

**Paquete Tecnológico para el Establecimiento y Manejo de
Plantaciones Comerciales de Cocotero (*Cocos nucífera* L.)
con Criollos Altos del Pacífico**

2013



**Campo Experimental Chetumal
Centro de Investigación Regional Sureste
M.C. Matilde Cortazar Ríos**

Índice

Introducción

- I. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo
- II. Condiciones de los predios
- III. Criollos recomendados
- IV. Preparación del terreno
 - a. Suelos arenosos
 - b. Suelos de transición
- V. Siembra (trasplante)
- VI. Arreglo topológico
- VII. Densidad de población
- VIII. Riego
- IX. Control de maleza
- X. Fertilización
- XI. Plagas y enfermedades; alternativas de control
- XII. Podas sanitarias, cajeteo y encalado
- XIII. Cosecha
- XIV. Rendimiento esperado
- XV. Estructura de costos
- XVI. Enlaces

Introducción

México ha tenido un antecedente de liderazgo en la producción de copra en América Latina, con cerca de 207,000 ha bajo el cultivo del cocotero. Sin embargo, esta superficie se ha reducido en las últimas dos décadas por muy diversas causas.

La problemática que ha ocasionado esta reducción es compleja, aunque puede resumirse en la edad avanzada y mal manejo de las plantaciones, fluctuaciones en el precio de la copra, problemas crediticios, cambio de la vocación coprera tanto en los suelos como en los productores, y por diversos problemas fitosanitarios entre los que destaca una devastadora enfermedad conocida como Amarillamiento Letal del Cocotero.

La presencia del Amarillamiento Letal ha marcado un parteaguas en la cococultura en México, y desafortunadamente ha coincidido con una demanda cada vez mayor de grasas y aceites vegetales. Como importante respuesta a este problema, el gobierno federal inició un ambicioso programa de reactivación de la actividad coprera, que contempla la restitución de plantaciones viejas y en mal estado, así como el establecimiento de nuevas áreas de cultivo. En esta reactivación es imperativo utilizar material genético de la máxima calidad, resistente a la enfermedad y altamente productivo.

I. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

Los cocoteros requieren de las mejores condiciones para expresar su máximo potencial. En términos generales, para establecerlos deben preferirse suelos con una profundidad de 80 a 100 cm, y libres de un lecho rocoso o arcilloso, además deben ser permeables y con una buena capacidad de aireación. El manto freático debe estar entre los 100 y 200 cm. Para evitar inundaciones prolongadas, las palmas deben establecerse en suelos con adecuado drenaje horizontal; la textura debe ser arenosa, franco arenosa o de migajón arenoso. No deben establecerse cuando la conductividad sea mayor a 6 mil mhos/cm; un pH de 7 ó cercano a éste es el óptimo para el desarrollo de las plantas. La insolación no será menor de 2000 horas-sol por año (Heliógrafo de Campbell).

La humedad atmosférica debe ser de 80 a 90% con un promedio mensual no menor de 60%. La temperatura media anual debe ser de 26.8°C, con temperaturas medias máximas de 30.1°C, y medias mínimas de 23.5°C. La distribución de la precipitación durante el año debe ser lo más homogénea posible y no ser menor de 1,600 mm, con un período seco no mayor de tres meses, de lo contrario, será un requerimiento proporcionar riegos de auxilio a las plantas en los períodos secos. La ubicación de las plantaciones comerciales debe de preferirse entre los 0 y los 300 m.s.n.m., y debe estar localizada entre los dos paralelos de latitud 20°.

Los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo cuentan con zonas identificadas por su aptitud edafoclimática para el cocotero, para lo cual deberá consultarse a las autoridades agropecuarias de cada estado en particular.

II. Condiciones de los predios

- Que no estén en partes bajas que se inundan durante la temporada de lluvias o en suelos que se agrieten durante las épocas secas, ni en contacto directo con el oleaje del mar.

- Que cuente con vías de comunicación permanente (camino transitables todo el año en vehículo de motor).

