





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION CLAVE:

OGA73056/95  
OF178056/95  
OGA74056/95

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION  
PRESENTE.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la División de Ciencias Agronómicas, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

EL CULTIVO DEL COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) EN EL MPIO. DE  
CIHUATLAN, JALISCO

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE TITULACION.  
MODALIDAD: Colectiva.

NOMBRE DEL SOLICITANTE	CODIGO	GENERACION	ORIENTACION O CARRERA	FIRMA
FRANCISCO RENE CHAVERO GUDIÑO	662000027	68-73 B	GANADERIA	
JOSE LUIS MORALES RODRIGUEZ	732005722	73-78 B	FITOTECNIA	
SALVADOR BANDIN POLO	672000645	69-74 B	GANADERIA	

Fecha de Solicitud: 24 DE ABRIL DE 1995

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO ( )

DIRECTOR: ING. PEDRO TORRES SANCHEZ  
ASESOR: ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON  
ASESOR: ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

ING. PEDRO TORRES SANCHEZ  
DIRECTOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON  
ASESOR

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO  
ASESOR

Vo.Bo. Pdir. del Comité.

FECHA: 11 de mayo de 1995

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

mam

## DEDICATORIAS

A MIS PADRES :

QUE ME DIERON EL SER

A MIS TIOS :

QUE ME FORMARON Y ME APOYARON EN TODO

A MI ESPOSA E HIJOS :

QUE ME IMPULSARON Y ME DIERON TODO SU APOYO  
ESPIRITUAL Y MORAL

A MIS MAESTROS :

QUE ME TUVIERON PACIENCIA Y ME ORIENTARON

AL DIRECTOR Y ASESORES :

POR TODOS SUS CONOCIMIENTOS Y ORIENTACION  
PARA SER POSIBLE ESTA OPORTUNIDAD

FRANCISCO RENE CHAVERO GUDINO



BIBLIOTECA CENTRAL

## DEDICATORIAS

+ A LA MEMORIA DE QUIEN FUERA LA COMPAÑERA DE MI VIDA,  
MI ESPOSA MARIA DE LAS MERCEDES, QUE CON SU ALIENTO  
Y AMOR, HIZO POSIBLE MI FORMACION.

A MIS HIJOS SALVADOR Y OMAR :  
FRUTO DE MI GRAN AMOR CON MARIA DE LAS MERCEDES, Y  
AHORA RAZON DE MI EXISTENCIA.

A MIS PADRES ALBERTO Y MARIA LUISA :  
QUE SON ORIGEN Y MOLDE DE MI SER

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA :  
POR SU INCANSABLE LABOR EN LA FORMACION DE TECNICOS

A MI DIRECTOR Y ASESORES :  
POR SUS ATINADOS CONSEJOS PARA LA ELABORACION DEL  
PRESENTE TRABAJO, CON LO QUE CULMINA UNA IMPORTANTE  
ETAPA DE MI VIDA.



## DEDICATORIAS

A MI ESPOSA AIDA :

CON CARINO, YA QUE GRACIAS AL SACRIFICIO Y  
APOYO ILIMITADO QUE ME BRINDO SIEMPRE PARA  
MI REALIZACION Y CONSOLIDACION PROFESIONAL  
¡ GRACIAS POR TU AYUDA !

A MI HIJOS :

PARA ELLOS CON MUCHO AMOR.

A MIS HERMANOS GABRIEL Y ALICIA :

A QUIEN LES DEBO TODO LO QUE HE LOGRADO SER, YA  
QUE GRACIAS A SUS CONSEJOS Y ESFUERZOS, LOGRARON  
HACER DE MI UN PROFESIONISTA, ES POR ESO QUE LES  
AGRADEZCO... ¡GRACIAS HERMANOS!

A MI CUÑADA MARINA :

CON AGRADECIMIENTO, POR EL GRAN APOYO QUE ME  
BRINDO DURANTE EL TRANCURSO DE MIS ESTUDIOS

AL DIRECTOR Y ASESORES :

POR SU GRAN APOYO Y ORIENTACION EN LA  
REALIZACION DE ESTE TRABAJO TAN IMPORTANTE  
PARA MI.

ATENTAMENTE : JOSE LUIS

# I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
1.1. Importancia Mundial	3
1.2. Regionalización Productiva en México	3
1.3. Regionalización Productiva en el Edo. de Jalisco	4
1.4. Regionalización Productiva para el Mpio. de Cihuatlán, Jal.	5
II. OBJETIVOS	7
III. REVISION DE LITERATURA	8
3.1. Descripción Botánica	8
3.2. Cultivo	12
3.3. Fertilización	16
3.4. Plagas y Enfermedades	17
3.5. Cosecha	20
IV. MATERIALES Y METODOS	26
Medio Físico y Geográfico	
4.1. Localización	26
4.2. Hidrografía	26
4.3. Clima	26.
4.4. Orografía	29
4.5. Clasificación y Uso del Suelo	29
4.6. Flora y Fauna	29
4.7. Población	31
4.8. Educación, Cultura, Recreación y Deporte	31
4.9. Salud	31
4.10. Vivienda	33
4.11. Comunicaciones y Transporte	33

	Pág.
4.12. Servicios Públicos	33
4.13. Población Economicamente Activa	35
4.14. Actividades Económicas	35
4.15. Condiciones Ecológicas	36
4.16. Condiciones Edáficas	37
4.17. Recomendación para el Establecimiento de una Plantación	37
4.18. Selección de Semillas de Cocotero	37
4.19. Siembra	39
4.20. Prácticas de Cultivo	40
4.21. Fertilización	40
4.22. Plagas	40
4.23. Enfermedades	44
4.24. Cosecha	46
4.25. Comercialización	46
4.26. Costo de la Plantación de Coco	48
4.27. Industrialización	52
4.28. Problemas Sociales del Cocotero	71
V. CONCLUSIONES	74
VI. RECOMENDACIONES	76
VII. CITAS BIBLIOGRAFICAS	81

## I. INTRODUCCION

La importancia de una planta cultivada está en la utilidad que puede proporcionar a una región determinada, ya sea como materia prima para elaborar otros productos, así como para satisfacer necesidades alimenticias de una población o por el valor económico que puede representar.

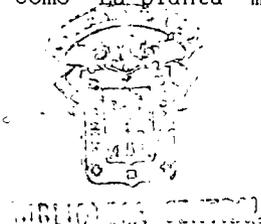
Las palmeras son esencialmente plantas tropicales de tronco esbelto, sin ramas, con hojas muy largas en forma de abanico o de pluma, grandes inflorescencias (espádices) y enormes racimos con numerosos frutos ricos en aceite.

El cocotero (cocos nucífera l.), es la palmera tropical tal vez más bella de las existentes. Constituye su cultivo una de las explotaciones agrícolas más antiguas que el hombre logró establecer en la extensa zona intertropical.

Se aprovechó su aceite en la preparación de alimentos, en lámparas y en la fabricación de jabones; posteriormente se procesaron mantecas vegetales.

Otro uso amplio es como fruto comestible, tanto el agua de coco como la copra fresca. Actualmente la mayor parte de los plantíos se realizan para la explotación de la copra.

Como planta oleaginosa principalmente y como planta textil, pocas plantas tienen tantas aplicaciones como una palma de coco. De su raíz, tronco, hojas, flores y fruto se obtienen diversos productos de interés económico, tales como: medicinas, alimento, bebida, manteca, aceite, fibra, tejidos, etc.; siendo tantos sus usos y aplicaciones de provecho humano, que con justa razón se ha calificado al cocotero como "La planta más



útil para el hombre", "El árbol de la abundancia" o "El árbol de los cien usos".

El cocotero es una planta que en condiciones aceptablemente favorables, puede producir de dos a tres veces más aceite por hectárea en un año que el más productivo de los cultivos anuales de oleaginosas en condiciones equivalentes.

El cocotero y la palma africana, son las oleaginosas que reciben actualmente mucha atención en regiones tropicales o subtropicales, lo que se comprueba con el aumento de sus superficies, tanto en México como en Centro y Sudamérica.

Además de la simple potencialidad productiva, el cocotero tiene la ventaja de ser un cultivo permanente, lo que hace menos dependiente de la necesidad de utilizar anualmente grandes cantidades de insumos, como: maquinaria, insecticidas, herbicidas, etc. Las vicisitudes climáticas, aunque como es lógico lo afectan, en raras ocasiones causan la pérdida total del cultivo y se compensan un año con otro.

Como principales desventajas del cultivo se anotaría la necesidad de una inversión inicial, algo mayor que para los cultivos anuales, y el tiempo económicamente inaprovechado antes de entrar en producción; el riesgo que se corre ante los altibajos del mercado, los vaivenes de la política agraria y por último, algunas enfermedades y plagas que puedan resultar difíciles de controlar.

La grasa de sus semillas posee ácidos grasos no saturados en cantidades reducidas, prevaleciendo el ácido oleico (5 a 30% del total de ácidos grasos).

Los ácidos grasos saturados son el láurico y el mirístico, predominando el ácido láurico, constituyendo del 40 al 70% de los ácidos grasos.

### 1.1. Importancia Mundial

La palma de coco es esencialmente un cultivo de las zonas tropicales, cálidas húmedas, dado que su adaptación a nivel mundial está perfectamente definida entre los trópicos de Cancer y Capricornio. Fuera del área tropical, la palma no produce cocos y su uso queda restringido a una planta de ornato en las playas y áreas costeras.

A nivel mundial, la superficie destinada al cultivo de la palma de coco, se encuentra dispersa en pequeñas plantaciones, lo cual dificulta contar con un inventario preciso. No obstante fuentes autorizadas reportan aproximadamente 5.5 millones de hectáreas plantadas con este cultivo en todo el mundo.

Las principales regiones productoras de coco, según los datos de la FAO, se localizan en Asia el 83%, en Oceanía el 5%, en Africa el 5%, en América del Norte y América Central el 5% y en América del Sur el 1%.

Los principales países productores son: Filipinas con 38%, Indonesia con 27.8%, India con 7.6% En Africa destacan: Mozambique, Tanzania y Costa de Marfil; en Oceanía: Nueva Guinea, las Islas Fidji y las Islas Salomón. En América destacan: México que aporta el 3% de la producción mundial; Jamaica, Trinidad Tobago, Brasil, Venezuela y Ecuador.

### 1.2. Regionalización Productiva en México.

En nuestro país existen plantaciones de coco en la franja costera del Océano Pacífico, del Golfo de México y del Mar

Caribe, ubicadas en 13 entidades que se localizan al sur del Paralelo 23 de Sinaloa hasta Chiapas en la frontera con Guatemala; en el Golfo de México, desde el norte de Veracruz hasta Yucatán y frente al Mar Caribe en la costa de Quintana Roo.

En los últimos años se ha manifestado una tendencia a desarrollar plantaciones en los estados de Nayarit y Sinaloa, con el propósito de proveer con coco fruta a poblaciones del interior y del norte del país, inclusive para su exportación a los estados vecinos de la Unión Americana.

Datos de las Delegaciones de la S.A.R.H., estiman que para 1990 se cosechó una superficie de 183,313 Ha., arrojando una producción de copra de 190,660 Ton. Considerando un rendimiento aparente de 1,040 Kg/Ha.

### 1.3. Regionalización Productiva del Estado de Jalisco.

La superficie plantada con palma de coco, está ubicada entre los 19 y 21 grados de latitud norte, se localiza en pequeñas plantaciones de riego y de temporal a lo largo de la costa de la entidad, en los municipios de Cihuatlán, Tomatlán, La Huerta, Puerto Vallarta y Cabo Corrientes.

Las precipitaciones pluviales en la mayor parte de la zona son restrictivas para la producción comercial de copra, ya que a excepción de Puerto Vallarta, donde las lluvias se acercan a los 1,500 mm. anuales, en el resto las lluvias se encuentran entre 800 y 900 mm. anuales, confrontando periodos de sequía que se extienden de diciembre a mayo.

El manejo de las plantaciones es de buen nivel, sobre todo las áreas bajo riego, las cuales ocupan el 64% de la superficie total plantada.

De la superficie bajo riego, el 29% se encuentra asociada con plátano y el 39% con mango y pastos.

Datos recabados por la Secretaría de Agricultura, mencionan que en el período de 1981-1990, la superficie plantada observó un crecimiento medio anual de 23.31%, lo que refleja la incorporación de un número importante de plantaciones nuevas; en efecto, se observa que a partir de 1982 se experimenta un cambio sustancial en la superficie de 785 Ha. en 1981 a 5,174 en 1990.

La incorporación de nuevas plantaciones originaron también cambios en la superficie cosechada, la cual observó una tendencia similar a la de la superficie plantada, ya que de 778 Ha. en 1981 se pasó a 5,125 en 1990, con una tasa media anual de 23.30%, siendo 1981 el año de menor superficie y 1988 el de mayor superficie cosechada.

El crecimiento de la superficie cosechada, se reflejó en aumentos paralelos en la producción de copra y fruta durante el período de 1981-1990.

La producción de copra observó una tasa media anual de crecimiento de 23.46% y 6,239 toneladas en promedio, mientras que la producción de fruta manifestó un crecimiento medio anual de 25.29% y 5,153 toneladas como promedio anual.

El promedio anual de los rendimientos de copra en los diez años analizados, fue de 1,287 Kg/Ha, sin que se hayan observado cambios importantes durante el período, ya que de 1,424 Kg/Ha. en 1981 se pasó a 1,441 en 1990.

#### 1.4. Regionalización Productiva para el Municipio de Cihuatlán.

Está ubicado al suroeste del estado, aproximadamente a 270 kilómetros de Guadalajara. Está conformado por los Ejidos de Cihuatlán, Jaluco, Barra de Navidad, Melaque, Emiliano Zapata, El Aguacate, Villa Obregón y Lázaro Cárdenas; tiene una superficie plantada con palma de coco, aproximadamente de 3,664 Ha. estimando un rendimiento por hectárea de 1.2 Ton, siendo el municipio más importante del estado en la producción de este cultivo.

