obstante, mucho es lo que hay que hacer en el aspecto técnico.

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

El cuarto sector es la movilización de los recursos humanos para el desarrollo rural. Es algo vital para fomentar una estructura social más moderna en las zonas rurales; para transformar el sistema anticuado de la agricultura campesina y mediante la elevación de los niveles de vida en las zonas rurales; restringir el flujo de personas que emigran del campo hacia las

ciudades que ya están superpobladas.

Para que esto se realice se requerirán elementos tales como la educación y adiestramiento agrícolas, la reforma agraria y la organización de cooperativas, servicios de divulgación e instituciones de crédito.

El quinto sector está destinado a aumentar las reservas de divisas extranjeras de los países en vías de desarrollo, ya sea mediante la promoción de las exportaciones o bien mediante el ahorro en las importaciones.

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

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

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

Todas estas soluciones son imposibles cuando se ignoran las condiciones del terreno en las que deberán ser aplicadas.

V

Si bien es cierto que el abismo entre pobres y ricos es cada día mayor, y que esta diferencia aleja cada vez más las posibilidades de una competencia en términos de igualdad, también es cierto que la raíz principal del problema se encuentra en los propios países subdesarrollados.

¿Será imposible incrementar la producción de productos agrícolas y de alimentos más ricos en proteínas, si antes no se cambian las costumbres alimenticias de los pueblos y si no se les da la técnica adecuada para lograrlo?

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

Continúa el problema de las masas campesinas sin tierra, de los ejidatarios que a falta de un patrón explotador están esclavizados a un pedazo de tierra atomizada e improductiva, y de la existencia de latifundios disfrazados de pequeñas propiedades. Aspiramos en nuestro país, y así se ha venido proclamando a lo largo de muchos años, a dar solución justiciera al viejo y dramático problema de los campesinos del país; se ha repartido gran parte de la tierra, abierto distritos de riego, llevado créditos al campo y electrificado grandes áreas rurales. Pero

la pobreza sigue siendo el signo que preside la vida campesina. La parcela ejidal, reducida con frecuencia a proporciones mínimas, no alcanza, entre otras cosas porque no es trabajada colectivamente, para subvenir a las necesidades de los ejidatarios y mucho menos para incrementar la producción y la productividad.

Y el campesino sin tierras, el que sigue trabajando como peón agrícola al servicio de los pequeños propietarios y los latifundistas que aún existen, no percibe siquiera el salario mínimo fijado para el campo, que ya de por sí es insuficiente.

Se hace necesario un mayor desarrollo industrial para las áreas rurales, para que se haga posible la fijación de salarios mínimos en el campo.

Sólo una elevación de los emolumentos puede proveer a la propia industria del país, del mercado interno que tanto necesita. Pero condición esencial para nuestro desarrollo, además de que exista y distribuya equitativamente sus frutos, es que se eleven los índices de la productividad; problema que no ha podido ser resuelto satisfactoriamente en el campo.

No es posible por otra parte, exigir mayores índices de productividad a núcleos campesinos que, sin una capacitación adecuada ni mquinaria agrícola, se debaten en el minifundio y son todavía objeto de explotación por parte de infinidad de personas; como no se puede permitir que la reforma agraria, con todo su contenido de justicia social, sea llevada a una encrucijada en que la única salida aparente sea el retorno a las empre--

sas agrícolas de carácter privado.

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

DETERMINANTES DEL PROYECTO

Con el presente proyecto podemos ayudar a resolver un im-- portante problema que atañe a nuestra economía: el desarrollo - de la Industrialización Agrícola.

Analizamos una serie de productos, que presentaban buenas perspectivas para su industrialización. De este análisis, de-- terminamos que uno de los principales obstáculos en el desarro- llo agrícola es la falta de atención y el inadecuado aprovecha- miento de los recursos naturales, que en forma abundante exis-- ten en determinadas regiones de nuestro país.

Caso concreto de lo mencionado es la falta de explotación del cocotero, siendo éste un importante proveedor de un gran nú mero de materias primas.

Actualmente encontramos una situación desfavorable en el - aprovechamiento de esta planta, debido a que únicamente es ex-- plotado en una mínima parte y en forma casi exclusiva para la - obtención de aceites derivados de la copra.

Tales problemas nos determinaron a investigar sobre la po- sible utilización integral del cocotero, lo que a la vez ayuda- ría a resolver un complejo problema que representa grandes pér- didas para la economía nacional, ya que entre otras muchas ven- tajas posibles de obtener, mencionamos como principales, las - pérdidas que origina el deshacerse de lo que actualmente está - considerado como desperdicio, lo que a la vez redituaría un -- gran beneficio económico; así como también la creación de una -

nueva e importante fuente de ingresos para un amplio sector de la población rural.

Por todo lo mencionado anteriormente, y conscientes de la necesaria ayuda de todos los sectores demográficos que requiere nuestro país para la total explotación e industrialización del campo y sus productos, hemos querido presentar este trabajo, - apoyados ya en los conocimientos técnicos, el criterio y la capacidad humana que nuestro nivel de profesionistas nos permite, deseando que sea de beneficio para el inmenso y generalmente olvidado sector agrícola.

C A P I T U L O I

G E N E R A L I D A D E S

1.1 - DESCRIPCION DEL COCOTERO

1.2 - ZONAS DE CULTIVO

1.3 - CULTIVO Y RENDIMIENTOS

1.4 - PRINCIPALES USOS DEL COCOTERO

1.5 - PRODUCTOS QUE ACTUALMENTE SE OBTIENEN

1.6 - PRODUCTOS QUE SE OBTIENEN EN EL PROCESO EXHAUSTIVO

1.7 - SITUACION ACTUAL DE LA COPRA EN LA INDUSTRIA

1.1 DESCRIPCION DEL COCOTERO

El cocotero pertenece a la familia de las palmáceas que a la vez, se incluye en el grupo de las plantas antófitas, llamadas monocotiledóneas. Estas palmas comprenden cerca de 1500 especies, destacando por su mayor importancia económica la de aceite africana (elaeis guineensis), la del dátil (phoenix dactylifera) y la palma de coco (cocus nucifera).

Existe una gran variedad de palmas de coco conocidas, contándose de 50 a 100 las especies cultivadas; lo cual no representa una cifra muy elevada considerando que es una planta de gran antiguedad, y si se le compara con otras plantas tropicales como el arroz y la caña de azúcar que la superan; sin embargo, comparada con otras plantas, la variedad es muy grande.

Los cocoteros que crecen espontáneamente siguen siendo la fuente principal de nueces de coco, pero para la explotación comercial de dicho producto existen también plantaciones y pequeñas fincas dedicadas a su cultivo. Estas plantaciones se inician colocando nueces de coco maduras en un almácigo cubierto por hojas de palmera. Cuando la nuez de coco germina al cabo de pocos meses, la radícula atraviesa el hoyo blando de la base de la nuez, y crece hacia arriba.

Al propio tiempo comienzan a formarse varias raíces en la base del tallo. Las plántulas así obtenidas se trasplantan a los seis meses, y se favorece el crecimiento de la planta distanciándolas convenientemente, cultivándolas y abonándolas de

modo sistemático.

Parece ser que la distancia óptima para las palmeras, es - de 8.5 a 9 metros, en cuadro. El uso de cultivo de cobertera o protectores y el riego, muy excepcionalmente empleado, ayuda - también a que la planta rinda más. 1/

En algunas regiones el cocotero empieza a dar frutos a los cinco años de plantado, pero lo normal es que no los dé hasta - los seis o siete. Su plena capacidad de producción la alcanza, no obstante, hacia los diez años de edad, manteniéndolas durante unos cincuenta años más. En condiciones desfavorables, por ejemplo, cuando la palma crece a la sombra, puede tardar 20 -- años en fructificar. Se dice que la planta es vieja cuando ha alcanzado los 80 años, y suele morir a los 100.

El cocotero, por ser una monocotiledónea, no tiene raíz - axonomorfa o pivotante, sino que continúa produciendo durante - toda su vida nuevas raíces fasciculadas o fibrosas que salen de la base de su tronco, variando su número, según la edad de la - planta y la fertilidad del terreno. La base del tronco, esbelto y sin ramas, se hincha en forma de bulbo y la planta alcanza una altura de 20 a 30 metros, y a veces más. El diámetro del - tronco es de 25 a 30 centímetros, y algunas veces llega a tener 60 centímetros en la base.

1/ Fuente: Métodos de elaboración de la copra en industrias - rurales "FAO".

Otra diferencia entre el tallo del cocotero y el tronco de otro árbol corriente, es que aquél es incapaz de dar ramas con hojas y sólo hay una yema en la axila de cada hoja, capaz de dar un espádice de flores transformables en frutos. El estudio del tallo o tronco permite obtener valiosa información acerca del crecimiento y la producción de la palmera en cuestión, ya que cuando cae una hoja deja sobre aquél una cicatriz rugosa que abarca todo el tronco.

Sus grandes hojas pinadas, tienen de 4 a 7 metros de longitud y de 1 a 1.5 metros de ancho.

La hoja está formada por el pedúnculo o pecíolo, la nervatura central y los folíolos. El pecíolo de la hoja no solamente rodea el tronco, sino que además actúa como cincha de sujeción para soportar el peso de los racimos de cocos. Como un racimo de coco puede pesar de 14 a 23 kilogramos antes de madurar, y la propia hoja pesa de 9 a 11 kilogramos, y tiene que soportar la fuerza del viento, se comprenderá que el pecíolo no sólo deba ser muy resistente, sino que, además, tenga que estar muy firmemente adherido al tronco. La longitud de la hoja, así como el tamaño de su pecíolo, varían también con la fertilidad del suelo.

El cocotero es una palmera muy robusta que necesita abundante luz y debe estar muy expuesta a los rayos del sol. Una vez que ha comenzado a florecer, cada hoja suele llevar normalmente un espádice de flores en su axila. Se llama espádice a

un brote cubierto de flores. Las flores son masculinas y femeninas. Ambos géneros los produce una misma inflorescencia y cuando son jóvenes están rodeados por una espata o protección foliar, que se abre para dar salida a las flores. El fruto es una drupa de forma ovoide y con su cáscara tiene un tamaño que puede llegar a ser mayor que el de una cabeza de hombre.

Debajo de la cutícula exterior, de superficie muy lisa (epicarpio o exocarpio), se encuentra una envoltura espesa y fibrosa (mesocarpio), que forma con la primera la cáscara, que puede llegar a tener un espesor de más de 5 cm., según las variedades. Dentro de esta cáscara envuelta en una cubierta leñosa muy dura, o endocarpio se encuentra la nuez o semilla. El endocarpio presenta tres aristas longitudinales y tres hoyuelos bien definidos en la base, que corresponden a la primitiva división en tres carpelos que presenta la flor y que se conocen con el nombre de poros germinativos, estando situados en el extremo de la fruta por el que ésta se une al pedúnculo. Normalmente, dos de estos hoyuelos son más pequeños y más bien duros, mientras que el tercero es blando. El germen o embrión suele estar situado precisamente debajo de este hoyuelo, y cuando la semilla germina, la plántula se abre camino a través de la cáscara por este punto.

Los frutos que todavía no han madurado suelen estar completamente llenos de un líquido acuoso llamado "agua de coco", pero éste se va consumiendo y su constitución química va cambian-

do a medida que avanza el proceso de maduración del fruto. - - Cuando éste ha terminado de madurar, el líquido ha desaparecido casi por completo, transformándose en endosperno blanco. La - carne o endospermo forma una capa fina de consistencia gelatinosa cuando el fruto es joven, pero se va engrosando a medida que ésta madura, hasta alcanzar un espesor de 1 cm. y más.

En la primera etapa (de 4 a 5 meses) de crecimiento del - fruto, la cáscara y el casco van desarrollándose, y todo su interior está lleno de agua de coco. En la segunda etapa, que dura de 6 a 8 meses, la cáscara y el hueso se endurecen y engrosan, y en una tercera etapa comienza a desarrollarse el endospermo y termina por madurar.

Generalmente, cuando el fruto tiene unos 160 días de edad, ha alcanzado ya su tamaño definitivo y empieza a formarse la - carne. Cuando aquélla tiene 220 días, comienza a endurecerse - la cáscara. La carne ha terminado de formarse a los 300 días y a los 12 meses la cáscara, su proceso de endurecimiento y el - fruto está maduro. La cáscara, que se forma al mismo tiempo - que el embrión, es blanda y blanca durante el período inicial y se torna dura y de color oscuro al cabo de 7 u 8 meses, comenzando a cambiar de color por el vértice y progresando hacia la base; el fruto alcanza su mayor tamaño y peso al cabo de 7 a 9 meses, variando aquél, por término medio, entre 1 y 2.5 Kgs.

El porcentaje en que cada uno de los elementos constitutivos del fruto entran a formar parte del mismo es variable, pero

puede cifrarse, por término medio, en la forma siguiente:

Cáscara : 55 %

Hueso : 14 %

Carne : 14 %

Agua : 17 %

Estas cifras son bastante constantes, por lo que a los frutos maduros de diferentes tamaños de la misma variedad se refiere, de forma que pueden utilizarse para calcular la cantidad de productos que pueden obtenerse.

Como quiera que la palmera carece de raíz axonomorfa o pivotante y almacena poca humedad, no puede crecer en regiones donde la época de sequía sea muy prolongada e intensa o en las que no llueve suficientemente a lo largo del año.

La planta es esencialmente tropical y se desarrolla mejor en el auténtico trópico, en que la temperatura anual oscila entre 24 y 29 grados centígrados y la mínima no desciende por debajo de los 20 grados en determinados meses del año. Las variaciones de temperatura influyen hasta cierto punto en la producción del fruto. Esta palmera se desarrolla óptimamente en aquellas zonas en donde se registra una precipitación de 1700 a 2000 milímetros uniformemente distribuída a lo largo del año, pareciendo que la precipitación mínima necesaria es de unos 1200 milímetros. En aquellas zonas donde llueve mucho menos, la palmera sólo crecerá si dispone de aguas freáticas.

El área principal en que crece la palmera está geográfica-

mente limitada, aproximadamente por los 22 grados de latitud al Norte y al Sur del Ecuador. Más allá de estas latitudes la -- planta se desarrolla con dificultad; vegeta nada más por lo general y tiene poco o ningún valor comercial. En las zonas próximas al Ecuador crece a veces en plantaciones situadas a más - de 200 metros sobre el nivel del mar, y en ocasiones, a mayor - altura todavía. Por encima de los 900 metros de latitud, su - crecimiento es más lento, produce frutos más pequeños y más escasos, y en conjunto menos aceite.

El cocotero es muy tolerante en lo que se refiere al tipo de suelo, pero prefiere, naturalmente, los más fértiles. Parece que se desarrolla mejor en las zonas costeras de suelos arenosos y en los suelos en que está asegurado un buen drenaje. - Los suelos arcillosos compactos y los suelos arenosos muy permeables, con aguas profundas muy abundantes, no suelen ser favorables para su desarrollo. Las aguas freáticas estancadas le - son también muy nocivas.

1.2 ZONAS DE CULTIVO

La región productora de copra en México se localiza a lo - largo de las franjas costeras del Pacífico y del Golfo; los litorales mexicanos son altamente propicios para su cultivo. Las regiones naturales en donde se localizan son: llanuras costeras de Guerrero, Colima, Tabasco, Campeche, Michoacán y Quintana - Roo. En menor proporción: las de Veracruz, Yucatán, Jalisco, -

Oaxaca, Chiapas, Sinaloa y Nayarit. Guerrero es el principal - productor de copra, con el 45% 2/ de la producción total (ver cuadros 1 y 2).

Empero, en la mayor parte de las zonas productoras existe desaliento para producirla, debido fundamentalmente a la falta de ayuda técnica y financiera.

Las principales regiones productoras de copra revisten -- ciertas características peculiares, que es importante señalar - con el fin de comprender en forma completa los problemas socio-económicos que inquietan a estas comunidades rurales. Así, dividiremos a las zonas productoras en dos grandes centros de producción:

1. Guerrero.
2. Resto de Estados productores.

Asimismo, cada una de estas regiones tiene rasgos que le - son característicos. De este modo, Guerrero tiene los siguientes:

a) Produce el 45% 2/ de la producción nacional (un solo - Estado).
b) Una gran parte de los productores de copra son pequeños propietarios.
c) Predomina sin embargo, en el Estado, la tenencia de la tierra ejidal.

2/ Porcentaje calculado para el año 1967, con base en datos - de los cuadros Nos. 1 y 2.

d) Sus técnicas de cultivo y métodos de elaboración son anticuados y atrasados.

e) Existe una acentuada acción agiotista y de intermediarios.

f) Hay escasez de financiamiento e inversión en este campo agrícola.

g) Existe latifundio económico disfrazado. 3/

h) Los copreros no cuentan con un verdadero organismo sindical que los oriente y menos aún que los ayude a resolver sus grandes problemas. En tanto, en el resto de los Estados productores, a pesar de que tienen en general una situación más favorable, la propiedad de la tierra corresponde a la tenencia tradicional en todo el país (ejidal y pequeña propiedad) y las técnicas de cultivo no han experimentado cambios profundos. Es decir, el hecho de que la mayoría de los grandes productores de copra de estas Entidades sean grandes, pequeños y medianos propietarios, les permite obtener suficientes ingresos para mejorar sus técnicas de cultivo, combatir las plagas, perfeccionar sus métodos de elaboración, etc. Esta situación de desahogo los protege del agiotista toda vez que se puede organizar políticamente para defender sus intereses.

3/ Por latifundio económico debe entenderse una gran extensión de tierra, con alta productividad, en unas cuantas manos.

Las organizaciones en estas Entidades se encuentran mejor cimentadas y logran así combatir con eficacia las prácticas especulativas y aplican algunos adelantos tecnológicos. En Guerrero, en cambio, todo ha sido anarquía, desorden y malestar social, porque los intermediarios y agiotistas locales son serios obstáculos que impiden la debida organización de los productores copreros.

A pesar de que las estadísticas existentes sobre las plantaciones del cocotero y su producción son muy diferentes, lo que impide precisar con exactitud sus diferentes aspectos, las cifras con que se cuenta permiten tener una idea aproximada de la magnitud de esta actividad económica.

A partir de 1939, se ha intensificado la extensión de la superficie de plantíos del cocotero, volviéndose lenta en los últimos años del decenio de 1960 y permaneciendo así constante hacia 1963.

La producción nacional de copra descendió en 99 mil toneladas en 1963 con respecto al año anterior. A pesar de que Guerrero es el productor de copra de mayor importancia, esta Entidad experimentó mayores índices de crecimiento en el período 1940-50; lo mismo ocurrió con Colima y Tabasco entre 1950-60. Las demás Entidades productoras han tenido un desarrollo muy irregular y con grandes períodos de estancamiento.

C U A D R O No. 1

PRODUCCION NACIONAL DE COCO DE AGUA Y COPRA 1927-1967

AÑO	SUPERFICIE (HECT) PLANTADA	COCOTEROS EN PRODUCCION	PRODUCCION COCO FRESCO (TONELADAS)	PRODUCCION COPRA (TONELADAS)
1927	12120	1818002	14422	20475
1928	12157	1823536	14614	18779
1929	12360	1853920	13486	20306
1930	12420	1862991	13609	20873
1931	12621	1893212	13583	19207
1932	12729	1909427	15125	21593
1933	12781	1917227	13595	21068
1934	12951	1942674	13098	20727
1935	13045	1956626	14232	20060
1936	13433	2014970	16237	23960
1937	13669	2050395	16028	22918
1938	14821	2223150	16223	28299
1939	14922	2238326	17182	24292
1940	15013	2251928	17323	24036
1941	11605	1740663	19612	18656
1942	14750	2212729	18613	22870
1943	12943	1941476	18137	21575
1944	11604	1740761	18816	18459
1945	12016	1802360	19279	17470
1946	20396	3056372	19378	31224
1947	20247	3036840	21121	27700
1948	20259	3038931	22663	31427
1949	21160	3174040	23224	32203
1950	28246	4237106	24844	45945
1951	28956	4343210	25435	48804
1952	32303	4845510	26556	49723
1953	34402	5160263	29831	60115
1954	41067	6160179	43771	75212
1955	51167	7675073	52939	87906
1956	62650	9397439	44988	151599
1957	64514	9677245	46930	150467
1958	69980	10497693	45629	170355
1959	70654	10598134	47408	170990
1960	73895	11084301	53054	179993
1961	79854	11978136	65422	198799
1962	80967	12145137	66310	203873
1963	80895	12132561	71366	164845
1964	80314	12047032	75661	170022
1965	81165	12242327	62400	168450
1966	81250	12291623	72500	170000
1967	81400	12403342	73260	170200

Fuente: Elaborado con datos de la S.A.G.

C U A D R O No. 2

PRINCIPALES ENTIDADES PRODUCTORAS DE COPRA Y COCO FRESCO

AÑO	COCOTEROS EN PRODUCCION (en miles)			PRODUCCION DE COCO FRESCO (toneladas)			PRODUCCION DE COPRA (toneladas)		
	GUERRERO	COLIMA	TABASCO	GUERRERO	COLIMA	TABASCO	GUERRERO	COLIMA	TABASCO
1953	3 139	311	377	4 327	6 558	2 576	39 312	3 317	3 435
1954	3 609	556	509	4 897	17 518	3 872	47 527	5 727	4 749
1955	4 160	614	1 195	5 710	14 151	10 100	47 851	6 646	12 354
1956	4 576	1 354	1 174	4 542	7 448	5 161	83 496	22 134	16 100
1957	4 805	1 339	1 200	5 777	10 886	4 994	80 324	22 842	16 308
1958	5 165	1 566	1 218	6 505	12 649	3 088	89 072	28 700	17 454
1959	5 190	1 583	1 220	6 859	10 970	3 364	88 959	28 740	18 384
1960	5 260	1 866	1 241	7 470	12 602	3 433	90 351	34 700	18 752
1961	5 460	1 877	1 707	11 330	12 903	9 078	95 964	34 800	27 671
1962	5 032	1 889	2 039	7 509	13 036	10 928	97 046	35 116	25 780
1963	4 666	2 001	1 930	5 301	13 250	14 042	64 090	37 300	20 429
1964	4 600	2 275	1 940	5 599	13 035	14 783	61 855	42 604	20 471
1965	5 446	2 394	2 192	7 384	13 344	12 727	57 809	53 307	27 929
1966	4/ 5 608	2 541	2 327	7 985	13 440	13 590	56 000	57 629	29 637
1967	4/ 5 738	2 689	2 462	8 211	13 537	14 453	78 425	61 950	31 346

Fuente: Elaborado con datos del Boletín de Economía Rural SAG.

4/ Datos pronosticados por falta de información en las fuentes autorizadas.

1.3 CULTIVO Y RENDIMIENTOS

Preparación de la Tierra

Para el cultivo del cocotero con fines comerciales, es indispensable preparar debidamente el terreno donde debe llevarse a cabo la plantación. Por regla general, las tierras donde por primera vez se van a efectuar plantíos, se encuentran en estado virgen. De ahí que debe recurrirse al desmonte como primer paso para hacer factible la siembra. Del desmonte sigue el destronque del terreno, actividad que se cataloga como la más pesada, en virtud de las dificultades que ofrece cuando no se cuenta con maquinaria agrícola apropiada para estos fines, a la vez que es motivo de fuertes erogaciones que el campesino no siempre puede sufragar.

Cuando el terreno se encuentra acondicionado, limpio de obstáculos que permitan el barbecho de la tierra sin mayores dificultades, se procede a hacer los trazos para la plantación, es decir, se mide el terreno de tal forma, que queden bien determinadas las hileras donde deberán realizarse las siembras, para lo cual es indispensable precisar los lugares donde ha de quedar la semilla.

Selección de la Semilla

La selección de la semilla es un acto de gran importancia si se quieren altos rendimientos, sea cual fuere la variedad del coco que se elija. En el negocio del coco no hay factor en

el que la atención personal sea más necesaria o resulte más costeable, que en la adecuada selección de las plantas que van a suministrar las simientes. Sin embargo, esta selección no es una actividad fácil de realizar, sobre todo cuando se carece de la información y experiencias necesarias sobre el particular. Son muchos los casos en que aún cuando haya selección de semilla, éstas resultan inadecuadas y por lo tanto los rendimientos esperados no se logran. Es el caso que cuando un árbol es buen productor a causa de que crece en terreno especialmente rico, o porque está bien regado o bien abonado, o porque recibe mucha luz por todos lados, no hay razón para escogerlo como fuente de simiente, por productivo que sea. Las semillas deben escogerse por sus cualidades hereditarias y el medio ambiente favorable no es heredable. Además, las plantaciones para poder asegurar un elevado porcentaje de éxito deben llevarse a cabo con semillas que se obtengan en las mismas regiones. La introducción de variedades nuevas no siempre da los resultados apetecidos por las diferencias que de región a región se presentan.

En nuestro país generalmente se selecciona la semilla mediante el montón de cocos, sobre la base de que sean grandes y de agua suelta. Este método es inadecuado debido entre otras causas, a que con este procedimiento lo mismo puede tomarse un coco procedente de una palma casi estéril, o de otra que muestre signos de debilitamiento.

Viveros

Antes de la plantación definitiva es costumbre la práctica del vivero previo por los innumerables beneficios que reporta - al agricultor. Cuando se selecciona la semilla se forman los - almácigos, teniendo especial cuidado de que se coloquen en forma apropiada y en lugares húmedos y sombreados. Por espacio -- aproximado de 6 meses se les riega constantemente hasta que germinan las nueces y se encuentran listas para el trasplante. - Además de los almácigos normales que se necesitan, se forman pequeños viveros de reemplazo que permitan disponer de plantas - con las cuales sustituir las fallas que se tengan en la plantación.

Las ventajas que proporcionan los viveros sobre la práctica de la plantación son las siguientes:

1. La pequeña extensión en que se hace el almácigo permite un mejor cuidado de la planta que cuando se tiene - la siembra sobre la superficie definitiva de la plantación.
2. Durante el nacimiento y desarrollo de la planta se puede hacer una segunda selección de las que deban de -- constituir la plantación.
3. El costo es muy inferior en la atención del almácigo - que sobre el terreno definitivo.
4. Se adelanta la preparación de las plantas al acondicionamiento del terreno.

Plantaciones

La plantación definitiva es el acto de colocar la nuez que proviene del vivero, sobre los hoyos que previamente han sido - excavados en el terreno definitivo donde ha de desarrollarse - el cocotero.

En México hay mucha disparidad en las distancias entre las palmeras: las hay desde 6 a 10.5 metros, especialmente en el Estado de Campeche; en Guerrero la distancia más común es de 9 a 10 metros, alineadas formando un cuadro.

Lo cierto del caso es que la palmera es una planta que requiere de mucha luz y amplia ventilación, así como del espacio suficiente para que se extiendan sus hojas sin dificultades.

Los hoyos donde se coloca la nuez germinada, varían en su diámetro según el tipo de terreno, inclusive están en función - de las costumbres de cada región; sin embargo, se recomienda - que en terrenos pesados se caven hoyos de 90 a 180 centímetros de diámetro y 70 de profundidad; en terrenos planos de 135 centímetros de diámetro, y en las laderas de 180 hasta 225 centímetros.

Limpias, Riegos y Abonos

Cuando las simientes se encuentran plantadas definitivamente, lo más común es que el terreno se aproveche cultivando determinadas plantas que no afecten el crecimiento de la palmera, toda vez que la rotación de cultivos permite mantener siempre - limpios los plantíos.

El número de limpias anuales depende del clima de la región y de la fertilidad de las tierras; bajo climas húmedos y calientes, la vegetación crece más rápidamente y las limpias habrán de ser más continuas que en las tierras de las regiones áridas. Los suelos fértiles siempre tienen más vegetación espontánea que las tierras pobres y la frecuencia de las limpias estará en relación directa con la fertilidad de los suelos.

En los primeros años de crecimiento la palmera requiere de bastante humedad, de ahí que cuando las tierras no son suficientemente húmedas hay necesidad de recurrir a los riegos en las temporadas de sequía. Generalmente a los tres años de crecimiento la palmera está en condiciones de abastecerse de las aguas freáticas y el riego deja de efectuarse. El fenómeno se explica porque lo más común es que en lugares donde se siembra cocotero, el agua freática se encuentre a poca profundidad, lo que permite a la raíz de la planta abastecerse de ella. Es un alivio para el agricultor cuando la palmera entra a los tres años de edad, pues la práctica del riego está plagada de dificultades cuando no se cuenta con sistemas que faciliten la tarea. En nuestro país la irrigación es uno de los grandes problemas al que se enfrentan los campesinos.

Otro elemento importante en el cultivo del cocotero lo constituye el abono de la tierra, debido a que esta planta es exigente en productos fertilizantes. Las tierras tropicales en épocas de lluvias están sujetas a deslaves que disminuyen su

fertilidad, lo cual implica la necesidad de abonarlas constantemente. Se considera que los fertilizantes industriales como superfosfatos o fosfato de calcio, sales de potasio, nitratos o sales de amoniaco, etc., son los más indicados para la fertilización del cocotero.

En algunas zonas de nuestro país son utilizadas las fibras y los huesos que sobran después de quitar la pulpa, como fertilizantes (obteniéndose por lo general resultados negativos). Estos son extendidos entre las palmeras; la descomposición y por lo tanto la absorción por la planta de las sustancias alimenticias tarda 3 años y mientras esto ocurre produce una cantidad de bacterias tan grande que en muchas ocasiones son causantes de algunas enfermedades del cocotero.

Actualmente la práctica de fertilizar la tierra está aún muy lejos del alcance del campesino dedicado al cultivo del cocotero; las más de las veces se debe a la falta de orientación sobre las conveniencias que trae consigo tal costumbre, que es hoy por hoy, uno de los más grandes adelantos de la agricultura moderna.

Plagas y Enfermedades

Como es natural, las palmeras son plantas que no están exentas de plagas y enfermedades, que de no atenderse con la prontitud debida y con los métodos apropiados, pueden llegar a destruirlas o bien a disminuir su rendimiento en proporciones alarmantes.

Las plagas y enfermedades que atacan a los cocoteros son - numerosas, de tal manera que su análisis requiere mucho tiempo de investigación. Por ello, sólo enumeramos brevemente algunas de las plagas más importantes que infestan las palmeras, de -- acuerdo con las investigaciones del profesor Copeland. 5/

Es importante hacer notar que muchas enfermedades son motivadas por defectos de nutrición, y la única fatal, directa o indirectamente, es la vejez. Los árboles situados desfavorablemente o mal cultivados, sufren decrecimientos en el espesor del tronco, en el número y tamaño de las hojas y en su productividad, hasta llegar a la esterilidad. En tales casos, el tratamiento indicado, consiste en vigorizar los árboles por medidas sanitarias y nutricionales.

Muchas enfermedades del cocotero las causan hongos de diversas clases, y entre los más nocivos se encuentran los "saprophitos" (fomes) que son parásitos del tronco; el "ganoderma orbiforme" y "ganoderma sulrugosum", que también causan daño al - tronco de la palma; el "marasmius palmirorus", el "thielavipsis poradoza", el "pestalozzia palmarum", el "helminthosporium incurustum", etc.; todos los que causan grandes estragos en las -- plantaciones.

La más peligrosa enfermedad del cocotero causada por un - hongo, es la pudrición del cogollo, pues de no destruirse la in

---

5/ Fuente: El Cocotero. Edwin B. Copeland. Filipinas.

fección inmediatamente se propagará a los palmares provocando - grandes pérdidas. El nombre científico del hongo es "phytophto ra palmivora".

Entre las enfermedades causadas por nemátodos, la más peligrosa es la llamada "plaga de anillo rojo".

La presencia de la plaga se manifiesta cuando las hojas se ponen amarillas o pardas, o bien cuando se caen los frutos verdes. El signo más característico de la enfermedad es interno, pues en la sección transversal del tronco se aprecia un anillo rojo más o menos de una pulgada de espesor. La zona infectada abunda de gusanos diminutos, delgados, llamados "ophelenchus - cocophilus Cobb". Como medio de control se sugiere se caven - zanjas para limitar la posible propagación, pero el medio más - seguro es quemar el material infectado.

Otras plagas peligrosas son los coleópteros conocidos por escarabajo negro y escarabajo rojo. Sus efectos dañinos consisten en las horadaciones que provocan al cocotero, siendo ellas muy grandes. Con una estricta vigilancia resulta fácil quitarlos y matarlos y así evitar los estragos. Sobre las plagas de otra índole que dañan los palmares, entre las más conocidas se encuentran los pericos, los cuervos, los murciélagos, las ratas, las tuzas, el "carpintero", etc.

Las plagas de todo tipo, las tempestades y el mal cuidado de los palmares, se agudizan en los plantíos viejos y llegan a representar un serio peligro para las regiones donde prospera -

el cultivo de esta planta.

En nuestro país, no existen estudios e investigaciones -- científicas para el combate sistemático de las plagas y enfermedades que azotan las zonas productoras. Esta situación es una de las causas del bajo rendimiento que se obtiene de los productos de los cocoteros, pues se estima que las áreas productoras tienen pérdidas hasta de 10 a 15%.

Cosechas y Rendimientos

La cosecha es la actividad mediante la cual se recolectan los frutos del cocotero.

La recolección puede ser:

a) Recolección del fruto caído.

b) Recolección mediante el corte del fruto.

La diferencia de métodos se debe a gran medida a las costumbres locales ya arraigadas, a las condiciones climatológicas y a la variedad del coco. En los países donde la recolección se efectúa empleando la primera táctica, ésta se facilita debido a que el fruto al madurar se desprende solo; en cambio, en los países como el nuestro, el fruto del cocotero aún cuando madure, no siempre se desprende por sí mismo, llegando incluso a germinar en la propia planta.

La recolección del fruto caído es más práctica y económica, pues la empresa evita las erogaciones por concepto del corte directo. La recolección en esta forma se hace a lo largo de todo el año, mensualmente y en ocasiones cada dos o tres meses.