III. Criollos recomendados

Los cultivares a emplearse serán los Criollos Altos del Pacífico (C.A.) registrados ante SNICS: Capi (C.A. Nexpa), Costa Chica (C.A. San Luis San Pedro), Gigante (C.A. Colima), Felicitos (C.A. Michoacán) y Escondido (C.A. Oaxaca); estos criollos poseen moderada tolerancia al amarillamiento letal, alta producción de copra y agua, y son tolerantes a vientos huracanados; aunque tienen la desventaja de ser susceptibles al ataque del complejo picudo negro-anillo rojo y al ácaro, y de ciclo moderadamente tardío.

La planta criolla puede adquirirse en huertas de particulares certificadas, o bien, en huertas con pureza genética reconocida de instituciones de enseñanza o investigación.

IV. Preparación del terreno

La preparación del terreno empieza desde la selección del mismo, y aunque ya se mencionaron las condiciones agroecológicas del área, conviene puntualizar que deben preferirse los suelos ligeros, arenosos y bajo la influencia marítima. Este tipo de suelo se localiza en los litorales. Tierra adentro existen suelos de transición de textura ligeramente más pesada que también pueden ser útiles para este tipo de plantaciones. Cualquiera que sea la localidad escogida se debe tener cuidado de que la misma cuente con vías de acceso y vigilancia; es muy deseable que se disponga de infraestructura de riego.

a. Suelos arenosos

Cuando la localidad seleccionada quede comprendida en la costa, la preparación del suelo se basará en desmonte y limpieza del área. Son suelos arenosos que por características intrínsecas de los mismos generalmente no requieren de barbechos o rastreos.

Una vez limpia el área de malezas, deberá hacerse el trazado de la plantación con una distribución de plantas a tresbolillo o marco real y una distancia de 10 m. El trazo de la plantación puede realizarse empíricamente o con auxilio de equipo topográfico, utilizando además la plantilla (previo al poceteo y durante la siembra) para una mejor exactitud en la alineación de las plantas.

Previo a la siembra definitiva de las plántulas deberá realizarse el poceteo, con dimensiones entre 60 x 60 x 60 cm y 70 x 70 x 70 cm; dicha actividad en estos suelos es relativamente fácil de efectuar y la cepa así formada se llenará, aprovechando los recursos de la región, con capas alternas de arena y sargazo, o bien, utilizando algún otro sustrato de siembra.

Se deberá tener cuidado de interponer una barrera rompevientos entre la plantación y los vientos provenientes del mar, para evitar el efecto abrasivo del viento en el follaje de las palmas. Tales barreras deberán estar formadas por especies nativas del área como uva de mar, mangle, casuarina, etc.

b. Suelos de transición

En esta clase de terrenos la preparación del suelo deberá incluir, dependiendo de los antecedentes del mismo, un desvare para fragmentar residuos de cosechas o malezas, un barbecho profundo y un rastreo cruzado. El trazo de la plantación deberá hacerse con las mismas consideraciones ya descritas para los suelos arenosos; el poceteo se hará formando cepas de 50 x 50 x 50 cm que de ser posible contendrán una mezcla formada por 60% de suelo fértil, 20% de estiércol seco y descompuesto y 20% de cascarilla de arroz o un material similar que se pueda adquirir en la localidad; o bien, se puede aplicar algún otro tipo de sustrato de siembra de fácil disponibilidad.

V. Siembra (trasplante)

El trasplante debe planearse para aprovechar el establecimiento del temporal, ya que así se arraigará más pronto y fácilmente la planta.

El trasplante deberá efectuarse de preferencia con plántulas embolsadas de 6 meses de edad que hayan individualizado la primera hoja palmeada en foliolos, o en su defecto con plantas a raíz desnuda de 3 a 5 meses de edad. En caso de existir retrasos, la plántula embolsada puede soportar otros cuatro meses en el vivero siendo septiembre, tradicionalmente lluvioso, la fecha límite para el trasplante bajo condiciones de temporal.

VI. Arreglo topológico

Las plantaciones de coco pueden ser establecidas bajo una distribución a "marco real" o bien a "tresbolillo"; en cualquier caso la distancia entre plantas deberá ser de 10 m.