## II. OBJETIVOS

- Conocer el potencial del municipio.
- Explicar cual es el sistema de producción de copra en el municipio de Cihuatlán.
- Como se establece una plantación.
- Cuales son las limitantes de la productividad.
- Que insumos utilizan en la región.
- Cual es el procedimiento para cosechar.
- Cuanto nos cuesta la plantación de una hectárea de coco.
- Industrialización de la copra.
- Problemas sociales del cocotero.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1. Caracteres Botánicos.

Todos los autores están de acuerdo en la clasificación botánica del cocotero. Según Martínez, el cocotero pertenece a la:

Subdivisión	Angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Orden	Palmales
Familia	Palmas
Género	Cocos
Especie	Nucífera

RAIZ. Según Copeland 1931. y Cook, O.F. el cocotero tiene dos tipos de raíces, unas que crecen horizontalmente con un desarrollo más o menos de 7 m, según el tipo de terreno; estas raíces le sirven de sostén al cocotero, tienen una gran resistencia y elasticidad dando un buen anclaje a la planta, de tal manera que resisten las tempestades que son muy comunes en la Costa, carece de raíz pivotante; examinando la base de un tronco de coco, veremos que las raíces nacen de los primeros 50 cm de base, encontrándose también a 50 cm de la superficie del suelo.

El otro tipo de raíz crece verticalmente, son muy delgadas y su desarrollo está limitado por las capa freática. Una característica importante que estos señores citan, es que las raíces del cocotero no pueden vivir bajo el agua ni a nivel del suelo donde pase una corriente de agua, de tal manera que una elevación de la capa freática en una plantación, sería fatal. (3)

En la Costa de Malabar (India), Sampson en 1923 contó las raíces de cierto número de cocoteros de 25 años de edad, encontrando que tenían de 1,500 a 2,500 raíces. (13)



Copeland 1931, que ha estudiado ampliamente la fisiología de esta planta, y que fue profesor de la materia por muchos años en el Colegio de Agricultura de las Filipinas, hizo un estudio similar reportando datos de 4.000 a 7.000 raíces/planta. (3)

Sampson (1923), opinaba que la primera raíz se origina de una de las axilas de hoja de una planta joven, y según Davis Anandan 1957, dice que las primeras raíces brotan del talluelo y no de la axila de alguna de las hojas. (13)

Patel en 1938, hizo un estudio de correlación entre el número de raíces por semilla y el tiempo que se lleva para la germinación en 200 frutos, el número de raíces se contó seis meses después de la germinación. Este señor encontró una correlación negativa entre  $-0.290 \pm 0.044$ ; este valor aunque pequeño es significativo, indica que las semillas que tienen menos días en la germinación, tienen mayor número de raíces, pero estas raíces ~~estienen~~ ~~estienen~~ ~~la~~ ~~actividad~~ ~~fotosintética~~, ~~más~~ ~~temprano~~ que las que tardan más en la germinación.

Este señor cita también una relación similar entre el peso y la longitud total de la raíz y tiempo necesario para la germinación, pero el valor del coeficiente de correlación (r), es menor y no es significativo.

El siguiente cuadro sirve para ilustrar lo dicho anteriormente:

Grupos de 50 plantas	Periodo de Germinación	Promedio	Prom. longitud	Promedio
		Más raíces	raíces en cm.	Más hojas
Muy temprano	10 sept. - 15 oct. 1920	10.6	72.2	6.2
Temprano	16 oct. - 21 nov. 1920	10.6	71.1	7.6
Medio	22 nov. - 21 dic. 1920	10.1	66.0	7.6
Tardío	22 dic. - 22 mayo 1921	8.6	56.4	7.3

Estos datos son tomados de 200 plantas de un año de edad. De estas se formaron cuatro grupos de acuerdo con el tiempo tomado para su germinación. (12)

TALLO. El tallo del cocotero es cilíndrico de 30-50 cm., sin ramas, que se eleva de 20-30 m, terminando en un penacho de hojas cuya longitud es de 3 - 5 m. El tallo en términos botánicos se llama estípote. El tallo muestra en toda su longitud, cicatrices de las hojas que se han ido cayendo.

HOJA. Según Copeland 1931, la hoja es uno de los órganos más importantes de la planta, porque a través de su epidermis se efectúa la transpiración de toda la planta, y por medio de la cual se efectúa la fotosíntesis clorofiliana que permite asimilar el carbono del bióxido de carbono contenido en el aire.

La transpiración se efectúa a través de la epidermis de las hojas, pero especialmente por los estomas que se encuentran en la parte inferior de las pinnulas de las hojas, bajo la acción de los rayos solares se abren los estomas en toda su amplitud; como los estomas sólo se abren bajo la acción de la luz solar, durante la noche se cierran y cesa la transpiración. (3)

FLOR. Pitch 1913 (citado por Copeland 1931), dice que el cocotero es una planta monoica, es decir, que en la misma planta se encuentran flores masculinas y femeninas agrupadas en un mismo ramo o inflorescencia, llamada en botánica régimen.

La espiga o inflorescencia está cubierta y protegida por una espata de cerca de un metro de largo de color rojizo.

Las flores estaminadas o masculinas son más numerosas que las pistiladas o femeninas. Constan de cáliz de tres sépalos

lanceolados, corola de tres pétalos y seis estambres con anteras introrsas.

Las flores femeninas ocupan la parte inferior de la inflorescencia, tienen ovario globoso, el estilo es corto con tres estigmas triangulares. La inflorescencia o espiga porta de cinco a quince frutos o cocos por término medio.

La edad a la cual las plantas florecen, depende de la variedad, suelo, y condiciones de clima. Jack and Sands, 1922 (citados por Patel 1938), reportan que en Malaya comienzan a florecer tres años después de la plantación. Reportan que las primeras que germinan son las primeras en florear. Este carácter precoz posiblemente se debe a herencia genética.

En México la floración oscila de 4 a 5 años después de la germinación; por ejemplo, en Guerrero florea y fructifica a los 4 o 5 años.

Copeland dice que la autopolinización es posible en variedades enanas; el polen pierde su viabilidad dentro de los 2-9 días de haberse desprendido de los sacos polínicos.

Cada planta, cuando llega a la edad de fructificación, puede dar 8-12 inflorescencias, es decir, una inflorescencia por mes. Estas muchas veces abortan.

Las inflorescencias son formadas en las axilas de las hojas.

La fecundación de la planta es cruzada, pues las flores masculinas o estaminadas sueltan el polen antes que las femeninas de la misma espiga tengan sus estigmas receptivos, cruzándose con el polen de otras plantas. La fecundación de las flores ocurre

generalmente después de 20 a 35 días de la abertura de la espata o vaina de la espiga.

FRUTO. Es una drupa llamada vulgarmente coco de agua o nuez de coco, que se presenta en forma de racimos de diferentes grados de madurez. La drupa en cuestión es monocotiledónea o menos-perma, voluminosa, de forma ovoide y algunas veces angulosa. El fruto se compone de una capa epidérmica lisa, un mesocarpio fibroso, un endocarpio o casco óseo muy duro, que deja ver tres suturas, costillas longitudinales más o menos pronunciadas.

Dentro del endocarpio se encuentra el albumen o almendra propiamente dicha, rodeando una cavidad más o menos llena de un líquido conocido como agua de coco. La carne que después formará la almendra, al principio tiene un aspecto de una capa gelatinosa, blanca y delgada. Conforme madura el fruto, el albumen aumenta de espesor, terminando su formación al noveno mes y entonces la acumulación de aceite que terminará cuando el fruto tenga unos trece meses de edad.

En la región cocotera de Campeche, se considera que desde el brote de la espata hasta la caída del fruto, transcurren catorce meses. (3)

### 3.2. Cultivo.

El cultivo del cocotero por lo general, se lleva a cabo en forma similar en todos los países donde se cultiva dicha planta, con algunas variantes como las citaremos más adelante. El cultivo del cocotero según Ibarra, consiste en lo siguiente:

SELECCION DE LA SEMILLA PARA PLANTEROS. La selección se hace basándose en muchas características deseables como son que provengan de una planta con alto rendimiento, que sean frutos

grandes, sanos y en completa madurez fisiológica. Esto es exactamente lo que toman en cuenta los agricultores de la Costa Grande de Guerrero.

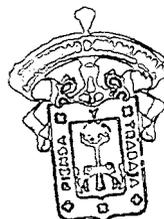
PREPARACION DEL TERRENO PARA PLANTEROS O SEMILLEROS. Este terreno debe ser fértil y bien barbechado, se hacen melgas de 2.50 - 3.00 m de ancho, con calles de un metro para caminar durante todos los cuidados. Ya hechas las melgas se procede a depositar el fruto en el suelo en diferentes posiciones, que después se discutirán, colocándolos de 10 - 15 cm separados unos de otros y semi-enterrados, se les dará un riego o dos, que será suficiente para que germinen.

Sembradas las melgas se cubrirán con paja de alguna maleza o de arroz, para conservar la humedad.

Desde luego lo anterior se hace cuando se quiere iniciar una plantación en gran escala o cuando se van a trasplantar una huerta de gran extensión.

Pero donde cada agricultor tiene 1, 2 y 3 Ha. de plantación, en su misma casa establecen los planteros y según experiencias de los mismos cultivadores de palma de coco, la mejor forma de sembrar el fruto es acostado, porque así más rápidamente llegan las raíces al suelo, según experiencias, en esta forma tardan dos meses para que las raíces lleguen al suelo y si se siembran parados, tardan hasta cuatro meses para que las raíces entren en el suelo, es decir, a veces las plantas ya tienen 50 cm y el coco no tiene raíces todavía.

A los dos meses están germinados los frutos y a los 4 - 5 meses las plantas tendrán de 10 - 15 cm y es cuando se llevan al lugar definitivo.



La época de la siembra de los planteros se recomienda que se haga en tiempo de secas, para que cuando se normalice el temporal se haga el trasplante.

PLANTACION A LUGAR DEFINITIVO. Los suelos preferidos para la plantación del cocotero, son los cubiertos de bosques; si se eligen éstos, lo primero que se hace es desmontar, juntar y quemar. Esta operación se hace en época de secas, iniciándose el temporal se efectuará el trasplante; para ello se hacen cepas de 60 x 60 en cuadro y 60 de profundidad. Estas cepas se trazan en marco real o tresbolillo y en algunos lugares al tanteo.

La separación de cepas es de 7.5 - 10 m, de tal manera que entran 100 a 120 plantas por hectárea, las plantas que se secan por cualquier causa, al siguiente temporal se reponen.

A la planta que se va a trasplantar, se le cortan las raíces para evitar que haya pudrición. Una vez trasplantadas, las plantas inician su crecimiento cuando las primeras nuevas raíces llegan al suelo húmedo. Por esto muchos copreros hacen sus plantaciones muy profundas hasta de 1.5 m, quedando la planta como a 20 cm bajo el nivel del suelo. Esto lo hacen para que las raíces lleguen rápidamente a la capa húmeda, pero muchas veces las plantas con la lluvia se azolvan debilitándose mucho.

Los cuidados que se dan después a los huertos son deshierbes y a veces se intercalan otros cultivos, mientras las plantas de coco no alcanzan su máximo desarrollo, que es cuando dan mucha sombra y entonces ya no se podrá intercalar ningún cultivo. La huerta empezará a producir a los 4-5 años según la variedad.

Esto es en resumen el cultivo del cocotero, con algunas variantes que ahora describiremos:

Alyaduras (citado por Menon 1958). Dice que en la India es donde más se ha estudiado el cocotero, hay lugares donde se dedican exclusivamente a producir plantas de coco para plantación. Estos planteros o semilleros venden planta de primerísima calidad, dando garantías de prendimientos y sanidad. Estos señores venden plantas de 4-5 meses.

Los cocos seleccionados para la siembra de estos planteros provienen de plantas que durante cinco años ha dado altos rendimientos con un promedio de 80 a 100 cocos. Para esto llevan un "record" de producción de planta por año. (10)

Lacson 1921 y Novero 1922 (citados por Patel 1938), Dice que en la India también se toma en cuenta el tamaño y forma de los frutos. Estos deben ser de tamaño medio y de forma esférica, y estas plantas seleccionadas como plantas madres, no solo nos dan mayor número de frutos sino también mayor contenido de aceite. (12)

Patel 1938. Dice que los cocos que germina más rápidamente son los que provienen de mayor número de cocos por racimo (10-12), y que los cocos que pesan arriba de 680 gr., son los que tienen un alto porcentaje de germinación. Asimismo Umali 1940 (citado por Patel 1938), concluye en forma similar. (12)

En los últimos años algunos investigadores de coco en Ceilán, como Cheyne 1952 (citado por Menon 1958), reporta que no hay ninguna ventaja en seleccionar plantas madres, que tomarlas directamente de un montón. (10)

3.3. Efectos de Fertilización en Cocotero. En ningún país se han hecho estudios detallados de fertilización del cocotero. En nuestro país, que no se le ha dado la importancia que debería tener, tampoco se han hecho estudios, pero se puede decir que los terrenos plantados de coco son fértiles.

Esta fertilidad se origina por los despojos vegetales y de microorganismos que viven bajo la tierra y que entran en descomposición.

De los elementos mayores que más toma la planta es el "K", luego el "N" y por último el fósforo; esto se deduce de un análisis presentado por Cochrane en el Manual de Análisis Químico de Ceilán (citado por Ibarra 1943).

ELEMENTO	CANTIDAD DE ELEMENTOS/HA.
Nitrógeno	56.28 Kg.
Fósforo	24.13 "
Potasio	113.46 "

Estos datos son tomados del análisis de frutos de una plantación que produjo 7.400 cocos. Un experimento de fertilización que se llevó a cabo en la Estación Experimental Agrícola de Mayagüey en Puerto Rico, año 1908 (citado por Ibarra 1943). En este experimento se obtuvo un aumento considerable cuando se aplicó 8% de ácido fosfórico, 6% de nitrógeno y 12% de potasio; se aplicaron 4.5 Kg de esta mezcla por planta.

Se notó un aumento del 30% en comparación con el testigo, y cuando se aplicaron 9 Kg. de esta fórmula, se notó un aumento del 60%, así mismo cuando se omitió el nitrógeno o la potasa en la mezcla, se observó aumento en la producción y cuando se omitió el fosfato hubo poco aumento.