RENDIMIENTOS (ver cuadro No. 3)

Generalmente, los rendimientos anuales de copra por palmera, varían de 5 a 20 Kgs. Mundialmente se acepta un promedio de 10 Kgs. o sea, una tonelada de copra anual por hectárea, como indicador del tipo de zona de que se trate. Las zonas productoras de tierras pobres o bien deficientes en otros factores geográficos, rinden por debajo del promedio señalado. En cambio, las áreas que reunen las condiciones óptimas, tienen rendimientos arriba del promedio general. Se considera una buena producción de copra cuando se obtienen de 1.2 a 1.5 toneladas por hectárea, y como producción excelente 2 toneladas.

En nuestro país la zona del Pacífico arroja rendimientos superiores a la zona del Golfo, debido a que las condiciones meteorológicas la favorecen mejor. En la zona del Golfo el racimo de coco madura a los 14 meses, en cambio en la zona del Pacífico madura a los 12 meses. En efecto, las condiciones de temperatura e insolación son deficientes en el Golfo, lo cual influye desfavorablemente en la fructificación del cocotero.

En Guerrero se han obtenido promedios generales equivalentes a 1,500 Kgs. por hectárea, cifra que es frecuente superarla en los períodos de lluvia regular. En esta Entidad se han obtenido rendimientos superiores a los 2,000 Kgs. e igualmente existen áreas cultivadas que rinden por debajo de la media general. Empero, en Guerrero se presenta el problema regional del latifundio económico, que tiene maniatados a los agricultores para

mejorar sus técnicas de cultivo y perfeccionar los métodos de - elaboración de la copra, que de otra manera permitiría obtener la mejor calidad con repercusiones en los rendimientos.

En esencia, los rendimientos de copra en el país son de - los mejores del mundo, inclusive pueden llegar a superarse cuando sean utilizadas técnicas modernas, se perfeccionen los métodos de desecado y se combatan las plagas y enfermedades que -- afectan a esta palmácea.

O sea, cuando la palmera entra en plena producción, se obtienen a la vez los más altos rendimientos. No existe razón para pensar que los rendimientos en las demás edades de la palmera seguirán en aumento.

Generalmente a los 10 años la palmera alcanza su máximo - rendimiento, porque es la edad en que llega a su completo desarrollo fisiológico.

En suma, los rendimientos de copra en nuestro país son de los mejores del mundo, e incluso pueden superarse cuando se empleen las técnicas modernas de cultivo y se combatan las plagas.

C U A D R O No. 3. 6/

RENDIMIENTOS DEL COCOTERO POR EDADES

EDAD	RENDIMIENTO	
	ORDINARIO (No. de cocos)	ENANO (No. de cocos)
4° año	0	15
5° año	5	30
6° año	20	75
7° año	30	75
8° año	40	90
10 años y siguientes	55	100

1.4 PRINCIPALES USOS DEL COCOTERO

Pocas plantas tienen tantas aplicaciones como ésta. Tradicionalmente se conocen 360, de las cuales enumeramos las principales:

La Madera del Tronco

Aunque no es de mucha duración, proporciona material para construir casas, puentes, cobertizos para el ganado y acueductos. De la parte inferior del tronco, bien seca, se puede obtener una madera bastante buena. La práctica de sumergir ésta en agua salada durante un mes, aproximadamente, mejora su calidad.

6/ Fuente: El Cocotero. Edwin Bingham Copeland. (Filipinas).

Antiguamente se usaba esta madera para construir barcos, práctica muy corriente en el lejano Oriente, y en tiempos antiguos llegaron a construirse barcos de hasta 120 toneladas de desplazamiento. Una parte de la madera de palmera que se usa hoy en el comercio para ebanistería se obtiene del cocotero.

El Cogollo o Corazón del Apice

Del tronco se come como hortaliza, crudo o cocido. Contiene cerca de un 3 por ciento de almidón y de un 5 a un 6 por ciento de azúcares, principalmente sacarosa.

La Corteza

Contiene materias resinosas y céreas, y de las raíces se obtiene un extracto medicinal recomendado contra la diarrea.

Las Hojas Secas

Se usan para hacer cubiertas para tejados, cestas, sombreros, esteras y persianas.

Las Nervaduras

Con las nervaduras de las hojas secas y los pecíolos se hacen objetos de fantasía, recipientes, escobas, agujas, alfileres y anzuelos para pescar, entre otras cosas.

Los brotes foliares, antes de abrirse, se consumen como hortalizas en la alimentación humana.

Los Cotiledones de las Drupas en Germinación

Se consideran como un manjar exquisito en muchas partes y como una verdadera "especialidad de la casa" en las cocinas de las comunidades rurales.

Las Hojas Tiernas Frescas

Con ellas se confeccionan pequeñas cestitas en las que se cuece el arroz al vapor que, preparado de esta forma, adquiere un aroma especial. En algunas partes del lejano Oriente estas pequeñas cestas rellenas de arroz con carne son un plato especial y se conocen con el nombre de "ketupat".

Las Espatas

Cuando leñosas se usan como antorchas, empapándolas en aceite o materias resinosas, y también a guisa de cucharones.

1.5 PRODUCTOS QUE ACTUALMENTE SE OBTIENEN

Las Yemas Florales Jóvenes

Sin abrir todavía, dan un líquido dulzón llamado tuba. El líquido fermenta por lo general de modo espontáneo y se transforma en vino o chicha de palma, que es la bebida alcohólica que se consume en algunas regiones productoras de coco, o se usa como materia prima para destilar la bebida llamada "arrack". La fermentación ulterior de este vino lo transforma en vinagre.

Para producir azúcar de palma o jaggery de este líquido obtenido de las yemas, es preciso evitar que fermente, para lo cual se separa cuidadosamente el agua, inmediatamente después de recogido el líquido, hirviéndolo en recipientes abiertos. En algunas regiones se previene la fermentación de antemano recogiendo dicho líquido en receptáculos recubiertos en su interior por una capa de caliza.

Claro está que la obtención de esta savia, haciendo incisiones en las yemas, disminuye la producción de frutos de la palmera.

Las palmeras jóvenes y bien cuidadas son capaces de dar unos 300 litros de este líquido por año y las palmeras de alrededor de 40 años, cerca de 400 litros de tuba.

Como es natural, lo que más aplicaciones tiene es la propia fruta. Cuando no ha madurado todavía y está recién recogida, contiene un líquido que constituye una bebida agradable y refrescante. Este líquido, llamado "agua de coco" está contenido dentro de la carne y contiene, a su vez, sustancias favorecedoras del crecimiento, de naturaleza desconocida, con algunas trazas de ácido ascórbico (vitamina C), algo de proteína, y un 5 por ciento de hidratos de carbono, en forma de azúcar principalmente. Su composición, no obstante, cambia en el curso del desarrollo, germinación y maduración de la nuez.

Si bien se continúa investigando la posibilidad de hallar aplicaciones industriales para el agua de coco, es evidente que dicho líquido nunca podrá servir como fuente de obtención de azúcar, proteínas o alcohol. En las fábricas o industrias en que se obtiene agua de coco mezclada con leche de coco evaporada (obtenida de las aguas residuales de lavado), se almacena aquélla en tanques y se extrae de la crema grasienta que sobrenada, el llamado "aceite de lavado", que sirve para hacer jabones, mientras que las tortas que quedan como residuo, después

del prensado, se utilizan como abono. Si se añade al agua de - coco cal apagada en polvo, se precipitan unas heces que pueden emplearse como fertilizante para las palmeras.

En algunas ocasiones se ha intentado envasar o embotellar el agua de coco, pero es muy difícil esterilizar este líquido, sin destruir o alterar su delicado aroma, aunque se recurra para ello a una pasteurización muy rápida.

El agua de coco fermentada se ha usado también en épocas - de escasez de ácido acético o fórmico, para la coagulación del caucho.

La Carne

Cuando se consume sin que el fruto haya madurado y se en-- cuentra en capas delgadas, es tierna y algo gelatinosa (se llama también pulpa verde tierna y pulpa verde dura) y difiere notablemente de la copra dura que suele verse en los mercados. - Puede sacarse del hueso con una cuchara o bién por medio de un cuchillo especial de tipo local, consumiéndose en cantidades - bastante considerables en las comunidades rurales, donde constituye un ingrediente muy importante de varios platos nacionales típicos de las regiones donde se cultiva el coco. La carne de coco puede rallarse y prensarse a través de un trozo de tela mojado o sin mojar. El líquido blanco cremoso que se obtiene de esta forma, llamado "leche de coco", es muy grato al paladar y se utiliza como sustituto de la leche de vaca en muchas zonas - rurales. Es susceptible de ser concentrado hasta formar una -

crema muy espesa.

La carne también se puede cortar en trozos y desecar, constituyendo lo que se llama "coco desecado". Comercialmente se prepara este producto desecando la carne por aire caliente sobre bateas. El coco desecado, que se usa en repostería, y en la fabricación de galletas y dulces, así como en la cocina, se prepara únicamente a base de las nueces de coco de mejor calidad. Su contenido de humedad (2 por ciento) es inferior al de la copra y su contenido en aceite es algo superior.

La Harina de Coco

Obtenida por molturación del residuo que queda después de extraer el aceite de la nuez de coco desecada mediante disolventes, se usa como producto alimenticio en algunas partes del mundo.

En resumen, puede afirmarse que la seimilla de la nuez de coco contiene los tres elementos básicos de la alimentación, o sea, proteínas, grasas e hidratos de carbono, aunque no es una fuente igualmente buena para la obtención de cualquiera de los tres.

El Aceite de Coco

Como la carne de coco no puede conservarse sin alteración durante su transporte o almacenamiento, es necesario convertirla en copra, materia prima comercial de la que se obtiene el aceite de coco y las tortas de copra, conocidas también con el nombre de "poonac" y "boengkil". Las tortas de copra (producto

que queda después de extraer el aceite de la copra por medio de prensas), es un producto secundario muy valioso, que en tiempos de escasez puede emplearse también para la alimentación del hombre.

La torta de copra pertenece a la clase de productos moderadamente ricos en proteínas, tales como las de palma o de semilla de algodón sin descascarillar. Su contenido de aceite es aproximadamente el mismo que la de linaza y su riqueza total en minerales es aproximadamente la misma de todas las otras tortas oleaginosas. Sin embargo, siendo la de coco una buena fuente de fósforo, es relativamente pobre en calcio.

La composición de la torta de copra muestra por otra parte un buen equilibrio en su contenido de proteínas, hidratos de carbono y grasas, por lo que resulta muy adecuada para la alimentación de ganado.

El aceite de coco es un ingrediente importante y esencial en la fabricación de jabones.

En el proceso de fabricación del jabón denominado saponificación del aceite, se obtiene un importante subproducto conocido con el nombre de glicerina.

El aceite, sobre todo el obtenido de copra seca blanca, se usa también mucho para la obtención de margarina y aceites vegetales para la fabricación de galletas y grasas culinarias. En menor cantidad se usa también en la fabricación de golosinas, lubricantes, combustibles, productos cosméticos, ungüentos, cre

mas para afeitar, champúes y dentífricos. En algunas zonas remotas todavía se usa hoy el aceite para el alumbrado, sobre todo en la época en que los suministros de petróleo se hacen irregulares. El empleo del aceite de coco como combustible en motores diesel no resulta económico.

El Hueso

O endocarpio se usa como combustible, y para la fabricación de recipientes, adornos, botones y cucharas. De estas cáscaras se puede obtener también un carbón vegetal de muy buena clase, que se emplea en la preparación de la copra y para otros fines, como las hornillas sin humo que se emplean en algunos restaurantes. Para obtener una tonelada de carbón vegetal se necesitan unos 20.000 cascos vacíos. Cuando estos cascos se queman en hoyos ordinarios de producción de carbón vegetal, dan menos de una tercera parte de su peso en carbón. En cambio, si se queman en hornos o retortas calentados desde el exterior, en un proceso que se llama de "destilación destructiva", se pueden obtener de un 17 a un 20 por ciento de gases, de un 35 a un 37 por ciento de ácido piroleñoso, de un 6 a un 9 por ciento de alquitrán y de un 35 a un 37 por ciento de carbón vegetal residual. El alquitrán contiene hasta un 70 por ciento de fenoles (mono, di, tri-fenoles). El ácido piroleñoso contiene gran cantidad de ácido acético, mucho más que el procedente de la mayoría de las maderas, generalmente más de un 10 por ciento. También se puede recuperar de un 2.5 a un 3 por ciento de alcohol

metílico (metanol).

Durante la última guerra mundial fueron varios los países en que gran número de industrias tuvieron que funcionar a base de la destilación en seco de los cascos de nuez de coco.

Cascos de Coco Molidos

Finalmente, los cascos de coco molidos se han convertido hoy en día en un importante producto comercial, que se usa como aglomerante por la industria de los plásticos. Da a los artículos de plástico prensado un tacto suave y lustroso y aumenta su resistencia a la humedad y al calor. Debido a que se prefieren como vehículo para insecticidas en polvo las harinas o polvos finos de origen vegetal, los cascos de coco molidos pueden tener también esta aplicación, pero en la mayoría de los casos, resultarán excesivamente caros.

Cuando se quema el casco de la nuez de coco, deja una ceniza muy rica en sosa, compuestos de potasa y fósforo. Por lo tanto, la ceniza de los hornos sirve como fertilizante y fue usada en otros tiempos como fuente de álcalis en la fabricación de jabones.

La Cáscara Fibrosa de la Fruta o Mesocarpio

Da una fibra bastante importante, conocida comercialmente con el hombre de "coir" o "bonote", que se usa mucho, sobre todo en la fabricación de cuerdas y esteras, y para calafatear. Esta fibra, que se parece al pelo del caballo, es muy resistente a la acción del agua de mar. Las redes hechas de bonote pue

den hacerse resistentes al fuego a poco precio mediante el uso de silicato sódico y cal. El bonote también es muy útil en la confección de sacos para arena porque se pudre muy lentamente y es mejor para este fin que el algodón y la arpillera. En la actualidad funcionan en algunos países fábricas que producen láminas con esta fibra.

El Polvo de Bonote

Es como un plumón ligero que queda como residuo al separar la fibra del casco, se está utilizando actualmente en el relleno de zonas situadas por debajo del nivel del mar, echándolo en las aguas estancadas y mezclándolo a veces con tierra arenosa - para que éstas retengan la humedad y para mejorar su composi--- ción, aunque su valor como abono es muy reducido. También se - ha comprobado que es un buen material para el aislamiento del - calor, ya que su conductividad térmica es inferior a la de --- otros materiales aislantes empleados, tal como el aserrín o el corcho granulado. Para este objeto, se moldea en bloques usando látex de caucho o compuestos resinosos adecuados como aglutinantes y comprimiéndolos, empleando después estos bloques, por ejemplo, para aislar el calor de las cajas empleadas en el --- transporte de pescado. También se emplea en forma de bloques - livianos con propiedades aislantes acústicas en plantas de re-- frigeración y estudios fonoacústicos, como planchas de fibra - prensada para cielos rasos y material de embalaje para explosivos o botellas. Las aplicaciones que se acaban de enumerar no

son en modo alguno todas las que tienen las diferentes partes - de esta palmera.

1.6 PRODUCTOS QUE SE OBTIENEN EN EL PROCESO EXHAUSTIVO

Las investigaciones realizadas en los principales países - productores de coco los han llevado a una industrialización exhaustiva del fruto.

Entendiendo como proceso exhaustivo, la industrialización de todos los componentes del coco en bola, o sea tal y como se corta de la palma antes de que madure en ella; a este coco se - le llama "coco verde".

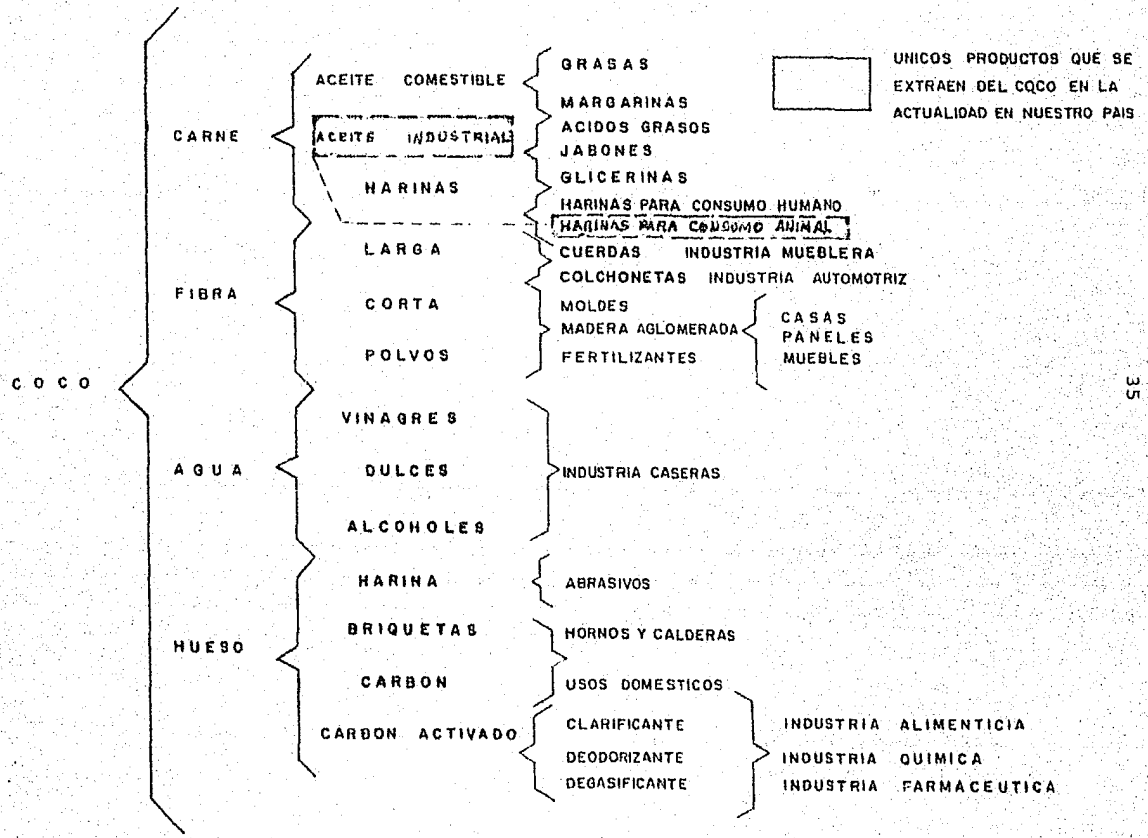
El proceso exhaustivo aprovecha los cuatro principales elementos de dicha fruta, es decir: la carne o pulpa, la fibra, el agua y el hueso o cáscara dura; obteniéndose a partir de ellos los productos que se muestran en el cuadro No. 4.

Los productos obtenidos tienen una gran cantidad de aplicaciones, que van desde el uso doméstico hasta su utilización en las industrias químicas, alimenticias, automotrices, farmacéuticas, etc.; estas aplicaciones se pueden ver en la tercera columna del cuadro No. 4. La segunda columna muestra los primeros - productos que se obtienen de los componentes del coco enlistados en la primera columna.

Los productos señalados por medio de un cuadro son los únicos obtenidos en la actualidad mediante el proceso copra. Todos los restantes se logran con el proceso exhaustivo que pre--

CUADRO No. 4

INDUSTRIALIZACION INTEGRAL DEL COCO



sentamos.

Como hemos mencionado anteriormente, es posible obtener - más productos de los enumerados en el cuadro No. 4, los cuales no se han incluído en el proceso exhaustivo por tener aplicaciones esporádicas en la industria doméstica y artesanal, además - de ser dudosa su rentable producción.

1.7 SITUACION ACTUAL DE LA COPRA EN LA INDUSTRIA

Se ha dicho ya que las principales materias primas oleaginosas de la industria nacional de aceites y grasas, son: la semilla de algodón, la de ajonjolí, la de copra y recientemente - ha tomado mucha importancia la de cártamo.

Conforme a lo anterior, el empleo de las diferentes oleaginosas está en función del tipo de aceite o manteca que se pretenda elaborar. Generalmente para la fabricación de aceite comestible se emplea la semilla de algodón, el ajonjolí, el cacahuate o el cártamo. Para la fabricación de mantecas comestibles se emplean preferentemente las semillas de algodón. En la elaboración de grasa hidrogenada para uso industrial se prefiere la copra y la propia semilla de algodón e igualmente ambas - materias primas se emplean en la fabricación de margarinas.

Las aplicaciones enumeradas que caracterizan la producción de la industria nacional no son normas rígidas difíciles o imposibles de cambiar, sino por lo contrario, las fórmulas están - sujetas a constantes cambios según los suministros de las diver

sas materias primas. Tal circunstancia implica la excesiva especulación que se manifiesta en la industria de aceites y grasas, que es causa directa de los desajustes perniciosos de los precios.

Así, las empresas aceiteras del Norte emplean básicamente la semilla de algodón, en la fabricación tanto de aceites como de grasas, e igualmente sucede en la elaboración de margarinas.

Las empresas del Sur y del Centro usan indistintamente la semilla de ajonjolí, la de cártamo, la de cacahuate y otras en la elaboración de aceites; y para grasas hidrogenadas prefieren la semilla de algodón y la copra.

Las empresas del Norte con mayor poderío económico, mejor organización y mejor técnica, en un lapso relativamente corto, se han venido apoderando del control del mercado. Ello significa la retirada y quiebra paulatina de muchas empresas pequeñas y medianas. A la vez, al colocarse en el mercado los productos derivados del aceite de semilla de algodón, controlados por las poderosas empresas mencionadas, se reduce la demanda para los otros tipos de aceite y en consecuencia se sume en la depresión a los sectores rurales productores de materias primas.

La fuerte reducción de la producción de copra ha tenido el efecto positivo de forzar a una diversificación de cultivos. Así se ha ido generalizando el cultivo del plátano, sembrado entre los cocoteros con buenos resultados.

En la actualidad el aprovechamiento industrial de la copra

en México está limitado a dos grandes ramas de la industria nacional de transformación, a saber: La industria jabonera y la industria de aceites y grasas.

Antes del decenio próximo pasado, casi la totalidad de la copra que se producía en nuestro país, la absorbía la industria jabonera. Desde el decenio pasado la correlación de su aprovechamiento por las dos industrias referidas, viene cambiando paulatinamente. Se considera que ahora el 60 por ciento de la producción de copra se usa para fabricar jabones y el 40 por ciento para usos comestibles.

Aún cuando el aceite de coco es un ingrediente importante y esencial en la fabricación de jabones, los detergentes sintéticos, productos obtenidos por la industria química a partir del carbón y del petróleo, están sustituyendo rápidamente a los jabones y polvos jabonosos a base de aceites animales y vegetales.

En estas condiciones, el uso de la copra para fabricar jabón tiende a colocarse en un punto puramente marginal. Por lo contrario, su aprovechamiento para fines alimenticios tiene cada vez mayor importancia. Como existen los elementos propicios para aprovechar los productos de la copra en otras ramas diferentes de la jabonera, es urgente se acelere la efectividad de sus aplicaciones para que haya un ajuste rápido en la oferta y la demanda, y se alcancen por lo tanto, los puntos de equilibrio a precios crecientes, para los productores de la materia prima.

2.1 PANORAMA MUNDIAL DE GRASAS Y ACEITES

El consumo de grasas y aceites en la vida del hombre es uno de los factores esenciales para su desarrollo, debido a que son los alimentos enegéticos más concentrados; por esta razón en los países altamente industrializados el consumo de grasas y aceites alcanza un nivel elevado.

La mayoría de estos aceites y grasas se producen en regiones tropicales y subtropicales. La colza, la mostaza, el girasol, la soya y la linaza, son las principales plantas oleaginosas que se obtienen en regiones templadas.

El coco se cultiva exclusivamente en el Ecuador, aproximadamente por los 22° de longitud Norte y al sur del mismo. Por este motivo los países productores de coco lo seguirán siendo si conservan e incrementan su cultivo.

De las oleaginosas, la copra ocupa el primer lugar de rendimiento de aceite; y la soya y la linaza en el rendimiento de pasta.

C A P I T U L O II

M E R C A D O S

2.1 - PANORAMA MUNDIAL DE GRASAS Y ACEITES

2.2 - PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE COPRA

2.3 - CONCLUSIONES

2.4 - LA COPRA EN EL MERCADO NACIONAL DE GRASAS Y ACEITES

2.5 - IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

2.6 - LA OFERTA Y LA DEMANDA

2.7 - PRECIOS

2.8 - CONCLUSIONES DEL MERCADO

2.9 - PRODUCTOS DEL PROCESO INTEGRAL

2.10- PERSPECTIVAS EN EL MERCADO PARA LOS PRODUCTOS

CUADRO No. II-1

RENDIMIENTO EN ACEITE Y PASTA DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS OLEAGINOSAS

MATERIA PRIMA OLEAGINOSA	RENDIMIENTO POR CADA 100 KGS. (Kilogramos)	
	ACEITE	PASTA OLEAGINOSA
SEMILLA DE ALGODON	15.5	45.0
LINAZA	34.0	64.0
CACAHUATE	29.0	43.6
SOYA	15.0	80.0
AJONJOLI	47.0	48.0
COPRA	63.0	35.0
COQUITO DE PALMA	45.0	53.0
NUEZ DE BABASU	63.0	35.0
SEMILLA GIRASOL	25.0	73.0

Fuente: J.E. ZIMMERMAN, Ob. cit.

De los países productores de copra, la mayoría de ellos la producen únicamente para satisfacer sus necesidades internas. Se puede decir que estos países son subdesarrollados cuyas industrias de aceites y grasas son incipientes. Muchos de ellos tienen posibilidades de incrementar su producción con fines de exportación pero prefieren aprovechar sus tierras para otros cultivos que seguramente les son más indispensables.

En la escala de la producción mundial de oleaginosas, la copra ocupa un lugar preponderante. En la Tabla II-2, se especifican los volúmenes de producción de las oleaginosas de mayor importancia comercial.

CUADRO No. II-2

PRODUCCION MUNDIAL DE SEMILLAS Y NUECES OLEAGINOSAS

	1948-52	1952-56	1963	1964	1965	1966	1967
Soya	15,952	20,625	31,648	32,332	36,418	39,003	40,764
Cacahuate	9,572	11,417	15,376	16,154	15,595	16,155	17,398
Copra	2,636	3,039	3,285	3,339	3,296	3,446	3,147
Semilla de algodón	13,743	17,139	20,582	20,897	21,251	19,916	19,603
Semilla de linaza	3,108	3,198	3,473	3,309	3,671	3,144	2,374
Semilla de colza	2,820	3,150	3,911	4,037	5,243	4,839	5,361
Semilla de ajonjolí	17,626	16,386	15,583	17,251	15,838	15,484	16,253
Semilla de girasol	3,387	4,627	6,490	8,291	7,980	9,101	10,063
Semilla de ricino	482	472	656	718	780	745	794
Oliva	4,628	5,148	9,325	4,941	6,479	6,516	6,849

Fuente: Anuario de Producción. Naciones Unidas. FAO. 1968

Los Cuadros II-3 y II-4 presentan los grandes volúmenes -

que representan las exportaciones de materias primas oleaginosas que se canalizan hacia los países de alto desarrollo económico, como Inglaterra, Alemania Occidental, Japón, los Estados Unidos, etc. A la vez, estos mismos países no revierten al resto del mundo, volúmenes importantes del aceite obtenido producto de sus fuertes importaciones. Esta situación se comprende mejor, si consideramos la multitud de aplicaciones que tienen las oleaginosas en numerosas industrias alimenticias y de otra índole que los países industrializados con su avanzada tecnología aprovechan para fines internos.

CUADRO II-3

EXPORTACIONES MUNDIALES DE SEMILLAS OLEAGINOSAS

	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Copra*	37,999	35,121	39,521	48,198	48,187	52,578
Cacahuate	115,029	140,747	152,033	155,690	179,239	157,946
Soya	150,010	166,728	204,487	230,937	280,324	310,446
Linaza	648,937	506,048	529,059	653,490	615,531	754,792
Algodón	341,776	477,664	505,650	360,855	486,040	422,067
Ricino	107,899	143,264	151,192	132,154	107,614	170,042
Colza y Mostaza	256,664	362,404	350,353	370,860	620,024	725,627
Ajonjolí	155,447	180,779	177,816	185,914	156,400	171,787
* Asia	28,964	26,882	30,835	38,777	38,357	42,983

Fuente: Anuario de Producción. Naciones Unidas. FAO. 1968

CUADRO II-4

PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES E IMPORTADORES DE ACEITES Y GRASAS

Producto	Principales países exportadores	Principales países importadores
Aceite de:		
Olivo	España, Grecia.	EE.UU., Francia.
Almendra de palma	Indonesia, Fed. Malaya.	EE.UU., Reino Unido, Canadá., Alemania - Occ.
Coco	Singapur, Congo, Filipinas, Indonesia, Ceylán, Fed. Malaya	EE.UU., Alemania -- Occ.
Colza	Suecia, Francia, China Continental.	Checoslovaquia, Alemania Occ., Austria.
Linaza	Argentina, Uruguay, India.	Alemania Occ., Reino Unido.
Semilla de algodón	EE.UU., Japón, Alemania Occ.	España, Italia, Yugoslavia, Austria.
Soya	EE.UU., China Continental	Alemania Occ., Canadá, Turquía.
Cacahuate	India, Senegal, Nigeria.	Argelia.
Grasas animales	EE.UU., Austria, N. - Zelandia.	Japón, Italia, Reino Unido.

Fuente: Anuario de Producción y Comercio. F.A.O. Naciones Unidas. 1968

Las importaciones de copra las absorben en más del 60% los

Estados Unidos, el Reino Unido y la República Federal Alemana. La Tabla No. II-5, muestra que el Reino Unido representa más del 50% de las importaciones de cacahuate.

CUADRO II-5

IMPORTACIONES MUNDIALES DE SEMILLAS OLEAGINOSAS

	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Copra *	30,740	32,116	30,175	39,689	44,437	41,125
Cacahuate **	87,255	118,161	132,972	134,573	137,427	141,914
Soya	108,159	164,496	173,016	201,446	244,652	298,378
Linaza	622,997	524,829	515,365	628,744	575,175	728,459
Algodón	86,577	102,629	109,669	108,460	131,780	137,834
Ricino	107,866	149,297	153,368	127,204	111,198	174,773
Colza y Mostaza	293,847	317,220	381,082	347,331	585,377	758,232
Ajonjolí	137,700	155,198	154,001	146,195	151,450	152,150
*						
EE.UU.	13,840	13,113	9,568	17,371	16,413	15,379
Reino Unido	4,967	6,038	6,314	6,135	7,658	6,659
Rep.Fed.Alem.	2,282	2,537	2,772	2,507	3,572	2,734
**						
Reino Unido	49,886	58,889	56,251	49,937	52,808	40,734

2.2 Principales países productores de copra

Los países localizados en la zona asiática alcanzan más - del 80% de la producción mundial, como se indica en la Tabla - II-6.

TABLA II-6

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE COPRA

	1942-52	1952-56	1963	1964	1965	1966	1967
1.- Filipinas	8,754	10,458	15,113	14,284	14,473	16,072	13,328
2.- Indonesia	7,140	7,576	4,035	4,674	4,826	5,283	4,950
3.- India	2,018	2,414	2,590	2,640	2,660	2,700	2,743
4.- Ceylán	2,297	2,514	2,404	3,221	2,650	2,120	1,908
5.- México	416	849	1,648	1,675	1,611	1,700	1,702
Mundial	26,362	30,395	32,857	33,392	32,960	34,462	31,478

Un hecho importante en la producción mundial lo constituye la zona continental centroamericana, pues su producción se triplicó , desplazando por este hecho a la zona continental africana, que se encontraba en un nivel superior. Sobre el particular, hay que hacer notar que el dinamismo que se manifiesta en

la zona referida, se debe fundamentalmente al crecimiento de la producción de un solo país: México, cuya producción de 170,200 tons. lo colocó en el 5° lugar de producción mundial.

2.3 Conclusiones

1.- Analizando las importaciones, recalcaremos que los países altamente industrializados, son los que poseen los más altos volúmenes de materias primas para la industrialización de productos a base de aceites láuricos, de los cuales extraen diversos productos.

2.- Los grandes productores de copra, v.gr. Filipinas, Indonesia, México, están en el subdesarrollo o en vías de desarrollo, por lo que pierden fuertes cantidades al no industrializar su materia prima, ya sea que la exporten o la usen para consumo interno.

Por lo que concluímos que es urgente y necesaria la industrialización integral del coco.

3.- La posibilidad de industrialización del coco, se debe a la importancia que éste tiene dentro de las grasas y los aceites, no solamente por su poder nutritivo sino por su rendimiento y bajo costo.

4.- México podría convertirse en corto tiempo en uno de los principales productores de productos elaborados del coco, puesto que si se incrementara la producción de materias -

primas, sometiéndola al proceso integral, se solucionaría radicalmente el problema de la copra.

2.4 La copra en el mercado nacional de grasas y aceites

El impulso que se ha dado a la agricultura, aunado a las condiciones geográficas de nuestro país, han permitido en corto tiempo disponer de volúmenes importantes de materia prima oleaginosa, para satisfacer las necesidades internas y a la vez contar con excedentes para el mercado internacional.

En el Cuadro II-6 se aprecian claramente los incrementos en la producción. El caso del cártamo constituye un fenómeno notable de expansión, ya que su volumen de producción aumentó un 700% en un lapso de seis años. La tradición del uso de la manteca en la cocina mexicana se comprueba en el 308% de incremento en su producción. La inclusión de otros aceites distintos de los indicados se hace por su significación dentro de la producción total.

Refiriéndonos al volumen, señalaremos que el aceite de algodón sigue ocupando el primer lugar que tradicionalmente le ha correspondido con el 29% de la producción total. Cabe recalcar que la copra con el 17% de la producción nacional, no ha sido superada por los aceites como el cártamo, el ajonjolí, a pesar de sus enormes incrementos.