Tanto a marco real como a tresbolillo, una vez que se han colocado correctamente las estacas indicadoras del sitio de plantación, se corre el riesgo de que al excavar la poceta se coloque mal la plántula pues la posición de la estaca desaparece con la poceta. Esto ocasionaría una mala alineación de las plántulas. Para evitar esto, antes de excavar la poceta se construye una plantilla con tres muescas; la muesca de en medio se coloca sobre la estaca donde irá la plántula, y en las dos muescas restantes se clavan dos estacas que quedarán fuera de la poceta. Una vez excavada ésta, se coloca de nuevo la plantilla haciendo coincidir las muescas laterales en sus respectivas estacas, sirviendo la muesca de en medio para dirigir la posición de la plántula.

VII. Densidad de población

- a) **Marco real.**- Bajo esta distribución de plantas y a una distancia de 10 m, se tendrá una densidad de 100 palmas de coco por hectárea.
- b) **Tresbolillo.**- Bajo esta distribución de plantas y a una distancia de 10 m, se tendrá una densidad de 120 palmas de cocotero por hectárea.

VIII. Riego

Para que los criollos de cocotero expresen su potencial productivo se requiere el auxilio del riego, sobre todo en los suelos arenosos o los de rápida permeabilidad. El riego aparte de estabilizar y potencializar la producción, influye positivamente en la reducción del inicio de la etapa reproductiva.

Se sugiere proporcionar un riego pesado inmediatamente después de la siembra y después suministrar riegos de auxilio durante la época de sequía.

IX. Control de maleza

Es importante mantener la plantación limpia de malezas, pues con ello se reducen muchos problemas fitosanitarios y de operación.

Esto puede lograrse mediante rastreos los dos primeros años, y a partir del 3er. año deberá preferirse el uso de métodos que no afecten el sistema radicular del cultivo (desvaradora, chapeo manual, herbicidas, etc.). También se sugiere la siembra de coberteras, con cuya actividad se reduciría el uso de métodos de control químico.

Cuando se trate de infestaciones severas de zacates, el Glifosato a dosis de 1,440 g de I.A./ha proporciona un buen control. Con esto se eliminan las plantas de rizoma, y generaciones subsecuentes provenientes de semilla pueden controlarse aplicando Paraquat en dosis de 375 g de I.A./ha, que elimina simultáneamente otras especies. Para malezas de hoja ancha se recomienda aplicar el Ácido 2,4 D-Amina en dosis de 1,437 g de I.A./ha. La aplicación deberá efectuarse en etapas tempranas de desarrollo de las malezas.

X. Fertilización

La fertilización debe estar basada en el análisis del suelo y foliar, ya que la dosis y fuentes de fertilizantes pueden variar de acuerdo al tipo de suelo y otras condiciones.

No obstante, que deberá consultarse a las recomendaciones del INIFAP para cada zona en particular, las experiencias del Sureste permiten recomendar el siguiente esquema de fertilización.

- **Primer año:** La primera aplicación de fertilizantes se puede efectuar a partir de los 2 meses después del trasplante, cuando ya existan raíces activas para absorberlo. La dosis anual será de 150 gramos de Urea + 200 gramos de Superfosfato Triple de Calcio + 250 gramos de Cloruro de Potasio por planta. La mezcla de los fertilizantes puede aplicarse distribuyéndola en 3 perforaciones al suelo, realizadas con barreta a 25 cm de la planta y equidistantes entre sí. Los huecos deberán taparse inmediatamente después de depositada la mezcla.
- **Segundo año:** Un año después de la 1ª fertilización deben aplicarse por planta 300 gramos de Urea + 300 gramos de Superfosfato Triple de Calcio + 500 gramos de Cloruro de Potasio. La forma de aplicación es similar a la anterior con la salvedad de que la distancia entre los huecos y la planta debe ser de 40 cm.

- **Tercer año:** Con un año de intervalo entre la aplicación anterior, cada planta debe recibir 450 gramos de Urea + 400 gramos de Superfosfato Triple de Calcio + 750 gramos de Cloruro de Potasio. La mezcla debe depositarse en una zanja circular alrededor del tronco distanciada del mismo 1.5 m, y cubrirse con la tierra inmediatamente.
- **Cuarto año:** Este año, y los siguientes, cada planta debe ser fertilizada con 600 gramos de Urea + 400 gramos de Superfosfato Triple de Calcio + 1,000 gramos de Cloruro de Potasio. La forma de aplicación es idéntica a la anterior, aumentando a 2 m la distancia entre la zanja y el tronco de la palmera.