También usan como fertilizante la pasta o bagazo resultante de la extracción del aceite de la copra, que es rico en algunos alimentos como potasa, sodio, ácido fosfórico y óxido de hierro, pero esta pasta no se ha aplicado en un ensayo de fertilizantes para poder reportar datos. (7)

En estudios efectuados en Brasil (Bonpar, 1959), se determinó que una cosecha anual de coco extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes: Nitrógeno (N) 129.6 Kg, Acido fosfórico (P) 43.2 Kg y Potasio (K) 139.2 Kg.

En México (Ollagnier, 1967) Estableció los siguientes niveles críticos para el cocotero en porcentaje de materia seca.

Nitrógeno (N) = 1.8  
Fósforo (P) = 0.12  
Potasio (K) = 0.80  
Calcio (Ca) = 0.50  
Magnesio (Mg) = 0.30  
Hierro (Fe) = 50 p.p.m.  
Manganeso (Mn) = 60 p.p.m.

De varios niveles de fertilización utilizados en Trinidad y Tobago, el que mejores resultados dio fue el siguiente 0.75 Kg. de Nitrógeno/palma, 0.35 Kg potasio/palma y 0.35 Kg de Fósforo/palma. Aumentando en un 33% la producción de copra.

La fertilización N-P-K debe de ir en una relación 2:1:1 o 2:1:2 y aplicándolos dos veces por año (Coconut Research, Limited, 1973) Trinidad y Tobago (1)

3.4. Plagas y Enfermedades. Las principales plagas y enfermedades que afectan a las plantaciones de coco en México, son:

Según Ibarra 1943, dice que por lo que respecta a plagas y enfermedades en el país. por ahora no representan un problema grave, frecuentemente en algunos años se ha agudizado un poco.

**PLAGAS.** Entre las plagas más importantes en México, se encuentra el Mayate Prieto o Picudo (*Rhynchophorus palmarum*), este insecto es un coleóptero de color obscuro, tiene forma navicular, su longitud varía 3-5 cm, posee un pico largo encorvado hacia abajo, con un par de antenas en su base. A este insecto se le atribuye ser el portador del nemátodo conocido como anillo rojo.

**DANOS.** Los daños que ocasiona este insecto comienzan desde que la hembra deposita los huevecillos en las partes blandas de la palma como por ejemplo en el cogollo, luego las larvas al eclosionar perforan el estípite del árbol formando largos túneles que debilitan el árbol. El daño causado por el picudo se puede reconocer por pequeños agujeros que se ven a lo largo del estípite de la palma en la parte externa, cuando la infestación es en la flecha, el árbol presenta la flecha muerta y las hojas se muestran marchitas. (7)

**CONTROL FITOSANITARIO.** El I.C.A., citado por Navarro Chavira recomienda aplicar al cocotero Endrex al 0.05% 2 cc. por palma seis veces al año. La producción del cocotero se ve disminuida si no existe un adecuado control fitosanitario (Remillot, 1955) y por lo tanto un cultivo bien inducido nos dará como resultado un aumento en la producción de aceite. (11)

Mac Gregor en (1957) encontró que la aplicación de 0.750 cc. de Endrín al 19.5% en 100 litros de agua en dosis de 5 l/palma, asperjado a la corona reducía el ataque del picudo.

En la zona coprera del Edo. de Colima, se ha demostrado que el insecticida Endrin al 19.5% en dosis de 1.5 cc. por cada litro de agua, aplicado al cogollo de las palmas en intervalos de 70 días, se logra un buen control del picudo. (8)

Sifuentes (1978), recomienda la aplicación de Sevín 80% P.H. en dosis de 2.0 gr/litro de agua o la aplicación de Thiodan 35% en dosis de 5.0 centímetros cúbicos por un litro de agua. (14)

Elizondo en (1977), trabajando en la región coprera del Edo. de Colima, estudió durante cuatro años la efectividad de varias trampas para la captura del picudo, sobresaliendo la trampa tipo "Colima" que consiste en una caja de madera, del estípite de la palma, de un metro de largo por 20 cm. de ancho y 20 cm. de alto que se llena con aproximadamente seis kilogramos de plátano maduro (atrayerente natural) se coloca junto al estípite de la palma a dos metros de altura del suelo. (4)

Hernández (1980), informa que el picudo constituye la plaga de mayor importancia en lasa regiones copreras del país; así mismo indica que solamente la utilización de trampas con atrayentes, han dado los mejores resultados para su control; esta circunstancia se debe al hecho de que solo en estado adulto se puede combatir, ya que las larvas una vez que penetran a la corona quedan bien protegidas; por otro lado, la aplicación de insecticidas resulta muy onerosa, debido principalmente a la gran capacidad de desplazamiento del insecto. (6)

Ibarra (1943), dice que entre las enfermedades más importantes de México, tenemos la pudricion del cogollo. Esta enfermedad existe en todas las zonas tropicales del mundo, pero en donde ha causado más estragos es en Cuba, Ceilán y África. En México se ha presentado en las costas de Veracruz y Quintana Roo.

Esta enfermedad es causada por el hongo "Phitophora Faberi" (7) Copeland (1931), reporta que esta enfermedad es la causante del ataque a las plantas, tanto en vivero como en pleno desarrollo. Los síntomas de esta enfermedad consisten en que las flores empiezan a caer antes de tiempo sin haber fructificado; las hojas más viejas se marchitan y se caen antes de tiempo, de tal forma que la palma pierde su forma original.

Si se examina el corazón de la palma, se descubre el centro de reproducción de las nuevas hojas en putrefacción, y cuando la enfermedad ya ha alcanzado su máximo desarrollo, pierden todas las hojas de la punta, quedándole únicamente el tronco. El único medio de controlar esta enfermedad es arrancar la planta y quemarla, desinfectando después con cal viva el lugar. (3)

En Florida (Mc Coy 1973), deduce que plantas batadas (inyectadas) con Tetraciclina, se reduce en un 50% la incidencia de la enfermedad llamada "Amarillamiento Letal" (AL). (9)

El I.C.A., citado por Navarro Chavira, recomienda para el control del anillo rojo, lo mejor es eliminar las palmas enfermas envenenándolas con 50 cc. de Thordón 101 (ácido picolínico). Puede emplearse también Weecide o Penite Carsenitoi de sodio en la misma dosis. (11)

### 3.5. Cosecha

Según González (1939), la tumba del coco, consiste en que un trabajador especializado suba a la palmera, auxiliado con una banda o "faja" de fabricación casera, para cortar con el machete los racimos que han llegado a la madurez, un "tumbador" cosecha de 100 a 120 palmeras por día, aprovechando la "tumba" para eliminar hojas secas y racimos, que en forma natural han tirado sus frutos; en término promedio a una plantación se le

hacen de 3 a 4 cortes por año, el número promedio de frutos por palma por corte es superior a 15. En el caso de ganaderos y superficies mayores a 60 hectáreas por propietario, únicamente se hace la "junta" cada 90 a 120 días.

**JUNTA.** Consiste en recorrer la plantación para coleccionar los cocos que a su paso el cortador ha tirado de las palmeras, de ahí son llevados en carretas a los "quebradores", un peón recolecta 1.500 cocos por jornal.

**QUEBRADO Y SECADO.** Después de concentrar los cocos en los "quebraderos", se procede al "quebrado" y sacado, que consiste en partir con hacha los frutos en forma longitudinal para después apoyarlos en el "banco sacacoco" y con la "cuchilla" se hace palanca entre la copra y el endocarpio, facilitando la extracción de la copra; un trabajador extrae la copra de 1,000 a 1,250 cocos por jornal. La copra sacada se deposita en costales, en los que debe durar más de 24 horas a fin de evitar manchas, lo que provocaría copra de segunda y tercera clase.

**SECADO DE COPRA.** Después de obtenida la copra, se transporta en costales a los patios de secado o a las secadoras; los "secaderos" son patios de cemento o canchas deportivas usadas para este fin, con una pequeña pendiente del centro hacia los lados más largos, a fin de evitar encharcamientos que provocan evitando la copra manchada o la pudrición de la misma.

En la época de nortes, lo más frecuente es el uso de las secadoras, las cuales funcionan a base de aire caliente que es distribuido en los túneles donde se deposita la copra a granel. Se debe mantener una temperatura de 70°C durante 24 horas, removiendo constantemente la copra o cambiándola de lugar.



Cuando la copra se seca en patios debe durar hasta 72 horas y salvo que haya excelente luz solar, la copra será de menor calidad que la obtenida en las secadoras.

Una vez seca la copra, puede almacenarse por varios meses sin que sufra deterioro, salvo los ataques de las plagas de productos almacenados. (5)

Castro en (1976) dice que: Una de las características más importantes del coco es la de dar una producción escalonada a todo lo largo del año con, no obstante, variaciones ligadas a las condiciones estacionales. El número medio teórico de regímenes a recolectar por año es de unos 12 en el "Grande" y un poco superior en el "Enano" (alrededor de 14 pues su desarrollo es más rápido).

El estado de desarrollo de la nuez por recolectar depende del uso que se haga de ella:

- Entre el 60 y el 80 mes de desarrollo para las nueces de consumo apreciadas por el agua que contienen; son preferidas las del 60 mes.
- En plena madurez o no antes del 110 para la fabricación de la copra;
- En plena madurez, para las nueces utilizadas como semilla.

**MADUREZ DE LAS NUECES.** Debe contarse entre once y trece meses, según las condiciones climáticas, el tiempo comprendido entre la fecundación de las flores y la madurez de las nueces salidas de ellas.

Una nuez madura presenta una epidermis castaña o pardusca, e incluso verde con manchas pardas, irregular, granulada. El pericarpio estallado presenta entonces una zona oscura; la nuez es relativamente ligera, pues su peso disminuye cuando la madurez aumenta. En este momento, el agua interior residual hace un ruido seco cuando se sacude el fruto.

Contrariamente, una nuez inmadura es de color uniforme, la más corriente verde o naranja. La epidermis es lisa, una incisión hace aparecer un pericarpo blando lechoso. La densidad es en este momento elevada (tres veces más que en plena sazón), al sacudir la nuez suena a lleno.

MODO DE RECOLECCION. Otra característica interesante del coco es que la nuez, llegada a su madurez cae por sí misma. Por ello basta con recoger las nueces del suelo, que es lo más simple y lo más económico, cuando se destinan a la preparación de copra. Solamente deberán recolectarse las nueces de consumo antes del estado de madurez.

En la práctica, incluso para la fabricación de copra, recogida y recolección van a menudo asociadas por razones económicas, con el fin de tener el máximo de nueces por turno de recogida o para evitar el robo, desgraciadamente frecuente en algunas regiones.

La recolección permite el acopio simultáneo de las nueces producidas por uno, dos o tres regímenes.

En árboles jóvenes hasta de veinte años aproximadamente, se cortan los regímenes con un hocino enmangado a un largo bambú o a una pértiga de duraluminio (40 mm de diámetro).

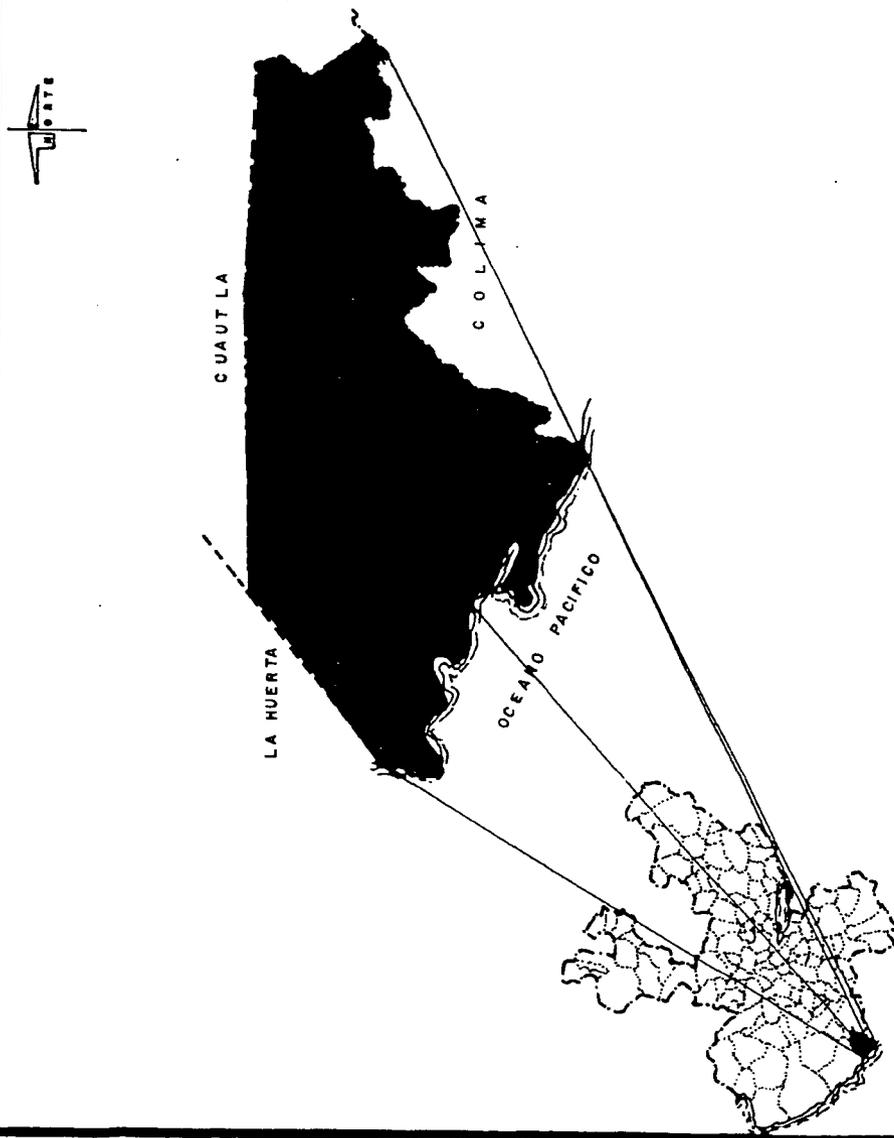
Cuando las coronas se encuentran a 10 o 15 m. de altura, se necesita recurrir a la trepa; los trepadores se ayudan con un cinturón de lianas o una cuerda pasada alrededor de los ríñones y desplazada a lo largo del estípite. A veces utilizan una segunda liana que les pasa bajo un pie.