CUADRO No. II-7

PRODUCCION ESTIMADA E IMPORTACION DE GRASAS VEGETALES Y ANIMALES

	1960-61	1964-65	1965-66	% variación 65-66/60-61
Aceite de semilla de algodón	128,000	149,600	163,900	29.0
Aceite de soya	-	3,000	20,000	-
Aceite de cártamo	5,000	15,000	40,000	700.0
Aceite de ajonjolí	69,000	60,000	90,000	30.0
Aceite crudo de coco	75,000	95,000	95,000	26.0
Otros aceites vegetales	6,000	13,000	25,000	316.7
Manteca de cerdo	24,000	85,000	100,000	308.2
Sebo	18,000	30,000	40,000	122.2
Total Producción Nal.	303,900	411,000	550,000	81.0
Remanente	-	89,000	-	-
Importación de grasas animales y vegetales	36,600	10,000	-	-
Consumo total	340,000	510,000	550,000	61.8

Fuente: Guía de los Mercados de México. Marynka Olizer. 1968

2.5 Importaciones y Exportaciones

De las 28,327 tons. que se importaron en 1935, transcurrieron 15 años, en que el volumen de importación se vino reduciendo hasta que en 1950 se dejó de hacerlo.

La disminución de importación se puede apreciar en el Cuadro No. II-8

CUADRO No. II-8

IMPORTACIONES DE COPRA EN MEXICO

AÑOS	IMPORTACIONES (tons.)
1935	28,327
1936	35,927
1937	53,323
1938	36,550
1939	58,322
1940	66,294
1941	89,650
1942	12,951
1943	1,041
1944	279
1945	72
1946	4
1947	10,920
1948	433
1949	2,532
1950	1

Fuente: Producción Nacional de Copra y el Mercado de Grasas, - por Jesús Martínez Morales.

En los años de 1959 y 1960, se exportaron a Venezuela - 1,000 tons. de copra, por lo cual a partir de esa fecha, la producción nacional satisfizo las necesidades; aunque en la actualidad sea insuficiente.

2.6 La Oferta y la Demanda

Hasta la fecha la situación de la copra como materia prima para la industria jabonera ha sido cada vez más crítica. En - los comienzos del decenio de los cincuenta, la industria jabonera experimentó cambios muy notables. Las compañías de capital extranjero invadieron el mercado de detergentes, que sustituían casi por completo al jabón. Con la producción de detergentes, estas empresas consiguieron abatir sus costos y afianzarse en - la lucha por el mercado. Ambos propósitos se han conseguido, - porque efectivamente tienen el control del mercado nacional.

El porcentaje de aumento en la producción de detergentes - hasta 1955 era en volumen a 300 veces el dato de 1950; y el porcentaje de disminución en la producción de jabón era igual al - 32% con relación a 1950.

Con la introducción de detergentes en el país, se contrajo la demanda de copra en un momento en que la producción de ella alcanzaba altas tasas de crecimiento, hecho que agudizó el desajuste entre la oferta y la demanda.

Existieron otros factores que aceleraron la contracción de la demanda de la copra, como fueron los cambios en las fórmulas

de fabricación del jabón, tanto corriente como fino.

El aumento de la participación del sebo en la fabricación del jabón permitió a las empresas abatir sus costos en virtud - de que lo obtenían de importación a un precio inferior al de la copra.

De otro modo, la industria jabonera infló los precios de - los jabones a tal grado que se ha convertido en un artículo de primera necesidad que castiga indebidamente el ingreso de la - gran masa de la población. Como el jabón es indispensable para la salud, las personas de escasos recursos, sacrifican otros artículos para obtenerlo.

Antes de 1950 casi la totalidad de la copra que se produ-- cía en México, la absorbía la industria jabonera. A partir de esa fecha la correlación de su aprovechamiento por la industria jabonera y alimenticia han venido cambiando paulatinamente. Se considera que hoy el 60% de la producción de copra se utiliza - para fabricar jabón y el 40% restante para usos comestibles.

En la actualidad la industria jabonera ha cobrado real importancia, puesto que el valor de su producción incluyendo al - de detergentes pasa de 1 000 millones de pesos.

La tasa media de incremento anual para estos productos es: para jabón de tocador el 5%, para jabón de lavandería el 3% y - para detergentes un 10%.

De estas cifras se desprende que la producción de jabón - aumenta a un ritmo algo mayor que la tasa de crecimiento de la

población (3.5); mientras que el de lavandería va decreciendo - lentamente. En cambio, la producción de detergentes sigue au-- mentando a casi un ritmo triple al de la población, demostrando su creciente popularidad.

Un hecho interesante es que en México se sobrepasa a cualquier otro país latinoamericano en su preferencia por los de--- tergentes, que se consumen en grandes cantidades.

A continuación presentamos las estimaciones de la producción de jabón de tocador y lavandería, la de detergentes y la - de glicerina por plantas de jabón.

CUADRO No. II-9

ESTIMACIONES DE LA PRODUCCION DE JABON
(En toneladas y millones de pesos)

	JABON DE TOCADOR		JABON DE LAVANDERIA	
AÑO	TONS.	VALOR	TONS.	VALOR
1950	8 892	48 027	104 770	167 307
1955	8 969	67 769	91 750	196 307
1960	13 144	119 827	106 000	270 000
1965	19 313	177 680	107 500	322 500
1966	20 279	186 567	110 500	331 500

ESTIMACIONES DE LA PRODUCCION DE DETERGENTES

AÑO	VOLUMEN (Tons.)	VALOR (miles de pesos)
1955	26 373	101 665
1960	76 572	357 992
1965	158 844	619 492
1966	174 728	681 439

ESTIMACIONES DE LA PRODUCCION DE GLICERINA POR PLANTAS DE JABON

AÑO	VOLUMEN	VALOR
1960	2 650	19 100
1965	4 800	38 500
1966	5 500	44 000

Fuente: Guía de los Mercados de México. Marynka Olizar.

2.7 Precios

Los precios de la copra se encuentran actualmente abatidos, sujetos a fluctuaciones irregulares y agravados por la agudización de las prácticas especulativas del mercado.

Del año de 1940 al 50 los precios aumentaron en un 468%; en la década de los cincuenta solamente aumentaron un 27%, no -

obstante lo cierto del caso es que los precios estuvieron totalmente estancados y sólo con una ligera recuperación en 1960, como consecuencia del estímulo recibido de la importación de ese año y el anterior. Como no se siguió exportando copra, a mediados de 1961 los precios se volvieron a desplomar hasta un punto tan crítico, que el gobierno se vió precisado a intervenir en el mercado en forma marginal, para lograr su recuperación y hacer menos pesada la crisis que ha manifestado desde los comienzos de 1950.

La reciente investigación llevada a cabo por el Banco de Comercio, concluye de la siguiente manera:

Mientras no se descubran nuevas aplicaciones industriales de la copra, distintas de la elaboración de aceites, grasas y jabones, que garanticen una demanda y unos precios remuneradores, cabe esperar una diversificación en favor de otros cultivos, a fin de destinar al cocotero sólo los suelos más apropiados.

2.8 Conclusiones del mercado

Habiendo analizado la crítica situación de la copra en el mercado nacional, hemos estudiado su solución de una manera radical: la industrialización integral del coco.

Teniendo como punto de partida que México atraviesa por la etapa de transición al desarrollo, es necesario que a las materias primas tanto de grasas y aceites como de cualquier otro -

tipo, se les someta a un proceso de industrialización.

La industrialización integral del fruto del cocotero, tema de nuestro estudio, pretende obtener no sólo los beneficios de los productos hasta ahora procesados, sino también de un número importante de subproductos, que como veremos posteriormente están en posibilidad de ser elaborados, y competir en el mercado nacional e internacional con los productos semejantes. Teniendo la ventaja de ser obtenidos de la misma materia prima y consecuentemente a un costo ínfimo; ahorrando además el dinero que se requiere para deshacerse de esta materia que es considerado como desperdicio.

2.9 Productos del proceso integral

Los productos a elaborarse a partir del coco son:

1.- Aceite comestible de primera calidad sin colesterol.

2.- Aceite para uso industrial:

   a) Para la fabricación de jabones de lavandería.

   b) Para fabricación de glicerinas.

3.- Harinas:

   a) Consumo humano.

   b) Consumo animal.

4.- Fibra:

   a) En pacas, para rellenos, o usos similares.

   b) Cuerdas, con alta resistencia al agua de mar.

   c) Ahulados o vulcanizados, con características superiores

al hule espuma.

5.- Carbón Activado.

Nuestra investigación se fundamenta principalmente en las siguientes cuestiones:

1.- Cambiar la venta de materias primas por productos terminados. Esto normalizará los precios y terminará con las especulaciones.

2.- La localización de las plantas será en las zonas productoras de coco; con esto se contribuirá a la industrialización del medio rural, aumentando el nivel de vida del campesinado.

3.- Todas las zonas productoras, poseen puertos de importancia, que facilitan la exportación de los productos.

2.10 Perspectivas en el mercado para los productos

El mercado para los productos se presenta con enormes perspectivas, tanto para los productos tradicionalmente elaborados como para los nuevos.

Los productos elaborados en nuestra planta competirán tanto en calidad como en precio, con los existentes en el mercado.

1.- Aceite comestible de primera calidad sin colesterol.

En la actualidad se importan alrededor de 25,000 tons. de sebo, por el déficit que existe en la producción de grasas y aceites. Se calcula que para 1975-76 la población de México se

rá de 58 millones de habitantes; considerando que el consumo de aceites per capita es de 13 Kg., la demanda será de 754,000 -- tons. métricas, de las cuales solamente se podrán satisfacer - 700,000, basándonos en el incremento de la producción, y el déficit de 30,000 tons. que existe en la actualidad.

En la Tabla No. II-10, se puede captar fácilmente que la - producción de aceites y grasas, el 95% corresponde al norte del país, mientras que el resto solamente produce el 5%. De ahí - que el consumo en estas regiones sea muy bajo.

Si agregamos que el precio del aceite es 25% inferior a - los demás, esto lo hace más accesible al grueso de la población, aumentando su consumo

TABLA No. II-10

FABRICACION DE ACEITES, MANTECAS VEGETALES Y MARGAR

	No.de Establecimientos	Personal ocupado	Salarios, sueldos y prestaciones sociales	Capital Invertido	Producción Bruta Total	Materias primas y auxiliares consumidos
TOTALES	114	9 578	174 811	184 163	3'489 192	2'597 814
1 Nuevo León	7	972	28 767	204 657	614 868	498 639
2 Jalisco	21	1 244	23 074	316 845	604 520	476 612
3 Distrito Federal	21	1 389	26 952	362 618	580 327	445 461
4 Baja California	5	1 311	40 473	424 229	397 725	180 143
5 Edo. de México	7	597	10 649	110 284	305 974	250 971
6 Sonora	4	1 026	10 291	67 933	224 517	170 608
7 Coahuila	4	367	5 221	88 642	153 341	111 673
8 Tamaulipas	4	698	5 341	49 626	122 330	94 593
9 Durango	3	200	4 234	58 417	95 758	76 039
10 S.L.P. y Veracruz	3	480	3 252	27 771	87 559	64 102
11 B.C.T. y Chihuahua	3	225	4 506	48 907	84 317	59 902
12 Michoacán	5	217	2 977	31 515	53 203	44 598
13 Colima y Gto.	3	185	1 617	17 787	50 453	41 068
14 Sinaloa	3	233	2 878	30 834	36 466	24 509
15 Yucatán	4	187	1 920	16 828	31 920	24 545
16 Puebla	4	75	940	10 922	25 662	20 386
17 Oaxaca	7	94	598	5 865	9 505	6 166
18 Guerrero y Tabasco	3	58	956	4 070	7 125	4 830
19 Nayarit	3	20	165	1 866	3 622	2 976

Fuente: Censo Industrial. 1965. S.I.C.

INA

Comb. y Energía Eléct. compra-da	Pagos por - maqui la	Pagos por - Int.y Ren-- tas.	Gastos Diversos
61 780	22 220	87 260	253 213
7 597	958	11 033	46 279
9 060	8 107	15 735	20 405
7 001	12 301	9 029	25 500
9 181	-	25 623	76 254
3 959	669	3 308	12 484
9 301	-	6 928	18 785
3 166	-	2 032	11 155
2 015	-	3 255	8 833
3 181	-	2 541	3 188
668	184	2 185	8 081
2 230	-	836	10 130
1 044	-	617	1 851
652	-	1 150	3 000
1 205	-	1 262	3 697
586	-	388	2 335
358	-	225	500
176	-	74	347
280	-	33	209
120	-	6	170

BLIOTECA CENTRAL
U. M. A. M.

2.- a) Jabón para lavandería.-

A pesar de que el incremento en la producción de jabón de lavandería, es más bajo que el de la población; sin embargo, su consumo se hace preferentemente en los centros rurales.

Los principales centros de consumo de detergentes (que han desplazado al jabón), se localizan en las ciudades, dejando al campo un gran porcentaje del consumo de jabón.

Existe la tradición en las áreas productoras de coco, de - usar el jabón para lavandería.

b) Como se observa en el Cuadro No. II-10, la producción - de glicerina por plantas de jabón, ascienden a un volumen de - 5,500 tons. que es totalmente insuficiente para abastecer las - crecientes industrias perfumeras.

4.- Harinas:

a) Consumo humano.

Conscientes de que en México se posee una deficiente ali-- mentación, que se refleja principalmente en las zonas rurales, nos hemos propuesto ayudar a su solución. Un ejemplo es sufi-- ciente para comprobarlo. El consumo per cápita de grasas y -- aceites en nuestro país corresponde a 13 Kg., mientras que países como Argentina sobrepasan los 20 Kgs.

Nuestra ambición es mejorar la alimentación del pueblo mexicano, y motivados por esto, deseamos contribuir, para llevarlo a cabo. La harina de coco contiene 85 proteínas, mientras - las demás, su mayor contenido es de Carbohidratos y un porcenta

je proteínico bajo.

La protenína es el constituyente básico del protoplasma, y como consecuencia, parte de todos los tejidos vivos; difiere - de los carbohidratos y de las grasas, en cuanto a su composi--- ción química, porque contiene además de carbono, hidrógeno y - oxígeno, nitrógeno, azufre, y generalmente fósforo. Es la forma predominante de las estructuras sólidas y se encuentran so-- bre todo en el sistema nervioso y en el muscular, en el tejido visceral y en el glandular. La proteína, aunque contribuye a - las necesidades calóricas del organismo, tiene la tarea particu lar de suplir las necesidades de los diversos tejidos para su - crecimiento.

b) Consumo animal.

Mejorará considerablemente la alimentación de los animales, obteniendo un mejor aprovechamiento, en beneficio tanto de los ganaderos, como de los consumidores.

Fibra.-

a) En pacas, fácilmente transportable, no sólo por su ligereza sino por su poco volumen, ya que la fibra se prensa hasta reducirla al tamaño más adecuado para su transportación, para - posteriormente darle el tamaño necesario. Estos factores desplazarán a otro tipo de fibras.

b) La industria pesquera necesita un impulso real y efectivo, y nosotros contribuiremos con la elaboración de cuerdas, - para la fabricación de redes para pesca. La ventaja de este ti

po de cuerdas sobre cualquiera otras es la enorme resistencia - al agua de mar. Esto se traduce en una economía para las coope rativas pesqueras, y en un consumo asegurado.

c) Fibra vulcanizada.

Este producto es nuevo en el mercado, sus especiales carac terísticas sin duda le abrirán nuevos.

Su mayor resistencia y su ligereza desplazarán a algunas - materias similares, principalmente en aquellos usos donde el pe so es determinante.

5.- Carbón Activado.

El Cuadro No. II-11, presenta las importaciones de carbón activado, que ascienden a un promedio de 600 tons. anuales.

Con la fabricación del carbón activado se pretende que las divisas que se pierden por importaciones, se destinen a otras - finalidades dentro del país.

CUADRO No. II-11

IMPORTACIONES DE CARBON ACTIVADO

PAIS	KG.B	VALOR
- 1965 -		
EE.UU.	527,480	3'851,144
República Federal Alemana	2,811	28,975
Francia	2,660	29,976
Reino Unido	8,342	60,263
Países Bajos	32,148	279,599
Japón	24	81
TOTAL	573,465	4'230,038
- 1966 -		
EE.UU.	559,839	4'692,850
República Federal Alemana	3,911	42,889
Reino Unido	4,319	54,472
Países Bajos	24,059	224,318
Suiza	40	665
TOTAL	592 168	5'015,204

	- 1967 -	
EE.UU.	764,568	6'347,618
República Fed. Alemana	6,984	79,326
Francia	0	969
Reino Unido	5,791	46,473
Italia	37	750
Países Bajos	4,693	56,664
Japón	72	375
TOTAL	782,145	6'532,175
	- 1968 -	
EE.UU.	352,024	3'398,229
República Fed. Alemana	2,384	27,631
Francia	3	450
Reino Unido	19,226	131,829
Países Bajos	82,039	776,246
Suiza	29	290
TOTAL	445,703	4'334,683

	- 1969 -	
Rep. Fed. Alemana	217,396	847,279
EE.UU.	389,188	3'474,457
Reino Unido	20,298	283,392
Francia	11,546	82,940
Países Bajos	31,166	321,246
Japón	25	250
TOTAL	452,223	4'162,285

Fuente: Anuario de Comercio Exterior. SIC.

C A P I T U L O III

LOCALIZACION DE LA PLANTA

3.1 - SELECCION DE LA REGION

3.2 - SITUACION GEOGRAFICA

3.3 - DETERMINACION DEL LUGAR DENTRO DEL ESTADO

3.4 - SELECCION FINAL DEL LUGAR

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

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

El objeto de este capítulo es entonces mostrar los pasos necesarios para determinar la mejor localización de nuestra planta.

Hemos utilizado un procedimiento lógico y sencillo, consistente en la delimitación de regiones productoras, integradas por un conjunto de Estados susceptibles de seleccionarse, definiendo para la Entidad conveniente el Municipio óptimo.

En nuestro caso se consideraron dos regiones que analizamos como más adelante se indica, para conocer la adecuada, y localizar en ésta el Estado que de mejor manera satisfaga las características que ponderamos.

De la misma manera, una vez que definimos el Estado conveniente, se estudiaron una serie de factores que nos arrojaron una localización ideal.

3.1 SELECCION DE LA REGION

Dadas las características de nuestra materia prima, resulta recomendable situar nuestra planta en alguna de las regiones productoras de coco, ya que resultaría con un costo muy elevado y difícil el transporte de cocos a zonas alejadas de las áreas de producción.

Tenemos como regiones posibles para situar nuestra planta las siguientes: la zona Pacífico-Sur, en la que se estima produce cerca del 70% del total nacional, y la del Golfo con el 25%.

Una vez determinadas las posibles regiones para situar nuestra planta en base a la obtención de materia prima, pasamos a analizar los costos de elaboración del producto; éstos se componen de los siguientes conceptos principales:

Materia prima
Mano de obra
Servicios
Mantenimiento
Depreciación

Por lo que analizaremos cada uno de éstos comparativamente para nuestras Entidades en forma de llegar a una selección final.

Materia Prima.- El costo de la materia prima es muy similar en cualquiera de las Entidades, ya que lo mismo cuesta un coco en Colima que en Guerrero. Por lo que este factor no es determinante para la selección de la región.

Mano de Obra.- Comparando los salarios mínimos para Colima y Guerrero, tenemos:

Colima	$ 26.50
Guerrero	$ 24.50

La mano de obra resulta más barata en el Estado de Guerrero.

Servicios.- En este factor intervienen los conceptos agua, electricidad y combustibles, de los cuales se considera determinante el concepto electricidad. En general, la energía hidroeléctrica cuesta menos que la generada por vapor, por lo que para el análisis de este factor consideraremos la capacidad instalada por tipo de servicio para determinar cuál resulta más económica:

	Hidráulica	Térmica	Total
Guerrero	38,562 kw	27,665 kw	66,247 kw
Colima	860 kw	9,880 kw	10,740 kw

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la mayor parte de la energía hidroeléctrica instalada en Guerrero es para servicio del D. F., por lo que el tipo de servicio y por lo tanto el costo, resulta similar en ambas Entidades.

Los factores mantenimiento y depreciación dependen directamente del equipo que se instale y de la mano de obra que como ya vimos, resulta más barata en Guerrero; como el equipo que se instalase sería el mismo en cualquiera de las Entidades, la depreciación sería la misma en ambas, por lo que concluimos que -

el Estado de Guerrero es la Entidad que determina los costos - más bajos de elaboración del producto.

Una vez determinadas las posibles regiones para situar -- nuestra planta en base a la obtención de materia prima, pasamos a analizar el costo de distribución del producto.

Este costo depende esencialmente de la distancia a la que se envían los productos, es decir, éste se hace menor mientras más cerca se está de los principales centros de consumo; en este caso tales son las zonas urbanas e industriales que por su - importancia y magnitud se encuentran perfectamente determinadas en la República.

Para el análisis de este costo, se ha elaborado la tabla - siguiente, considerando las distancias a donde se enviará el - 73% de la producción.

TABLA III-1

Distancias de las regiones consideradas al D.F. principal centro de consumo

Guerrero	411 Kms.
Colima	738 "
Tabasco	857 "
Campeche	1301 "

Observando la tabla vemos que este costo sería mayor para los Estados de Tabasco y Campeche, por lo que los eliminamos de nuestro análisis para pasar a comparar los dos restantes en la

tabla siguiente:

TABLA III-2

COMPARACION DE DISTANCIAS A LOS PRINCIPALES CENTROS DE CONSUMO

MERCADOS	% DE CONSUMO DEL TOTAL NACIONAL	DISTANCIA A GUERRERO	DISTANCIA A COLIMA
D. F.	34.2	411 Kms.	738 Kms.
Guadalajara	6.0	992	265
Monterrey	5.5	1362	1023
Puebla	2.6	538	865
Veracruz	2.4	835	1162
Tampico	2.3	1015	1016
Chihuahua	2.1	1854	1410
Culiacán	2.0	1736	1009
Mérida	2.0	1962	2289
Hermosillo	1.8	2427	1700
Torreón	1.7	1401	953
Acapulco	1.5	--	1093
Cd. Obregón	1.4	2167	1440
León	1.2	797	509
S. L. P.	1.0	818	616
Aguascalientes	0.8	924	523
Durango	0.7	1306	863
Cuernavaca	0.7	326	823
Toluca	0.6	419	674
Morelia	0.6	666	427
Jalapa	0.6	713	1040
Oaxaca	0.5	782	1245
Villahermosa	0.5	1268	1595
Tuxtla Gutiérrez	0.5	1324	1795
Colima	0.4	1093	--

Fuente: Guía a los mercados de México. Marinka Olizar.
Los Caminos de México. Secretaría de Obras Públicas.

Observando la tabla anterior, se deduce que: El Estado de Guerrero queda más cerca del principal centro de consumo y sumando los porcentajes de mercado que cubrirán los Estados analizados obtenemos:

Estado de Guerrero 46.9%

Estado de Colima 26.3%

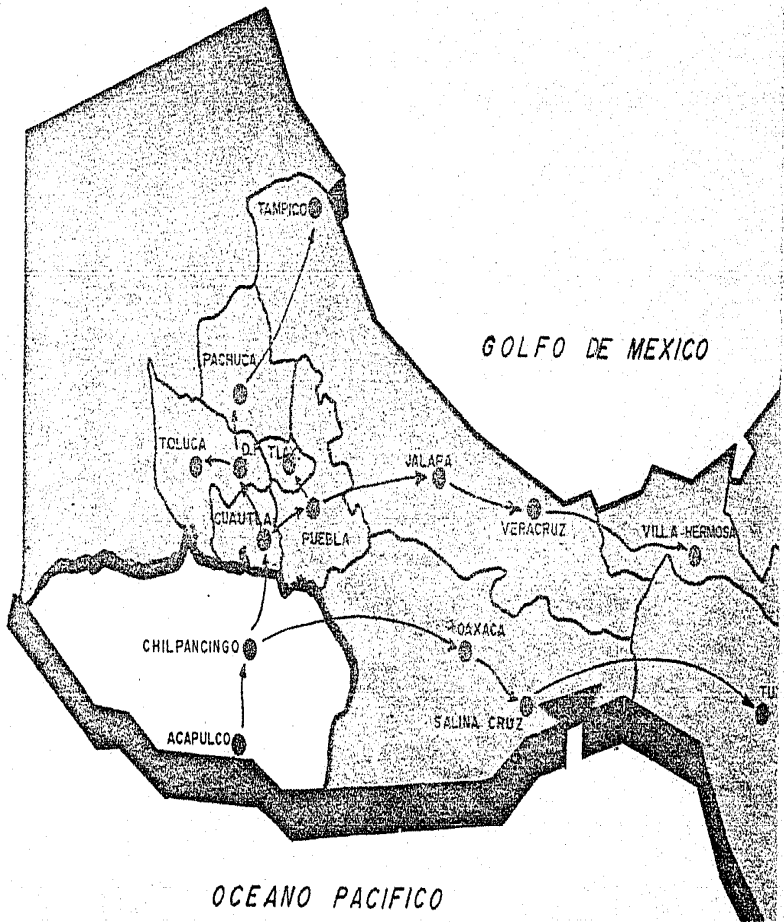
Por lo que es obvio que los costos de distribución del producto serán menores localizando nuestra planta en el Estado de Guerrero.

De la tabla anterior podemos determinar el área de influencia del mercado para el Estado de Guerrero que está constituída por las siguientes ciudades:

MERCADO	PORCENTAJE DE CONSUMO DEL TOTAL NACIONAL
D. F.	34.2
Puebla	2.6
Veracruz	2.4
Tampico	2.3
Mérida	2.0
Acapulco	1.5
Cuernavaca	0.7
Toluca	0.6
Jalapa	0.6
Oaxaca	0.5
Villahermosa	0.5
Tuxtla Gutiérrez	0.5

Totalizan 48.4% del mercado de consumo nacional.

AREA DE INFLUENCIA



MAR DEL CARIBE
72
TLA- GUTIERREZ
GUATEMALA

Haciendo un resumen de nuestro análisis llegamos a las siguientes conclusiones:

El Estado de Guerrero ofrece la mayor disponibilidad de materia prima.

Por su situación, el Estado de Guerrero ofrece un área de influencia del mercado bastante favorable.

Comparando no sólo con Colima sino con Tabasco y Campeche, es la región que hace mínimos los costos de distribución del producto, ya que se encuentra más cerca que cualesquiera de las otras de los principales centros de consumo.

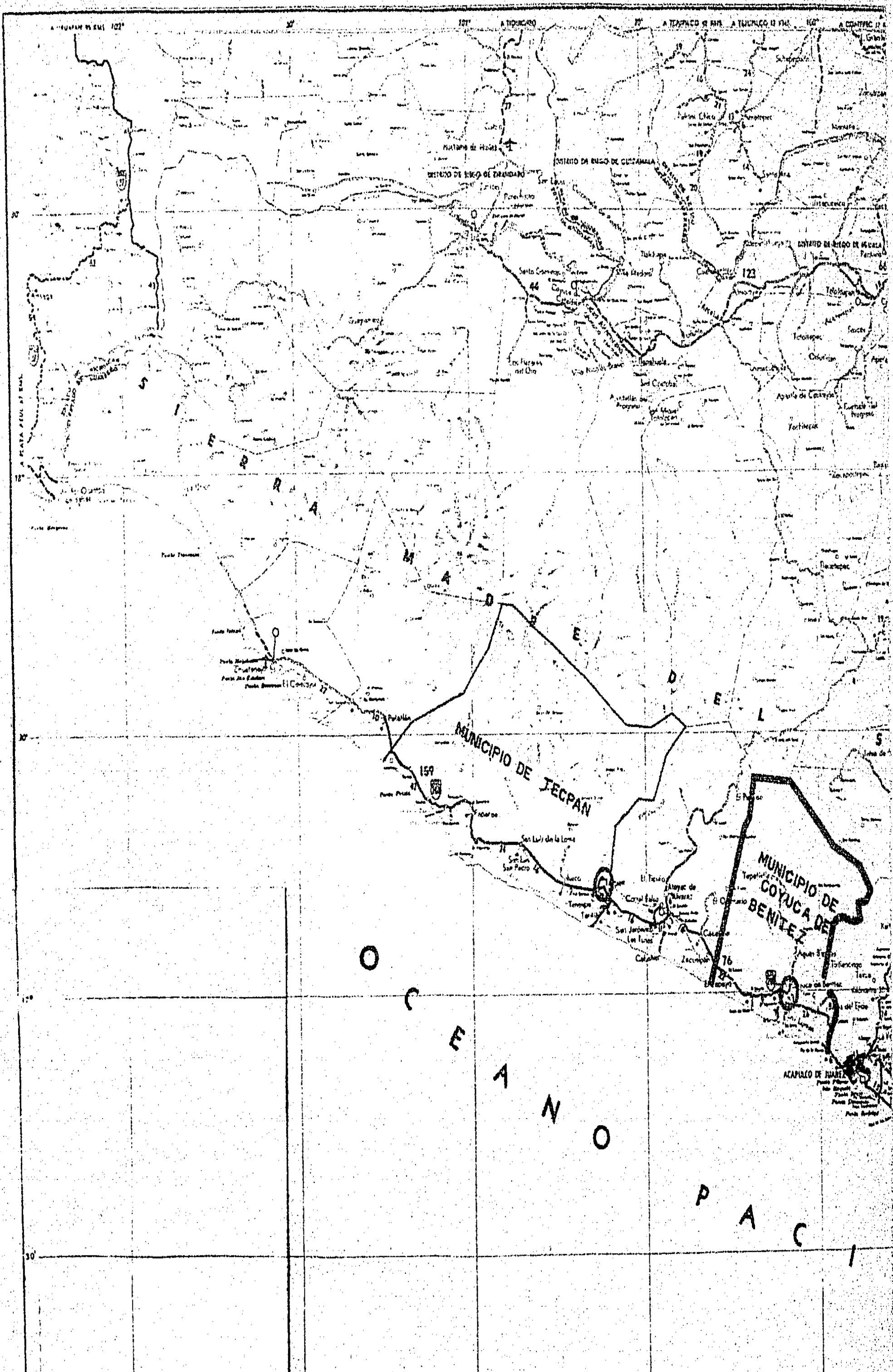
Comparando con Colima el Estado de Guerrero ofrece características que hacen mínimos los costos de elaboración del producto.

Por todo lo anterior, deducimos que la región del Estado de Guerrero es la que nos permitirá alcanzar nuestro objetivo: "Industrializar el coco a un costo unitario mínimo".

3.2 SITUACION GEOGRAFICA

En el Estado de Guerrero, situado al sur de la República Mexicana, vencer una difícil geografía es uno de los primeros requisitos que plantea cualquier tarea de desarrollo económico. Aquí sí vale aquello de que México tiene una topografía desventurada, sacudida además, en este caso, por frecuentes movimientos sísmicos.

Las serranías, montañas y cerros que integran el sistema -


MUNICIPIO DE TECPAN
MUNICIPIO DE COYUCA DE BENITEZ
S I E R R A M A D R E D E L S
O C E A N O P A C I
ACAPULCO DE JUAREZ
DISTRITO DE RIEGO DE CUTZAMALA
Zihuatanejo
Petatlán
San Luis de la Loma
159
123
44
76

ESTADO DE GUERRERO

F I C O

orográfico de la Entidad, son múltiples. Constituyen, en realidad, uno de los más intrincados de la República. Destaca imponente la Sierra Madre del Sur, con sus prominencias y profundas depresiones. Por el norte, se internan las derivaciones montañosas que parten del Nevado de Toluca y del Popocatépetl. El medio físico presenta aquí penosas adversidades que el hombre tiene que superar. A los accidentes del terreno y al clima hostil, que en amplias extensiones propicia enfermedades tropicales y diezma la capacidad creadora de los habitantes del Estado, se agregan las calamidades de la actividad sísmica.

La Entidad está situada en la zona de mayor intensidad sísmica de la República. De las 375 regiones epicentrales localizadas en el país, 44 focos activos corresponden al territorio de Guerrero. Durante el presente siglo se han registrado alrededor de un millar de movimientos de cierta magnitud, y no son pocos los que han dejado huellas de destrucción.

El clima es variado en Guerrero, va del templado en las montañas, al cálido en las costas y en la llamada Tierra Caliente. En general, predomina el clima subtropical de altura. Las precipitaciones pluviales son más bien satisfactorias, aunque no se distribuyen con regularidad. En la llamada Costa Grande, comprendida entre la desembocadura del Balsas y el puerto de Acapulco, la precipitación varía entre 1,000 y 1,500 mm., mientras que en la Costa Chica, que se extiende hacia el oriente y se prolonga hasta los límites con Oaxaca, se registran prome---

dios anuales de alrededor de 1,000 mm. En los valles centrales de Iguala y Taxco, la precipitación es similar. En la porción conocida como Mixteca Guerrerense, situada en la parte oriental de la zona montañosa, y en la Tierra Caliente, la precipitación es menor, siendo en promedio de 800 a 1,000 mm. en la primera y de 700 a 900 en la segunda. No existe acuerdo total entre los geógrafos sobre la división regional del Estado, pero suele seccionarse su territorio --de 63,794 kilómetros cuadrados-- en tres zonas geográficas bien delimitadas: la zona de las costas, la zona de la sierra y la zona de Tierra Caliente.

La Zona Costera comprende una superficie que representa una tercera parte del territorio de la Entidad y se extiende a lo largo de un litoral de 374 Km. La sierra corre paralela al litoral y determina que la faja costera sea muy angosta, aproximándose las formaciones rocosas hasta el mar en muchos lugares. Múltiples ríos desembocan en el litoral y forman gran número de lagunas y albuferas. Las corrientes más caudalosas son las del Balsas y la del río Papagayo.

Los suelos oscuros, ricos en materia orgánica, hacen de la costa una importante región agrícola. Hermosas palmeras se yerguen altivas a través de toda su extensión. El subsuelo, sobre todo en las márgenes del Balsas, encierra importantes reservas de minerales. Los litorales, por su parte, representan atractivos turísticos de gran belleza y al mismo tiempo ofrecen perspectivas para el aprovechamiento de un rico potencial pesquero.

La Zona de la Sierra ocupa dos quintas partes del territorio guerrerense y en sus porciones central y oriental está definida por el caprichoso relieve de la Sierra Madre del Sur. Sus valles y mesetas son escasos y sólo permiten un desarrollo limitado de las actividades agropecuarias. En ésta zona se asientan los núcleos urbanos más importantes, después del puerto de Acapulco, como Chilpancingo (la Capital), Iguala y Taxco.