Con la finalidad de que la planta haga un mejor aprovechamiento del fertilizante, se sugiere que la dosis anual se fraccione en por lo menos dos aplicaciones, un 50% en la época de temporal (septiembre) y el otro 50% cuando exista humedad residual en el suelo (enero por ejemplo). Pero si las condiciones de humedad del suelo y del productor lo permiten, la dosis anual puede fraccionarse hasta 12 veces, es decir, fertilización mensual.

Si se dificulta conseguir alguno de los tres fertilizantes mencionados, se pueden emplear otras opciones, como las que se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Opciones de fertilización.		
Año de aplicación	Dosis/planta (opción 1)	Dosis/planta (opción 2)
1	541 g de Triple 17 97 g de Cloruro de Potasio	72 g de Urea 200 g de 18-46-00 250 g de Cloruro de Potasio
2	812 g de Triple 17 270 g de Cloruro de Potasio	182 g de Urea 300 g de 18-46-00 500 g de Cloruro de Potasio
3	1,220 g de Triple 17 410 g de Cloruro de Potasio	293 g de Urea 400 g de 18-46-00 750 g de Cloruro de Potasio
4*	1,620 g de Triple 17 530 g de Cloruro de Potasio	443 g de Urea 400 g de 18-46-00 1,000 g de Cloruro de Potasio

* y años siguientes.

Considerando que en la actualidad el precio de los fertilizantes inorgánicos es elevado, una opción para reducir el uso de éstos, es complementando o substituyendo la fertilización química con los biofertilizantes. A nivel comercial se encuentran inóculos de Azospirillum y de hongos micorrizantes, éstos deben administrarse dos veces por año, cuando el suelo tenga humedad. Se aplican con una bomba de mochila, alrededor del tallo de cada palma de coco en un área de 1.6 a 2.5 m² en la dosis que recomiende el proveedor.

En cocotero no es muy recomendable la fertilización foliar, no tiene impacto y sale cara la actividad. A lo que sí responde y muy bien esta especie es a la fertilización orgánica con cualquier tipo de estiércol totalmente descompuesto o con materia orgánica humificada y mineralizada, como lombricomposta o productos bióticos.

XI. Plagas y enfermedades; alternativas de control

Para evitar o disminuir el ataque de las principales plagas y enfermedades del cocotero deberán extremarse los cuidados. En el Cuadro 2 se detallan las principales plagas y enfermedades que pudieran presentarse, así como su método de control.

Cuadro 2. Plagas y Enfermedades Potenciales en Palma de Coco.		
Nombre	Síntomas/Daños	Combate
<i>Rhynchophorus palmarum</i> L. (Mayate prieto, picudo negro, o cucarachón)	Las larvas causan daños al cogollo y tallo; destruyen los tejidos de la planta durante el proceso alimenticio; si las galerías que construyen dañan la yema apical la palma muere. Los adultos perforan el tallo y además son vectores del nematodo <i>Bursaphelenchus cocophilus</i> Cobb, causante de la enfermedad del anillo rojo del cocotero.	Uso de trampas ("CSAT", "PET" u "OJOSHAL") con atrayente natural (fruta) + atrayente sintético (feromona). La trampa "PET" no requiere insecticida. 1 trampa/ha en infestaciones leves (10%) y 2/ha en infestaciones más severas. El sobre de feromona se cambia cada 3 meses, mientras que el atrayente natural se cambia cada 15 días. En este caso, el Comité de Sanidad Vegetal de cada Estado deberá ser el responsable del programa de trampeo. Otra medida de control del insecto es a través de hongos entomopatógenos como <i>Beauveria bassiana</i> .
<i>Eriophyes (Aceria) guerreronis</i> Keifer (Ácaro o roña)	Las ninfas y adultos causan daños en flores y frutos. Los frutos atacados por el ácaro pueden caer prematuramente o pueden completar su maduración con gran parte de su superficie necrosada. Las nueces que permanecen en los racimos son de bajo tamaño y malformadas, el grado de malformación varía con la infestación. Los frutos con estas características se convierten en un producto despreciado en el mercado para consumo de agua de coco, perdiendo su valor comercial.	Azaridactina a dosis de 0.16 g de I.A./litro de agua. Azufre a dosis de 4 cc/litro de agua de producto comercial. <i>Bacillus thuringiensis</i> subespecie kurstaki a dosis de 2.3 g/litro de agua. Aplicaciones alternas cada 30 días durante el primer año de floración, y cada 60 días a partir del segundo. También se pueden aplicar repelentes naturales.
<i>Xyleborus confusus</i> Eichhoff y <i>Xyleborus affinis</i>	Perforador de tallos.	Limpieza alrededor de las palmas, eliminando hojas secas.