Con el hocino, un recolector puede recolectar de 150 a 500 árboles, según la altura de estos y la facilidad de manipulación.

Para la trepa, el rendimiento varía con la talla de los cocoteros en general, teniendo en cuenta las variaciones estacionales, un recolector recoge de 1,500 a 2,000 nueces por día. (2)

**PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO**  
**MUNICIPIO: C I H U A T L A N**

**LOCALIZACION**



## IV. MATERIALES Y METODOS

### Medio Físico y Geográfico.

#### 4.1. Localización.

Cihuatlán está ubicado al sureste del estado, sus coordenadas son de los 19°08'50" a los 19°22'30" de latitud norte y de los 104°04'00" a los 104°42'30" de longitud oeste, a una altitud de 13 metros sobre el nivel del mar. Limita al oeste y este con el Mpio. de La Huerta y Cihuatlán respectivamente, y al sur con el Océano Pacífico y el Edo. de Colima. Cuenta con 40 localidades, siendo las más importantes: San Patricio o Melaque, Barra de Navidad y Jaluco.

#### 4.2. Hidrografía.

La principal corriente es el Río Marabasco, que sirve de límite con el Edo. de Colima y arroyos de los que destacan: Arroyo Seco, El Lindero, Las Mulas, Aguacatera, Las Truchas, Santa María, Canalito y María Antonieta; también poseen algunos manantiales como El Organito, El Amolón, Palo Solo, Jaluco y Agua Blanca.

#### 4.3. Clima.

En Cihuatlán el clima que se registra es semiseco con invierno y primavera secos y cálidos, sin estación invernal definida; con una temperatura media anual de 26.5°C y una precipitación pluvial media de 967.5 mm, tiene régimen de lluvias de junio, julio y agosto.

Los vientos dominantes soplan de norte a sur y los días nublados en promedio resultan de 75.8; no se registran heladas.





#### 4.4. Orografía.

Más de la mitad de la superficie del municipio es accidentada principalmente en el norte, con elevaciones desde 250 a 1,200 metros sobre el nivel del mar, de los cerros de Santa María y de las muchas partes semiplanas formado por pequeñas lomas y montes bajos.

Las partes planas son poco más de la décima parte de la superficie total del municipio.

#### 4.5. Clasificación y Uso del Suelo.

En extremo sureste hay suelos aluviales con subsuelo relativamente rocoso, hacia el oriente los suelos son residuales y arenosos: en la parte noroeste se presenta la generalidad mayor, compuesto de rocas ígneas, muchas variedades de brecha volcánica y toba.

Los suelos de Cihuatlán pertenecen al regosol eútrico, combinado con regozem hálpico y cambisol ferrálico.

En la parte suroeste se presenta también el fluvisol eútrico.

Los suelos son utilizados tanto en la agricultura como en la ganadería, como pastizales con resultados moderados se presenta en Cihuatlán la propiedad ejidal.

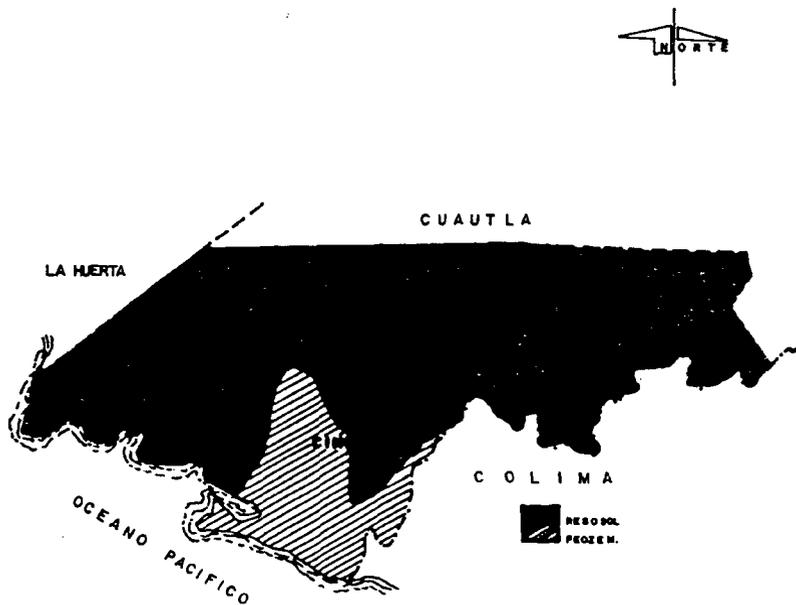
#### 4.6. Flora y Fauna.

La flora consiste en tules, verdolagas de agua, palmeras, flor de pato, guamúchil, mango, pino, encino, oyamel, caoba, nogal y cedro.

# PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPIO : \_\_\_\_\_ C I H U A T L A N \_\_\_\_\_

## CLASIFICACION DEL SUELO



La Fauna está formada por especies como jabalí, venado, ocelote, iguana y pericos.

#### 4.7. Población.

Cihuatlán tiene una población total que asciende a 20,452 habitantes, cifra que representa el 0.47% de la población del estado y el 0.031% de la nación. Tiene una tasa media anual de crecimiento de 2.06942 con una densidad de 28.65 habitantes por kilómetro cuadrado, se estima que en el año 2000 la población llegue a 30,800 habitantes.

Cihuatlán cuenta con una proporción numerosa de población joven contrastando con la mayor de 65 años, distribuida proporcionalmente en ambos sexos. La concentración de la población se lleva a cabo en la zona urbana.

#### 4.8. Educación, Cultura, Recreación y Deporte.

Cihuatlán cuenta con la infraestructura para impartir educación elemental, una secundaria técnica y preparatoria en el área rural, el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), imparte cursos en comunidades de la población. Predomina el sistema federal.

Respecto a la recreación, el municipio cuenta con: cines, centros recreativos, discoteca, clubes para (de) acuáticos, todos con acceso al público.

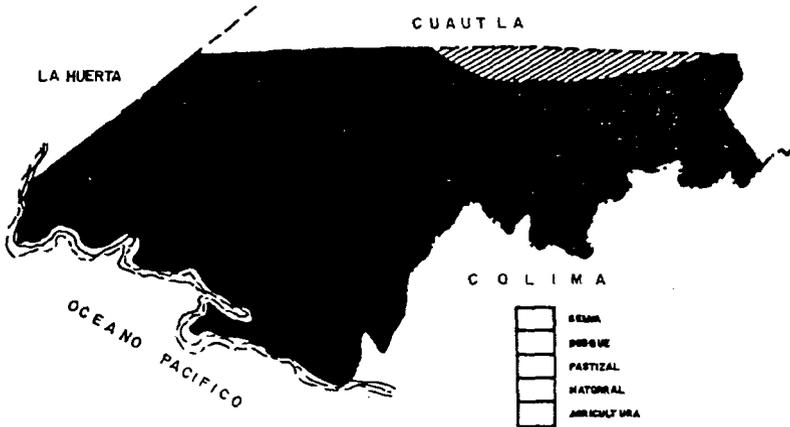
En el aspecto deportivo, es posible su práctica, ya que Cihuatlán cuenta con instalaciones deportivas para su desarrollo.

#### 4.9. Salud.

Este renglón se atiende en Cihuatlán en el área urbana por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Departamento de

**PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO**  
**MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ CIHUATLAN \_\_\_\_\_**

**FLORA**



Salud de Gobierno del Estado, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y un puesto de socorro de la Cruz Roja; en el área rural la atienden el IMSS y el Departamento de Salud del Gobierno del Estado mediante centros y casas de salud.

#### 4.10. Vivienda.

La concentración urbana se da en la cabecera municipal y la tenencia de la vivienda es fundamentalmente privada, la mayor parte de las viviendas cuentan con los servicios generales de agua potable, energía eléctrica, drenaje. En la cabecera municipal, la construcción es de base de concreto y ladrillo.

#### 4.11. Comunicación y Transporte.

Al municipio de Cihuatlán se puede arribar tanto por carretera como por avión. La transportación terrestre puede efectuarse a través de la carretera Melaque-Barra de Navidad-Manzanillo-Colima y la carretera Guadalajara-Barra de Navidad-Puerto Vallarta. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales en la mayoría de sus localidades. Cuenta además con una aeropista localizada en Barra de Navidad.

Respecto a los medios de comunicación, el municipio cuenta con correo, telégrafo, teléfono (integrado al sistema lada) y estación de microondas.

La transportación urbana y rural se localiza por medio de taxis y autobuses a comunidades públicas. Cihuatlán cuenta dentro de su infraestructura con central de autobuses foráneos.

#### 4.12. Servicios Públicos.

Cihuatlán ofrece a sus habitantes los servicios de: energía



eléctrica, agua potable, centros recreativos y deportivos, rastro, registro civil, panteón, juzgado, seguridad, mercado y bodegas de almacenamiento.

#### 4.13. Población Económicamente Activa.

En la población de Cihuatlán, una de cada tres personas desarrolla una actividad productiva, siendo el sector agropecuario el más atendido, lo sigue el comercio y luego la industria.

#### 4.14. Actividades Económicas.

Agricultura. Destacan los cultivos de sorgo, chile verde, maíz, plátano, palma de coco, limón, mango y guanábana.

Ganadería. Se cría ganado bovino, tanto de leche como de carne, porcino, caprino, equino y ovino; así como aves de carne y postura.

Industria. Su actividad es referente a productos pecuarios, fábricas de muebles de madera y lo referente a productos pesqueros.

Explotaciones forestales. Se explota el fresno, nogal y especies tropicales de maderas preciosas.

Pesca. Sus recursos pesqueros son: tiburón, cazón, camarón, túnidos y las variedades de mariscos y otros.

Minería. Se presentan en yacimientos de hierro y sílice y se han descubierto fondos de oro, cobre y níquel.

Turismo. Todos sus atractivos turísticos son naturales, bellas playas de aguas tranquilas y cristalinas, como: Playa Melaque, Barra de Navidad, Bahía de Navidad y Laguna de Navidad. En

estas últimas se puede practicar el buceo, la natación, pesca deportiva, surfing, esquí y velerismo.

En el Cerro de La Cruz existe un mirador natural con una altura aproximada de cien metros, desde donde se domina la bahía al Cerro de San Francisco; al oriente la bahía de Barra de Navidad a la que se puede llegar por lancha atravesando la laguna.

#### 4.15. Condiciones Ecológicas.

La precipitación pluvial, la temperatura, la insolación, la humedad atmosférica y el viento son los factores climáticos que más afectan al cocotero; este requiere de climas cálidos.

Por lo que se refiere a la precipitación, la zona de estudio tiene lluvias de 800 a 900 mm anuales repartidas en diferentes períodos.

La temperatura promedio es de 26.5°C para esta zona, por lo que se considera óptima para este cultivo, ya que si hubiera temperaturas a 21°C sólo habría desarrollo vegetativo o si fueran superiores a 36°C, provocarían desecación de granos de polen vía muerte de las flores.

Luminosidad. El cocotero es una planta que requiere mucha luz, un mínimo de 2,000 horas/sol/año (medias en heliógrafos de Campbell), distribuidas en cuando menos 120 horas mensuales.

Este factor está ligado íntimamente con la fertilización potásica, en Cihuatlán hay pocos nublados en el año, por lo que las condiciones para este factor se cubren ampliamente.

Humedad ambiental. Como ya se mencionó, el cocotero es un cultivo de zonas cálido-húmedas, requiere de una humedad rela-

tiva del 78 al 90% y no ser menor a 60%, ya que esto provoca caída prematura de frutos, aborto y muerte de inflorescencia.

#### 4.16. Condiciones Edáficas.

Suelos. El cocotero se adapta a un amplio rango de tipos de suelos, siempre y cuando su profundidad sea superior a un metro, estar libre de lecho rocoso o arcilloso impermeable, con buena capacidad de aireación y drenaje eficiente.

El manto freático debe mantenerse por debajo del área de mayor actividad radical a una profundidad superior a los 90 cm. El pH de 7.0 es el más aconsejable; sin embargo tolera desde 5.5 hasta 7.0; soporta salinidad de 6 miliomhs/cm. Arriba de esta sufre por falta de agua.

#### 4.17. Recomendación para el Establecimiento de una Plantación.

Estos son los pasos para el establecimiento de la plantación. Mientras las palmitas permanecen en el vivero, como se menciona en el punto siguiente. Si el terreno está cubierto de bosque o matorrales, debe procederse al desmonte y amontonar los troncos en hileras separadas a 50 metros unos de otros y quemarlos o dejarlos que se descompongan naturalmente, se ara, se rastrea y se procede a hacer el trazo de la plantación y de las cepas a marco real a una profundidad de 40 x 40 x 40 cm.

#### 4.18. Selección de Semillas de Cocotero.

Encontrándonos en el municipio de Cihuatlán, Jalisco, nos comentaron los cococultores que antes de que cayera el precio de la copra, ellos tenían semillero y que en la actualidad son muy pocos los productores que tienen el semillero y que estos son los pasos para el establecimiento:

1. La semilla se germina en un semillero parcialmente enterrada en el suelo, preferiblemente sombreada y con una buena humedad, se seleccionan palmas de aproximadamente 20 años, que sean productivas y se encuentren sanas, se cosechan los racimos cuando comiencen a secarse. Nueces con poca cantidad de agua no germinan.
2. Después de algunas semanas aparecen los primeros gérmenes por encima del pericarpio. sin embargo, el tiempo de germinación varía de tres semanas hasta tres meses en el caso de variedades enanas, y hasta seis meses en el caso de variedades altas.
3. Una vez germinada, se saca la nuez del semillero con un gancho de hierro, para ser llevada al vivero.
4. En el caso de un vivero, donde se utilizan bolsas de polietileno negro, se llenan primero las bolsas con el suelo rico en materia orgánica hasta un poco más de la mitad, en su parte inferior la bolsa está perforada.
5. Se coloca la semilla germinada encima de la tierra, en posición horizontal, se le agrega más tierra compactándola fuertemente con las manos, alrededor de la semilla.
6. En el caso de variedades enanas, se colocan las bolsas a 50 x 50 cm. en marco real, y para las altas 60 x 60.
7. Se obtienen palmitas en viveros en eras, con un ancho de 1.50 metros. Las nueces germinadas se siembran en el suelo, una tras otra en hilera. Se entierra un tercio de su diámetro, en posición horizontal, ligeramente inclinado hacia el lado del brote.