Al norte y al poniente existen suelos negros y oscuros de pradera, además de suelos complejos de montaña cubiertos por una vegetación densa boscosa. En la parte central se localizan algunos claros con pastizales.

La Zona de Tierra Caliente, situada en la porción occidental de la Entidad, en la llanura aluvial del Balsas, no posee relieves de importancia; la altitud promedio es de 500 m. sobre el nivel del mar. Quizás sea esta zona la que presente las condiciones generales más favorables --suelos planos y recursos hidrológicos-- para el desarrollo de las actividades agrícolas y ganaderas. Es en esta zona, justamente, en donde se están ejecutando las obras de irrigación de mayor trascendencia. Por otra parte, son muy apreciables sus reservas mineras y su riqueza forestal.

3.3 DETERMINACION DEL LUGAR DENTRO DEL ESTADO

Con objeto de poder tener una visión panorámica de los posibles lugares de ubicación de nuestra planta en el Estado de

Guerrero, hacemos una preselección de los Municipios que tengan mayor producción de coco.

Con esta finalidad, se elaboró la tabla que nos divide el Estado de Guerrero en dos grandes zonas y que nos proporciona - una visión exacta de la disponibilidad de materia prima.

TABLA III-3

PRINCIPALES PRODUCTORES DE COCO

Localidad	Sup. Sembrada Has	Cocoteros Sembrados	Prod. anual de cocos
Zona 1			
Costa Grande	37,000	3.700,000	286'000,000
Coyuca de Benítez	9,500	950,000	76'000,000
Petatlán	8,731	873,100	70'000,000
Tecpan de Galeana	7,070	707,000	56'560,000
San Jerónimo	5,750	575,000	46'000,000
Zihuatanejo, Atoyac			
La Unión	Resto		
Zona 2			
Costa Chica	14,457	1.445,700	116'000,000
San Marcos	8,480	848,000	67'800,000
Florencio Villarreal	2,720	272,000	21'600,000
Acapulco	2,640	264,000	21'000,000

Analizando la tabla mostrada, se han seleccionado los Municipios de Coyuca de Benítez, Petatlán, San Marcos y Tecpan de - Galeana, basados en la extensión de la superficie sembrada.

Asimismo y con objeto de hacer una primera evaluación en -

función de las distancias de estas Entidades a nuestros centros de consumo, asignaremos a cada una un factor de preferencia -- coincidente con el índice de consumo por Estado (%), mediante - el cual se calculó el porcentaje de consumo de nuestra produc-- ción; dicho factor lo multiplicaremos por la distancia en kilómetros, y la suma total de renglón de relación entre Entidad y distancia a nuestros centros de consumo por el factor, nos dará un cierto grado de aceptabilidad de nuestras ciudades en estu-- dio.

En esta forma procederemos con cada una de las Entidades - seleccionadas, formando así la Tabla No. 4.

Costos de Transporte

Analizaremos ahora, los costos de transportación de nues-- tros productos terminados, considerando que este factor económi co tiene gran importancia en la selección del Municipio.

Para tal efecto, se recabaron datos sobre el costo de fletes y transportación por carretera. Medio que además de proporcionar seguridad, eficiencia y rapidez, resulta obligado, en - virtud de la inexistencia de ferrocarril en la zona. Así se - preparó la Tabla 5.

TABLA III-4

DISTANCIAS A CENTROS DE CONSUMO. (DISTANCIAS EN KM.)

% Consumo		0.340		0.060		0.026		0.024		0.015			
	General												
	Producción=f	0.730		0.130		0.056		0.052		0.032			
ENTIDAD		D. F.		GUADALAJARA		PUEBLA		VER.		ACAPULCO		SUMA	G:A
		d	dxf	d	dxf	d	dxf	d	dxf	d	dxf		
COYUCA DE BENITEZ		443	323	1024	134	570	32	867	46	32	1.0	536	1°
PETATLAN		609	445	1190	154	736	41	1033	54	198	6.3	700.3	4°
SAN MARCOS		476	347	1057	137	603	34	900	47	65	2.0	567	2°
TECPAN DE GALEANA		523	382	1104	144	650	36	5947	49	112	3.6	615.1	3°

DE ESTE PRIMER ANALISIS CONOCEMOS EL GRADO DE ACEPTABILIDAD DE LOS LUGARES CONSIDERADOS.

TABLA III-5

ANALISIS DE LOS COSTOS DE TRANSPORTACION DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

ENTIDAD	CENTRO DE DISTRIBUCION	DISTANCIA EN KMS.	MEDIO DE TRANSPORTE	CUOTA POR TON.	TONELADAS ENVIADAS	COSTO	G.A.
Coyuca de Benítez	D.F.	443	Camión	117.30	14 600	1'620,000	1o.
	Guadalajara	1024	"	230.80	2 600	600,000	
	Puebla	570	"	140.90	1 120	167,000	
	Veracruz	867	"	201.20	1 040	210,000	
	Acapulco	32	"	18.70	640	11,800	
						2'608,800	
Petatlán	D.F.	609	"	147.40	14 600	2'180,000	4o.
	Guadalajara	1190	"	253.40	2 600	659,000	
	Puebla	736	"	174.30	1 120	195,000	
	Veracruz	1033	"	232.10	1 040	240,000	
	Acapulco	198	"	57.90	640	37,000	
						3'261,000	
Sn. Marcos	D.F.	476	"	126.40	14 600	1'850,000	2o.
	Guadalajara	1057	"	236.10	2 600	615,000	
	Puebla	603	"	145.30	1 120	163,000	
	Veracruz	900	"	207.40	1 040	224,000	
	Acapulco	65	"	25.80	640	16,500	
						2'868,500	
Tecpan	D.F.	523	"	133.70	14 600	1'840,000	3o.
	Guadalajara	1104	"	241.40	2 600	630,000	
	Puebla	650	"	155.60	1 120	178,000	
	Veracruz	947	"	217.70	1 040	226,000	
	Acapulco	112	"	35.60	640	25,000	
						2'899,000	

De esta Tabla deducimos que el lugar conveniente para situar nuestra planta es Coyuca de Benítez, en el cual son mínimos los costos de transporte de productos terminados.

b) MANO DE OBRA

El estudio de materiales y mercados en función de los costos de transportación a nuestros centros de consumo y de abastecimiento de materia prima, ha sido un pre-requisito para la selección de 4 localidades posibles.

Una vez que hemos determinado una entidad de dicha área, procedemos a hacer un análisis en el factor Mano de Obra considerando: costo y disponibilidad.

Disponibilidad

Es muy importante que la mano de obra tenga un abastecimiento real y permanente, esto es, una cierta disponibilidad, por lo que es aconsejable proceder a ponerse en contacto con una oficina local de empleados con objeto de recabar datos de solicitudes de empleo referentes a: edad, formación, salarios, habilidades, lugar de residencia, etc.; lo anterior nos servirá de orientación acerca de la demanda de operarios y sus limitaciones; asimismo, es conveniente entrevistarse con funcionarios de otras industrias de la localidad y tratar de obtener sus experiencias.

En nuestro caso específico, hemos acudido a información contenida en la Dirección General de Estadística y analizando los compendios estadísticos respectivos, hemos determinado la Tabla 6 que nos proporciona una idea general acerca del movimiento de población y la distribución de la misma, pudiendo for

TABLA III-6

LOCALIDAD	POBLAC. TOTAL	SEXO H	SEXO M	ESTRUCTURA DE LA POBLACION HOMBRES I H	I M	II H	II M	III H	III M	IV H	IV M	MUJERES V H	V M	VI H	VI M	URB.	RURAL
Coyuca de Benítez	28,755	14,256	14,499	1563	1561	1163	1284	976	1107	768	812	753	813	558	601	3728	19,435
Petatlán	21,653	11,072	10,581	1145	1126	878	912	753	786	601	657	556	529	462	431	3665	13,561
San Marcos	24,615	12,264	11,341	1320	1284	1025	1066	907	1057	706	666	593	576	357	422	3837	15,779
Tecpan de Galeana	28,420	14,310	14,110	1553	1540	1211	1209	945	1049	854	825	686	701	562	603	7102	15,799

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	Nº DE OBREROS DISPONIBLES DE 13-34 AÑOS	ALFABETOS URB.	ALFABETOS RURAL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	(M)	GRADO DE ACEPTABILIDAD
31.28%	2,708	2,476	6,508	1	2	1	1	2	1	2	1	2	3	4	4	2	4	1	31	2°
34.43%	2,033	2,548	3,706	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	2	4	3	4	53	4°
31.32%	2,230	3,837	3,736	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	2	3	43	3°
35.82%	2,763	3,985	5,785	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	3	1	1	1	2	23	1°

ESTRUCTURA DE LA POBLACION

I) DE 15 A 19
II) DE 20 A 24
III) DE 25 A 29
IV) DE 30 A 34
V) DE 35 A 39
VI) DE 40 A 44

EL RESULTADO QUE ESTA TABLA ARROJA, NOS INDICA QUE EN FUNCION DE LA DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA, LO MAS CONVENIENTE ES LOCALIZAR LA -- PLANTA EN TECPAN DE GALEANA.

marnos un criterio de la conveniencia de una determinada enti-- dad en función de sus componentes de población.

Costo

Como sabemos, el costo de la mano de obra representa un - buen porcentaje del costo de un producto, por lo que resulta ob vio que deberá buscarse el lugar que nos dé mayor ventaja en - costo.

En nuestro caso esta diferencia no se presenta, ya que la creación de una planta de este tipo motivará la introducción - del salario mínimo profesional, que actualmente no existe en la zona.

SUMINISTRO DE AGUA

El factor hidrológico como condicionamiento de la activi-- dad económica es de suma importancia; por eso el estudio inte-- gral del agua en sus diversas manifestaciones, ya que corra superficialmente o se encuentre a una profundidad accesible al - hombre, es decisivo pues su aplicación en actividades como la - irrigación, la generación de energía eléctrica y el suministro de agua potable, benefician grandes núcleos de población e in-- crementan el rendimiento agrícola y son la base de una sólida - industrialización.

Conforme la población crece, aumenta la demanda de agua. - Las nuevas técnicas industriales incluyendo el control de la -

energía atómica y la producción de combustibles sintéticos, incrementan los requisitos de agua. En muchas industrias, el problema de conseguir agua potable a costo razonable, ha llegado a ser crítico. De hecho, el tener un buen abastecimiento de agua, es un pre-requisito indispensable en la selección de terrenos - para la industria del acero, papel y cartón, textiles, alimentos y procesos químicos.

Básicamente, el agua puede obtenerse de tres fuentes principales:

1.- Fuentes superficiales (lagos, ríos, arroyos, etc.)

2.- Fuentes subterráneas (pozos, manantiales, etc.)

3.- Lluvia.

Las fuentes superficiales como lagos, presas, etc., contienen agua por lo general clara y suave y con alto grado de oxígeno, ya que las impurezas tienden a sedimentarse. Los abastecimientos tomados de estas aguas, muestran mayor consistencia en su composición. No obstante los organismos microscopicos y la vegetación pueden descomponerla.

La materia orgánica en descomposición, reacciona fácilmente con el oxígeno libre para formar bióxido de carbono que daña a las tuberías y equipos industriales.

Los análisis de aguas de ríos y arroyos, varían grandemente de uno a otro, aún efectuándolos en períodos cortos. Las características del terreno que van recorriendo les imparten diversas características de turbidez, dureza, etc.; también debe

tomarse en cuenta que las aguas superficiales están sujetas a - contaminación de restos de animales y aguas negras.

Es importante muestrear el agua en distintas épocas del - año, con objeto de realizar su análisis. En ríos y arroyos debe de terminarse el flujo máximo y mínimo también en función de las estaciones del año.

La dispersión de la industria hacia áreas rurales ha creado un creciente interés por abastecimiento de agua subterránea, cuyo origen son las precipitaciones pluviales, las que al depositarse forman zonas acuíferas. La característica más importante de estas zonas es su permeabilidad o habilidad para conducir el agua o para dejarla pasar.

Es muy importante encontrar abastecimiento de agua que no requieran acondicionamientos. En la industria moderna, el vapor tiene un papel relevante en cualquier proceso, tal como en la industria química, alimenticia, de acabados textiles, papel, etc. El agua de enfriamiento es vital en industrias como la de fabricación de acero y hierro, transformación de metales para - instalaciones como las del aire acondicionado.

Aún el agua pluvial está contaminada, por lo que requiere algún tratamiento antes de su empleo. En general, al caer la - lluvia arrastra consigo gases atmosféricos, los que, al correr por la tierra, ejercen su actividad sobre los distintos elementos que van encontrando.

La siguiente lista enuncia los minerales que ordinariamen-

te se encuentran en el agua y sus efectos sobre los procesos industriales.

MINERAL	EFECTOS EN EL EQUIPO Y PRODUCTOS
Bicarbonato	- Afecta el gusto.
Calcio	- Forma incrustación insoluble en tubos y calderas.
Cloro	- Afecta el sabor y aumenta la corrosión.
Fierro	- 0.3 p.p.m* manchan la ropa, aditamentos de porcelana y otros materiales.
Magnesio	- Forma incrustaciones insolubles en tubos y calderas.
Nitratos	- Una gran cantidad de ellos significa agua infectada.
Sílice	- Forma escamas en las calderas y deja sedimentos duros destructivos en el equipo.
Sulfatos	- Incrustan tubos y calderas con escamas muy duras y permanentes.

* Partes por millón.

De no examinarse estos aspectos previamente a la instalación de la fábrica, habrá mayores gastos derivados de las reparaciones, mantenimiento y substitución del equipo.

En nuestro caso, el contenido mineral del agua es un factor que no afecta la realización de nuestro proceso, porque se

TABLA III-7

DISPONIBILIDAD DE AGUA

ENTIDAD	DE FUENTES SUPERFICIALES	DE FUENTES SUBTERRANEAS	POTABLE	GRADO ACEPTACION
Coyuca de Benítez	SI	SI	NO	2°
Petatlán	SI	SI	NO	2°
San Marcos	NO	SI	NO	3°
Tecpan	SI	SI	SI	1°

DEL ANALISIS DE ESTA TABLA DEDUCIMOS QUE EN CUANTO A DISPONIBILIDAD DE AGUA, EL LUGAR DE LOCALIZACION CONVENIENTE ES TECPAN.

cuenta con aguas de características similares en toda la zona.

En consecuencia, hemos descartado el factor calidad de agua, como integrante del grupo decisorio de localización en lo que a suministro de agua atañe.

Nos enfocamos entonces, únicamente al factor disponibilidad del agua, para determinar el lugar más viable de localización.

Para tal efecto, se elaboró la Tabla 6 basada en datos obtenidos físicamente en cada una de las Entidades y que nos fueron proporcionados por oficinas de Gobierno de la localidad.

FUERZA MOTRIZ

El costo de la energía no representa un gran porcentaje del costo total del producto, por lo cual, el promedio de los industriales no localizan sus nuevas plantas o relocalizan las existentes con la sola diferencia del costo de energía.

Muchas empresas consideran, al localizar la planta, comprar en vez de producir su energía eléctrica, en función de que el equipo de generación es muy caro. Sin embargo, podrá haber ocasiones en que este servicio no exista en la comunidad.

Algunos de los factores que deben considerarse cuando se examine la fuente de energía, en determinada área, son:

1.- Tipo de servicio:

a) Hidroeléctrico

b) Vapor

c) Otros

2.- Confiabilidad del servicio, historial de paros y fallas.

3.- Abastecimiento suficiente, restricciones estacionales.

4.- Clase:

a) Número de fases.

b) Ciclaje.

c) Voltaje.

5.- Precio del servicio.

6.- Regularización del combustible.

7.- Descuentos y multas.

El tipo de planta generadora tiene influencia en el pago del servicio. En general, la fuerza hidroeléctrica e instalación son más costosos.

Se debe tener especial cuidado en comprobar aspectos como número de fases, ciclajes y voltaje. La interconexión de líneas de transmisión con sistemas que usan generación a vapor, pueden asegurar un suministro continuo. La distancia entre la nueva planta y la instalación termo o hidroeléctrica y la dificultad de las condiciones del terreno pueden incrementar las introducciones del servicio, debidas a las fallas de las líneas de transmisión.

Este factor no es determinante para la localización, dadas las características que se muestran en la siguiente tabla.

TABLA III-8

CARACTERISTICAS DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA

LOCALIDAD	MUNICIPIO	HABITANTES CENSO 1960	EMPRESA QUE DA SERVICIO	DISTRIBUCION ALTA / BAJA	FREC. CIC/SEG.
Coyuca de Benitez	Coyuca de Benitez	4,486	C.F.E.	13,200-220/127	60
Petatlán	Petatlán	4,875	C.F.E.	13,200-220/127	60
Sn.Marcos	Sn.Marcos	5,127	C.F.E.	13,200-220/127	60
Tecpan de Galeana	Tecpan	6,043	C.F.E.	13,200-220/127	60

Concluimos que las cuatro entidades cuentan con servicio de energía eléctrica suficiente, y que de acuerdo con los programas de electrificación rural de la CFE será incrementada para el año entrante con una línea proveniente de Malpaso, con capacidad necesaria para satisfacer las futuras demandas industriales.

COMBUSTIBLES

A.- Disponibilidad.

B.- Costo.

A.- El estudio de la disponibilidad de combustibles lo hemos hecho partiendo del conocimiento de que sólo en Acapulco existe agencia de ventas de PEMEX; que bajo contrato distribuye

periódicamente, la cantidad y tipo de combustible requerido para el servicio de nuestra planta.

Esta situación, coloca en igualdad de condiciones a las 4 entidades consideradas, en cuanto a que todas podrán disponer del combustible necesario.

Por lo que pasamos a analizar el factor Costo.

B.- En virtud de la situación del suministro, la erogación requerida para obtener el combustible en la Planta, es directamente proporcional a la distancia que media entre Acapulco y cada una de nuestras posibles localizaciones.

Por lo anterior, la entidad más adecuada será la más cercana a la fuente.

Esta conclusión se hace evidente con la siguiente Tabla:

TABLA III-9

ENTIDAD	DISTANCIA	GRADO DE ACEPTABILIDAD
Coyuca de Benitez	32 Kms.	1°
Petatlán	198 Kms.	4°
San Marcos	65 Kms.	2°
Tecpan de Galeana	112 Kms.	3°

De aquí se determina que la localidad más adecuada considerando este factor, es Coyuca de Benitez.

LEGISLACION

La actividad de la planta en estudio además de fomentar la descentralización industrial, tendrá las siguientes metas:

a) Substitución de importaciones.

b) Aprovechamiento de recursos naturales posibles de industrializar.

c) Cumplimiento de fines sociales o de beneficio colectivo.

Por lo que hacemos un análisis de las políticas de fomento industrial en México.

En la República existen dos políticas de atracción de inversiones: la estática y la dinámica.

En la mayoría de los Estados, la promoción industrial se ha basado en la política estática, cuyas principales características se resumen a continuación:

1) Otorgamiento de incentivos fiscales.

2) Donativos de terrenos.

3) Presentación de ideas aisladas sobre el establecimiento de industrias con información parcial y en algunos casos demasiado optimista, careciéndose de los suficientes elementos para orientar al inversionista en aspectos técnico-económicos que fundamenten la idea.

4) El promotor está a la expectativa cuando le falle un prospecto y en espera de que en el futuro llegue otro a tocarle a la puerta.

En muy pocos Estados se ha puesto en práctica la promoción

dinámica, cuyas características son:

1) El resultado de un plan integral y sistemático de desarrollo industrial, disponiéndose de información sobre los factores técnicos, económicos, financieros y gubernamentales que intervienen como variables en un proyecto industrial específico.

2) El promotor cuenta con un catálogo de temas con posibilidades técnico-económicas de convertirse en proyectos industriales, que ha sido el resultado de las interrelaciones de los elementos de desarrollo industrial.

3) El promotor elabora un informe de viabilidad para fundamentar las inversiones en los proyectos industriales, obteniendo en esa forma prioridades en lo que se refiere a monto de capital, mercado, tecnología y otros aspectos de interés en la promoción.

4) El promotor elabora una lista de inversionistas nacionales y extranjeros que están identificados con los proyectos a promover, y que sean semejantes a las industrias ya establecidas en el país o en el extranjéro.

5) El promotor toma la iniciativa y muestra al inversionista las características del proyecto, ya fundamentado técnica y económicamente, para su análisis y para su refinación posterior.

6) El inversionista escogido puede o no tener interés en el proyecto industrial y, en caso negativo, el promotor busca a otros inversionistas para ofrecerles el proyecto industrial.

7) La política de fomento para atraer a los inversionistas,

consiste en exenciones fiscales y en facilidades, complementan esta labor promocional, pero en sí esta función es secundaria - frente a la fundamentación del proyecto presentado por el promotor.

Es conveniente hacer notar que la política de promoción estática, basada en exenciones fiscales y en facilidades otorgadas por los Estados cercanos al Distrito Federal, ha dado resultados satisfactorios, debido a los graves problemas de localización industrial en el Valle de México, motivados por la falta - de agua y servicios a la industria, como producto de la presión demográfica. Esta a su vez ha ampliado el mercado, cada vez - más atractivo del Distrito Federal, y las nuevas fábricas tienden a localizarse lo más cerca posible del Valle de México.

El caso de las otras regiones del país, y en particular el noroeste, es completamente distinto, y la política de promoción estática ha dado por resultado sólo casos aislados en el desarrollo industrial del país, como lo son las regiones que disponen de gas y petróleo en abundancia, de reservas amplias de minerales de alta ley y de recursos forestales.

En el caso del Estado de Guerrero no se ha efectuado ningún congreso para fomentar el desarrollo industrial en la Entidad y no se pueden determinar los resultados de la aplicación - de estas políticas.

Es esencial asimilar las facilidades que nos reporta la - Ley de Fomento Industrial del Estado de Guerrero, que dice:

Artículo 1. Es objeto de la presente Ley, el fomento y la protección de la industria en el Estado, mediante la concesión de franquicias fiscales y otras medidas que estimulen el establecimiento de nuevas actividades industriales y el mejor desarrollo y protección de las existentes, dentro de la política nacional de descentralización industrial.

Artículo 2. Se declara de utilidad pública:

a) El establecimiento de nuevas empresas industriales;

b) La ampliación e integración de las empresas industriales existentes; y

c) La formación de zonas industriales.

Artículo 3. Las franquicias y estímulos se otorgarán a toda empresa industrial de transformación, extractiva, de ensamble y de servicios, que se establezca en el Estado y que, de conformidad con esta Ley, sea considerada como nueva o necesaria.

Artículo 4. Es facultad del Ejecutivo del Estado, oyendo el parecer de la Comisión de Promoción y Desarrollo Económico y Social, de la Dirección General de Hacienda y Economía del Estado y, en su caso, de la dependencia afín con la industria de que se trate, determinar si una industria es nueva o necesaria.

Artículo 5. Se consideran industrias nuevas:

I. Las que se dediquen a la manufactura o fabricación de mercancías o a la prestación de servicios que no se produzcan u ofrezcan en la Entidad, siempre y cuando -

estos últimos contribuyan a la promoción y desarrollo del turismo.

II. Las nuevas divisiones de empresas ya existentes que se establezcan para producir artículos de una línea diferente y que demanden maquinaria y equipo distintos de aquellos con que cuentan.

No se considerarán industrias o empresas de servicios nuevas, aquellas que se dediquen a la manufactura o fabricación de artículos que no se produzcan en el Estado, pero que constituyan meros substitutos de otros que ya se producen: las que realicen una transformación de pequeña cuantía en relación al costor directo de producción o presten un servicio similar a los - que ya existen.

Artículo 6. Se consideran industrias necesarias, las que realicen una modernización y ampliación de las instalaciones de empresas industriales que tengan como propósito aumentar substancialmente su producción.

Artículo 7. Las industrias existentes podrán considerarse como modernizadas y ampliadas para los efectos de esta Ley, - siempre y cuando reúnan los requisitos siguientes:

I. Que se aumente por lo menos en un 30% el capital inicialmente invertido en equipo de fabricación.

II. Que se aumente en un 30%, por lo menos, el número de - trabajadores que se hayan utilizado como promedio en - los últimos cinco años.

III. Que substituya su maquinaria por otra más moderna y de mayor productividad.

Artículo 8. Toda nueva empresa industrial o de servicios que se establezca en el Estado gozará, por el término máximo de 20 años, de todas o algunas de las franquicias y estímulos siguientes:

I. Exención hasta por el 100% del impuesto sobre ingresos mercantiles al 12 al millar sobre las operaciones gravadas por la Ley del Impuesto sobre Ingresos Mercantiles, durante los 5 primeros años; hasta por el 75% del sexto al décimo; hasta por el 50% del décimo primero - al décimo quinto; hasta por el 25% del décimo sexto al vigésimo.

II. Exención hasta por el 100% del impuesto predial correspondiente a los inmuebles destinados al objeto de sus operaciones, en los mismos porcentajes y términos de - la fracción anterior.

III. Exención total o parcial a juicio del Ejecutivo del Estado, del impuesto de traslación de dominio y de los - derechos de registro, correspondientes a inmuebles y - documentos derivados de su objeto.

IV. Subsidio hasta por el 80% de los impuestos especiales y adicionales sobre la producción o compraventa de las materias primas que transformen directamente, por un - lapso suficiente para la consolidación financiera de -

la empresa, que nunca será mayor de 3 años.

V. Donación o destino de los terrenos necesarios, propiedad del Estado, para las instalaciones industriales, siempre y cuando, en el primer caso, la duración de la empresa no sea menor de 20 años.

VI. Ayuda para la urbanización del terreno suficiente para la construcción de habitaciones para sus trabajadores.

Artículo 9. Toda industria necesaria que se establezca en el Estado, gozará de las mismas franquicias, en los términos del Artículo anterior por un período hasta de 5 años, en la proporción que fije el Ejecutivo del Estado.

Artículo 10. No se concederán las franquicias y estímulos de esta Ley a las empresas siguientes:

I. Las que produzcan, distribuyan o expendan alcohol y bebidas alcohólicas.

II. Las que produzcan, distribuyan o expendan artículos o presten servicios que causen efectos antisociales.

III. Las que pongan en peligro la seguridad de las personas y causen daños a la economía del Estado.

Artículo 11. Las personas físicas o morales que deseen acogerse a los beneficios que concede esta Ley, deberán presentar a la Comisión de Promoción y Desarrollo Económico y Social del Estado una solicitud por escrito, en la forma oficial aprobada para el efecto, acompañada de copia de la escritura constitutiva, en el caso de personas morales.

Artículo 12. En un plazo de 10 días a partir de la fecha de su recepción, la Comisión de Promoción y Desarrollo Económico y Social del Estado, turnará la solicitud para estudio y dictamen, a la Dirección General de Hacienda, y para su publicación, a la Secretaría General de Gobierno, en un término de 10 días a contar de la fecha de su recepción, publicará la solicitud en el Periódico Oficial, a costa del interesado, para que, en un plazo de 30 días, las personas afectadas con la posible resolución presenten sus oposiciones fundadas ante la Comisión citada.

Artículo 13. En el caso de industrias por establecerse, o establecidas que vayan a ampliar su maquinaria o equipo, la Dependencia dictaminadora sujetará su opinión a los resultados de la inspección que previamente lleve al cabo, para comprobar los datos proporcionados en la solicitud.

En caso de que a la fecha de la solicitud ya se encuentre instalado el equipo, la inspección se efectuará en un término de 30 días contados a partir de la fecha de publicación de la solicitud en el Periódico Oficial. Del resultado de las visitas se levantará acta circunstanciada con la firma del Representante Legal de la Empresa y con dos testigos de asistencia.

Artículo 14. Agotado el trámite de inspección y desahogadas las oposiciones recibidas, la Dirección General de Hacienda y Economía someterá a consideración de la Comisión de Promoción y Desarrollo Económico y Social del Estado su opinión para que,

en su caso, se dicte discrecionalmente la declaratoria de franquicias y estímulos procedentes, los cuales entrarán en vigor a partir de la fecha que señale la propia declaratoria. Todo expediente de exención fiscal, hasta la publicación de la declaratoria de franquicias en el Periódico Oficial del Estado, deberá concluirse, salvo caso de fuerza mayor, en un plazo de 90 días hábiles contados a partir de la fecha de su iniciación.

Artículo 15. Las Empresas que hayan sido favorecidas con la declaratoria a que se refiere el artículo anterior, deberán conservar o mejorar la situación que dio origen a la declaratoria, para lo cual estarán sujetas a inspecciones periódicas que no excederán de un año, a juicio de la Dirección General de Hacienda y Economía del Estado. Quienes amparados por la exención realicen actividades no autorizadas o en condiciones inferiores a las originales, deberán cubrir los impuestos y derechos que hayan dejado de pagar indebidamente, así como el importe de una multa que fijará la Dirección General de Hacienda y Economía del Estado, de $ 100.00 a $ 10,000.00 por cada infracción de acuerdo con su gravedad.

Los gastos de inspección a que se refiere el Artículo 13 de esta Ley, serán por cuenta de los beneficiarios de la exención, quedando facultada la Dirección General de Hacienda y Economía del Estado, para fijar su monto en cada caso, atendiendo a la importancia económica de la industria o empresa.

Artículo 16. Se faculta a la Comisión de Promoción y Desa

rrollo Económico y Social del Estado para resolver las dudas - que surjan con motivo de la aplicación de las disposiciones de esta Ley y dictar las resoluciones administrativas tendientes a reglamentar dichas disposiciones.

T R A N S I T O R I O S :

Artículo 1o. La presente Ley entrará en vigor a partir de la fecha de su publicación en el Periódico Oficial del Estado.

Artículo 2o. Se deroga la Ley No. 29 de Protección a la Industria del Estado de Guerrero de 24 de julio de 1957 y las demás Leyes, Ordenamientos y Disposiciones Fiscales que se opongan a la presente Ley.

Artículo 3o. Todas las franquicias vigentes al amparo de - la Ley de Protección a la Industria del Estado No. 29, subsistirán en la forma que hayan sido concedidas y por el término que se hayan otorgado.

Las disposiciones mencionadas son aplicables a la planta - en estudio, por lo que en términos de Leyes e Impuestos y Políticas de promoción industrial, se obtendrían las mismas condiciones, todas favorables en cualquiera de las entidades consideradas.

CLIMAS

Es un hecho comprobado que el clima tiene influencia decisiva sobre la conducta y eficiencia humana. Los deseos de trabajar y la capacidad de producir, se ven afectados por el clima.

La presión atmosférica, humedad y temperatura, son importantes para los miles de procesos industriales. La nieve, lluvia, granizo, sol, etc., influyen sobre el personal y sobre el mismo - edificio, en el cual deben considerarse por ejemplo, al seleccionar el tipo de estructura, si el industrial requiere un área para instalar la planta que necesite bajos salarios, se deben - considerar regiones donde el clima haga posible la subsistencia a bajo costo (ropa de invierno innecesaria, gastos de calefacción insignificantes, granos alimenticios cultivados a bajo costo, etc.)

Las industrias que requieren grandes extensiones territoriales, en donde el mantenimiento es un factor de importancia, preferirán climas en donde no existan problemas de congelación, evitando así trabajos de remoción de nieve y hielo, o de descongelamiento de motores del equipo (camiones, tractores, etc.)

La velocidad y dirección de los vientos predominantes pueden afectar la ventilación de la planta, o los olores y gases - nocivos pueden afectar a la ciudad o pueblo vecino.

La condición ideal para la localización de una planta, en lo referente al clima, es aquella encontrada en sitios donde - los cambios estacionales sean moderados.

El tipo de construcción, la cantidad y clases de instalaciones, los costos de calefacción y ventilación de una planta, pueden determinarse del estudio de las condiciones climatéricas de la región. Aspectos que son tratados en un capítulo posterior.

TABLA III-10

ANALISIS DE SERVICIOS GENERALES DE LA COMUNIDAD

Entidad	Caminos en el Mncpio.	Escuelas	Correos y Telégrafos	Agua Pot. y Drenaje	Clínicas y Hospitales	Profesionistas	Líneas de Pasajeros
A- Coyuca de Benítez	2	2	2	2	2	2	1
B- Petatlán	4	4	4	3	3	3	2
C- San Marcos	3	3	3	3	3	3	2
D- Tecpan	1	1	1	1	1	1	2

Entidad	Bancos	Programas de obras	Farmacias	Ferreterías	Comercios	Sumas	Grado de Aceptabilidad
A- Coyuca de Benítez	4	1	1	1	1	21	2o.
B- Petatlán	3	3	2	3	3	37	4o.
C- San Marcos	2	3	2	3	3	33	3o.
D- Tecpan	1	2	1	2	2	16	1o.

En esta Tabla se dió un grado de aceptabilidad a cada entidad, basados en datos reales obtenidos directamente en las cabeceras municipales, sumando por renglón estos grados, la entidad que obtenga el menor número de puntos, será la más recomendable en el renglón de servicios generales.

Del análisis de la Tabla, la localidad que ofrece mejores servicios es Tecpan de Galeana.

SERVICIOS GENERALES DE LA COMUNIDAD

Hasta ahora, en su análisis sobre la localización de la planta, el ingeniero industrial ha analizado sus mercados y materias primas; el punto geográfico adecuado para facilitar la recepción de sus materiales; los requisitos de trabajo; la energía; combustible y agua, de las varias áreas y sus costos, así como los defectos de las distintas leyes e impuestos estatales, sin faltar las condiciones climáticas. El recoger datos de información objetiva, es fundamental; las conversaciones y consejos con los representantes cívicos, sin tener en cuenta qué tan buena sea su intención, no pueden substituir los hechos. Son muchas las preguntas que habrán de contestarse antes de llegar a una decisión final.