Cuadro 2. Plagas y Enfermedades Potenciales en Palma de Coco.

Nombre	Síntomas/Daños	Combate
Eichhoff (Broca chica)		Encalamiento del tronco. Hongos entomopatógenos (cuando el daño no es severo).
<i>Rhinostomus barbirrostris</i> (Fabricius) (Barrenador del tallo o broca grande)	La plaga ataca la parte inferior del tronco de la palma, ahí hace perforaciones y forma galerías en el interior, lo cual afecta el transporte de nutrientes y agua, afectándose el funcionamiento fisiológico y, en consecuencia, la palma muere.	Limpieza alrededor de las palmas, eliminando hojas secas. Encalamiento del tronco. Hongos entomopatógenos (cuando el daño no es severo).
<i>Strategus aloeus L.</i> (Barrenador de las raíces, escarabajo o mayate rinoceronte,)	Esta plaga ataca por lo general a plantas jóvenes. El adulto se introduce por el suelo y al llegar a la base de la planta realiza galerías internas, afectando las zonas de crecimiento, provoca deformaciones en las hojas y puede causar la muerte de la planta.	Capturar y eliminar los individuos. Destruir maderas muertas que alberguen poblaciones de larvas. Aplicar insecticidas en la entrada de las perforaciones. Hongos entomopatógenos.
<i>Raoiella indica</i> (Ácaro rojo de las palmas)	La plaga provoca el amarillamiento de las hojas inferiores, las cuales se van tornando a color marrón y finalmente quedan necrosadas y mueren.	Acaricidas a base de azufre. Podas sanitarias.
<i>Pestalotiopsis sp.</i> (Pestalotia)	La enfermedad causa lesiones en las hojas que se presentan a manera de quemaduras que terminan por invadir todo el follaje.	Benomil a dosis de 1.5 g de l.A. por litro de agua; Mancozeb a dosis de 5 g de l.A. por litro de agua.
Punta de lápiz (de origen no infeccioso)	Adelgazamiento progresivo del extremo superior del tronco, extremo que adquiere una forma piramidal de punta de lápiz.	Eliminación de las palmas afectadas. Suministro de fertilizantes.
<i>Radinaphelenchus cocophilus</i> Coob (Anillo rojo)	Los nematodos se propagan en el parénquima de la palma sana, la presencia de ellos bloquea el flujo de agua, nutrientes y savia al obstruirse los vasos conductores, causando un repentino amarillamiento y secado de las hojas.	Control del vector, por lo que se sugiere la colocación de las trampas "CSAT", "PET" u "OJOSHAL", y además el derribe y desalojo de las plantas afectadas. En este caso, el Comité de Sanidad Vegetal deberá ser el responsable del programa de trapeo.

Cuadro 2. Plagas y Enfermedades Potenciales en Palma de Coco.