8. Deben regarse adecuadamente las plantas todo el tiempo que permanezcan en el vivero y agregarse fertilizante en el primero, tercero y sexto mes de su permanencia en el vivero.

Las palmitas desarrolladas en viveros están listas para el trasplante cuando tienen unos 90 cm. de altura y 6 hojas, las variedades enanas permanecerán de 7 a 8 meses en el vivero y las altas de 10 a 11 meses.

Es mucho más importante mantener el vivero libre de malezas y plagas durante los meses en que esté establecido el vivero.

Otra recomendación que nos dieron fue hacer una selección un tanto rigurosa de las plantas que han de trasplantarse, esto es en velocidad de germinación, crecimiento, vigor y características de la palma madre.

#### 4.19. Siembra.

La siembra se realiza por lo general al inicio de la época de lluvias, esto es, se seleccionan las palmeras más vigorosas como se indicó en el punto anterior.

El sistema de plantación que utilizan la mayoría de los productores es el marco real a una distancia de 10 x 10 m. y con cepas a una profundidad de 40 cm. y la tierra que se saca de la superficie se pone a un lado y la del fondo a otro lado.

Al plantar las palmas, la tierra de la superficie se pone en el fondo y la del fondo se pone con mucho cuidado, teniendo precaución de que la nuez que va adherida a ella quede al ras del suelo, debiendo cubrirse la nuez con unos 6 cm. de tierra.

#### 4.20. Prácticas de Cultivo.

Es común en esta zona dar dos pasos de rastra por año, así se mantendrá limpio el terreno. Otra forma de tener el terreno ocupado cuando la plantación es joven, es tener cultivos intercalados en medio de las hileras de las palmeras, con cultivos como: ajonjolí, girasol, tomates, melón, sandía, etc.

#### 4.21. Fertilización.

Nos comentaron los productores que no aplican fertilizantes por los costos tan altos de estos, pero que hay algunos que si lo hacen. La aplicación de estos debe de hacerse cada seis meses, hasta los cinco años después del trasplante, luego sólo se hace cada año.

Los fertilizantes más frecuentes son: Sulfato de Amonio, Fosfato de calcio, Cloruro de Potasio y Sulfato de Magnesio.

#### 4.22. P l a g a s .

Entre las principales plagas que atacan al cocotero en este municipio, tenemos a:

A) EL PICUDO O MAYATE PRIETO (*Rhynchophorus palmarum*). Este coléoptero es el más importante, ya que el daño que ocasiona es muy severo, provocando la muerte de hasta el 80% de las palmas infestadas. El insecto adulto es de color negro con un pico grande y grueso, que llega a medir de 2 a 4 cm de largo. La hembra ovoposita en las axilas de las hojas que están próximas a los tejidos tiernos del cogollo. Una sola hembra es capaz de ovopositar más de 300 huevecillos en una o varias palmas, al cabo de sus 20 días de vida activa.

Al emerger las larvas de los huevecillos, penetran al tronco y se alimentan de tejidos tiernos, abriendo galerías hasta el

centro del cogollo, provocando un marchitamiento prematuro de las hojas, su caída más o menos rápida y la muerte de muchas palmas. La larva es apoda de color blanco amarillento, al cabo de 2-3 meses alcanza su desarrollo completo y entonces llega a medir de 4-6 cm de largo.

El insecto al terminar su desarrollo larvario fabrica un capullo con fibras de los tejidos de la misma planta y en él se convierte en pupa, dependiendo de las condiciones ambientales, el ciclo biológico completo varía de entre 80 a 110 días. Es muy común que la hembra ovoposite en palmas enfermas de anillo rojo causado por el nemátodo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*).

En este caso al alimentarse la larva de tejidos enfermos, ingiere formas resistentes del nemátodo que pueden permanecer vivas varias semanas en el tracto digestivo de la larva, de tal forma que cuando la larva se transforma en adulto y sale de la palma, es "portador" accidental de los nemátodos y los puede diseminar en las palmas sanas, al ovopositar o excretar en las axilas de las hojas.

A.1) MEDIDAS DE CONTROL. La gran capacidad de vuelo del adulto (alrededor de 1,500 m diarios), y la protección que consigue la larva en el interior del cogollo, dificultan el combate químico de esta plaga, pero sin embargo la experiencia entre los cococultores les ha demostrado que el combinar dos sistemas de control, les ha dado buen resultado, reduciendo considerablemente la población de este insecto.

La utilización de trampas principalmente del "tipo Colima", para capturar básicamente al insecto adulto, ha sido un instrumento muy útil y se ha logrado establecer que las mayores poblaciones de adultos se presentan en este municipio en los

meses de noviembre y diciembre y las poblaciones más bajas se han registrado en julio, agosto y septiembre. Además es conveniente destruir las hojas caídas y troncos muertos.

Así mismo el control se complementa con la utilización de algunos productos químicos, tales como: Gusatión 250 C.E. el cual se aplica en dosis de 300 cc/100 l de agua, realizando la aplicación directamente al cogollo, otro producto que se está utilizando es el Nuvacron 60 en dosis de 1 cc/l de agua.

En el estado de Colima se han logrado recuperar palmas parasitadas con larvas, aplicando al suelo insecticidas granulados, los mejores resultados se consiguieron con Nemacur al 10% aplicando 30 gr/m<sup>2</sup> de superficie radicular.

B) ACARO DEL COCOTERO (*Eriophyes gerreronis*). Este ácaro del fruto del cocotero, está presente en los costas del Pacífico (México) desde antes de 1962, causando pérdidas en la producción coprera de gran consideración.

Este ácaro es microscópico, las hembras adultas miden desde 205 hasta 255 micras de largo por 36 a 52 micras de ancho, son vermiformes y de color crema o blanco amarillento. La infestación de este ocurre durante la floración y en los primeros meses de desarrollo del fruto.

El daño se manifiesta en la epidermis del extremo basal del fruto, precisamente donde están los tejidos recién formados, aparece una manchita blanca en ocasiones de forma triangular. Al crecer el fruto y al quedar al descubierto el tejido afectado, aparece una mancha de color café claro, rodeada de un halo blanquecino.

Posteriormente esa mancha se oscurece y se torna necrótica, la epidermis se agrieta y adquiere un aspecto de corcho, y toda el área necrótica se torna seca y áspera al tacto.

El tamaño que alcanzan las áreas necróticas varía conforme al número de colonias que se establecen en el fruto, así como a la edad del mismo. Por esa razón hay frutos que no alcanzan su desarrollo completo, debido al crecimiento rápido de las lesiones, lo que generalmente ocurre en aquellos frutos que fueron infestados durante la fecundación o poco tiempo después.

En algunos casos los frutos se desarrollan deformados, son de tamaño más pequeño y rinden menos del 50% de la copra que normalmente producen.

Se desconoce el ciclo biológico de este ácaro, así como su forma de dispersión, empero para que ocurra la infestación en otra planta, se necesita ligar este hecho a la existencia de formas o estados resistentes del ácaro que puedan ser transportados por cualquier agente, ya que las formas comúnmente conocidas (huevecillos, ninfas, etc.) son muy sensibles a los efectos de temperatura e insolación.

B.1) CONTROL. Para el control de este ácaro, los productores de copra del estado de Colima y algunos de este municipio han probado los siguientes: Nuvacrón 60, Morestan 25% P.H., Metasystox R-25 y Folimat 1000 en dosis de 100-150 cc. en cien litros de agua; combinados con Zineb 80, aplicando de 80-100 gr

Esta combinación insecticida-plaguicida debe ser aplicada mensualmente y dirigida a las inflorescencias y a los frutos de menor tamaño, cuyos resultados han sido muy positivos.

#### 4.23. Enfermedades.

En el municipio de Cihuatlán, las principales enfermedades que se han venido presentando, son las siguientes:

A) ANILLO ROJO. Esta enfermedad es causada por el nemátodo (*Rhadinaphelenchus cocophilus*), y se ha manifestado con mayor incidencia en las palmas cuya edad fluctúa entre los 4 y 12 años, no se conoce el motivo por el cual el patógeno no ataca a palmas menores de cuatro años. Los primeros síntomas se manifiestan por el amarillamiento de las hojas inferiores, comenzando este cambio de color por los extremos; éste es seguido por una coloración broncea.

Las hojas se desgajan, quedando adheridas al tronco, formando una especie de "ruana" alrededor de él. Finalmente todas las hojas se secan y la palma se muere tres o cuatro meses después de la aparición del primer síntoma.

En el tallo no se observa ninguna evidencia externa de la enfermedad, pero haciendo un corte transversal en una palma enferma, aparece en los tejidos del tronco un anillo de color rojo anaranjado de unos 4 cm de ancho, localizado a unos 5 cm de la superficie. Este se extiende a todo lo largo del tronco y la coloración puede observarse hasta en la base de las hojas.

Generalmente también las raíces son afectadas, la inflorescencia no presenta ningún daño aparente, aunque la polinización es baja, los frutos se desarrollan muy raquíuticos y mucha fruta pequeña cae.

El control de esta enfermedad no se ha logrado debido a la ineficiencia de los medios de combate, pero para proteger las palmas sanas y reducir la diseminación de ésta, es necesario:

1. Quemar las palmas enfermas
2. Aplicar productos químicos como por ejemplo: el Nema-cur 10% gr aplicarlo al suelo en dosis de 30 gr/m<sup>2</sup> de superficie radicular.
3. Combatir al agente transmisor, el cual es el mayate o picudo negro.

B) AMARILLAMIENTO LETAL. (Esta enfermedad no se ha presentado en el estado de Jalisco), es una enfermedad que devasta las plantaciones de palma de coco. Su poder destructivo se debe no sólo a su virulencia, sino a que no puede ser controlada químicamente. Esta enfermedad es producida por un organismo del tipo micoplasmoide, y es transmitida por un insecto (*Myndus crudus*) cuando este se alimenta chupando del floema de las palmeras.

Los primeros síntomas se observan por el amarillamiento del cogoyo y de las hojas maduras, las inflorescencias se secan y los frutos se caen prematuramente. Posteriormente las hojas caen verticalmente, aunque aún suspendidas del ápice, pero luego el cogollo se pudre y se rompe, quedando únicamente un tronco torcido. El período de incubación del micoplasma puede ser de siete a quince meses, pero desde la aparición de los primeros síntomas hasta la muerte de la palma, transcurren de tres a seis meses.

COMBATE CULTURAL. Se recomienda que se derriben e incineren las palmeras afectadas, e implementar medidas cuarentenarias para evitar la inducción y dispersión de estos patógenos.

#### 4.24. Cosecha.

El cocotero produce sus frutos en forma escalonada a todo lo largo del año, con ligeras variaciones debido a las condiciones estacionales. Las palmas de variedades altas pueden producir en promedio 12 racimos anuales y las enanas 14 racimos.

Según las condiciones climáticas y de cultivo, el tiempo comprendido entre la fecundación de las flores y la maduración de las nueces es de 11 a 13 meses. La nuez madura tiene la epidermis de color marrón claro, es relativamente liviana y el agua interior produce un ruido seco cuando se sacude.

Cuando la nuez llega al estado de madurez completa, cada por sí sola, sin embargo los cococultores de este municipio acostumbran cosechar, subiendo a las palmas y cortando los racimos cercanos a la maduración.

De las 3,664-00 ha. establecidas de palma de coco y en producción, se obtienen rendimientos promedio de copra, en superficies establecidas en temporal de 0.9 ton/ha, y en riego el rendimiento promedio es de 1.2 ton/ha, obteniendo una producción total anual de aproximadamente 4.029 ton.

#### 4.25. Comercialización.

La comercialización es el problema más grave, ya que incide directamente en la economía de los productores.

En estos momentos hay una gran desventaja, la cual está orillando a los productores de coco a abandonar sus plantaciones; esto provocado por la ausencia de precios de garantía competitivos, ya que el precio medio rural se encuentra entre N\$ 650 - N\$ 750/ton, cuando los costos de producción se calculan arriba de los dos mil nuevos pesos, y por otro lado la importación

desmedida de cebos y aceites vegetales al liberarse la frontera dentro del Tratado del Libre Comercio. En el año de 1990 el precio de garantía fue de N\$ 800/ton de copra.

De acuerdo a la acumulación inflacionaria, el precio de garantía debería haberse establecido muy por arriba de los mil nuevos pesos por tonelada.

En el municipio de Cihuatlán, la mayoría de la fruta que se produce, se vende a intermediarios y acaparadores, quienes la venden a otros ya seca; en jimado, destopado o copra.

El destino principal del producto de este municipio es el siguiente:

El 70% del fruto en verde a: Tijuana, Mexicali y Guadalajara.

El 20% del fruto jimado a: Guadalajara, Tijuana y Cd. Juárez.

El 5% del fruto destopado a: Guadalajara y Aguascalientes.

El 5% del fruto copra a: Guadalajara.

#### 4.26. Costos de la Plantación de Coco.

COSTOS POR HECTAREA DEL ESTABLECIMIENTO DEL COCOTERO HASTA LLEGAR A LA PRODUCCION.