3.4 SELECCION FINAL DEL LUGAR

La evaluación de todos los factores anteriores, nos proporcionarán un resumen de la localización que estamos considerando, así hemos integrado la siguiente Tabla en la cual aplicamos el sistema de puntuación a la calificación de aceptabilidad de localización, que varía de 0 a 10

TABLA III-11

FACTORES BASICOS	COYUCA	PETATLAN	SAN MARCOS	TECPAN
I. TRANSPORTE				
a) Distancias a centros de consumo.	10	7	9	8
b) Costos.	10	7	9	8
II. MANO DE OBRA				
a) Disponibilidad.	9	7	8	10
b) Costo.	10	10	10	10
III. SUMINISTRO DE AGUA				
a) Disponibilidad.	9	9	8	10
IV. FUERZA MOTRIZ				
a) Tipo de servicio.	10	10	10	10
V. COMBUSTIBLES				
a) Disponibilidad.	10	10	10	10
b) Costo.	10	7	9	8
VI. LEYES E IMPUESTOS	10	10	10	10
VII. CLIMAS	10	10	10	10
VIII. SERVICIOS GENERALES DE LA COMUNIDAD	9	7	8	10
SUMAS	107	94	101	104

Al aplicar este sistema la localidad que obtiene mayor puntuación es la que reúne las características óptimas para localizar nuestra planta.

Bajo estas condiciones, seleccionamos la entidad de Coyuca de Benitez, para situar nuestra planta.

C A P I T U L O IV

ASPECTOS TECNOLOGICOS

4.1 - Fibra
- Procesos de la Fibra
- Equipo y Maquinaria
- Materias Primas Requeridas
- Mano de Obra Necesaria

4.2 - Carne
- Proceso de la Carne
- Equipo y Maquinaria
- Materias Primas Requeridas
- Mano de Obra Necesaria
- Servicios para Procesos Fibra y Carne

4.3 - Hueso
- Proceso del Hueso
- Equipo y Maquinaria
- Capacidad y Materias Primas Requeridas
- Mano de Obra Necesaria
- Servicios para el Proceso del Hueso

4.4 - Agua
- Proceso del Agua.

La selección de maquinaria y equipo debe hacerse pensando en los objetivos de la Empresa. Por lo general, consiste en la investigación de los procesos disponibles en el mercado y la evaluación técnico-económica de los mismos hasta encontrar alguna que llene nuestras necesidades y sea económicamente costeable.

La capacidad, generalmente, es un resultado del estudio del mercado; pero en ocasiones la tecnología debe ser comprada y los dueños de procesos sólo ofrecen ciertos tamaños, a los cuales hay que adaptarse.

Actualmente en México se les da una gran ayuda a las investigaciones, para evitar la dependencia técnica con los países proveedores de tecnología; aunque algunas veces es conveniente dicha dependencia debido a que es la solución que facilita un rápido desarrollo industrial.

El adquirir tecnología del extranjero cuenta también con otras ventajas como son: contar con una fuente prolongada de investigación y mantener el proceso con las innovaciones tecnológicas desarrolladas con fecha posterior a su adquisición.

Además, algunos dueños de tecnologías buscan ser socios minoritarios de la empresa con la cual negocian, lo que tiene ventajas como son: disminuir la fuga de divisas y garantizar el uso de personal técnico y administrativo mexicano en cierta forma, que al familiarizarse con los avances tecnológicos les facilita el capacitarse rápidamente.

El análisis y la evaluación de las tecnologías existentes se realizan tomando en cuenta los siguientes factores:

- Disponibilidad de la tecnología.
- Costos de patentes, regalías y licencias.
- Adaptabilidad a las condiciones del medio y sus recursos existentes.
- Simplicidad del diseño, construcción y operación.
- Flexibilidad para cambios y expansiones.
- Seguridad (ser tecnologías probadas y reconocidas, grado de obsolescencia y edad del proceso).
- Consumos unitarios (materias primas, servicios, personal).

La desventaja que presenta el adquirir tecnología del extranjero, es generalmente pérdida de tiempo, principalmente en lo que respecta a la adquisición de equipo y maquinaria.

Es muy conveniente tener la misma maquinaria de la empresa que proporciona la tecnología, pero para adquirirla se necesita demostrar que no existe en todo el país una empresa capaz de fabricar dicho equipo. Para certificar, se exige incluso una constancia por escrito de los fabricantes aceptando su imposibilidad de proporcionar el equipo.

Debido a lo anterior, es conveniente contratar los servicios de una firma de ingeniería, ya que para ellos éstos son trámites rutinarios y pueden acelerar las funciones dentro del gobierno.

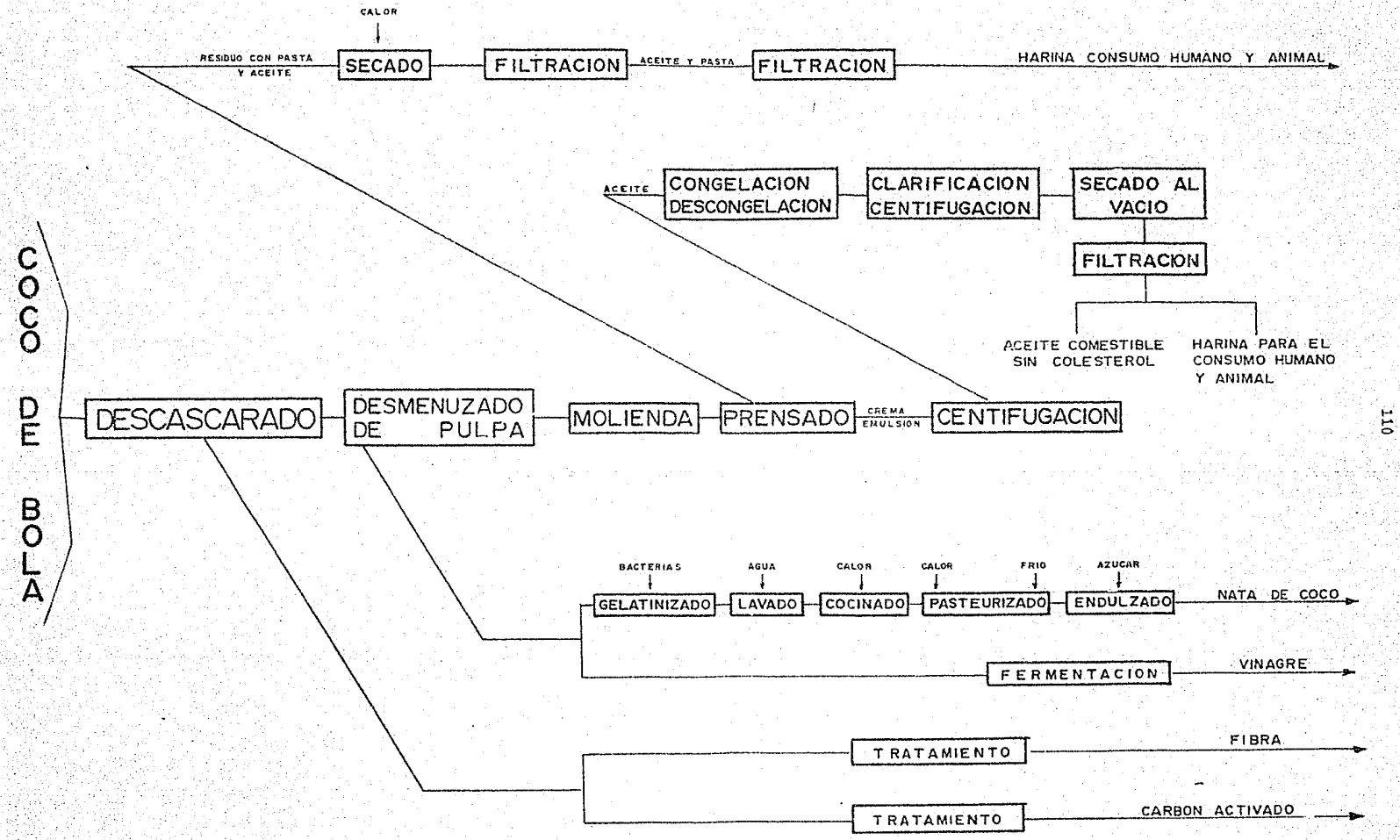
Coyuca de Benítez ha sido el lugar seleccionado por nues-

tro estudio de localización de planta para ubicarla. Aquí existen 9,500 Ha., sembradas, pero como se ve es una extensión demasiado amplia, por lo que en un principio se procederá a absorber únicamente 5,500 Ha., con posibilidades de expansiones posteriores.

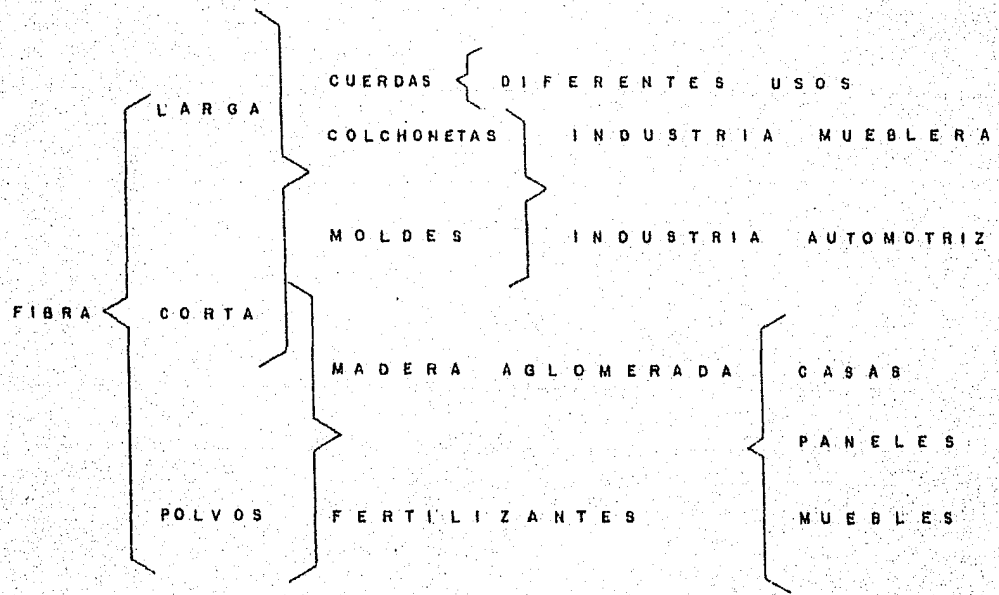
En estas 5,500 Ha. hay sembradas 100 palmeras como término medio por cada hectárea, y cada palma produce alrededor de 80 cocos por año; por lo tanto, vemos que la maquinaria que se adopte para esta planta deberá ser capaz de procesar 44 millones de cocos anuales, trabajando 7,200 horas por año.

Debido a que no existe en el mercado maquinaria estandar para trabajar esta capacidad justamente, se adquirirá aquélla que sea próxima superior a nuestras necesidades, tomando en cuenta la eficiencia a la que trabaje, y si ésta es muy baja se procederá a adquirir dos o más máquinas que tengan capacidad menor a la nuestra cada una de ellas; pero sin descuidar el estudio económico (como ejemplo podemos mencionar que una planta para 20 millones de cocos cuesta el 85% del valor de una planta para 40 millones y requiere el mismo personal).

El equipo que se menciona en el presente capítulo lo proporcionan distintas empresas extranjeras (japonesas, inglesas y holandesas), pero no se mencionan marcas por no ser objetivo de esta Tesis el dar publicidad a ninguna empresa.


COCO DE BOLA
CALOR
RESIDUO CON PASTA Y ACEITE
SECADO
FILTRACION
ACEITE Y PASTA
FILTRACION
HARINA CONSUMO HUMANO Y ANIMAL
ACEITE
CONGELACION DESCONGELACION
CLARIFICACION CENTIFUGACION
SECADO AL VACIO
FILTRACION
ACEITE COMESTIBLE SIN COLESTEROL
HARINA PARA EL CONSUMO HUMANO Y ANIMAL
DESCASCARADO
DESMENUZADO DE PULPA
MOLIENDA
PRENSADO
CREMA EMULSION
CENTIFUGACION
BACTERIAS
AGUA
CALOR
CALOR
FRIO
AZUCAR
GELATINIZADO
LAVADO
COCINADO
PASTEURIZADO
ENDULZADO
NATA DE COCO
FERMENTACION
VINAGRE
TRATAMIENTO
FIBRA
TRATAMIENTO
CARBON ACTIVADO

APROVECHAMIENTO DE LA FIBRA



CUADRO IV-1

4.1 FIBRA (ver Cuadro IV.1)

Las fibras obtenidas de la cáscara fibrosa del coco tienen un gran número de aplicaciones. Se pueden vender en pacas a otras empresas para que éstas a su vez le den un proceso posterior, por ejemplo, para la fabricación de cepillos. Pueden venderse como cuerdas, para ser usadas como tales, o bien, para la fabricación de redes. Por último, se podrán hacer moldes de fibra aglomerada (látex), que se emplean para bajo alfombra, como relleno de muebles y tapicería en general, o bien para aislantes.

De un coco que pese 1.500 Kg. se podrá obtener aproximadamente 250 gramos de fibra, 280 de humedad y polvos de fibra.

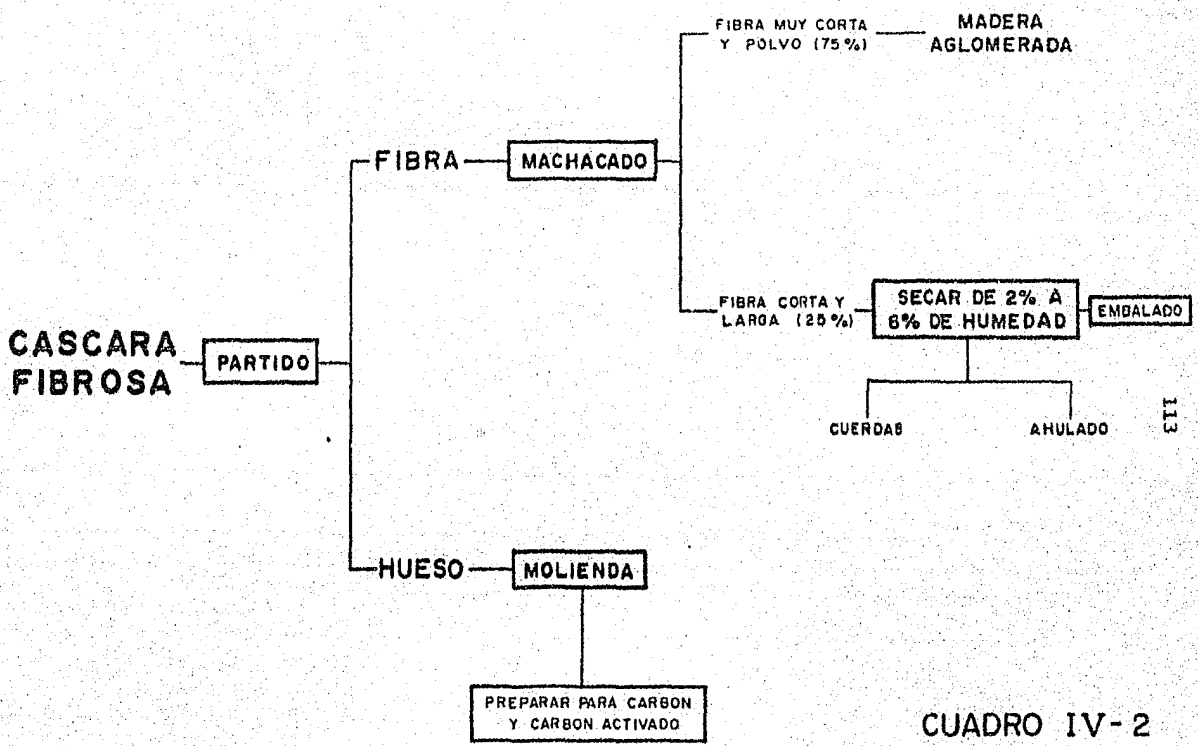
Estos polvos junto con fibras muy cortas pueden emplearse para la obtención de maderas aglomeradas que son similares a las maderas usadas tradicionalmente en un 95% (pino, cedro, caoba, etc.); y con ventajas tales como ser resistentes, suaves, ligeras y además soportan inclemencias del medio ambiente.

4.1.1. Procesos de la Fibra (ver diagrama IV.2)

Existen en el mundo más de veinte formas distintas para trabajar las fibras del coco, las cuales quedan divididas en dos procesos que son: el proceso húmedo y el proceso seco.

El proceso húmedo cuenta con la gran desventaja de tener que remojar los cocos por un período de 2 a 5 días, y en ocasiones hasta 10 días.

PROCESOS DE LA FIBRA Y HUESO



CUADRO IV-2

Por este motivo se necesitan grandes instalaciones, que - además de ser muy costosas, requieren un gran número de trabajadores.

Los tanques para remojo deben tener grandes dimensiones, y debe considerarse que no queden unas cáscaras encima de otras, ya que flotarían, por lo que las superiores no llegarían a remojarse. Estos tanques generan bacterias que ocasionan malos olores y propician un medio muy favorable para los insectos.

En el proceso seco no existe el remojo, ya que se aprove-- cha la humedad propia de los cocos, debido a ésto, deberán te-- ner menos de dos semanas de haber sido cortados para poder utilizarse.

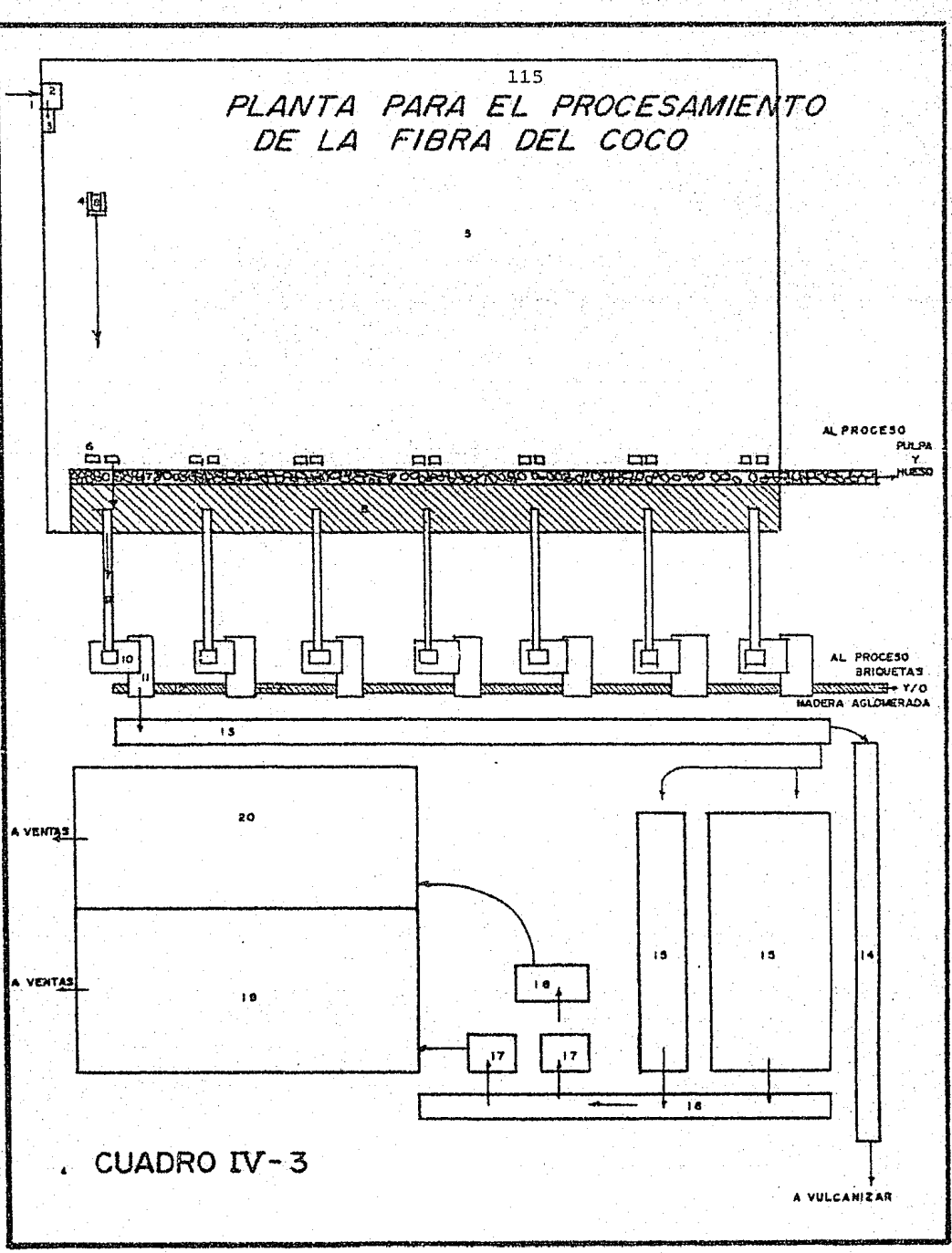
En nuestra planta seguiremos el proceso exhaustivo, en el cual se emplea el método seco para las fibras, consistente en - lo siguiente: (ver diagramas IV.3 y IV.4)

1o.- Separar la fibra del resto del coco.

2o.- Pasar a una descorticadora y limpiadora para separar las - fibras en fibras cortas y largas mezcladas y en fibras muy cortas y polvos. Las primeras se utilizarán en vulcanizados o bien para cuerdas, y las segundas se utilizarán para la obtención de maderas aglomeradas.

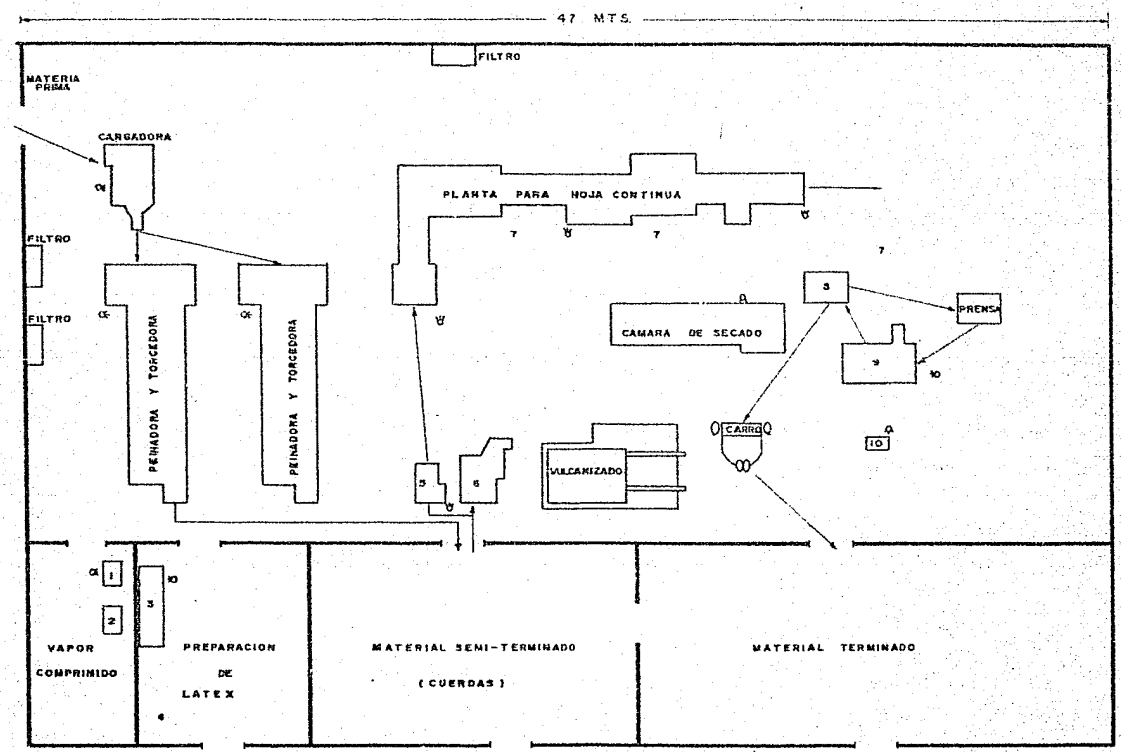
3o.- Secar las fibras cortas y largas en hornos secadores hasta que adquieran una humedad del 2 al 8%, ya que de tener más, se pudren y si tienen menos, son quebradizas.

4o.- Pasar a las prensas para hacer las pacas y poder salir a -


PLANTA PARA EL PROCESAMIENTO
DE LA FIBRA DEL COCO
AL PROCESO
PULPA
Y
HUESO
AL PROCESO
BRIQUETAS
Y/O
MADERA AGLOMERADA
A VENTAS
A VENTAS
A VULCANIZAR

CUADRO IV-3

1. Entrada de camiones.
2. Báscula.
3. Puesto para supervisión de cocos.
4. Motoestibador.
5. Area de recibo y almacenamiento en seco para 500,000 cocos (1,000 m^2).
6. Descascaradoras manuales.
7. Banda transportadora de cocos sin fibra.
8. Foso para fibra.
9. Transportador de canjilones.
10. Descorticadora automática.
11. Limpiadora.
12. Transportador de banda para fibras muy cortas y polvos.
13. Transportador de banda para fibra corta y larga.
14. Transportador de banda para enviar al proceso de cuerdas y vulcanizados.
15. Hornos secadores.
16. Banda transportadora de fibra seca.
17. Prensas baja densidad.
18. Prensa alta densidad.
19. Area de almacenamiento de pacas para el mercado nacional.
20. Area de almacenamiento de pacas para exportación.



1. GENERADOR DE VAPOR
2. COMPRESOR
3. AGITADOR
4. MOLINO
5. DESTORADORA
6. BASURERO
7. TANQUES DE LATEX
8. CABINA DE ASPERSION
9. CORTADORA DE BANDA
10. CORTADORA

CUADRO IV--4

PLANTA PARA LA OBTENCION DE CUERDAS Y MOLDES VULCANIZADOS

la venta.

El proceso para ahulados o vulcanizados, parte de la fibra larga y corta que sale de las limpiadoras y consiste en:

1o.- Pasar por una cardadora que peina y orienta las fibras.

2o.- Trenzarlas, pudiendo utilizarse como cuerdas, o seguir el proceso.

3o.- Destrenzarlas. 1/

4o.- Pasar por la planta de hoja continua. Si se desea pueden utilizarse en esta forma o dársela según se requiera.

5o.- Pasar a los distintos moldes y cámaras de aspersión.

4.I.2 Equipo y Maquinaria. 2/

1 Báscula.

1 Moto estibador para trasladar los cocos.

14 Descascaradores manuales para separar la fibra del resto del coco.

7 Descorticadoras automáticas.

7 Limpiadoras.

2 Hornos secadores.

3 Prensas.

7 Transportadores de canjilones.

4 Bandas transportadoras.

1/ En caso de seguir con el proceso.

2/ Ver diagramas de Proceso (IV.3 y IV.4)

Los transportadores de canjilones cuentan con unas uñas - que agarran la fibra y la transportan a las descorticadoras.

Las prensas serán de alta densidad si se utilizan para obtener pacas de exportación, ya que dichas pacas quedan más compactas, reduciéndose así los fletes. Para el mercado nacional, las prensas empleadas son de baja densidad, teniendo la conve-- niencia de no tener que descompactarlas posteriormente.

Para el proceso de obtención de cuerdas y moldes ahulados se requiere:

4 Filtros.

1 Cardadora.

2 Peinadoras y torcedoras.

1 Destorcedora.

1 Tirador de desperdicios.

1 Planta para hoja continua con 4 pistolas de aspersión de - látex.

1 Cámara de secado.

1 Molino.

1 Cámara para vulcanizado.

1 Cortadora de banda.

1 Cabina de aspersión.

1 Prensa.

1 Generador de vapor

1 Compresor.

1 Cortadora manual.

1 Agitador.

3 Tanques.

1 Carro transportador.

En esta planta se tendrán bodegas dependiendo de su uso, - ya sea para materias primas, preparación de materiales, productos en proceso y productos terminados.

La planta para hoja continua puede programarse para que se obtengan moldes de distintas dimensiones y espesores; además de variar su compactación, dependiendo del uso posterior que se le desee dar.

Es importante el mencionar que existe maquinaria para dar trabajos a ciegos en este proceso, de tal forma que no existe - ningún peligro para que las operen, y son 100% manuales.

4.I.3 Materias Primas Requeridas

Como se puede ver en los procesos, la materia prima principal es el coco y particularmente la cáscara fibrosa del coco. - Además requerimos agua para todos los procesos, al igual que - combustibles, que aunque no son una materia prima directa, son necesarios para obtener los productos y por último, látex que - se emplea como aglomerante para obtener la fibra en moldes.

4.I.4 Mano de Obra Necesaria

Para la obtención de pacas de fibra a partir del coco entero, se necesitarán 78 personas y 42 personas para el proceso de

cuerdas y vulcanizados. Además se emplearán 30 personas para - los servicios administrativos del proceso fibra y pulpa.

4.2 CARNE

4.2.I Proceso de la Carne (ver Cuadro IV.5)

La pulpa o carne obtenida de la fruta del coco se puede - procesar de diferentes maneras para obtener los respectivos productos. Al abrir la fruta se observa una capa blanca y suave - que está envuelta por una concha. Esta capa suave, comunmente llamada pulpa, es la que nos va a llevar a un estudio más profundo en este inciso.

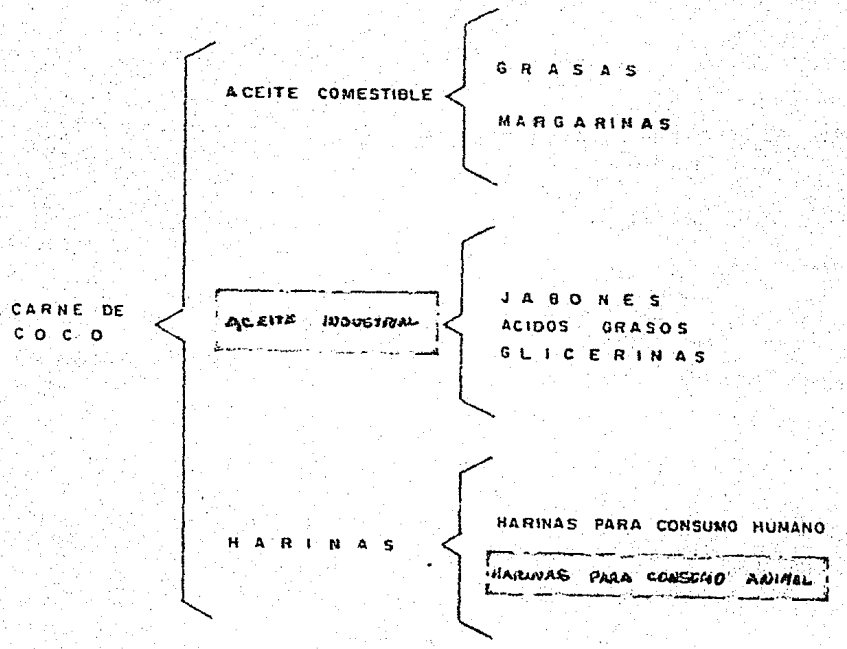
De la pulpa se pueda obtener un aceite comestible para consumo humano, aceit crudo para usos industriales, jabones para lavar, glicerina y harinas para consumo humano y animal.

Veamos en primer término la extracción de aceite. Tenemos la fruta en el almacén, después de haberla separado de la concha. Mediante bandas transportadoras llevamos la pulpa a una - báscula para pesar el material que vamos a utilizar en el proceso. (ver Cuadros IV.6 y IV.7)

De la báscula pasa a una cortadora la cual interviene para hacer de la pulpa pequeños cubos. Estando en esta forma, pasa a un almacén, mediante un elevador de canjilones, para permanecer allí y posteriormente seguir el proceso.

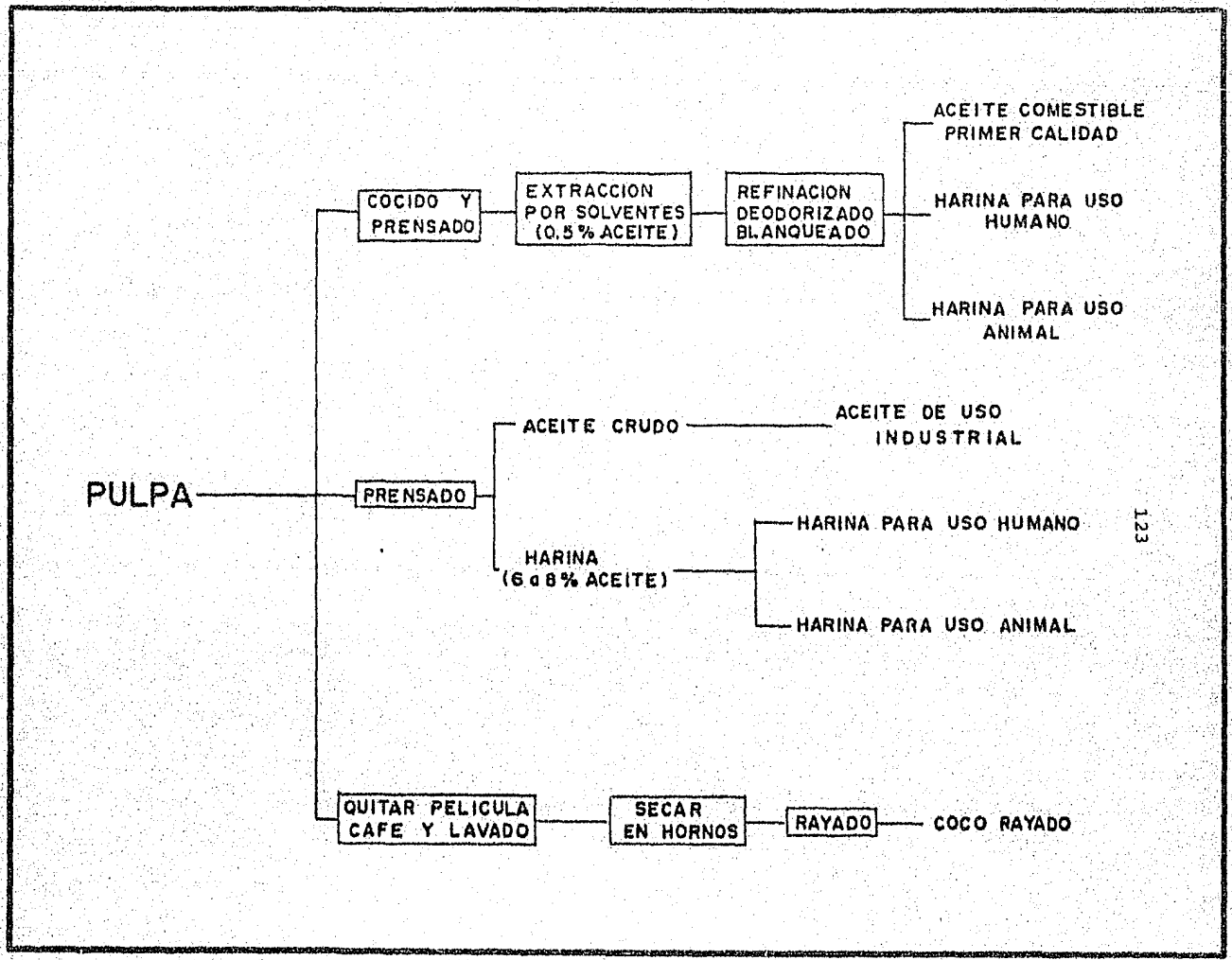
Posteriormente se pasa a una pulverizadora donde, como su nombre lo dice, hace materialmente polvo de la pulpa.