Nombre	Síntomas/Daños	Combate
<p><i>Phytophthora palmívora</i> Butler. (Pudrición del cogollo)</p>	<p>Provoca el aborto de frutos tiernos, la aparición de inflorescencias necróticas, el secamiento de las hojas inferiores sin amarillamiento previo, la necrosis de los tejidos del cogollo o zona de crecimiento, un olor característico de tejido vegetal en descomposición.</p>	<p>Cuando se encuentren focos de infección se debe actuar rápido, efectuando aplicaciones semanales, durante tres meses, del fungicida Aliette en dosis de 3.5 g/litro de agua, alternando las aplicaciones con Benlate en dosis de 1.5 g/litro de agua; además se deben derribar las palmas severamente afectadas, desalojar los restos, enterrándolos y espolvoreándoles cal, al tocón se le debe asperjar Monocrotophos (5 ml/litro de agua) y espolvorear cal. Otra forma de control puede ser el biológico a través de la aplicación de <i>Trichoderma viridae</i> o <i>T. harzianum</i>.</p>
<p><i>Thielaviopsis paradoxa</i> <i>Ceratocystis paradoxa</i> (Sangrado del tallo)</p>	<p>Este hongo es un parásito de las heridas presentes en el tallo. Provoca un exudado de color café rojizo a oscuro en las rajaduras exteriores del tejido. La enfermedad debilita las palmas y consecuentemente disminuye la producción. Una infección severa, puede ser letal para la palma.</p>	<p>La enfermedad puede ser controlada con un drenaje adecuado para evitar fluctuaciones extremas en las condiciones de humedad del suelo dentro de la zona radical ya que favorece el desarrollo de ésta. Las partes afectadas del tallo se deben eliminar totalmente, y en las heridas se debe aplicar pasta bordelesa o soluciones concentradas de Benomilo o Mancozeb.</p>

XII. Podas sanitarias, cajeteo y encalado

La poda fitosanitaria, cajeteo y encalado son prácticas que se efectúan para apoyar la prevención de problemas fitosanitarios.

La poda sanitaria consiste en la eliminación de todas las hojas secas de las palmeras y su desalojo de la plantación. Estas se pueden concentrar para dejarlas que se conviertan en materia orgánica, la cual posteriormente, se puede reincorporar a la parcela o utilizarse como sustrato.

El cajeteo consiste en efectuar una limpieza total alrededor del tallo dejando un ligero desnivel para retener el agua de lluvia, se sugiere efectuarlo previo a la fertilización.

El encalado consiste en aplicar una lechada de cal en el tronco, desde la superficie del suelo hasta 1.5 m de altura.

XIII. Cosecha

a) Copra

En plantaciones comerciales esta actividad se realiza generalmente cada 3 a 4 meses, la cosecha debe realizarse en los frutos maduros y secos condición que se alcanza entre los 11 y 13 meses después de la polinización natural de los ovarios.

b) Coco-fruta

Cuando se trate de cosecha de frutos destinados al consumo de agua, se deberán cortar a la edad de 8 a 9 meses.

A estas edades se obtienen los mejores valores de °Brix y pH. El INIFAP ha validado y transferido técnicas para identificar los frutos de estas edades.

XIV. Rendimiento esperado

a) Copra

Una vez consolidada la producción, cada palma de coco deberá producir entre 96 y 144 nueces por año con un rendimiento promedio de copra de 257 g/nuez.

La producción de copra por hectárea variará según el diseño de plantación escogido y otros factores, pero en general bajo condiciones de temporal y un buen manejo de plantación se podrán obtener 2.9 ton/ha/año. Bajo condiciones de riego se pueden obtener 4.4 ton/ha/año.

b) Coco- fruta

Bajo población completa y en circunstancias normales es razonable esperar cosechar mensualmente un promedio de 1,500 frutos/ha, con volúmenes promedio de agua/fruto de 635 ml.

XV. Estructura de costos

Año 1: Establecimiento (utilizando plantas criollas) y mantenimiento de la plantación.