C O N C E P T O	INVERSION N\$
1. CREACION Y MANTENIMIENTO DEL PRIMER AÑO	
1. Preparación del Terreno	
1.1. Rastreo pesado	350.00
2. ESTABLECIMIENTO DEL HUERTO	
2.1. Trazo del huerto	100.00
2.2. Apertura de cepas	100.00
2.3. Valor de la planta	250.00
2.4. Plantación	100.00
3. LABORES CULTURALES	
3.1. Limpieza de cepas	100.00
3.2. Deshierbe (rastreo)	250.00
4. PLAGAS Y ENFERMEDADES	
4.1. Costo plaguicidas y fungicidas	75.00
4.2. Aplicación	25.00
5. FERTILIZACION	
5.1. Costo de fertilizante	120.00
5.2. Aplicación	25.00
6. RIEGOS	
6.1. Costo y mano de obra	750.00
 T O T A L :	 <u>2,245.00</u>

SEGUNDO AÑO :

1. REPOSICION DE FALLAS	
1.1. Adquisición de planta ( 5% )	12.50
1.2. Acarreo de plantación	25.00
2. LABORES CULTURALES	
2.1. Tres deshierbes (rastreo cruzado)	250.00
2.2. Cuatro redondeos	60.00
3. FERTILIZACION	
3.1. Fertilizante (costo)	120.00
3.2. Aplicación (tres en el año)	75.00
4. RIEGOS	
4.1. Costo y mano de obra	375.00
T O T A L :	<u>917.50</u>

TERCER AÑO :

1. LABORES CULTURALES	
1.1. Tres deshierbes (rastreo)	250.00
1.2. Cuatro redondeos	70.00
2. FERTILIZACION	
2.1. Costo del producto	140.00
2.2. Aplicación (tres aplicaciones)	75.00
3. RIEGOS	
3.1. Costo y mano de obra	375.00
T O T A L :	<u>910.00</u>

CUARTO AÑO :

1. LABORES CULTURALES	
1.1. Tres deshierbes (rastreo)	250.00
1.2. Cuatro redondeos	70.00
2. FERTILIZACION	
2.1. Costo del producto	140.00
2.2. Aplicación (tres aplicaciones)	75.00
3. RIEGOS	
3.1. Costo y mano de obra	375.00
T O T A L :	<u>910.00</u>

QUINTO AÑO :

1. LABORES CULTURALES	
1.1. Tres deshierbes (rastreo)	250.00
1.2. Cuatro redondeos	80.00
2. FERTILIZACION	
2.1. Costo del fertilizante	150.00
2.2. Aplicación (tres aplicaciones)	75.00
3. RIEGOS	
3.1. Costo y aplicación	375.00
T O T A L :	<u>930.00</u>

SEXTO Y SIGUIENTES AÑOS :

1. LABORES CULTURALES	
1.1. Dos deshierbes (rastreo cruzado)	250.00
1.2. Dos redondeos (uno cada seis meses)	80.00
2. FERTILIZACION	
2.1. Costo del producto	180.00
2.2. Aplicación (tres aplicaciones)	75.00
3. RIEGOS	
3.1. Costo y mano de obra	375.00
4. COSECHA *	
4.1. Costo de la cosecha	7,000.00
EN LA COSECHA SE CONSIDERAN CUATRO CORTES POR AÑO, CON UN PROMEDIO DE 50 COCOS POR PLANTA A UN COSTO PROMEDIO DE 35 CENTAVOS POR PIEZA.	
T O T A L :	<u>7,960.00</u>
COSTO TOTAL DE LOS SEIS AÑOS :	<u>N\$ 13,872.50</u>

\* GENERALMENTE DESDE EL PRIMER AÑO SE ACOSTUMBRA ASOCIARLO CON OTROS CULTIVOS. (PAPAYO, MAIZ, SORGO FORRAJERO, ETC.)

#### 4.27. Industrialización.

De las aproximadamente 3,664-00 ha establecidas de coco en el municipio, aproximadamente 60-00 ha se destinan a la elaboración de coco rallado, produciendo esta superficie unos 720.000 cocos por año.

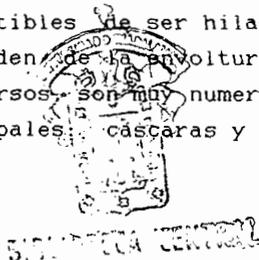
Los productos del coco y su industrialización.

El coco representa para el hombre, una fuente de numerosos productos de gran utilidad, especialmente en el terreno alimenticio. Algunos de estos productos después de una transformación más o menos completa, juegan un importante papel en la economía mundial; otros tienen solamente un interés local.

Los productos comerciales obtenidos directamente del árbol, particularmente del fruto, mediante una transformación generalmente simple y los subproductos correspondientes pueden clasificarse en tres grupos:

- Los productos cuyo interés reside en la presencia de materia grasa y que son utilizados principalmente para la alimentación;
- Los productos fibrosos utilizados en particular por la industria textil;
- Productos diversos (en general de menor importancia).

El primer grupo comprende esencialmente el albumen de la nuez, en estado fresco o seco y los productos que se extraen: aceite y pasta. Los productos fibrosos susceptibles de ser hilados, que constituyen el segundo grupo, proceden de la envoltura de la nuez. En cuanto a los productos diversos, son muy numerosos y se limitará aquí a examinar los principales: cáscaras y agua



de coco, azúcar, alcohol, vinagre (estos tres últimos sacados de la savia segregada por la inflorescencia del árbol).

El albumen fresco de la nuez. En nuestro país es muy común el consumo directo del albumen de la nuez, que está constituido, cuando madura por casi el 40% de aceite, 43% de agua y 17% de sustancias secas no oleaginosas (hidratos de carbono, proteínas, etc.) y presenta pues un valor alimenticio indiscutible.

En las regiones tropicales el albumen todavía gelatinoso, en mayor o menor grado según el estado de desarrollo y de madurez de las nueces, se utiliza ampliamente en las preparaciones culinarias corrientes.

El albumen seco o copra. El principal producto que en la actualidad se obtiene en las diferentes plantaciones de la República es la copra que se obtiene mediante el secado de la carne o albúmina, perdiéndose los demás subproductos que son: el agua, la fibra o banote y la cáscara dura, nuez o casco de los que en la actualidad, como más adelante veremos existe un aprovechamiento integral.

En general el procedimiento de extracción de la copra es más o menos igual en todas las entidades productoras, puede decirse que el sistema que se sigue es el más rudimentario. El coco que ha caído o bien ha sido bajado, es abierto en una era o secadero con un golpe de hacha o barra metálica dejando perderse el agua.

El coco abierto es dejado al sol por unas horas y en seguida se hace la extracción de la carne que sigue expuesta al sol, hasta que queda una humedad que varía de 6 a 12% según la región.

Esta forma de obtener la copra, hace que el producto sea desigual, debido a que durante el tiempo de secado por los cambios de temperatura y humedad a que está expuesta, sufre ataques de hongos y bacterias. Estos microorganismos que atacan la copra y que causan disminuciones de calidad del producto, se pueden dividir en dos grupos:

- Los que atacan la superficie, y
- Los que penetran profundamente en la carne o endosperma

Los microorganismos del primer grupo no causan grandes pérdidas en su calidad, pero los del segundo no sólo demeritan la calidad de la copra, sino que la reducen en cantidad, al descomponer la materia grasa llegando hasta desdoblarse los ácidos libres

Todos los microorganismos favorecen el ataque de insectos, principalmente el gorgojo que desmenuza la carne, ocasionando pérdidas muy considerables.

El mayor peligro del ataque de los microorganismos está en las ocho primeras horas en que la humedad relativa es de un 80% con temperaturas de 30°C. favorecen este desarrollo.

Si se tiene en cuenta que la carne de coco (albumen), para secarse tiene que estar expuesta al sol de 3 a 4 días con frecuentes cambios de temperatura y humedad, podrá darse una idea de las pérdidas que puede alcanzar, sin tomar en cuenta que también roedores y otros animales se alimentan de este producto.

Este sistema de obtención de copra y por lo antes expuesto hace que el agricultor no obtenga el justo valor de su producto. Cabe hacer notar que en la actualidad existen varios sistemas

de secado (a base de fuego), muy aceptables para la producción de copra de alta calidad, pero aún así, debe agregarse que de la copra obtenida por cualquier medio, al hacerse la extracción de aceite, existen aún pérdidas en relación al contenido, como lo expresa el siguiente análisis:

Extracción de Aceite de la Copra	
Contenido inicial de aceite de la pulpa de coco, después de que son partidos	68.00 %
<u>Pérdidas de Aceite :</u>	
En el secado y almacenamiento por degradación bacteriana y deterioro por endurecimiento	2.74 %
Cantidad que se queda en la torta (cuando la extracción es muy eficiente)	3.26 %
Pérdida por la refinación	3.72 %
Pérdida en el bloqueo y deodorización, para obtener un aceite comestible	<u>0.82 %</u>
Total pérdida	<u>10.54 %</u>
Cantidad de aceite obtenido	57.46 %

El aceite de coco. El aceite de coco o de copra, resultante de una copra de alta calidad, cuando se produce a partir del fruto fresco (pasando por el estado de "leche" de coco), el aceite de coco es prácticamente blanco y con una acidez muy débil (0.1 a 0.2 %). Puede pues consumirse directamente (si se aprecia su sabor natural) o después de una sencilla deodorización.

Cuando procede del tratamiento de la copra, especialmente a presión única con ayuda de modelos muy potentes de prensas de que se dispone actualmente, su color es generalmente incluso si la copra es de excelente calidad, de un amarillo más o menos

pardusco a causa de la temperatura relativamente elevada alcanzada en estos aparatos.

Su acidez depende del estado de la copra tratada y puede alcanzar más del 5 % si se trata de copra más o menos bien secada, conservada y transportada; debe ser entonces obligatoriamente refinado completamente (neutralizado, decolorado y desodorizado) si se destina a la alimentación.

El aceite de coco es un aceite que no seca rápidamente, con peso específico de 0.91 a 0.92 y que se solidifica entre 18 y 20°C.

El grado de saponificación es el más alto de todas las grasas comerciales.

Los usos principales del aceite, especialmente el de grados más finos, incluyen la fabricación de margarina y jabones.

La pasta de copra. Siguiendo el proceso utilizado para la producción del aceite, la pasta de copra tiene una composición y un aspecto algo diferentes.

De hecho, las pastas objeto de transacciones son hoy de dos tipos, como por otra parte es el caso de las resultantes de otras semillas oleaginosas:

Las pastas de presión continua, obtenidas en una o varias etapas en prensas mecánicas, cuyo contenido en aceite es ordinariamente del orden del 5 %, y las de extracción por disolventes (extracción efectuada normalmente en la pasta intermedia resultante de una presión previa de la semilla), que sólo contienen menos del 1 % de aceite.

En el primer caso, la pasta se presenta en forma de escamas, pudiendo estar fuertemente coloreadas de castaño, a causa de la temperatura alcanzada, tanto en el calentador de las prensas como en estas mismas. Estas escamas pueden triturarse antes de colocarlas en sacos.

En el caso de la extracción mediante disolventes, las semillas no se someten a temperaturas tan elevadas (la presión previa es relativamente menor y la recuperación del disolvente después de la extracción, se efectúa en general con precaución). La pasta, que se presenta entonces en forma de grumos (las escamas han sido generalmente trituradas antes del paso al extractor), es de un ligero color castaño.

La humedad de las pastas sacadas al mercado, es generalmente de 9 a 10 %, cantidad que permite una buena conservación en condiciones normales de temperatura y humedad.

El contenido en materias protéicas de las pastas de copra es claramente menor que el de otras pastas (cacahuete, soja, lino concretamente) no es, en efecto apenas superior al 20 % en el producto sin alterar y varía, naturalmente según la humedad y el proceso utilizado para la producción del aceite.

No obstante, estas pastas especialmente las de presión, que encuentran comprador a un precio algo más elevado que las de extracción por disolventes son apreciadas para la alimentación del ganado (bovino, ovino, porcino) y de las aves de corral.

Entran con éxito notorio en la composición de los alimentos complementarios suministrados a las vacas de pastoreo y de una manera general a los animales de pasto a las que no se desea dar muchas proteínas, pero sí asegurarles las grasas.

Este producto aún sigue elaborándose en nuestro país para dichos fines.

El coco rallado. Para la fabricación del coco rallado, conviene evidentemente utilizar sólo cocos de excelente calidad. Estos cocos se almacenan durante tres semanas aproximadamente, con el fin de completar su maduración, se quitan luego sus envolturas y se abren, igual que ocurría en la preparación de copra.

Seguidamente se extrae la pulpa fresca de la cáscara y se procede a sacar su piel castaña.

Estas operaciones se efectúan generalmente a mano (lo que precisa una mano de obra numerosas y especializada), con ayuda de cuchillos o de raspadores de formas especiales; pueden sin embargo mecanizarse parcial o completamente, sin que resulte parece ser, una gran reducción en el costo de la mano de obra, al menos en lo que concierne al pelado.

Después del pelado, la pulpa se lava con agua fresca, se corta a trozos y se pasa a un triturador o a un cajón, luego se efectúa el secado con aire caliente en aparatos generalmente con pisos, donde la temperatura no debe sobrepasar los 70 a 80°C. con el fin de evitar los riesgos de oxidación.

El producto obtenido cuya humedad debe ser alrededor del 3 %, se enfría, tamiza y califica en varias calidades de diferente finura, después se embala, bien en cajas de madera forradas interiormente de metal y de papel impermeabilizado o bien en sacos formados de varios espesores de papel fuerte e impermeable.

Este producto es muy apreciado en el mundo entero en pastelería y repostería, a causa de su sabor y de su aroma muy agradables. que por otra parte va ligado con las cualidades alimenticias señaladas para la copra.

El agua de coco. El agua de la nuez de coco fresca tiene un sabor agradable y constituye una bebida refrescante. En nuestro país se consume a gran escala y es en junta con el albumen el producto que en la actualidad en ciertas zonas, se considera en el aspecto comercial como el más remunerativo. Esto se debe a que por el momento no se cuenta en el país con las industrias necesarias para su transformación.

El agua de coco además contiene azúcares y sales minerales de potasio principalmente, en proporciones variables según el grado de madurez de la nuez, con casi 20 gr de extracto seco por litro para cocos maduros. Así pues su recuperación durante la preparación de las nueces, resulta interesante para la nutrición del ganado.

El agua de los cocos no maduros presenta por otra parte interesantes propiedades, para el desarrollo de tejidos y esta cualidad se aprovecha para la realización de experimentos en diversos laboratorios.

La cáscara de la nuez de coco. Por carbonización de la nuez de coco, se obtiene un carbón que después de activado, constituye un excelente absorbente de gases y vapores.

Este carbón podría eventualmente (con la reserva de que su precio y su calidad y especialmente su contenido en azufre lo permitieran), utilizarse como reductor en metalurgia, en sustitución del coque producido con carbón mineral.