APROVECHAMIENTO DE LA CARNE

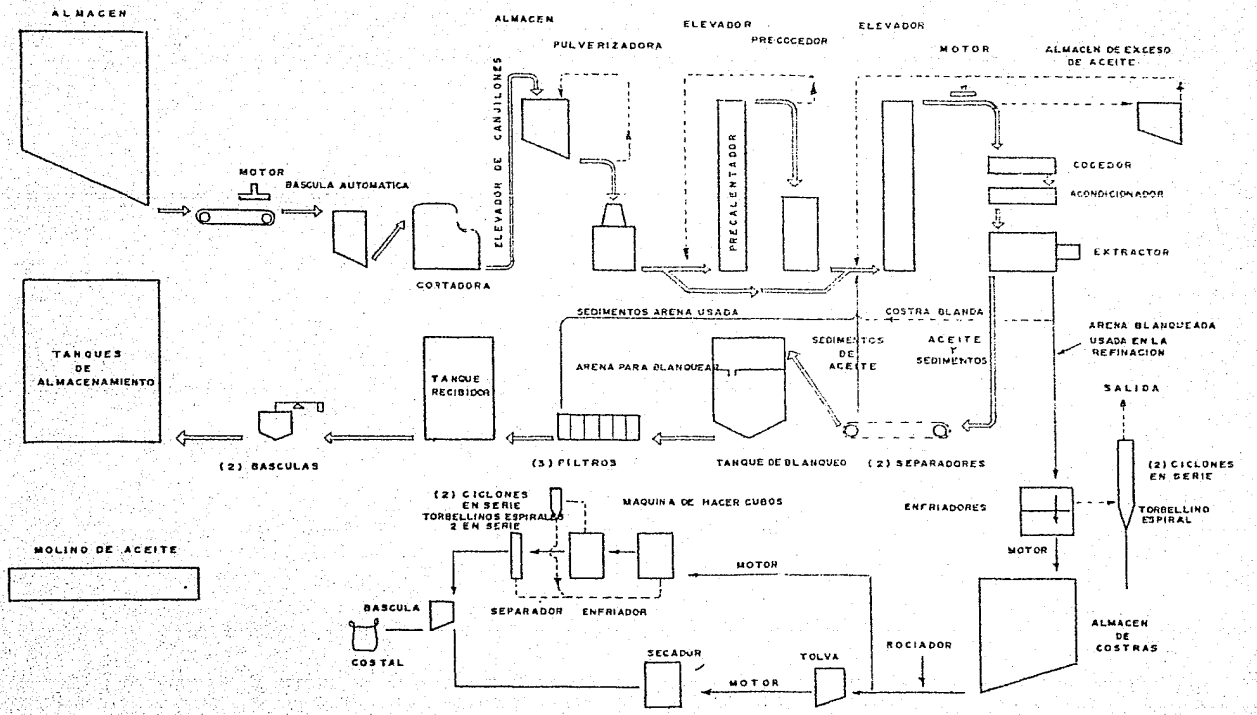


UNICOS PRODUCTOS QUE SE EXTRAEN DEL COCO EN LA ACTUALIDAD EN EN NUESTRO PAIS.

CUADRO IV-5

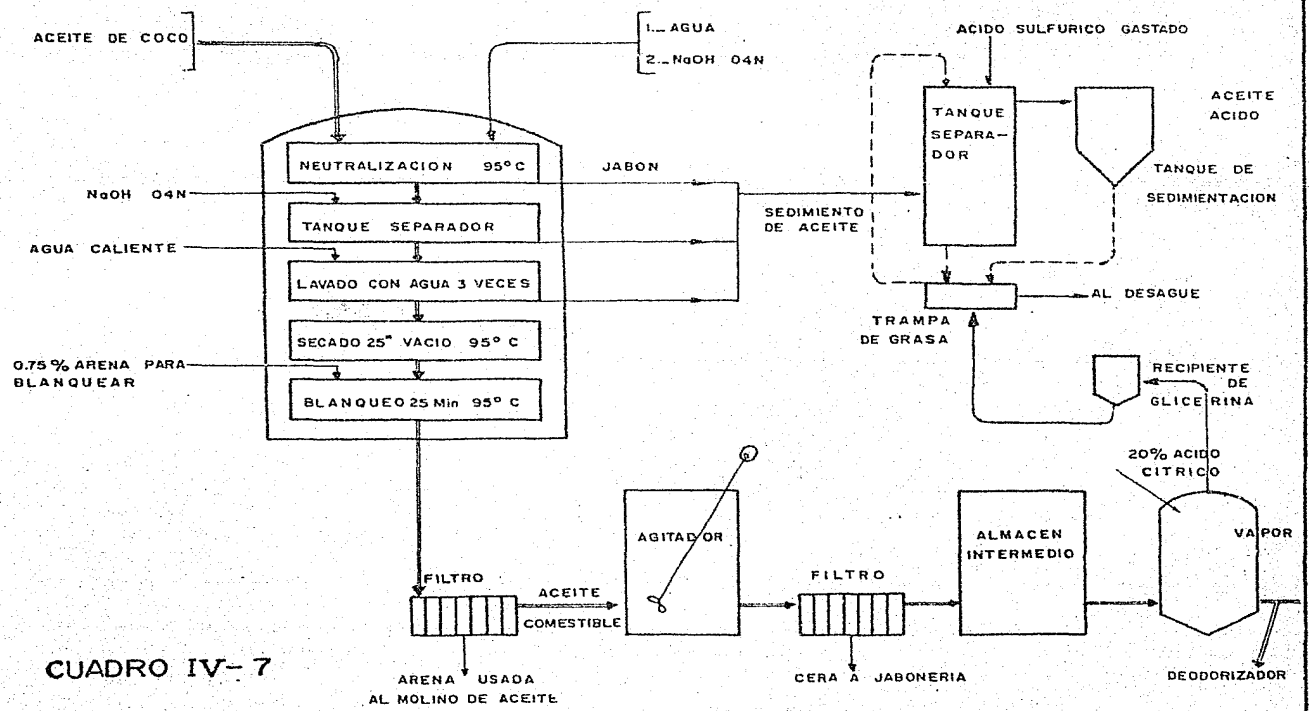

PULPA
COCIDO Y PRENSADO
EXTRACCION POR SOLVENTES (0.5% ACEITE)
REFINACION DEODORIZADO BLANQUEADO
ACEITE COMESTIBLE PRIMER CALIDAD
HARINA PARA USO HUMANO
HARINA PARA USO ANIMAL
PRENSADO
ACEITE CRUDO
ACEITE DE USO INDUSTRIAL
HARINA (6 a 8% ACEITE)
HARINA PARA USO HUMANO
HARINA PARA USO ANIMAL
QUITAR PELICULA CAFE Y LAVADO
SECAR EN HORNOS
RAYADO
COCO RAYADO

OBTENCION DEL ACEITE.



CUADRO IV-6

REFINACION ACEITE DE COCO



CUADRO IV- 7

Siguiendo el proceso, mediante un elevador pasa el producto a un precocedor donde el producto adquiere cierta temperatura para empezar a soltar aceite. A continuación, otro elevador lleva a la pulpa a un cocedor donde se obtiene todo el aceite - para mandarlo a un acondicionador y a los extractores donde se separa el aceite de las costras que se forman en los calentadores. El aceite que sale de los extractores lleva muchos sedimentos, por lo cual se les hace pasar por unos separadores, que por un lado regresan los sedimentos al proceso antes de entrar al cocedor, y el aceite se hace pasar por un tanque de blanqueo a través de una arena de partículas muy finas. El aceite al pasar por dicha arena se lleva consigo muchas partículas, por lo que se le hace pasar por varios filtros para evitarle la arena y sedimentos que todavía pudiera traer.

Después pasa el aceite a un tanque recibidor para que inmediatamente se pese en las básculas y así conocer la cantidad de aceite obtenido durante el proceso. Posteriormente a ésto, el aceite se encuentra ya listo para poderse almacenar, envasarse y ser llevado al mercado.

El aceite obtenido de la forma antes descrita, será exclusivamente para uso industrial, ya que para utilizarlo para el - consumo humano requiere de una refinación. Esta consiste de - los siguientes pasos:

El aceite se mezcla con agua y sosa cáustica para neutralizarlo a una temperatura de 95°C, luego pasa a un tanque separa-

dor y posteriormente a un triple lavado con agua. De aquí en - adelante podemos partir para obtener jabón, que es un producto del que hablaremos más adelante, puesto que no hemos acabado de ver todo el proceso de aceite refinado.

Al acabar con el lavado, requiere el aceite de un secado a 95°C de calor y de un blanqueo con arena. Después lo hacemos - pasar por unos filtros para quitarle la arena y esta última regresa al proceso como se habló anteriormente.

Así obtenemos un aceite comestible, pero éste hay que tratarlo todavía con un agitador para poderlo pasar a unos filtros y quitarle ciertas ceras que contiene. Esta cera es utilizable en la industria del jabón.

El aceite llega a un tanque de almacenamiento como preámbulo, para entrar a la torre de desodorización, donde mediante vapor y ácido cítrico al 20% se obtiene aceite refinado para uso humano.

El aceite obtenido es de un color amarillo muy claro y de muy buena calidad que puede competir con el mejor aceite que - exista actualmente en el mercado. Tan bueno es el aceite que - se obtiene en este proceso que no tiene sabor a coco, no contiene sebos y tampoco produce colesterol.

Cabe hacer mención que del aceite comestible se puede obtener margarina y manteca mediante la hidrogenización, agregando leche en polvo y sal. Estos productos no serán obtenidos en esta planta.

Pasemos ahora a ver el proceso de la extracción de harinas. Acordándonos de los extractores en la elaboración de aceites, - por otro lado estos extractores expiden una gran cantidad de - costras, las cuales van a ser la base para obtener las harinas.

Las costras que salen del extractor tienen una alta temperatura y hay que hacerlas pasar por unos enfriadores, mezclándolas con cenizas blanqueadas, usadas anteriormente en la refinación del aceite. Parte del contenido en costras va al almacén de éstas, pero otras por su gran tamaño tienen que pasar por un torbellino para quitarle algunos polvos que pudiera contener.

El trabajo de este torbellino consiste en hacer girar las costras a traves de la superficie cilíndrica del recipiente que en la parte inferior es de forma cónica. Al adquirir velocidad el producto y entrar en la zona cónica, las partículas más livianas se elevan a causa del vacío que se produce y las partículas más pesadas caen por gravedad y pasan al almacén de costras.

Al salir de este almacén hay un rociador que humedece las costras para servir como aglutinante y facilitar que la máquina siguiente los saque en forma de pequeños cubos.

Al tener esta forma debe pasar el producto a un enfriador y a un separador para que las partes que tengan un tamaño adecuadro pasen a una báscula automática y poder llenar los costales de harina.

Esta harina por su forma y color se debe emplear como alimento para ganado, ya que su color es café oscuro y difícilmen-

te asimilable por el humano. Para que esta harina pueda ser consumida por el hombre, se le debe refinar y pulverizar, quedando de un color blanco nieve, similar a la harina de trigo.

Esta harina tiene un gran porcentaje de proteínas y cenizas y aún contiene de un 6 a 8% de aceite y tiene la ventaja de ser digerible por el humano. Si se comparara está harina con la de trigo, la de maíz y la de arroz, se verá que es de una calidad inferior, pero esto no debe preocuparnos, ya que afectará únicamente el estudio económico, porque debido a lo anterior deberá venderse a un precio menor.

Saponificación del Aceite. (ver Cuadro IV.8)

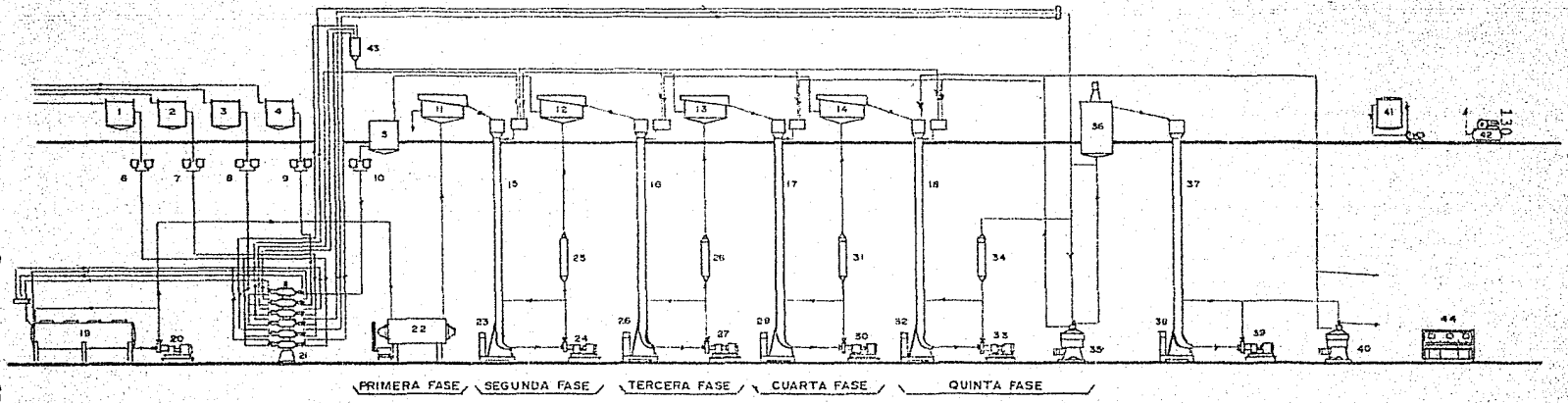
Al empezar a refinar el aceite industrial o crudo y después de neutralizarlo, separarlo y lavarlo con agua caliente, se obtiene el aceite necesario para la saponificación. Se tiene un tanque separador, donde al aceite se le agrega ácido sulfúrico y de la reacción que se produce queda el líquido listo para la saponificación.

Ya en el proceso, la saponificación se inicia teniendo cinco diferentes depósitos que son: depósito de agua, de cloruro de sodio, de sosa cáustica, de lejía de lavado y de aceite industrial.

Todas estas sustancias pasan por un filtro para llegar completamente limpios a una bomba dosificadora.

Empecemos a ver el camino del agua. Este consiste en pa--

INSTALACION DE SAPONIFICACION CONTINUA



CUADRO IV-8

1) Depósito de alimentación de agua.
2) Depósito de alimentación cloruro sódico.
3) Depósito de alimentación sosa cáustica.
4) Depósito alimentación grasas.
5) Depósito lejía de lavado.
6) Filtros agua.
7) Filtros solución cloruro sódico.
8) Filtros solución sosa cáustica.
9) Filtros grasas.
10) Filtros lejía de lavado.
11) Separador estático de la primera fase.
12) Separador estático de la segunda fase.
13) Separador estático de la tercera fase.
14) Separador estático de la cuarta fase.
35) Separador centrífugo de la quinta fase.
15) Depósito de nivel constante de la segunda fase.
16) Depósito de nivel constante de la tercera fase.
17) Depósito de nivel constante de la cuarta fase.
18) Depósito de nivel constante de la quinta fase.
19) Autoclave de saponificación.
20) Bomba de reciclo del autoclave.
21) Bomba dosificadora.
22) Mezclador refrigerante.
23) Regulador de nivel de la segunda fase.
24) Bomba de reciclo de la segunda fase.
25) Cambiador de calor de la segunda fase.
26) Regulador de nivel de la tercera fase.
27) Bomba de reciclo de la tercera fase.
28) Cambiador de calor de la tercera fase.
29) Regulador de nivel de la cuarta fase.
30) Bomba de reciclo de la cuarta fase.
31) Cambiador de calor de la cuarta fase.
32) Regulador de nivel de la quinta fase.
33) Bomba de reciclo de la quinta fase.
34) Cambiador de calor de la quinta fase.
36) Mezclador de liquidación.
37) Depósito de nivel constante de la fase de lavado.
38) Regulador de nivel de la fase de liquidación.
39) Bomba de reciclo de la fase de liquidación.
40) Separador centrífugo de la fase de liquidación.
41) Generador de agua caliente.
42) Compresor de aire.
43) Homogeneizador de la lejía de lavado.
44) Central de maniobra.

sar a la bomba dosificadora el agua para enviarla al mezclador de liquidación.

El cloruro sódico pasa también a la bomba dosificadora yendo una parte al autoclave de saponificación y otra al homogenizador de la lejía de lavado y al mezclador de liquidación. Veamos ahora la sosa cáustica que llega a la bomba dosificadora y allí ésta lo manda como ocurrió con la sosa, al mezclador de liquidación, al depósito de nivel constante de la segunda fase y al autoclave de saponificación. El aceite industrial va a la bomba dosificadora, la cual lo manda al autoclave de saponificación.

Por último, la lejía que se obtiene de la saponificaciones anteriores, se mezcla juntamente con los demás productos en el autoclave de saponificación.

Cabe hacer notar que esta instalación de saponificación continua consta de cinco partes. Ahora bien, la mezcla que se encuentra en el autoclave de saponificación se manda mediante una bomba de reciclo del autoclave a un mezclador refrigerante y de allí pasa al separador estático de la primera fase. Aquí se separa parte de la lejía, el resto va al depósito de nivel constante de la segunda fase donde se mezcla con la sosa cáustica y con la mezcla del homogenizador de la lejía de lavado y la lejía que viene del separador de la tercera fase.

La bomba de reciclo de la segunda fase saca la mezcla del regulador de nivel de la segunda fase para mandarlo al separa--

dor estático de esta fase, pasando antes por un cambiador de calor. En este separador saldrá algo de lejía que regresará a su depósito para servir en el lavado y el resto va a dar al depósito de nivel constante de la tercer etapa.

Igual que en la primer fase, la bomba de reciclo de la tercera fase saca el producto del regulador de nivel de esta fase para pasar posteriormente a otro cambiador de calor y llegar al separador estático de la tercer fase.

La lejía obtenida aquí pasa al depósito de nivel de la segunda fase y lo demás se mezcla con lejía de lavado del homogenizador, y lo que mande el separador centrífugo de la quinta fase para quedar en el depósito de nivel constante de la cuarta fase para pasar al regulador de nivel de la cuarta fase y la bomba de reciclo de esta fase lo mandará al separador estático de la cuarta fase, pasando antes por el cambiador de calor de la fase correspondiente.

También en este punto se pasa la lejía separada a la fase anterior y el resto va al depósito de nivel constante de la quinta fase para pasar al regulador de nivel de esta fase.

La bomba de reciclo de la quinta fase lleva al producto a un cambiador de calor y luego al separador centrífugo de la fase correspondiente.

Como ya se había dicho anteriormente, la lejía la manda este separador centrífugo a la tercera etapa y el resto, o sean las grasas, son mandadas al mezclador de liquidación para mez--

clarse con el agua, cloruro sódico y sosa cáustica.

De aquí en adelante se inicia la fase de lavado para obtener un jabón utilizado para lavar. Así, del mezclador de liquidación pasa al depósito de nivel constante de la fase de lavado y llega al regulador de nivel de la fase de liquidación.

La bomba de reciclo de esta fase manda al jabón a un separador centrífugo de la fase de liquidación, donde cierto residuo se regresa a la quinta etapa para volver a procesarse y el jabón, por decirlo así, pasa a unos moldes para adquirir la forma definitiva como se va a vender en el mercado.

Generalmente se lleva el jabón a un molde grande, para que después de tener cierto añejamiento se pueda cortar al tamaño requerido y quede una superficie plana por completo.

4.2.2 Equipo y Maquinaria. (ver Cuadros IV.6 , IV-7 y IV.8)

El equipo necesario para la obtención de aceite de coco es el siguiente:

Pretratamiento (capacidad 45,000 ton/año)

11 transportadores.
15 tolvas.
3 amontonadores.
15 resquebrajadores.
3 elevadores de cubeta.

Expulsión de aceite (capacidad 22,500 ton/año)

8 transportadores.

3 bombas.

2 prensas.

2 tanques para aceite.

4 elevadores de cubeta.

2 cribas.

3 expulsores de aceite.

1 rodillo descascarador.

Extracción continua (capacidad 15,500 ton/año)

a) Equipo disolvente y de extracción:

2 transportadores.

6 bombas.

2 condensadores de gas.

1 elevador y alimentador de materiales.

1 extractor.

2 tanques.

2 filtro.

b) Destilación de solventes y equipo de recuperación:

4 calentadores.

8 bombas.

1 evaporador.

1 tanque.

1 enfriador.

2 condensadores de gas.

1 ventilador.

c) Engranes reductores:

7 engranes reductores.

1 bomba.

2 tanques.

Tratamiento de la harina (capacidad 5,400 ton/año)

2 elevadores.

3 transportadores.

1 secador de harina.

2 compresores.

1 tanque.

1 turbina.

Deshidratación del aceite

5 tanques.

4 bombas.

1 prensa.

1 deshidratador.

2 expulsores de vapor.

1 post-enfriador.

Eliminación de ácidos (capacidad 3,000 ton/año)

6 bombas.

14 tanques.

Blanqueado (capacidad 3,000 ton/año)

3 tanques.

3 bombas.

1 tolva.

2 prensas.

Desodorización

1 desodorizante.

1 torre generadora.

6 tanques.

4 bombas.

1 quemador de aceite.

1 chimenea.

1 prensa.

Alimentación al mezclador de harina (capacidad 15,000 ton/año)

3 mallas.

6 elevadores.

6 transportadores.

7 humidificadores.

1 criba.

10 tanques.

5 tolvas.

Triturado

15 tanques.
2 alimentadores.
2 trituradores.
5 elevadores.
14 humidificadores.
1 recolector de polvo.
2 tolvas con báscula.
1 malla.
4 transportadores.
1 mezclador.
1 compresor.
1 máquina de coser.
1 empacador con báscula.

Equipo para la saponificación continua de cinco fases

1 depósito de alimentación de agua.
1 depósito de alimentación de cloruro sódico.
1 depósito de alimentación de sosa cáustica.
1 depósito de alimentación de grasas.
1 depósito de lejía de lavado.
5 filtros para: agua, cloruro sódico, sosa cáustica, grasas y lejía de lavado respectivamente.
5 depósitos de nivel constante.
1 autoclave de saponificación.

1 bomba de reciclo del autoclave.

1 bomba dosificadora.

1 mezclador refrigerante.

4 reguladores de nivel.

4 bombas de reciclo.

4 cambiadores de calor.

1 mezclador de liquidación.

1 depósito de nivel constante de la fase de lavado.

1 regulador de nivel de la fase de liquidación.

1 bomba de reciclo de la fase de liquidación.

1 separador centrífugo.

1 generador de agua caliente.

1 compresor de aire.

1 homogenizador de la lejía de lavado.

1 tablero para la maniobra.

4.2.3 Materias Primas Requeridas.

Para los diferentes procesos a los que se incluye la pulpa de coco, se deben tener varios ingredientes como materias primas; así tenemos que contar con: pulpa de coco, agua, ácido cítrico para la elaboración del aceite.

Para obtener jabón necesitamos: pulpa de coco hecha grasa, agua, cloruro sódico y sosa cáustica.

Veamos algo del rendimiento de la grasa contenida en la pulpa. 1 Kg. de grasa da un rendimiento de 1.500 Kg. de jabón

con 60 a 63% de ácidos grasos; un contenido de humedad normal - del 28 al 30 y hasta el 40%.

En la saponificación se usan 200 g. de sosa por 1 kg. de - grasa. Además se requieren 140 g. de cloruro de sodio y se recupera del 90 al 95%. Se necesitan 5 Kgs. de cloruro férrico - para 10,000 Kgs. y 300 Kgs. de ácido muriático para los mismos 10,000 Kgs. de grasa.

4.2.4 Mano de Obra Necesaria.

De los diferentes productos obtenidos a través de la pulpa, requerirán 147 trabajadores para procesar los aceites, las harinas, el jabón y la glicerina.

En forma desglosada, para el proceso del aceite se necesitan 54 personas, para harina 18, para jabón 66 y para glicerina 9 personas.

El aceite se va a obtener crudo y refinado. De cada uno - obtendremos 3,000 ton/año, o sean 6,000 ton/año de ambos.

Por medio del aceite crudo obtendremos 3,600 toneladas de jabón anuales y 600 de glicerina.

Para la obtención de harinas tanto para ganado, como para consumo humano, se elevará a 3,600 toneladas anuales.

4.2.5 Servicios para Proceso Fibra y Pulpa.

1) Un generador para 1500 KW-H, 220 Volts, 3 fases, 60 C/seg.
2) Una caldera con capacidad para 8700 Kg. de vapor/hr.

3) Un enfriador de agua para capacidad de 500 m^3/hr.

4) Un equipo de laboratorio para inspección de materias primas, aceites, harina, glicerina, etc.

5) Un equipo contra incendios.

6) Un equipo para almacenaje de productos en proceso y productos terminados.

7) Un equipo para iluminación.

8) Equipos de repuesto para reparación de máquinas.

4.3 HUESO - Introducción. (ver Cuadro IV.9)

Antes de empezar a tratar técnicamente el hueso o cáscara dura del coco daremos algunas consideraciones generales.

El hueso, al que como mencionamos anteriormente, se le llama también cáscara dura del coco, nos resulta una vez que se ha separado del fruto la fibra y la pulpa.

Este hueso del coco ha sido desaprovechado durante muchos años por ignorarse las grandes aplicaciones que puede reportar a la industria; y sólo recientemente estudios llevados a cabo por países extranjeros han sacado a luz las excelentes características de este material, y la variedad de usos para los que puede emplearse.

De hecho, mediante un proceso adecuado puede llegar a obtenerse productos tales como: polvos abrasivos, carbón y carbón activado.

Todos los artículos anteriores, requieren para su obten---

ción, procesos a base de calor; y la calidad de cada uno de - ellos variará de acuerdo con la mayor o menor temperatura aplicada durante dicho proceso. Tales productos, serán a su vez - posteriormente, como es el caso de la briqueta y el carbón, empleados para producir calor en calderas y hornos.

Aunque ya con anterioridad se tenían ciertos conocimientos sobre las múltiples utilidades de este material, fue sin embargo hasta hace pocos años cuando la industria proporcionó métodos más económicos y eficientes que permitieron un mayor aprovechamiento de los beneficios que ahora nos representa.

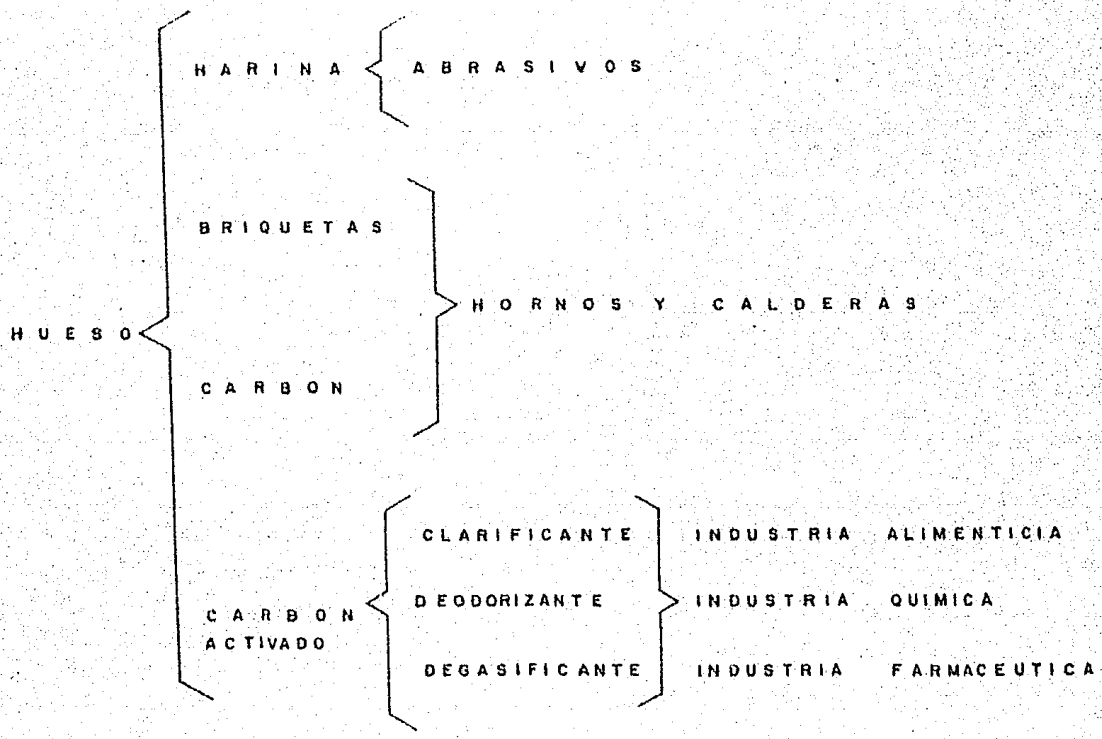
Estos nuevos procedimientos industriales han permitido, - por ejemplo, obtener un carbón activado de calidad muy superior al logrado anteriormente por medio del aserrín, puesto que ahora puede utilizarse con mayor eficacia como clarificante, desodorizante y desgasificante; que es empleado en las industrias - alimenticia, química y farmacéutica.

4.3.1 PROCESO DEL HUESO. (ver diagrama IV.2)

Nuestro estudio lo dedicaremos exclusivamente a la producción de carbón activado, aunque ya mencionamos que puede tener otros usos.

El equipo empleado para el proceso, es de fabricación japonesa, que cuenta con grandes ventajas, ya que no sólo produce - carbón activado a partir del hueso del coco, sino que además - pueden aprovecharse otros desperdicios para procesarlos. Pro--

APROVECHAMIENTO DEL HUESO



CUADRO IV-9

ductos tales como la cáscara de maíz y arroz, aserrín y resi--- duos de madera, desperdicios de materiales silvícolas y agrícolas pulverizados; pueden ser aprovechados por este equipo en el cual la operación se efectúa por medios mecánicos totalmente, - quedando eliminada la operación manual, lo cual es una gran ventaja ya que en la región donde se encuentra localizada la planta no es posible obtener mano de obra calificada que fuera ca-- paz de encargarse del proceso. Otra gran ventaja es la conve-- niencia de poder operar la planta continuamente las 24 horas - del día y la posibilidad de obtener en pocos minutos un producto de calidad uniforme y fácilmente regulable.

Pero la ventaja principal es el hecho de poder darle aplicación a un material que actualmente se desperdicia.

Las características y calidad del carbón variarán depen--- diendo del calor que se aplique en el proceso pudiéndose obte-- ner desde carbón sin activar (que se utiliza en hornos de calcinación como combustible) hasta carbón activado de la más alta - calidad logrado hoy en día.

El proceso en general consiste en hacer pasar el hueso desde el depósito al horno de calcinación, efectuando esta opera-- ción por medio de un transportador de tornillo.

En el horno la combustión se lleva a cabo rápidamente por medio de unas toberas de inyección de aire. Una vez carbonizado el material, un ciclón se encarga de separar el material desprendido del producto carbonizado, gracias a la diferencia de -

gravedad específica entre estos dos productos, puesto que las - partículas más ligeras flotan debido a la turbulencia, permi--- tiendo así a los trozos compactos acumularse en el fondo del ci clón.

El ciclón recolecta los ácidos; además, por medio de una - tobera, el gas de carbonización procedente del ciclón es regre- sado al horno para ser utilizado nuevamente, ya sea para este - proceso o para otro posterior. El resto del gas que no se ocu- pe se puede liberar a la atmósfera por medio de una chimenea.

El resto del equipo consta de: un restregador y un filtro que separan el carbón de los polvos. En este punto se puede - sacar ya el carbón al mercado o pasarlo a procesos posteriores como sería darle forma de briquetas o algún tratamiento espe(-- cial. El polvo separado del carbón se usa nuevamente en el pro ceso.

4.3.2 EQUIPO Y MAQUINARIA. (ver Cuadros IV.10 a IV.15)

La planta de alta velocidad procesadora de carbón es capaz de elaborar carbón utilizando el proceso de fluidificación. El horno de carbón fluidificado, que constituye la unidad princi-- pal de este equipo ha sido desarrollado especialmente para fi-- nes comerciales, por lo que su rentabilidad es considerada am-- pliamente satisfactoria.

Resumiendo y concretando, las características principales de este equipo son:

a) Puede efectivamente pulverizar materiales carbonizándolos.

b) Debido a su operación mecánica puede prescindir del trabajo manual.

c) Es capaz de mantener una operación continua, obteniendo el producto en pocos minutos.

d) La calidad del carbón es uniforme y puede regularse con toda libertad.

e) Instalando un equipo adicional pueden volver a utilizarse los productos secundarios.

Mediante el diagrama de flujo siguiente puede representarse claramente cada uno de los diversos componentes de dicho -- equipo:

1.- Depósito.

2.- Horno de carbonización.

3.- Ciclón.

4.- Mecanismo de descarga.

5.- Chimenea.

6.- Restregador.

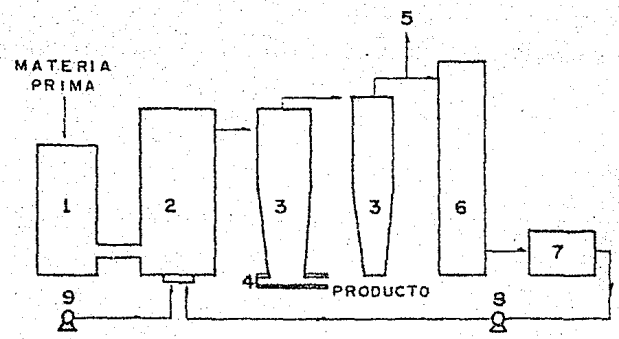
7.- Filtro.

8.- Tobera (para circulación de gas).

9.- Tobera (para circulación de aire).

Una vez que se ha carbonizado el hueso, el proceso de activado se lleva a cabo haciendo pasar nuestro producto cerca de - la caldera para aprovechar sus vapores y obtener una gran porosidad. El vapor producido por la caldera se añade al aire y al

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA DE ALTA VELOCIDAD PROCESADORA DE CARBON



1 DEPOSITO

2 HORNO DE CARBONIZACION

3 CYCLON

4 MECANISMO DE DESCARGA

5 CHIMENEA

6 RESTREGADOR

7 FILTRO

8 SOPLADOR (PARA CIRCULACION DE GAS)

9 SOPLADOR (PARA AIRE)

CUADRO IV-10

gas de carbonización y finalmente se usa para alimentar el horno que deberá activar el carbón.

Los resultados obtenidos de la carbonización serán los siguientes:

Para 1000 Kg. de concha de coco completamente seca obtendremos 200 Kg. de carbón o sea un rendimiento del 20%, al mismo tiempo que tendremos 1.2 m^3/Kg. de gas de carbonización que tendrán un poder de carbonización de 1.2 K.Cal/m^3 a una temperatura de 550°C.

Por otra parte, de 200 Kgs. de carbón seco, la cantidad de carbón activado obtenido será de 70 Kg., teniendo un rendimiento de 35% a una temperatura de activado que fluctúa en 900 y 1,000°C.

Podremos apreciar mejor las características de este equipo mediante el siguiente diagrama de flujo.

PLANTA DE CARBONIZACION:

A- 1 Tolva de carga.

A- 2 Transportador de cadena.

A- 3 Horno de carbonización.

A- 4 Tobera.

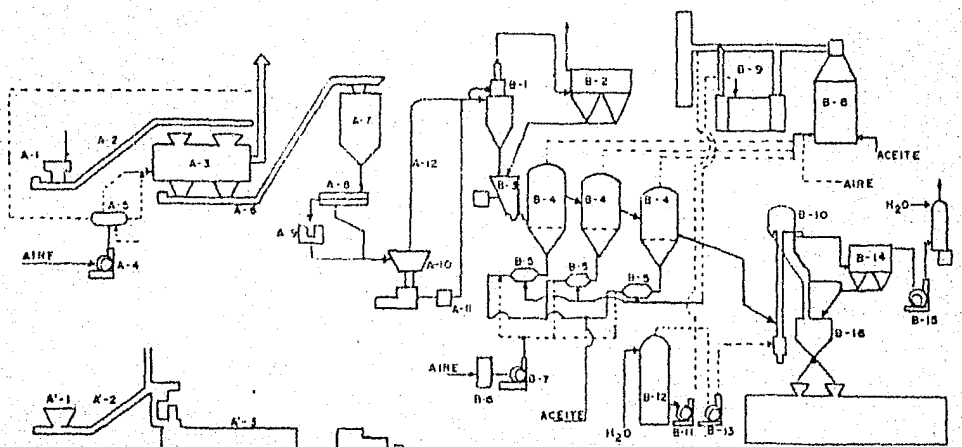
A- 5 Calentador de aire.

A- 6 Transportador de flujo.

A- 7 Depósito de agua.

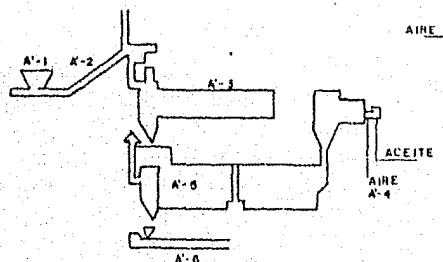
A- 8 Malla vibratoria con serpentín magnético.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA PLANTA PROCESADORA DE CARBON ACTIVADO



PLANTA DE ACTIVADO

CUADRO IV-12



PLANTA DE CARBONIZACION

CUADRO IV-11

A - 9 Triturador (tipo de quijadas).

A -10 Pulverizador.

A -11 Ventilador.

A -12 Tubo conductor de aire.

A'- 1 Tolva de carga.

A'- 2 Transportador de cadena.

A'- 3 Horno rotatorio.

A'- 4 Tobera.

A'- 5 Enfriador rotatorio (con regador de agua).

A'- 6 Transportador de flujo.

PLANTA DE ACTIVADO. (ver diagrama IV.12)

B - 1 Ciclón, centrífugo.

B - 2 Filtro tipo bolsa.

B - 3 Tolva con espiral (tipo tornillo)

B - 4 Horno de activado.

B - 5 Compartimento de control.

B - 6 Filtro de aire.

B - 7 Tobera (desalojo de desperdicios).

B - 8 Horno de combustión.

B - 9 Caldera calentadora, de desperdicios.

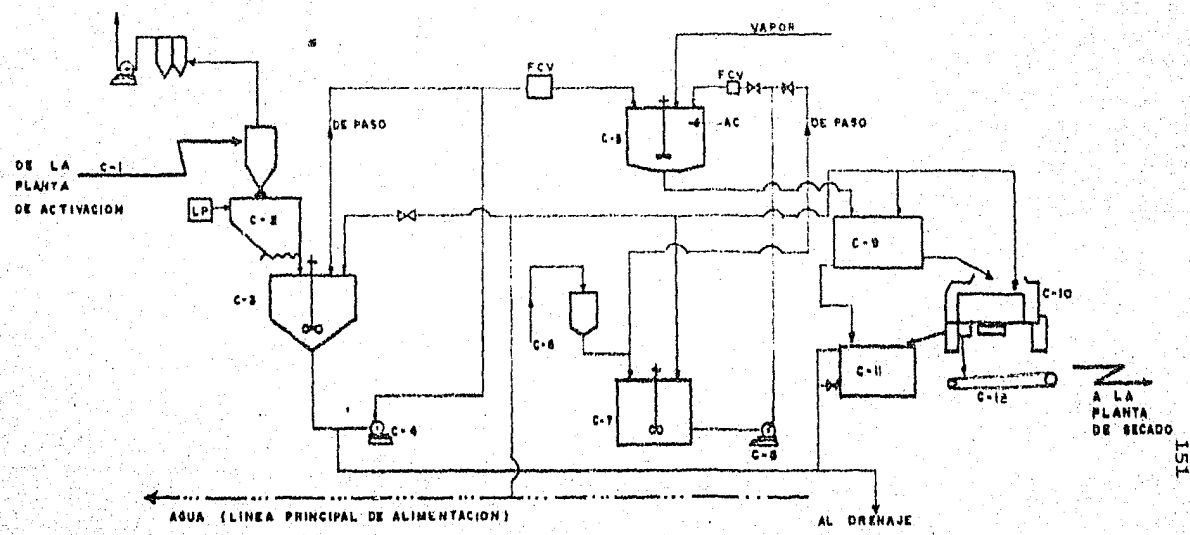
B -10 Enfriador de llamarada.

B -11 Ventilador inductivo.

B -12 Purificador de gases.

B -13 Tobera.

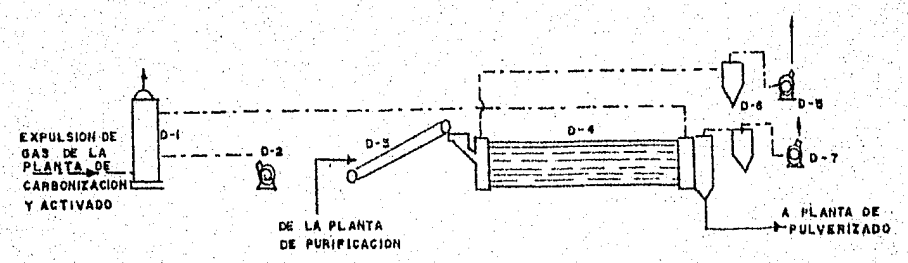
PLANTA DE PURIFICACION



CUADRO IV-13

C-1 TRANSPORTADOR NEUMATICO
C-2 TOLVA CON TRANSPORTADOR DE TORNILLO
C-3 TANQUE DE INMERSION
C-4 BOMBA DE SALIDA
C-5 TANQUE DE LAVADO
C-6 TANQUE DE CONCRETO PARA SUSTANCIAS QUIMICAS
C-7 TANQUE MEZCLADOR DE SUSTANCIAS QUIMICAS
C-8 BOMBA PARA SUSTANCIAS QUIMICAS
C-9 TANQUE DE ENJUAGUE
C-10 CENTRIFUGADORA
C-11 TANQUE PARA DESPERDICIOS LIQUIDOS
C-12 TRANSPORTADOR DE TORNILLOS

PLANTA DE SECADO FINAL



CUADRO IV-14

PLANTA DE SECADO FINAL

D-1 Calentador de aire.

D-2 Desalojador de desperdicios.

D-3 Transportador.

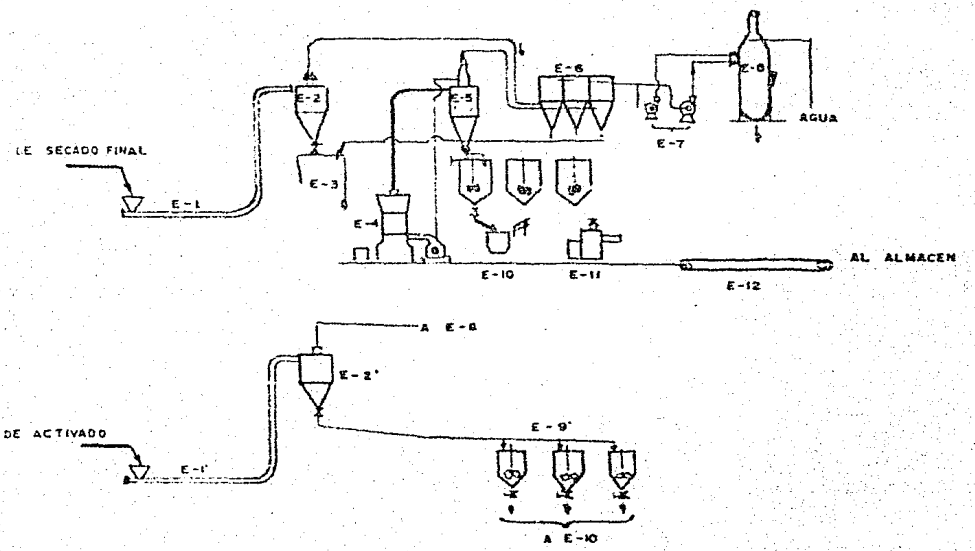
D-4 Secador rotatorio.

D-5 Ventilador de escape.

D-6 Ciclón.

D-7 Ventilador de escape.

PLANTA DE PULVERIZACION Y EMPAQUE



CUADRO IV-15

PLANTA DE PULVERIZACION Y EMPAQUE

E-1 y 1' Sistema de transportador neumático.

E-2 y 2' Cyclone centrífugo.

E-3 Depósito receptor.

E-4 Pulverizador con ventilador.

E-5 Cyclone centrífugo.

E-6 Filtro tipo bolsa.

E-7 Ventilador de escape.

E-8 Cyclone limpiador y humedecedor.

E-9 y E-9' Tolva de recepción.

E-10 Báscula.

E-11 Máquina de empaque y costura.

E-12 Transportador.

B -14 Filtro tipo bolsa.

B -15 Restregador.

B -16 Tanque de recepción.

4.3.3 Capacidad y Materias Primas Requeridas.

La planta de carbón activado tendrá una capacidad de pro-- ducción de 2 toneladas por cada 24 horas de trabajo.

Considerando que como se dijo anteriormente, podremos obtener 70 Kgs. de carbón activado por cada 1,000 Kg. de cáscara dura que procesemos, necesitaremos:

$$\text{Kg. de cáscara dura/día} = \frac{2{,}000 \times 1{,}000}{70} = 28{,}571 \text{ Kg. de hueso/día.}$$

Considerando además que cada coco produce en promedio 0.210 Kg. de cáscara dura; nuestro consumo diario de cocos será:

$$\text{Consumo de cocos/día} = \frac{28{,}571}{0.210} = 136{,}052 \text{ cocos/día.}$$

La planta trabajará un promedio de 300 días laborables al año, de modo que la materia prima requerida para un año será - aproximadamente igual a 41.000,000 de cocos al año, con los cuales obtendremos 600 toneladas de carbón activado.

Para poder elaborar nuestro producto necesitaremos las siguientes materias primas:

1o.- 1,200 Kg. de ácido clorhídrico para poder producir 2 ton. de carbón activado, de las cuales, después de cada proceso recuperaremos un 90% aproximadamente.

2o.- 1,200 Kg. de sosa cáustica para producir la cantidad antes mencionada de carbón activado, recuperándose también un 90%.

3o.- 160 m^3 de agua para las mismas 2 toneladas de carbón activado, teniendo igualmente una recuperación del 90%.

4.3.4 Mano de Obra Necesaria.

La mano de obra se repartirá en las secciones de carbonizado, activado, purificado, secado, pulverizado y empaque de la siguiente manera:

1o.- Carbonizado: se necesitarán tres obreros en cada turno, de modo que esta sección ocupará 9 operarios.

2o.- Activado: esta sección ocupará también 3 operarios por turno, necesitándose también 9 operarios.

3o.- Purificación y Secado: puesto que sólo los hornos de carbonización y activado trabajan las 24 horas del día, en esta sección sólo se requerirá una jornada de trabajo, en la cual laborarán 6 operarios.

4o.- Pulverizado y Empaque: igualmente esta sección sólo trabajará una jornada, requiriendo los servicios de 4 operarios.

Además de los 28 operarios necesitados en estas cuatro secciones, hará falta un supervisor en cada turno, es decir, tres

en total.

Por lo tanto, nuestra planta requiere los servicios de 31 personas.

4.3.5 Servicios para el Proceso del Hueso.

En primer lugar deberá contarse con un área para la instalación de la planta, la cual será de aproximadamente 15,000 m^2.

Considerando que producimos 2 toneladas de carbón activado por día, requeriremos una fuerza motriz de 1,500 KW-hr; 8,200 litros de combustible y 160 m^3 de agua.

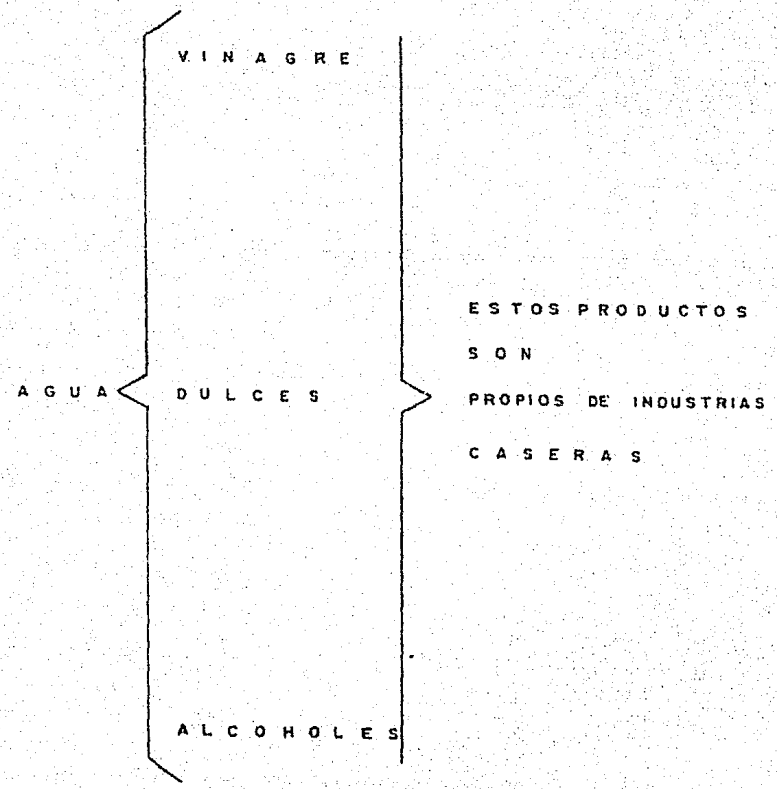
Requeriremos asimismo de un pequeño laboratorio que nos determinará si las materias primas y el producto terminado cuentan con la calidad necesaria.

Además, como en toda planta manufacturera, requeriremos los servicios para una iluminación adecuada, depósitos de agua, drenajes, equipos para protección de incendios, departamento de mantenimiento, etc.

4.4 AGUA (ver Cuadro IV.16)

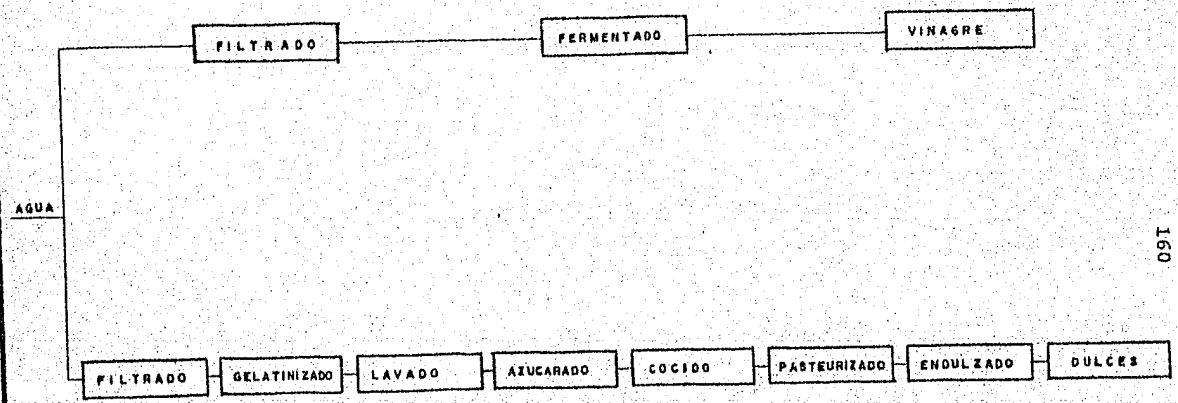
A partir del agua se pueden obtener: vinagres, dulces y alcoholes; por medio de procesos que podríamos calificar de caseros, puesto que no existe en la actualidad mercado para grandes volúmenes; sin embargo, cabe decir que sí se pueden lograr volúmenes industriales de estos productos, cuando los mercados lo requieran.

APROVECHAMIENTO DEL AGUA



CUADRO IV-16

PROCESO DEL AGUA DE COCO



CUADRO IV-17

Un coco de 1.500 Kg. contiene aproximadamente 250 g. de agua; por esto si hacemos el cálculo para 44 millones de cocos anuales, veremos que podemos producir toneladas de dulces, vinagres y alcoholes, que no se venderían.

Se piensa enseñar a los obreros y a sus familias cómo procesar el agua para que consuman estos productos y otra parte la vendan. En el momento que se vea que ya existe una gran demanda, será el momento preciso para investigar cuál es la tecnología más conveniente para producir grandes volúmenes de vinagres y dulces.

Estos pueden ser considerados como productos nuevos en el mercado, por lo que el pueblo debe aprender a consumirlos.

Estos productos tienen grandes ventajas para los consumidores, ya que son reconstituyentes de malestares estomacales e intestinales, similares a los bacilos búlgaros, pero para ciertos gustos, con mejor sabor.

4.4.I Proceso del Agua. (ver Cuadro IV.17)

El proceso en sí es muy sencillo, ya que se aprovechan las propiedades del agua durante casi todo el proceso, tales como el fermentado y el gelatinizado.

Para obtener dulces se necesita filtrar el agua de las pequeñas impurezas que contiene, dejar que se repose y gelatinice, lavar esta especie de gelatina, azucararla, cocerla y pasteurizarla. Por último, se vuelve a endulzar y se hacen cubitos,

quedando con una presentación tal como las frutas en almíbar, o bien puede dársele forma similar a la de las jaleas y mermela-- das.

La obtención del vinagre es mucho más sencilla aún, ya que sólo requiere una filtración y posteriormente dejarla fermentar.

C A P I T U L O V

A N A L I S I S E C O N O M I C O

5.1 - Ingresos
- 5.1.1 - Ingresos en el Proceso Copra.
- 5.1.2 - Ingresos en el Proceso Exhaustivo.

5.2 - Egresos
- 5.2.1 - Inversión fija.
- 5.2.2 - Gastos y costos de la empresa.
  - Gastos de fabricación.
  - Gastos de administración.
  - Gastos de venta.

5.3 - Estado de pérdidas y ganancias previsional.
- 5.3.1 - Gastos proporcionales.
  - Gastos proporcionales de fabricación.
  - Gastos proporcionales de ventas.
- 5.3.2 - Gastos de estructura.
  - Gastos de estructura de fabricación.
  - Gastos de estructura de administración.

5.4 - Rentabilidad de la empresa.
- 5.4.1 - Rentabilidad.
- 5.4.2 - Relación beneficio-costo.
- 5.4.3 - Cálculo del punto de equilibrio.

5.5 - Impuestos.

5.6 - Financiamiento.
- 5.6.1 - Alternativas de financiamiento.
- 5.6.2 - Diversas fuentes de crédito.
- 5.6.3 - Modelo de financiamiento propuesto.
- 5.6.4 - Necesidades de capital.

5.7 - Conclusiones.

El análisis económico de un proyecto nos indica en casi todos los casos, las posibilidades para su realización.

En la presente sección presentamos detalladamente el monto de las inversiones, gastos e ingresos que nos servirán para determinar la viabilidad económica de este proyecto.

Inherente a la naturaleza del proyecto de la industria que hemos propuesto, que hasta la fecha no ha sido estudiado por nuestros científicos y empresarios, nos hemos visto en la necesidad de hacer algunos cálculos de partes integrantes de nuestra factoría, en forma aproximada.

Indiscutiblemente que un estudio económico de esta naturaleza determina un índice muy valioso para la toma de decisiones con respecto a su realización, aunque este índice adolezca de una desviación por exceso o defecto.

5.1 INGRESOS

5.1.1 Ingresos en el Proceso Copra

Una comparación en términos monetarios, expresa de una manera objetiva la conveniencia del proyecto propuesto. Las cifras que se proporcionan están referidas a un mismo común denominador, esto es, tomamos como base para el análisis la misma cantidad de materia prima suministrada a la planta, lo cual permite obtener para los dos procesos cifras comparables.

La planta será abastecida, como se estableció ya en el capítulo anterior, con la producción obtenida de 5,500 hectáreas

de palmeras; considerando que cada palmera produce un promedio de 80 cocos anuales y siendo la separación entre ellas de 10 metros, podemos considerar que la materia prima requerida por la planta, se calcula de la manera siguiente:

$$5500 \text{ hct.} \times 100 \frac{\text{palmeras}}{\text{hectárea}} \times 80 \frac{\text{cocos}}{\text{palmera}} = 44'000,000 \text{ de cocos.}$$

Esta producción de 44'000,000 anuales, produce aproximadamente 8,000 toneladas de copra, ya que de 5.5 cocos se obtiene un kilogramo de copra.

Es sabido que del total de copra sólo el 57% es obtenido en forma de aceite, de esta manera la producción de aceite crudo será:

0.57 x 8,000 = 4,560 toneladas anuales de aceite.

Este aceite crudo adolece de todas las cualidades que posee el aceite comestible o industrial que se obtiene en el proceso exhaustivo (como se ha descrito con anterioridad).

El precio promedio de venta del aceite crudo en los últimos años ha sido de $ 4.85; considerando que éste permaneciera constante, el ingreso del proceso analizado sería como sigue:

4'560,000 Kg. de aceite x $4.85/Kg. = $22'116,000.00

Que es la cifra aproximada de los ingresos que en la actualidad se pueden obtener de dicha producción.

Estas 8,000 toneladas de copra representan $20'000,000.00 de ingresos para los copreros, puesto que el precio promedio de compra ha sido en los últimos años, de $2.50 por kilogramo.

5.1.2 Ingresos del Proceso Exhaustivo

Producciones Anuales

La producción anual de cada uno de los productos es como - sigue:

Proceso de la carne

Aceite comestible	3,260 M^3
Jabón	3,600 tons.
Glicerina	600 tons.
Harina	3,600 tons.

De la carne del coco que se procese se obtendrán 6,000 toneladas de aceite, puesto que de 44'000,000 de cocos se obtienen aproximadamente 9,240 tons. de carne, extrayéndose de ésta un 64% de aceite, que son aproximadamente 6,000 tons. De éstas, 3,000 se emplearán para la obtención de aceite comestible equivalentes a 3,260 M^3 y a las 3,000 restantes para jabón y glicerina. Con 1 Kg. de aceite se obtiene 1.5 Kg. de jabón; y con 1 Kg. de aceite, 1 Kg. de glicerina. Como la producción de glicerina es de 600 tons. y la producción de jabón es de 2,400 x 1.5 = 3,600 tons.

Proceso de la fibra

Fibra como materia prima	7,500 tons.
Cuerdas	500 tons.
Ahulados o moldes	1,000 tons.
Fibras cortas y polvos	2,700 tons.

Proceso del hueso

Carbón activado	600 tons.

Precios de Venta

Los precios de venta competitivos en el mercado nacional - para los productos anteriores, son como sigue:

Aceite comestible	$ 6.00 lt.
Jabón	$ 4.50 Kg.
Glicerina	$ 9.20 Kg.
Harina	$ 0.70 Kg.
Fibra como materia prima	$ 3.00 Kg.
Cuerdas	$ 5.00 Kg.
Ahulados o moldes	$22.00 Kg.
Fibras cortas y polvos	$ 1.00 Kg.
Carbón activado	$ 5.00 Kg.

Ingresos

Los ingresos esperados por concepto de la venta de todos - los productos antes anotados son:

Producto	Cantidad	Precio	Ingreso
Aceite comestible	3260 tons.	$ 6.00	$ 19'560,000.00
Jabón	3600 tons.	$ 4.50	$ 16'200,000.00
Glicerina	600 tons.	$ 9.20	$ 5'520,000.00
Harina	3600 tons.	$ 0.70	$ 2'520,000.00
Fibra como mat. prima	7500 tons.	$ 3.00	$ 22'500,000.00
Cuerdas	500 tons.	$ 5.00	$ 2'500,000.00
Ahulados o moldes	100 tons.	$ 22.00	$ 22'000,000.00
Fibras cortas y polvos	2700 tons.	$ 1.00	$ 2'700,000.00
Carbón activado	600 tons.	$ 5.00	$ 3'000,000.00
	Ingresos totales		$ 96'500,000.00

Compración de los Ingresos del Proceso Copra y del Proceso Exhaustivo

Comprando los posibles ingresos del proceso exhaustivo con los ingresos que se están logrando en el proceso copra, se observa que hay un sobreingreso del primero con respecto al segundo, como sigue:

Ingreso actual del Proceso Copra	$ 22'116,000.00
Ingreso del Proceso Exhaustivo	$ 96'500,000.00
Sobreingreso	$ 74'384,000.00
Porcentaje de aumento en los ingresos del proceso exhaustivo	336 %

El porcentaje de aumento anterior, demuestra que el aprovechamiento de la materia prima, en este caso el coco, es considerablemente mayor. El coco en bola se comprará a $ 0.37 el Kg. o sea al equivalente de $ 3.10 al kilogramo de copra lo cual beneficiará directamente a los copreros. Exste índice (336%) por si solo no puede justificar la creación de una empresa de este tipo porque para el cálculo de él se consideraron los ingresos totales, dejando de considerar las erogaciones que ocasionan sendos procesos, que son las que nos permiten calcular las utilidades y asimismo, la verdadera rentabilidad del proyecto.

5.2 EGRESOS

Los egresos propios de una planta industrial se dividen básicamente en dos: aquellos que son producto de la inversión, y que se denominan gastos de estructura, y aquellos que tienen lugar cuando la planta se encuentra en operación; a estos últimos se les denomina costos de actividad. Los gastos y costos, corresponden a las áreas de producción, de administración y de ventas.

5.2.1 Inversión Fija

La inversión fija requerida para la planta propuesta, está compuesta por los factores que se enlistan a continuación:

Costo del equipo.-

Proceso de la carne	$ 10'200,000.00
Proceso de la fibra	$ 680,000.00
Proceso del hueso	$ 9'790,000.00
Caldera	$ 850,000.00
Báscula	$ 600,000.00
Dos generadores y subestación	$ 2'640,000.00
Tanques de almacenamiento de aceite	$ 760,000.00
Materiales de instalación (tubería, alambres, etc.)	$ 1'360,000.00
Mobiliario y equipo de oficina	$ 300,000.00
Instalaciones hidráulicas	$ 350,000.00

Estructuras y cimentaciones	$ 800,000.00	
Hidrantes y sistema de seguridad	$ 220,000.00	
Equipo de laboratorio	$ 120,000.00	
Sub-total		$ 28'370,000.00

Costo de instalación de los equipos.-

Instalación (37% de la inversión fija)	$ 10'440,000.00

Costo de las investigaciones del proyecto.-

Investigaciones, experiencias y puesta en marcha (28% de la inversión fija)	$ 7'830,000.00

Costo de patentes y similares.-

Patentes, regalías, etc.	$ 3'000,000.00

Costo de los terrenos.-

Terrenos para la factoría y los locales de almacenaje 8,000 M^2 a $ 2.50 M^2	$ 20,000.00	
Terrenos para locales administrativos y terrenos para viviendas de personal admvo. 3,400 M^2 a $ 2.50 M^2	$ 8,500.00	
Sub-Total		$ 28,500.00

Costo de los edificios.-

Edificios industriales 7,000 M^2 a $ 500.00 M^2	$ 3'500,000.00

1000 M^2 de acondicionamiento de acceso, a $ 50.00 M^2	$	50,000.00
Edificio administrativo	$	300,000.00
15 casas para personal administrativo	$	450,000.00
SUB-TOTAL	$	4'300,000.00
Imprevistos	$	700,000.00
TOTAL DE LA INVERSION FIJA	$	54'968,500.00

5.2.2 Gastos y costos de la empresa.

Los gastos que se originan en la empresa se explican a continuación; se desarrollan primeramente todos los gastos de fabricación, que están formados por los conceptos siguientes: Costos de materia prima, costo de mano de obra, servicios, mantenimiento, depreciación del equipo y todos los activos fijos y gastos diversos e imprevistos. En seguida se calculan los gastos anuales de administración y por último, se estiman los gastos anuales de venta. Estos gastos aquí calculados se utilizarán en la sección 5.3 para determinar la utilidad esperada en un año de trabajo de la planta propuesta. Los costos de mano de obra se dividen en dos: Mano de obra directa y mano de obra indirecta; estos costos serán considerados como costos de actividad y costos estructurales respectivamente al incorporarlos al estado de pérdidas y ganancias previsional.

Gastos de Fabricación.

Gastos de fabricación para el proceso de la carne.

En este proceso es utilizado el 14% del coco, por lo que - la parte proporcional del costo de la materia prima es el si--- guiente:

0.14 x 24'800,000.00 = $ 3'472,000.00

Materias secundarias.

El consumo anual de materias secundarias para la elabora-- ción de aceite comestible, jabón y glicerina se proporciona a continuación:

Sosa cáustica	264 tons/año	a $ 2,950.00	$	778,800.00
Acido cítrico	108 tons/año	a $15,000.00	$	1'620,000.00
Cloruro férrico	2,100 tons/año	a $ 4,200.00	$	8'820,000.00
Acido muriático	126 tons/año	a $ 950.00	$	119,700.00
Cloruro de sodio	17 tons/año	a $ 900.00	$	15,120.00
		Total		$11'353,620.00

Mano de obra.

Para este proceso se crearán las fuentes de trabajo si---- guientes:

Para la obtención de aceite	54 personas
Para la obtención de harina	18 personas
Para la obtención de jabón -	66 personas

Para la obtención de glicerina	9 personas
Total	147 personas.

Las erogaciones son como sigue:

Personal	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Mensual
Especializado	6	$ 6,000.00	$ 36,000.00
Calificado	12	$ 1,500.00	$ 18,000.00
Obreros	104	$ 900.00	$ 93,600.00
Aprendices	25	$ 740.00	$ 18,500.00
		Total	$ 166,100.00

Es importante hacer notar que el salario estipulado para la región según las tabulaciones mínimas de la nueva Ley Federal del Trabajo es de $ 24.50 diarios, lo que da un salario mensual de $ 735.00, que es menor al salario presupuestado para los aprendices de la planta; los salarios se consideraron para simplicidad del cálculo como antecede, pero están sujetos a pequeñas modificaciones, según sea la destreza del trabajador.

El costo anual considerando un mes de sueldo más por concepto de gratificaciones y prestaciones, queda como sigue:

Mano de obra $ 166,100.00 x 13 = $ 2'159,300.00

que involucra los tres turnos diarios que trabaja la planta.

Servicios

Agua

La energía consumida por las instalaciones hidráulicas está incluída en los consumos totales de este proceso.

Electricidad

Se consumirán 5'256,000 Kwh anuales, a razón de $ 0.30 el Kwh, puesto que se pagará el combustible y los derechos para generarla.

5'256,000 Kwh x $ 0.30 Kwh = $ 1'576,800.00

Combustibles

Se consumirán 1'815,000 lts. de Diesel a razón de $ 0.40 = $ 726,000.00

Mantenimiento

Los gastos anuales de mantenimiento para este equipo de proceso son: $ 102,000.00

Depreciación

Los activos fijos se pueden depreciar de muy distintas maneras: una de las más aceptadas, por los empresarios e incluso por las autoridades fiscales, es el de la depreciación en línea recta, por ello se sugiere en este estudio la aplicación del método mencionado. Consideramos como vida útil de los activos 10 años; por lo que la tasa anual de depreciación será del 10%.