La cáscara de las nueces (sin carbonizar), finamente molida, encuentra un empleo en razón de su elevada densidad, como materia prima en la industria de los abrasivos y en la del linóleo. Pero esta aplicación es de una importancia limitada.

Este polvo puede también incluirse en caucho para la fabricación de revestimientos destinados a suelos y peldaños de escaleras.

Si tomamos 220 gr por coco como peso promedio del cisco en el momento en que se extrae el albumen, veremos que la producción aproximada en la República es de 230,000 toneladas, mismas que equivaldrían aproximadamente a 230,000 toneladas.

Fibra de la nuez. La envoltura de la nuez encierra fibras de diversas longitudes que es interesante extraer y explotar, en particular hilándolas y tejiendo los hilos obtenidos para la fabricación de artículos de espartería (esteras, alfombras, sacos, etc.) y cuerdas.

Desde hace numerosos años se procede en ciertos países a la extracción artesanal de fibras largas de gran calidad que se transforman en hilados a mano o con la rueca.

Estas fibras proceden de nueces verdes, recolectadas intencionalmente en este estado e impropias pues, para la producción de copra.

Los hilados así obtenidos ya tejidos, se dedican a la fabricación de artículos de gran aceptación comercial.

Se obtienen por otra parte, mediante tratamiento mecánico de las envolturas, previamente desgarradas total o parcialmente o

simplemente remojadas en agua durante un tiempo variable (entre una semana y un mes), fibras largas que sirven principalmente para la fabricación de cepillos y escobas; y fibras medianas y cortas que se utilizan sobre todo para la confección de asientos, cojines y colchones.

Una gran parte de estas fibras: limpiadas, secadas y a veces blanqueadas se exportan en forma de balas. En este caso suelen ser utilizadas sólo envolturas de nueces que han servido para la preparación de copra.

Las fibras de coco encuentran además de las ya señaladas, otras múltiples aplicaciones en razón primordial de su elasticidad (reellenos diversos), de su imputrescibilidad, de sus calidades de aislante sonoro, etc.

Cabe citar de manera especial una importante aplicación consistente en recubrir de caucho una mezcla de fibras de diferente longitud, previamente retorcidas y a utilizar estas fibras impregnadas en latex, cuya elasticidad es muy grande para la confección de asientos de coches, de guarniciones de colchones y de diversos artículos moldeados después de una vulcanización.

Esta aplicación tiende a desarrollarse mucho en el momento actual.

Los residuos de la materia vegetal resultante de la extracción de las fibras de las envolturas posee generalmente una fuerte humedad y no parecen utilizables, más que para fertilizantes después de un secado natural y combustión. Sus cenizas contienen en efecto cerca de un 30 % en K<sub>2</sub>O.

Se puede sin embargo vislumbrar, reduciendo al mínimo indispen-

Se puede sin embargo vislumbrar, reduciendo al mínimo indispensable la humectación de las envolturas, su empleo para la fabricación de paneles para la construcción (fabricación por otra parte prevista en Filipinas, como complemento a un proceso de desfibrado de las envolturas de nuez de coco frescos, no humedecidas).

En la actualidad se está extrayendo fibra en Guerrero y Colima en un porcentaje muy bajo en relación a la producción.

Una firma mexicana la está industrializando para el acojinado de coches, pero esta industria podría incrementarse no sólo para el objeto anteriormente dicho, sino para otros muchos productos (como los anteriormente descritos).

Industrialización integral del coco.

Aquí se presentará el avance de la industrialización para el aprovechamiento integral del coco y la comparación de los productos que se obtienen con este nuevo sistema y el sistema copra.

Sistema "R" de extracción de aceite comestible.

Con el sistema "R" (Robledano, su inventor), se evita en principio el paso "copra" y se llega a obtener un aceite para el consumo humano libre de colesterol y con sus propias vitaminas A, E, D, K, más los subproductos del de la extracción, son:

Salvado o harina  
Proteínas  
Nata de coco (dulce)  
Vinagre



Aceite de tercera para:

Jabonería

Barnices

Lubricantes

Cosméticos

Margarina

Manteca vegetal

Los últimos tres productos se obtienen de los aceites de primera y segunda.

Breve descripción del tratamiento.

Circuito Primario.

El tratamiento empieza en el momento que se recibe el coco en bola, es decir sin fibra o mesocarpio. El coco en esta forma es descarnado para separar el casco o endocarpio y la carne o albumen completo, pasando posteriormente a través de una trituradora rotativa que divide la carne y separa el agua. Los trozos gruesos de carne pasan a un molino de discos que produce un material fino 1/16".

El agua separada en un tanque receptor es bombeado a la sección de subproductos. La carne molida finamente pasa a prensas continuas de tornillo con los cuales se extrae una emulsión de agua, aceite y proteínas y un residuo en forma de pasta.

La emulsión es sometida a centrifugación, congelado, descongelado, clasificación centrífuga, secado al vacío y filtración, con lo que se obtiene el aceite de primera.

Circuito Secundario

El trabajo en este circuito comienza a partir del residuo que

ha sido separado en el primer circuito y que procede de las prensas de tornillo el cual contiene un porcentaje variable de aceite residual, este residuo pasa a secadoras rotativas, luego a una prensa de diseño especial donde es recuperado el aceite de segunda y harina o pasta, de esta pasta aún es obtenido un aceite de tercera por otro procedimiento.

#### Subproductos.

Una parte de agua procedente del primer circuito es enriquecida con azúcar e inoculado con bacterias para gelatinizarla.

El producto obtenido se lava, cocina, endulza y pasteuriza y se obtiene la nata de coco. La otra parte del agua se enriquece con azúcar, se hace fermentar y se obtiene vinagre.

Del agua son extraídas del proceso las hidroproteínas y del aceite las lipoproteínas.

De los aceites de primera y segunda comestibles se pueden obtener cosméticos, margarina y manteca vegetal. Del aceite de tercera: barnices, jabones y lubricantes.

Partiendo del mismo porcentaje de aceite que contiene el coco, encontramos que las pérdidas en la obtención de este producto para la alimentación, son las siguientes:

Contenido inicial de aceite en la pulpa de coco fresco		68.00 %
Pérdida de aceite de coco en el proceso	3.40 %	
Pérdida de aceite en la deodorización	<u>0.50 %</u>	
Pérdida total	3.90 %	3.90 %
Contenido final de aceite despues del proceso		<u>64.10 %</u>

Como resumen, a continuación se hace la comparación entre el sistema de extracción copra y el sistema "R".

#### EXTRACCION DE ACEITE DE COCO, COMPARACION DE PROCESOS:

##### Sistema copra

1. Deshidratación al sol o en deshidratadoras rurales.  
Producto: copra con impurezas

2. Almacenado de la copra.  
La expone a ataques de insectos, deterioracion bacteriana, ataque de roedores, etc.

3. Molido de la copra y tratamiento con vapor por sistema expeller para la extracción de aceite crudo, color amarillo, se enrancia fácilmente.

4. Refinación con sosa caustica, para obtener aceite comestible.

5. Con la sosa cáustica se pierden las vitaminas del aceite, la refinación con sosa produce grumos de sodio, que contaminan el aceite.

##### Sistema "R"

Utiliza únicamente coco fresco.

No pasa por la etapa de copra. No tiene impurezas no sufre ataques de bacterias e insectos y roedores etc.

El proceso de congelación para la extracción del aceite evita el uso de sosa para su refinación, retiene sus antioxidantes naturales (preservativos) y vitaminas.

Debido a los antioxidantes no se altera, resiste años sin alterarse.

El aceite extraído por este proceso está libre de colesterol y es cristalino, vitaminado para el consumo humano

6. Contenido inicial de aceite	Contenido inicial de aceite
68 %	68 %
Extracción total 57.5 %	Extracción total 64 %
Pérdidas 10 %	Pérdidas 4 %

El examen de los resultados que se pueden tener con la industria integral en lo que se refiere al nuevo sistema de extracción de aceite comestible vitaminado sin colesterol, nos presenta los siguientes problemas para su estudio.

El valor de la planta Sistema "R", es con edificios, materiales y costos de construcción en Filipinas y es necesario conocer cuales materiales y maquinaria se puede obtener o hacer en México y cual es el costo de los edificios en nuestro medio y en las diferentes regiones en donde se trabajaría.

Hacer estudios económico-agrícolas, industriales locales, para conocer los lugares en donde debe instalarse cada planta en función de distancias, caminos, producción, servicios de electricidad, agua, drenajes y todos los factores que intervienen en la planeación de esta industria.

La organización que debe darse en cada región a los productores, para que intervengan como accionistas dentro de la industria y que tengan interés, tanto en los avances de su propia industria como en el cultivo, cuidados de las plantaciones para incrementar su producción, etc.

La cooperación decidida de los productores, será lo que defina la posibilidad de que esta industria pueda ser un hecho, teniendo en cuenta que deberá planearse en los centros de producción.

Las industrias conexas con el Sistema "R", serian:

#### FIBRA Y CARBON

Fibra.

Se ha dejado anotado que en la República se pierde casi totalmente la fibra por falta de beneficio e industrialización y que la que está extrayendo en la actualidad en los Edos. de Colima y Guerrero , sólo tiene una utilidad para acojinados.

Al procesarse el coco con el sistema "R". se podrá controlar la producción de fibra y someterse a nuevos sistemas, ya que la fibra que se utiliza actualmente, es una fibra que ha sido expuesta al sol y a la intemperie por tiempo que se desconoce, pero que lo baja de calidad física y no puede ser industrializada para un mejor aprovechamiento.

Debido a los avances en maquinaria de extracción e industrialización, este subcapítulo es objeto de un estudio muy cuidadoso, para proponer posteriormente a los productores esta otra industria, consecuencia de la instalación de la primera, por lo que ahora sólo se apuntará la maquinaria que se puede adquirir y los productos que se pueden obtener.

Desfibradora. En desfibración una nueva máquina desfibradora que da calidades de fibra.

En industrialización: Mezcladora y Cardadora. Esta máquina además limpia y quita las materias extrañas.

Hiladora rizadora. Produce esta maquina una trenza que da a la fibra el ondulado que necesita para someterla a otros trabajos. Puede mezclarse con otras fibras como son: crin, cerda, sisal, lechuguilla, etc.

Secadora. Para fijar el ondulado se humedece la fibra y luego se le somete a secado, devolviéndole su flexibilidad natural.

Cardadora peinadora. La trenza seca pasa por esta máquina para su cardado y peinado, dando tres productos listos para ser tratados en tres diferentes formas:

- Fibra ondulada y seca
- Fibra sin ondulación
- Fibra corta y desperdicio

Estas tres clases de fibra se pueden tratar con un producto especializado de caucho, para hacer diferentes tipos de cojines.

Vulcanizadora. Al ser sometido el cojín en este aparato, se le da la elasticidad que permite que el acojinado no se deforme nunca.

En otra de las líneas de industrialización en que se usan laminadoras, peinadoras, se obtiene una fibra que después de hilarse o torcerse se utiliza para cordelería o bien para la fabricación de tapetes y esteras. De los desperdicios de la fibra larga, se pueden obtener laminados y aislantes.

En total, los productos que se pueden obtener de fibra, son: Cordeles, cables, esteras, tapetes, cojines, laminados, aislantes, cepillos y escobetas.

Carbón. En el país es de gran importancia la planeación y promoción de una planta, para el aprovechamiento de la cáscara dura del coco (endocarpio) en forma de carbón vegetal o carbón activo.

Este producto es de gran utilidad: en la industria química, como agente de filtración, clarificación, decoloración, purificación de líquidos, absorción de gases, etc.

En la industria farmacéutica y en medicina como desodorizante, absorbente de gases, dentífrico, etc.

En la alimentación en forma de polvo para aves de corral, ganado porcino y vacuno.

En resumen, los productos que se pueden obtener del coco, son: Aceite comestible de primera y segunda vitaminado y sin colesterol, y aceite de tercera industrial, Salvado o harina, Nata de coco (dulce), Vinagre, Barnices, Lubricantes, Cosméticos, Margarina, Manteca vegetal, Carbón activo, Carbón vegetal, Cordeles, Cables, Esteras, Tapetes, Cojines, Laminados, Aislantes, Cepillos y Escobetas.

Según la exposición que del método hace W.R.N. Nathanael en un documento preparado para el Grupo Técnico de Trabajo de la FAO sobre Producción, protección y elaboración del coco en Colombo (30 noviembre - 8 diciembre de 1964), la semilla del coco se raya en un triturador y se somete a un primer prensado, que da proporciones casi iguales de emulsión de coco (leche) y de semitorta.

La torta se reduce a escamas y se prensa de nuevo para obtener leche adicional, que se elabora junto con la obtenida directamente de la semilla.

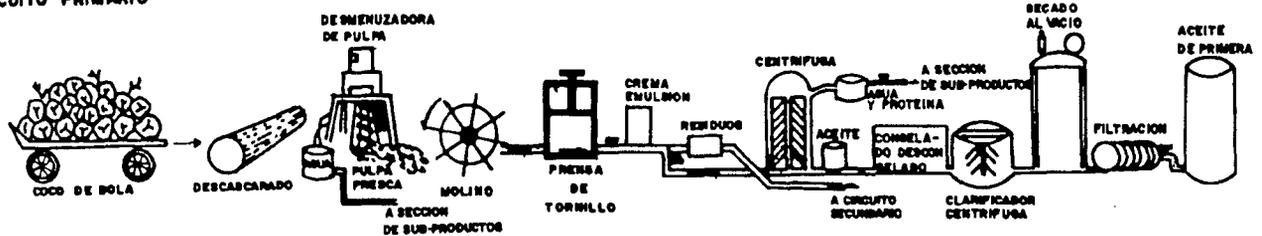
Mediante la separación de la leche por centrifugación, se obtienen tres productos: Crema, leche desnatada y una pequeña cantidad de proteínas.