Inversión para el proceso de la carne

Equipo de proceso	$ 10'200,000.00
50% del costo de un generador	$ 660,000.00
Tanques de almacenamiento de aceite	$ 760,000.00
33.3% del costo de los materiales de instalación	$ 453,000.00
44% del costo de las instalaciones hidráulicas	$ 154,000.00
33.3% del costo de las estructuras y cimentaciones	$ 267,000.00
33.3% del costo de los hidrantes y sistemas de seguridad	$ 734,000.00
33.3% del costo del equipo de laboratorio	$ 40,000.00
33.3% del costo de las instalaciones de los equipos	$ 3'480,000.00
33.3% del costo de las investigaciones del proyecto	$ 2'610,000.00
33.3% del costo de las patentes y similares	$ 1'000,000.00
33.3% del costo de los terrenos	$ 7,000.00
33.3% del costo de los edificios industriales	$ 1'183,000.00
33.3% del costo de la báscula y dispositivos de pesado de materia prima	$ 200,000.00
Total	$ 21'748,000.00

La depreciación a considerar será:

21'748,000.00 x 1/10 = $ 2'174,800.00

Gastos Diversos e Imprevistos

Los gastos por este concepto serán: $ 700,000.00

TOTAL DE GASTOS DE FABRICACION DEL PROCESO DE LA CARNE ..... $ 22'264,580.00

Gastos de fabricación para el proceso de la fibra

Materia prima

En este proceso es utilizado el 53% del coco, por lo que - la parte proporcional del costo de la materia prima es la si--- guiente:

0.53 x 24'800,000.00 = $ 13'144,000.00

Materias secundarias

El consumo anual de materias secundarias para la elabora-- ción de moldes y productos de la fibra, es como sigue:

Látex 3,600 tons./año a $ 2,000.00 = $ 7'200,000.00

Mano de obra

Para este proceso, se crearán 120 fuentes de trabajo dis-- tribuídas de la manera siguiente:

Personal	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Mensual
Especializado	5	$ 6,000.00	$ 30,000.00
Calificado	10	$ 1,500.00	$ 15,000.00
Obreros	80	$ 900.00	$ 72,000.00
Aprendices	25	$ 740.00	$ 18,500.00
		Total	$ 135,500.00

Haciendo las mismas consideraciones que en el proceso ante rior, se tiene:

Mano de obra $ 135,500.00 x 13 = $ 1'761,500.00

Servicios

Agua

La energía consumida por las instalaciones hidráulicas está incluída en los consumos totales de este proceso.

Electricidad

Se consumirán 5'544,000 Kwh anuales a razón de $ 0.30 el Kwh, puesto que se pagará el combustible y los derechos para generarla.

5'544,000 Kwh x $ 0.30 = $ 1'663,200.00

Combustibles

Se consumirán 1'965,000 litros de diesel a razón de $ 0.40 = $ 786,000.00

Mantenimiento

Los gastos anuales de mantenimiento para este equipo de proceso son $ 70,000.00

Depreciación

La depreciación del equipo para este proceso se calcula de la manera siguiente:

Inversión para el proceso de la fibra

Equipo de proceso	$	680,000.00
50% del costo de un generador	$	660,000.00
17% del costo de las instalaciones hidráulicas	$	59,500.00
33% de las erogaciones restantes (suma de todos los factores que aparecen - afectados por el 33% en el proceso anterior)	$	9'521,000.00
Total	$	10'920,500.00

La depreciación a considerar será:

10'920,500.00 x 1/10 = $ 1'092,050.00

Gastos Diversos e Imprevistos

Los gastos por este concepto serán	$	500,000.00
TOTAL DE GASTOS DE FABRICACION DEL PROCESO DE LA FIBRA	$	26'216,700.00

Gastos de fabricación para el proceso del hueso

Materia prima

En este proceso es utilizado el 14% del coco, por lo que - la parte proporcional del costo de la materia prima es el si--- guiente:

0.14 x 24'800,000.00 = $ 3'472,000.00

Materias primas secundarias

El consumo anual de materias primas secundarias para la - elaboración de carbón activado a partir del hueso del coco, es el siguiente:

Acido clorhídrico	72 tons/año a $ 15,900.00	=	$ 1'144,800.00
Sosa cáustica	72 tons/año a $ 2,950.00	=	$ 212,400.00
		Total	$ 1'357,200.00

Mano de obra

Para este proceso se crearán 31 fuentes de trabajo distribuídas de la manera siguiente:

Personal	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Mensual
Especializado	1	$ 6,000.00	$ 6,000.00
Calificado	3	$ 1,500.00	$ 4,500.00
Obreros	22	$ 900.00	$ 19,800.00
Aprendices	5	$ 740.00	$ 3,700.00
		Total	$ 34,000.00

Haciendo las mismas consideraciones que en el proceso anterior, se tiene:

Mano de obra $ 34,000.00 x 13 = $ 442,000.00

Servicios

Agua

La energía consumida por las instalaciones hidráulicas está incluída en los consumos totales de este proceso.

Electricidad

Se consumirán 10'800,000 Kwh anuales a razón de $ 0.30 el

Kwh, puesto que se pagará el combustible y los derechos para generarla.

10'800,000.00 x $ 0.30	$ 3'240,000.00

Combustibles

Se consumirán 2'520,000 litros de diesel a razón de $ 0.40 lo que importará $ 1'008,000.00

Mantenimiento

Los gastos anuales de mantenimiento para este equipo de procesos son: $ 97,900.00

Depreciación

La depreciación del equipo para este proceso se calcula de la manera siguiente:

Inversión para el proceso del hueso

Equipo de proceso	$ 9'790,000.00
Generador de corriente	$ 1'320,000.00
39% del costo de las instalaciones hidrául.	$ 136,500.00
33% de las erogaciones restantes (suma de todos los factores que aparecen afectados por el 33% en el proceso anterior)	$ 9'521,000.00
Total	$ 20'767,500.00

La depreciación a considerar será:

20'767,500.00 x 1/10 =	$ 2'076,750.00

Gastos Diversos e Imprevistos

Los gastos por este concepto serán:	$ 700,000.00
TOTAL DE GASTOS DE FABRICACION DEL PROCESO DEL HUESO	$ 12'393,850.00

El total de gastos de fabricación para los tres procesos - propuestos es el siguiente:

Proceso de la carne	$ 22'264,520.00
Proceso de la fibra	$ 26'216,700.00
Proceso del hueso	$ 12'393,850.00
	$ 60'875,070.00

Gastos de Administración

Sueldos y salarios

Se crean 30 fuentes de trabajo para personal administrativo, distribuyéndose de la manera siguiente:

Personal	Cantidad	Sueldo Mensual	Costo Mensual
Ejecutivos	2	$ 15,000.00	$ 30,000.00
Jefes	4	$ 5,000.00	$ 20,000.00
Oficinistas	11	$ 3,000.00	$ 33,000.00
Secretarias	8	$ 2,000.00	$ 16,000.00
De servicio	5	$ 1,500.00	$ 7,500.00
		Total	$ 106,500.00

El costo anual por concepto de sueldos administrativos es entonces:

$ 106,500.00 x 13 =		$ 1'384,500.00

Depreciación de los activos administrativos

Esta depreciación se obtiene como sigue:

Terrenos		$ 8,500.00
15 casas para personal administrativo		$ 400,000.00
Edificios		$ 300,000.00
Mobiliario y equipo de oficina		$ 300,000.00
	Total	$ 1'008,500.00

La depreciación será:

1'008,500.00 x 1/10 =	$ 100,850.00
Servicios Administrativos	$ 100,000.00
TOTAL DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION	$ 1'585,350.00

Gastos de Venta

Se estima que los gastos de venta ascenderán al 8% de los ingresos totales:

96'500,000.00 x 0.08 =	$ 7'720,000.00

Esto quiere decir, que por cada peso de venta, el Departamento de Ventas absorberá $ 0.08 para cubrir los gastos propios de esta actividad.

5.3 ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PREVISIONAL

Los gastos calculados en la sección precedente, los presentamos en forma marginal, lo cual nos permitirá calcular los índices convenientes para el análisis a priori de la operación de la empresa. Resumiendo lo anotado antes, tenemos:

5.3.1 Gastos Proporcionales

Gasto Proporcional de Fabricación.

Proceso de la carne:		
Materia prima	$ 3'472,000.00	
Materias secundarias	$ 11'353,620.00	
Mano de obra directa	$ 1'457,300.00	
Electricidad	$ 1'576,500.00	
Combustibles	$ 726,000.00	
Diversos	$ 700,000.00	
Sub-Total		$ 19'285,420.00
Proceso de la fibra:		
Materia prima	$ 13'144,000.00	
Materias secundarias	$ 7'200,000.00	
Mano de obra directa	$ 1'176,500.00	
Electricidad	$ 1'663,200.00	
Combustibles	$ 786,000.00	
Diversos	$ 500,000.00	
Sub-Total		$ 24'469,700.00

Proceso del Hueso:

Materia prima	$ 3'472,000.00	
Materias secundarias	$ 1'357,200.00	
Mano de obra directa	$ 305,500.00	
Electricidad	$ 3'240,000.00	
Combustibles	$ 1'008,000.00	
Diversos	$ 700,000.00	
Sub-Total		$ 10'082,700.00
TOTAL DE GASTOS PROPORCIONALES DE FABRICACION		$ 53'838,820.00
Gastos proporcionales de ventas		
Se consideran proporcionales todos los gastos de ventas (8% de los ingresos totales)		$ 7'720,000.00
GASTO PROPORCIONAL TOTAL		$ 61'558,120.00

5.3.2 Gastos de Estructura

Gastos de estructura de fabricación.

Proceso de la carne:

Mano de obra indirecta	$ 702,000.00	
Depreciación del equipo	$ 2'174,800.00	
Mantenimiento	$ 102,000.00	
Sub-Total		$ 2'978,800.00

Proceso de la Fibra:

Mano de obra indirecta	$ 585,000.00
Depreciación	$ 1'092,000.00

Mantenimiento	$ 70,000.00	
Sub-Total		$ 1'747,000.00

Proceso del Hueso:

Mano de obra indirecta	$ 136,500.00	
Depreciación	$ 2'076,750.00	
Mantenimiento	$ 97,900.00	
Sub-Total	$	$ 2'311,150.00
TOTAL DE GASTOS ESTRUCTURALES DE FABRICACION		$ 7'036,950.00

Gastos de estructura de administración

Se consideran estructurales todos los gastos de administración	$ 1'585,350.00
GASTOS ESTRUCTURALES TOTALES	$ 8'622,300.00
Gastos financieros	$ 2'100,557.00

Así que el Estado de Pérdidas y Ganancias Previsional queda como sigue:

Ventas	$ 96'500,000.00	
-Costo proporcional de lo vendido	$ 61'558,120.00	
Margen		$ 34'941,880.00
-Gastos de estructura	$ 8'622,300.00	
Utilidad de operación		$ 26'319,580.00
-Gastos financieros	$ 2'100,557.00	
Utilidad antes de impuestos		$ 24'219,023.00
-Impuestos	$ 5'187,714.00	
UTILIDAD NETA		$ 19'031,309.00

5.4 RENTABILIDAD DE LA EMPRESA

El criterio de rentabilidad del capital de una mayor importancia a lo que interesa al empresario: las utilidades por unidad de capital empleado en la empresa. Para el empresario el capital representa el poder con que cuenta para usar la variada gama de recursos productivos. Bajo este aspecto, la rentabilidad es para el empresario la medida de los beneficios obtenibles por unidad de recursos totales empleados en un proyecto. De esta manera, la rentabilidad anual puede expresarse:

5.4.1 $\text{Rentabilidad} = \dfrac{\text{Utilidad neta}}{\text{Inversión total}}$

Utilidad neta = $ 19'031,300.00

Inversión fija = $ 54'968,500.00

Inversión de explotación = $ 48'000,000.00

Inversión total = $102'968,500.00

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\$\ 19'031,300.00}{\$102'968,500.00} = .1849$$

O sea la rentabilidad del proyecto es de un 18.5%, lo cual quiere decir que anualmente, para los 7 primeros años de operación, obtendremos 18.5 centavos por cada peso invertido. Esto se puede considerar atractivo desde el punto de vista de inversión, pues en México se buscan rentabilidades superiores al 20%, aunque este número se ha ido reduciendo a medida que se ha aumentado el desarrollo y la competencia industriales.

5.1.2

Sin embargo, desde un punto de vista social, que es a lo - que realmente pensamos enfocar a nuestra empresa, interesa más bien lograr el máximo de la producción total (no sólo de las - utilidades), con el mínimo de recursos empleados (no sólo del - capital). El coeficiente de evaluación así definido se denomina de beneficios-costos y se expresa por el cociente obtenido - al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados. De este modo, el criterio privado de la rentabilidad del capital se transforma en el criterio social de beneficios-costos.

Lo anterior lo podemos expresar como sigue:

$$\text{Relación beneficios-costos} = \frac{\text{beneficios}}{\text{costos}}$$

$$= \frac{\text{costos + utilidades}}{\text{costos}}$$

Siendo "U" las utilidades, "C" los costos y "R" la relación, se tiene:

$$R = 1 + U/C$$

"R" será tanto mayor cuanto mayor sea "U/C", es decir, cuanto mayor sea el porciento de utilidades respecto a los costos. El máximo de "R" eleva entonces al máximo las utilidades, del mismo modo que el criterio de rentabilidad, y en ambos casos también por unidad de los recursos usados. La diferencia - estriba en que para la sociedad los recursos usados están repre

sentados por los costos totales, mientras que para el empresa-- rio privado están representados por su capital.

Cuando la relación beneficio-costo es mayor que la unidad, se aconseja tomar la inversión, ya que esto indica que el beneficio es mayor al costo correspondiente. Para nuestro caso, tenemos:

$$\text{Relación beneficio-costo} = \frac{72'279,977 + 19'031,300}{72'279,977} =$$

$$= \frac{91'311,277}{72'279,977} = 1.34$$

Este resultado nos demuestra que el proyecto tiene un buen coeficiente que mide el beneficio social, este coeficiente es - mayor que el de rentabilidad que nos determina la conveniencia económica del proyecto.

5.4.3 Cálculo del Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio de una empresa se calcula como si-- gue:

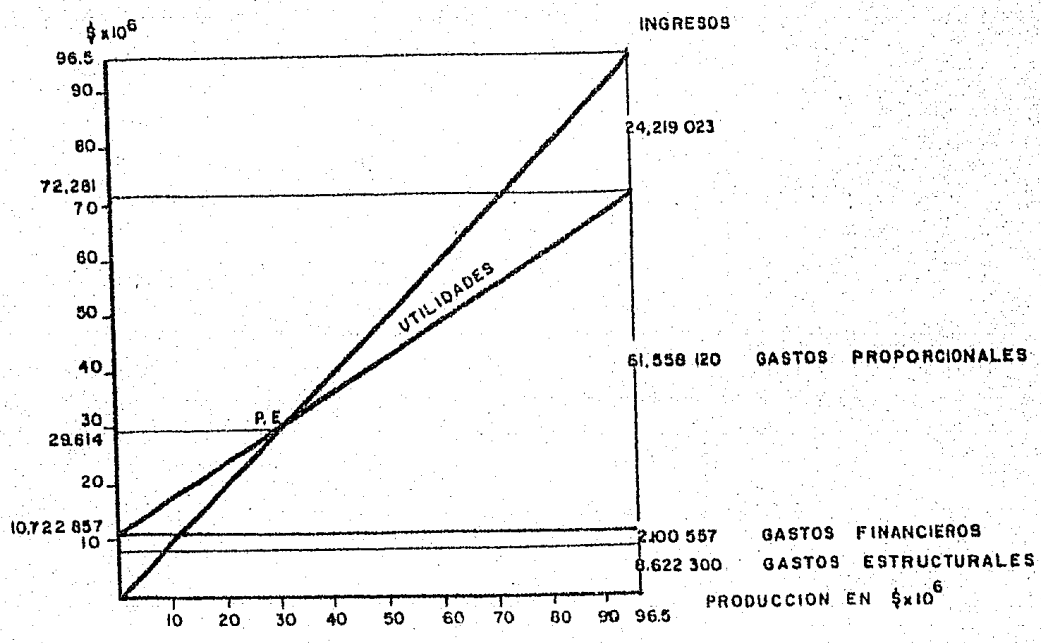
$$P.E. = \frac{\text{Gastos de estructura}}{\text{Margen Unitario}}$$

Los gastos de estructura en este caso son la suma de los - gastos estructurales y los financieros. Entonces, para nuestro caso tenemos que:

$$P.E. = \frac{96'500 \times 10'722,857}{13'941,000} = \$\ 29'614,000.00$$

Lo que indica que el importe mínimo de ventas que debemos efectuar para que el margen absorba totalmente a los gastos de

GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO*



* ANTES DE IMPUESTOS

estructura, deberá ser: $ 29'614,000.00

Expresado en otros términos, esto es, el punto de equilibrio económico en función del número de cocos que debemos procesar, es el siguiente:

La relación de costo de cocos procesados, entre pesos de ingreso es: $\frac{24'800,000.00}{96'500,000.00} = 0.256994$

El costo por coco comprado es: $\frac{24'800,000.00}{44'000,000.00} = \$0.5636$

Entonces P.E. en función del número de cocos procesados es:

$$P.E. = \frac{.256994 \times 29'614,000}{0.5636}$$

$$= \frac{7'610,620.30}{0.5636} = 13'503,500 \text{ cocos.}$$

O sea, el mínimo de cocos que se deberán procesar de nuestra capacidad total (44'000,000 de cocos), para no operar con pérdidas es: 13'503,500 cocos.

5.5 I M P U E S T O S

Además de las facilidades que el Gobierno del Estado de Guerrero proporciona para fomentar la industrialización de la Entidad, la Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias otorga franquicias a todas las industrias de este tipo, como lo

establece en los artículos siguientes:

Artículo 2o.- Para los efectos de esta ley, se considerarán industrias nuevas las que se dediquen a la manufactura o fabricación de mercancías que no se produzcan en el país, siempre que no se trate de meros sustitutos de otras que ya se produzcan en éste, y que contribuyan en forma importante a su desarrollo económico.

Artículo 3o.- Para los efectos de esta ley, se considerarán industrias necesarias las que tengan por objeto la manufactura o fabricación de mercancías que se produzcan en el país en cantidad insuficiente para satisfacer las necesidades del consumo nacional, siempre que el déficit sea considerable y no provenga de causas transitorias.

En el Artículo 5o., se da una descripción de las empresas que gozarán franquicias fiscales. El inciso I corresponde al tipo de industrias del que forma parte la por nosotros propuesta.

Artículo 5o.- Gozarán de franquicias fiscales, en los términos de la presente ley y de su reglamento, las siguientes industrias nuevas o necesarias:

I.- Las de transformación que mediante modificación sustancial de las propiedades físicas o químicas de las materias primas o de los artículos semiterminados que utilicen en su producción, les agreguen un valor económico importante; siempre que no se trate de meros sustitutos de mercancías que ya se produ--

cen en el país.

Para otorgar las franquicias fiscales y para fijar el plazo de éstas, se han clasificado las empresas en tres grupos según la importancia que tengan para el fomento industrial del país. Estos grupos son: Empresas básicas, Empresas semibásicas y Empresas secundarias. El artículo 9, define qué es lo que se entiende por empresa semibásica, clasificación en que cae la industria que proponemos.

Artículo 9o.- Se considerarán industrias semibásicas las que produzcan mercancías destinadas a satisfacer directamente necesidades vitales de la población, o que produzcan artículos que puedan ser utilizados en procesos posteriores de otras actividades industriales.

Las exenciones o la cuantía de reducciones de impuestos que se otorguen, se determinarán de acuerdo con la importancia que la industria represente para la integración económica nacional o regional y además se considerarán los siguientes factores:

1.- Cantidad y calidad de la mano de obra que se empleará.
2.- Grado de eficiencia técnica.
3.- Grado de utilización de maquinarias y equipos nacionales.
4.- Volumen de materias primas y de artículos terminados o semiterminados de procedencia nacional que se utilizará.
5.- Porcentaje del mercado nacional que se podrá abastecer.
6.- Cuantía de las inversiones.

7.- Usos a los que se destinan los productos que se fabricarán.

8.- Prestaciones sociales superiores a las legalmente establecidas que se concederán a los trabajadores.

9.- Importancia de las actividades de investigación que se desarrollarán.

Una vez enunciado lo anterior, observamos que nuestra empresa cumple muy satisfactoriamente cada uno de los requisitos para gozar de franquicias fiscales.

Las exenciones o reducciones de ciertos impuestos a que se hace acreedora nuestra industria, se concederán por períodos de siete años, por ser una empresa semibásica.

Las reducciones o exenciones que se otorguen podrán ser sobre los siguientes impuestos:

1.- General de Importación y los adicionales correspondientes a las mercancías que requieran la fabricación de los productos objeto de las franquicias, que no se fabriquen en el país, que su producción sea insuficiente o bien que no cumpla con las especificaciones requeridas.

2.- General de Exportación y sus adicionales, cuando se trate de empresas a las que se refiere el Artículo 3.

3.- Del Timbre.

4.- Sobre Ingresos Mercantiles (únicamente en la parte que corresponde a la Federación).

Podrán concederse también reducciones del Impuesto sobre la Renta, pero éstas nunca serán mayores del 40%.

Por lo que respecta a las Leyes Estatales de fomento industrial, son industrias nuevas, aquellas que:

a) Elaboren artículos que no se fabriquen en el Estado.

b) Utilicen materias primas distintas de las empleadas por industiras similares existentes.

c) Obtengan con materias primas iguales, artículos distintos de los producidos por industrias similares existentes.

Son industrias necesarias aquellas que:

a) Fabriquen artículos cuya producción es insuficiente para el consumo del Estado.

b) Siendo similares a las establecidas, se consideren importantes para el progreso y desarrollo del Estado.

Se observa que estas definiciones coinciden con las nacionales, sólo que están a un nivel estatal.

Las exenciones o reducciones de impuestos generalmente son hechas sobre:

1.- La participación local y municipal en el impuesto federal sobre ingresos mercantiles.

2.- El impuesto predial.

3.- La inversión de capitales.

4.- Licencias municipales de construcción.

5.- Impuestos al comercio.

6.- Impuesto a la industria.

7.- Impuesto sobre la Renta.

Dadas las facilidades tanto federales como estatales que se nos pueden brindar; para el cálculo de los impuestos que se deberán pagar, consideraremos sólo la parte que corresponde a la Federación, esto es, el 60% del impuesto sobre la renta; este impuesto es para las empresas que logran utilidades mayores de $ 1'000,000.00 de alrededor del 42% de la utilidad gravable, la parte que corresponde a la Federación es el 85% del total de este impuesto, por lo que el cálculo de nuestras obligaciones fiscales son como sigue:

Utilidad Neta o Base	$ 24'219,023.00
42% del impuesto sobre la renta	$ 10'171,989.00
85% de este impuesto que es la parte que corresponde a la federación	$ 8'646,190.00
60% de la cantidad anterior	$ 5'187,714.00

Que es la suma que se deberá pagar por concepto de impuestos. Los demás los consideramos exentos porque nuestra planta cumple con los requisitos necesarios para estos efectos, según lo establecido en los artículos de las leyes de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias antes mencionadas. Por considerarse esta empresa como una empresa semibásica, se espera que se podrán autorizar estas exenciones por un período de 7 años a partir del año de iniciación de la planta.

5.6 F I N A N C I A M I E N T O

5.6.1 Alternativas de Financiamiento

En general, los planes de financiamiento industrial son - llevados a cabo con los recursos propios del empresario que se resuelve a realizar el proyecto; pero casi siempre estos recursos cubren solamente una parte de los requerimientos de la industria que se planea y la complementación del capital necesario es obtenida mediante planes de financiamiento que utilizan diversas fuentes de crédito. Esta es la modalidad más común - utilizada para la obtención de capitales aplicables a una nueva empresa; sin embargo, hay otras maneras de obtener estos fondos.

Si en una comunidad se crea una cooperativa cuya dirección asuma la responsabilidad de reunir y administrar el monto de - las contribuciones de los miembros, se resuelve parcial y totalmente el problema de la adquisición de capitales.

Esta alternativa es la más viable para financiar un proyecto como el que se estudia, pues la posición económica de los integrantes del sector de población escogida para la localización de la planta, en este caso los cococultores de Coyuca de Benítez, permite reunir los fondos necesarios dando lugar a un incremento en economía de su comunidad, por crear una nueva fuente de trabajo y un mejor mercado de consumo del producto agrícola, además que las utilidades de la operación de la factoría - son repartibles entre los inversionistas y reinvertibles en la empresa para hacer crecer los beneficios económico-sociales que

reporta el proyecto.

5.6.2 Diversas fuentes de crédito

Es de suma importancia el conocer cuáles son las fuentes de crédito con las que se cuenta para cubrir las cantidades faltantes de capital, esto es, aquellas cantidades que no se logren reunir entre los miembros de la cooperativa.

Estas fuentes de crédito son:

a) Crédito Internacional.

1.- De tipo público.

Dentro de este tipo están los créditos como los del BIRF, EXIMBANK, etc., que tienen limitaciones que establece el país otorgante y que proceden las más de las veces cuando los equipos son originarios de ese país, siendo aplicados esos fondos en obras de carácter público.

2.- De tipo privado.

Estos fondos son obtenidos para empresas particulares, teniendo la ventaja de contar con una sociedad extranjera que da asesoramiento técnico a la nueva planta, con lo que se requieren nuevas tecnologías.

b) Crédito Local.

1.- Instituciones de crédito nacionales.

Como lo son bancos y financieras que sólo proporcionan la cantidad de dinero necesaria para cubrir las inversiones y no una ayuda de carácter tecnológico.

2.- Fabricantes de equipo y material y proveedores.

Se pueden obtener créditos de los fabricantes de equipo y materiales, los cuales fijan los condiciones bajo las cuales se efectúa la operación.

c) La Ayuda Atada.

Bajo este nombre se han clasificado las promociones que se efectúan ya sea directamente en esferas oficiales para el financiamiento de proyectos de los grandes organismos descentralizados del gobierno, o bien de promociones concretas de financiamientos totales que se ofrecen a grupos promotores de la industria privada.

En general el mecanismo que se esboza es que un promotor extranjero ofrece a un grupo promotor nacional el financiamiento total de su proyecto, incluyendo estudios previos, servicios de ingeniería y procesos, el suministro de la maquinaria y equipo e inclusive hasta las construcciones, e instalaciones de la unidad hasta entregar ésta lista para operar.

Estos suministros resultan ser extremadamente caros y nefastos para el desarrollo de la industria nacional. En efecto, lo menos que se puede decir de ellos es que son soluciones caras, ya que generalmente el suministro es proporcionado por la empresa interesada arriba de lo normal; lo único barato aparentemente es la tasa de interés, misma que se ve contrabalanceada con los altos costos de suministro de servicios, ayuda técnica y equipos.

El criterio para escoger la fuente de crédito a la que habrá de recurrir se está basando en la disponibilidad que tengan las fuentes de proporcionarnos el capital o la forma de reintegro de la misma, además de tener una tasa de interés conveniente que no afecte la rentabilidad de la empresa.

5.6.3 Modelo de Financiamiento Propuesto.

Lo expuesto en el inciso anterior, no hace más que resaltar las inconveniencias de adquirir créditos extranjeros. Las necesidades de crecimiento industrial de México y la velocidad que hay que imprimirle a este desarrollo para lograr la elevación de los estándares de vida del pueblo mexicano, hace necesario el aprovechamiento máximo de todas las fuentes de financiamiento que permitan el desarrollo a un costo razonable.

Por estas razones se ha pensado en utilizar los recursos propios de los copreros para llevar a la realidad la planta propuesta.

Se proporciona a continuación la descripción de cómo deberá ser el financiamiento de la empresa para poder lograr los cometidos económico-sociales antes mencionados.

Un sistema de financiamiento propuesto para llevar a cabo la instalación de la planta, podría establecerse de la manera siguiente:

La autonomía financiera normal o recomendable de una empresa es lograda cuando del 52% al 66% de las inversiones totales son cubiertas con capitales propios, de esta manera el 48% - 34%

restante tendrá que ser proporcionado por una institución crediticia.

La industria propuesta será propiedad de los copreros de la región por participar con el 66% del total de la inversión; los fondos serán reunidos a través de una emisión de acciones que serán vendidas exclusivamente a los cococultores en la cantidad que lo deseen, quedando obligados a surtir la materia prima en sus plantaciones.

Es importante especificar que cada socio será considerado propietario de la parte alícuota y proporcional de la empresa en relación al monto total de las acciones.

A continuación damos los requisitos y condiciones generales que establecen la generalidad de las instituciones financieras para el otorgamiento de créditos.

-Sujetos de crédito.- Aquellas empresas industriales cuya capacidad de pagos y necesidad de efectivos lo justifiquen.

-Objeto de crédito.- Promoción y desarrollo industrial.

-Tipos de crédito.- Habilitación y avío. Refaccionario e hipoteca como industrial.

-Plazos.- Habilitación o avío: de 1 a 2 años.
Refaccionario: de 1 a 10 años.

-Tipos de interés.- De 10 a 16% anual sobre saldos insolutos.

-Forma de amortización.- De acuerdo con la capacidad de pago puede ser: mensual, trimestral, semestral

o anual.

-Garantías.- Habilitación o avío: Conforme a la Ley. Refaccionarios: Las propias del crédito - en su caso otras adicionales. La proporción debe ser de 2 a 1.

5.6.4 Necesidades de Capital

Las necesidades de Capital serán:

Inversión fija	$ 54'968,500.00
Inversión de exportación	$ 48'000,000.00
TOTAL	$102'968,500.00

Inversión de explotación = 6 meses x costo total mensual.

De esta suma, el 34%, es proporcionado por la institución de crédito y el 66% autofinanciado.

Préstamo 0.34 x 102'968,500.00 = 35'009,290.00

Autofinanciamiento 0.66x102'968,500.00 = 67'959,210.00

Tomando en cuenta que el préstamo se nos otorgará a largo plazo (7 años) y tomando una tasa de interés de 12% anual, los gastos anuales que nos ocasionará el financiamiento se pueden - considerar como el 12% de la mitad de la cantidad financiada.

$$\text{Intereses} = \frac{35'009,290.00}{2} \times 0.12 = \$\ 2'100,557.00$$

Los cuales se pagarán durante 7 años hasta que la deuda -

haya sido cubierta totalmente. Este interés será el único gasto que tengamos por concepto de gastos financieros.

5.7 C O N C L U S I O N E S

1.- La materia prima será mejor aprovechada con el proceso exhaustivo, logrando un 336% de aumento en los ingresos que se obtienen al elaborarla. Este aumento de $ 74'384,000.00 es la aportación de la empresa al PNB.

2.- La rentabilidad de la empresa es del 18.4%, la cual es considerada como buena en términos financieros y elemento de peso para la determinación de realizar el proyecto.

3.- El punto de equilibrio se logra al 30.3% del total de la capacidad de la empresa, lo cual nos permite tener un amplio margen de utilidades.

4.- Es importante hacer notar que aún si se hubiera determinado un índice de rentabilidad muy bajo, lo cual quiere decir que el negocio no garantiza la inversión, el proyecto sigue teniendo un valioso potencial económico, por ser el creador de nuevas fuentes de trabajo y de pequeños comercios aledaños a la factoría, que proporcionarían el auge económico, además de resolver el problema que representa para los copreros la colocación de su producto en el mercado nacional.

C A P I T U L O VI

CONCLUSIONES

La industrialización regional es una necesidad además de - una sana política.

La industrialización del coco satisfaría esta necesidad, - además de que puede contribuir al desarrollo general del país - en la siguiente forma:

Equilibrando el desarrollo poblacional, mediante la incorporación rural a la actividad económica transformadora de los - productos del cocotero.

Incrementando la producción y mejorando los procesos, a - través de la creación de nuevos mercados y utilización de modernos procesos industriales, que condicionarán los abastecimientos de materias primas a exigencias de calidad y precio adecuados.

Dando a los cococultores nuevos estímulos, demostrándoles que su esfuerzo no puede quedar solamente en sembrar y cosechar sino también en transformar sus productos, dándoles ganancias - adicionales, mejorándoles los precios unitarios, asegurándoles la colocación de sus cosechas y un bienestar general; aumentando el nivel de vida de la población que vive en regiones críticas consideradas actualmente subdesarrolladas.

Dada la viabilidad de nuestro estudio se debe fomentar la instalación de plantas industriales de este tipo, lo que traería como consecuencia la obtención de los beneficios mencionados, tal se debe efectuar mediante una investigación técnico-científica que dé como resultado una planeación para el estable

cimiento racional y sistemático de dichas plantas, además de - mantener planes permanentes que las mantengan al día con el -- avance de la técnica.

BIBLIOGRAFIA

M.A. Durán. La Producción de Copra en el Estado de Guerrero.

Transformar el Cocotero de la raíz a la palma.
Revista Transformación. Julio de 1967.

La Industrialización de la Copra en el Estado de Guerrero.
Alfonso Quevedo Castro.

La Situación del Coco. F.A.O. 1967.

Monografías Comerciales Nos. 35 y 43. Secretaría de Agricultura y Ganadería.

El Mercado de Valores. Julio de 1968. No. 29.

La Economía del Estado de Guerrero. Banco de Comercio.

Bibliografía Industrial de México. 1968.
Banco de México, S.A.

Boletín Mensual de Economía y Estadística Agrícolas. F.A.O.
Marzo de 1968.

Revista CERES. No. 2. 1968.

How Start Smaller Industries. Japan Consulting Institute Serie No. 2. Coconut procesing plant.

La Palmera de Aceite en América Latina. M. Ollinger y G. Martin.

Revista Mexicana de la Construcción. Suplemento. Enero 1970.

Aprovechamiento Industrial de Productos Agrícolas.
W. De Rofolds.

Las Plantas Generadoras y Localidades con servicio.
Comisión Gederal de Electricidad.

Electrificación y Copra. C.F.E.

Manual de Ingeniería de Producción Industrial.
H.B. Maynard.

Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial.
Grant Ireson.

Anuario de Producción y Comercio. F.A.O. Naciones Unidas.
1968.