# EXTRACCION DE ACEITE DE COCO COMESTIBLE

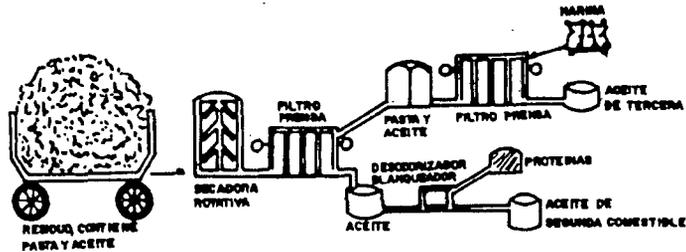
## SISTEMA 'R'

### DIAGRAMA DE OPERACION

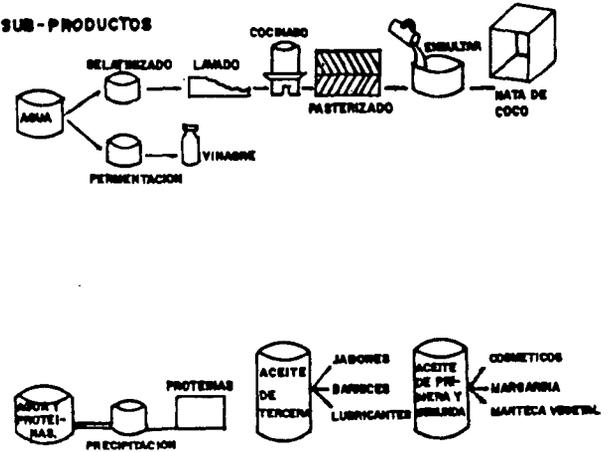
#### CIRCUITO PRIMARIO



#### CIRCUITO SECUNDARIO



#### SUB-PRODUCTOS



La crema se somete a acción enzimática regulando rigurosamente la temperatura y el pH, después se enfría constantemente, se vuelve a derretir y se separa de nuevo en una centrifuga.

El aceite obtenido se filtra y queda dispuesto para el almacenamiento. La fracción acuosa se somete nuevamente al mismo tratamiento y se separa en aceite, agua y proteínas, calentando y centrifugando la leche desnatada, se obtiene otra fracción más de proteínas.

La semitorta desmenuzada y prensada se seca y se pasa por un extractor para obtener el aceite restante. Se afirma que la recuperación total de aceite mediante este procedimiento, es un 10% superior a la que se tiene por el método seco, y que las proteínas de la harina resultante son de alto valor nutritivo.

Otros métodos también de importancia para la elaboración en húmedo del aceite de coco, son: Método Kraus-Maffei (método KM) y el método Chayen o de extracción por impulsos (método IR).

#### 4.28. Problemas Sociales del Cocotero.

Los hombres del campo, tienen como preocupación permanente la búsqueda de alternativas para el mejoramiento de sus actividades agrícolas, como renglón prioritario en la economía de nuestro país.

Los gobiernos, instituciones oficiales y de investigación, que inciden en el campo agrícola de México, han tratado de hacer intentos para proteger, mejorar y fomentar el cultivo del cocotero; lograr su aprovechamiento integral a diversificar la ocupación de sus productos, ya que están probadas las propieda-

des alimenticias. tanto de la pulpa de coco como del agua que a la fecha en nuestro país se desperdicia casi en su totalidad.

Sin embargo, tenemos que reconocer que la mayoría de estos proyectos sufren un considerable estancamiento.

El coco destaca como un producto de significativa importancia, para la producción de aceites vegetales.

En el municipio de Chihuahua, la superficie establecida de palmeras, ha sido posible gracias al esfuerzo e iniciativa de los mismos productores.

Este esfuerzo empírico se encuentra en franca decadencia por efecto de: los altos costos de producción, bajo precio del producto, apoyos crediticios muy limitados e inoportunos, falta de verdaderos programas oficiales que ofrezcan a los campesinos semilla o plantas de variedades mejoradas, tanto para resistir a enfermedades como con propiedades de alta productividad.

También, falta de promoción de programas para la diversificación de la ocupación del producto, ausencia de infraestructura hidráulica y la poca o nula aplicación de prácticas de mantenimiento a las huertas, etc.

Toda esta problemática está provocando que los productores opten por tumar sus palmeras y estén estableciendo otros cultivos, tales como: mango, limón, plátano, etc., los cuales son más rentables.

Lo anterior quiere decir que es urgente revisar en forma integral al cocotero como sistema y que las alternativas que propongan los gobiernos e instituciones, se lleven a la práctica

que se dejen de seguir acumulando programas y papeles que sólo han servido para estancar el desarrollo agrícola de nuestros campos y familias mexicanas.

## V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación, se derivan las siguientes conclusiones:

1. Debido a los altos costos de producción y a la ausencia de variedades mejoradas de alto rendimiento, la mayoría de los productores de este municipio, no realizan en forma adecuada, la selección del material vegetativo que utilizan para el establecimiento de las palmas, así mismo, no realizan las labores culturales necesarias.
2. Los métodos de control fitosanitario contra plagas y enfermedades no son eficientes, se está manifestando una creciente presencia de la enfermedad "anillo rojo".
3. La escasa y en ocasiones nula aplicación de una dosis adecuada de fertilización, está propiciando que el crecimiento y producción en las palmeras, sea lento e improductivo.
4. La falta de un precio de garantía razonable, está obligando a los productores a malbaratar su producto y en muchos de los casos se está optando por establecer otros cultivos más redituables.
5. La gran mayoría de las plantaciones de palma en este municipio, tienden a una baja productividad, esto es debido al envejecimiento y descuido de estas, aunado a la presencia de variedades de baja producción.
6. La deficiente organización de los productores y la falta de microindustrias copreras, está propiciando el interme-

diarismo, coyotaje, etc.; por lo que los productores no obtienen los beneficios de la comercialización directa, orillándolos en ocasiones a no cosechar el producto.

7. No existen programas de investigación, ni paquetes con innovaciones tecnológicas adecuadas a la región.

## VI. RECOMENDACIONES

### 1. Selección de semilla.

La selección de buenos cocos para la siembra, se puede lograr mediante una cuidadosa selección de los mejores frutos de algunas plantas, se deberá de tomar la semilla de árboles conocidos por producir abundante cosecha de buena calidad, así mismo se deberán de considerar los siguientes factores:

- a) Que sean plantas sanas de entre los 20-30 años.
- b) Analizar en porcentajes las flores producidas y las flores que maduran.
- c) La cantidad de copra por fruto.
- d) El porcentaje de aceite en el endosperma.
- e) Comprobar por medio del sonido, el contenido de agua.

### 2. Semilleros.

La plantación se puede hacer directa, pero es aconsejable por trasplante de semilleros, ya que de esta manera se podrá realizar una segunda selección en el vivero, de las plantas que germinen con mayor rapidez, que tengan brotes más vigorosos y que estén sanas.

Las camas del semillero deben ser largas y estrechas, para facilitar el riego. Deben prepararse con un suelo bien drenado, rico en materia orgánica.

La distancia de los cocos en el semillero, estará determinada en parte, por la edad a que se quiera hacer el trasplante.

Para facilitar el arranque es aconsejable a una distancia de 30 centímetros.

### 3. Plantación.

Se deberá llevar a cabo seleccionando hijuelos de aproximadamente un año de edad, y que tengan un vigoroso sistema radicular. Se deberán de abrir cepas, las que según el tamaño de las palmeras podrán ser de 60 a 100 cm de profundidad por un metro de ancho.

Unas semanas antes de dicha labor, se rellenan con estiércol, compost u otros materiales orgánicos mezclados con la tierra agrícola o arena.

El método de plantación que se recomienda es el tresbolillo o sistema triangular, para aprovechar mejor los espacios y a una distancia de 9 x 9.

### 4. Labores Culturales.

En la fase normal de crecimiento desde la plantación hasta el tercero o cuarto año de edad, es la época mas crítica para los cocoteros jóvenes. En este periodo las labores deben practicarse diariamente con esmero. se deben de mantener libres las plantaciones de malezas, limpiar las cepas, retirarles el agua estancada, así como drenar los terrenos inundados.

Posteriormente con la iniciación del período productivo de crecimiento entre el quinto y sexto año, seguir manteniendo el terreno libre de malezas y tener mucho cuidado en no lastimar las plantas ni las raíces, ya que se puede llegar a dañar la formación del sistema radicular.

### 5. Fertilización.

Se han recalcado varias medidas erróneas con las que se ha tropezado durante la práctica, una excesiva y no equilibrada fertilización, puede ejercer un efecto negativo para el desa-



BIBLIOTECA CENTRAL

rrollo y rendimiento de las palmas. Con la ayuda de una fertilización racional, combinada con métodos apropiados de cultivo, es posible la obtención de considerables aumentos de rendimientos en las plantas.

Sin embargo, para determinar la dosis óptima de fertilizante a aplicar, es conveniente realizar los análisis de suelos necesarios con el fin de determinar la fertilidad real del suelo. Según las investigaciones realizadas, nos llevan a la conclusión de que un tratamiento completo a base de N, P, K, en una relación 2 : 1 : 2, se podrán satisfacer los requerimientos esenciales del cocotero. (Se anexa tabla de fertilización para cocó).

#### 6. Plagas y Enfermedades.

Se debe de evitar el daño mecánico a los árboles y nunca cortar las hojas, ya que los picudos adultos pueden llegar a ovopositar en los cortes.

De acuerdo a los métodos de control utilizados para el picudo negro, las trampas tipo "Colima", son las más indicadas para la captura y control del adulto, y como atrayente natural el plátano.

Al controlar al picudo negro se estará previendo la enfermedad del "anillo rojo", ya que el picudo es el transmisor de esta.

Pero si más plantas ya infestadas y enfermas, es conveniente que se corten, se quemen o se saquen de las plantaciones.

#### 7. Cosecha.

El estado de desarrollo de la nuez por recolectar, dependerá del uso que se haga de ella. Si su uso es para consumo en

fresco, ya sea por su agua o por su albumen es de preferirse frutos entre el sexto y el octavo mes de desarrollo.

Si se van de utilizar como semilla, se tendrán que recolectar en plena madurez. Si su uso va a ser para industrialización su recolección será en plena madurez o no antes del 11º mes, de preferencia dejar que la planta tire el producto.

Es de vital importancia el que los productores de coco se organicen en esta zona, y se integren a un sistema productocopra, en el estado de Jalisco, con el fin de evitar el coyotaje de sus productos y ponerlos en contacto con los industriales, ya que de esta forma aumentarían sus ingresos, crearían nuevas fuentes de trabajo y evitarían la importación de productos básicos de estas plantas.

TABLA PARA EL TRATAMIENTO FERTILIZANTE DE COCOTEROS EN PRODUCCION, EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO. KILOGRAMOS DE FERTILIZANTE POR PALMERA CADA AÑO.

Demanda NPK y diverso tipos de fertilizantes	Arenas blancas acaneladas y arenas marinas gruesas		Limos y limos arcillosos		Arcillas		Lateritas		Arenas gruesas laterificas	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	Nitrógeno (N) en forma de sulfato de amonio o Cal-nitro	0.31	0.27	0.27	0.22	0.27	0.22	0.31	0.27	0.27
Torta de cacahuete	4.5	3.8	3.8	3.1	3.8	3.1	4.5	3.8	3.8	3.1
Acido fosfórico (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) en forma de	0.4	0.33	0.33	0.27	0.33	0.27	0.4	0.33	0.4	0.33
Fosfato saphos	1.3	1.1	1.1	0.9	1.1	0.9	1.3	1.1	1.3	1.1
Harina de hueso	1.8	1.6	1.6	1.3	1.6	1.3	1.8	1.6	1.8	1.6
Superfosfio (18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2.2	1.9	1.9	1.5	1.9	1.5	2.2	1.9	2.2	1.9
Potasa (K <sub>2</sub> O) en forma de	0.68	0.56	0.56	0.45	0.45	0.34	0.68	0.56	0.68	0.56
Salas de potasa de 80%	1.1	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	1.1	0.9	1.1	0.9
Salas de potasa de 50%	1.3	1.1	1.1	0.9	0.9	0.7	1.3	1.1	1.3	1.1
Salas de potasa de 40%	1.7	1.3	1.3	1.1	1.1	0.7	1.7	1.3	1.7	1.3
Calnita	4.9	4.0	4.0	3.1	3.1	2.2	4.9	4.0	4.9	4.0

A = Cocotales que no han sido fertilizados desde hace largo tiempo.

B = Cocotales tratados regularmente con fertilizantes.

## VII. CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. BONDAR G. (1959). El cocotero en Brasil
2. CASTRO CASTRO J.V. (1976) Aspectos agronomicos e industriales del cocotero en México. Tesis profesional. Escuela de Agricultura, Univ. de G. Las Agujas, Mpio. Zapopan. Jal.
3. COPELAND E.B. (1931) "The Coconut" 3ª Edición Revisada Mac Millan and Co. London.
4. ELISONDO. S.F. (1977) Captura del picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum*) mediante la trampa Colima. Informe anual de investigación 1977. INIA, CIAPAC, CAETECO 5 p.
5. GONZALEZ B. MIGUEL A. (1989) El cultivo del cocotero y la industria coprera en México.
6. HERNANDEZ. R.F. (1980) Plan Nacional de Investigación en los Cultivos de Cocotero y Palma Africana. Informe de actividades. coordinación nacional de apoyo multidisciplinario de palmas aceitíferas. INIA, CIAPAC, CAEIGUA. p 16-22
7. IBARRA DAVID (1943) "EL COCOTERO" (182 páginas)
8. MAC GREGOR, L.R. (1957) El mayate prieto del cocotero, folleto de Divulgación Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Defensa Agrícola. México, D. F., p.6

9. Mc. COY, R.E. (1973) Remisión of lethal yellowing in coconut palm treated with tetracycline antibiotics. Plant Disease Report. 56 (12) 1019-1021 USA
10. MENON K.P.V. ANA K.M., PANDALAI (1958) The coconut a monograph. Bombay, India (384 páginas ilustr.)
11. NAVARRO CHAVIRA G. (1974) Niveles de fertilización y control Fitosanitario en Coco Enano. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, U. de G., Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal.
12. PATEL, J.S. (1938) The coconut a monogram gout. Press, Madras.
13. SAMPSON, H.C. (1932) Citado por Copelana 1931.
14. SIFUENTES, J.A. (1978) Guía de recomendaciones para el control de plagas agrícolas en México. Folleto de Divulgación Num. 51, Pág. 27.