Primer año:	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
A) Establecimiento				
I. Preparación del terreno				\$ 5,680.00
a) Limpieza del terreno	Jornal	13	\$ 200.00	\$ 2,600.00
b) Trazo y balizado	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
c) Apertura de cepas	Pza	120	\$ 14.00	\$ 1,680.00
II. Plantación				\$ 12,928.00
a) Adquisición de plantas (incluye 15% fallas)	Pza	138	\$ 50.00	\$ 6,900.00
b) Flete	Pza	138	\$ 8.00	\$ 1,104.00
c) Carga y descarga	Pza	138	\$ 2.00	\$ 276.00
d) Siembra (trasplante)	Pza	120	\$ 8.00	\$ 960.00
e) Adquisición de sustrato de siembra	Kg	960	\$ 2.80	\$ 2,688.00
f) Aplicación del sustrato de siembra	Jornal	5	\$ 200.00	\$ 1,000.00
III. Labores culturales				\$ 4,540.00
a) Resiembra	Pza	18	\$ 10.00	\$ 180.00
b) Cajeteo	Jornal	5	\$ 200.00	\$ 1,000.00
c) Riego pesado	Jornal	2	\$ 200.00	\$ 400.00
d) Adquisición de repelente	Lt	120	\$ 13.00	\$ 1,560.00
e) Aplicación de repelente	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
Subtotal Establecimiento				\$ 23,148.00
B) Mantenimiento				
I. Fertilización				\$ 1,736.00
a) Adquisición fertilizante	Kg	52	\$ 18.00	\$ 936.00
b) Aplicación fertilizante	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
II. Control Fitosanitario				\$ 6,100.00
a) Adquisición insecticidas	Lt	6	\$ 450.00	\$ 2,700.00
b) Adquisición fungicida	Kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación fungicida + insecticida	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
d) Poda sanitaria y limpieza	Jornal	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00

Primer año:	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
III. Labores culturales				\$ 6,550.00
a) Adquisición herbicidas/Semillas coberteras	Lt	5	\$ 250.00	\$ 1,250.00
b) Aplicación herbicidas/siembra de coberteras	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
c) Rastreo/Chapeo	Ha	1	\$ 500.00	\$ 500.00
d) Cajeteo/mantenimiento de cajetes	Jornal	5	\$ 200.00	\$ 1,000.00
e) Riego de auxilio	Jornal	12	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Subtotal Mantenimiento				\$ 14,386.00
Total primer año:				\$ 37,534.00

Año 2: Mantenimiento de la plantación

Segundo año:	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
I. Fertilización				\$ 2,564.00
a) Adquisición fertilizante	Kg	98	\$ 18.00	\$ 1,764.00
b) Aplicación fertilizante	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
II. Control Fitosanitario				\$ 6,500.00
a) Adquisición insecticidas	Lt	6	\$ 450.00	\$ 2,700.00
b) Adquisición fungicida	Kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación fungicida + insecticida	Jornal	9	\$ 200.00	\$ 1,800.00
d) Poda Sanitaria y limpieza	Jornal	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00
III. Labores culturales				\$ 6,350.00
a) Adquisición herbicidas/Semillas coberteras	Lt	5	\$ 250.00	\$ 1,250.00
b) Aplicación herbicidas/siembra de coberteras	Jornal	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00
c) Rastreo/Chapeo	Ha	1	\$ 500.00	\$ 500.00
d) Cajeteo/mantenimiento de Cajetes	Jornal	5	\$ 200.00	\$ 1,000.00
e) Riego de auxilio	Jornal	12	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Total segundo año:				\$ 15,414.00

Año 3: Mantenimiento de la plantación

Tercer año:	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
I. Fertilización				\$ 3,392.00
a) Adquisición fertilizante	Kg	144	\$ 18.00	\$ 2,592.00
b) Aplicación fertilizante	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
II. Control Fitosanitario				\$ 5,300.00
a) Adquisición insecticidas	Lt	6	\$ 450.00	\$ 2,700.00
b) Adquisición fungicida	Kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación fungicida + insecticida	Jornal	9	\$ 200.00	\$ 1,800.00
III. Labores culturales				\$ 9,710.00
a) Adquisición herbicidas/Semillas coberteras	Lt	5	\$ 250.00	\$ 1,250.00
b) Aplicación herbicidas/siembra de coberteras	Jornal	8	\$ 200.00	\$ 1,600.00
c) Rastreo/Chapeo	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
d) Cajeteo/mantenimiento de Cajetes	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
e) Poda Sanitaria y limpieza	Jornal	9	\$ 200.00	\$ 1,800.00
f) Adquisición Cal/Caldo de Bordeles	Kg	12	\$ 5.00	\$ 60.00
g) Aplicación Cal/Caldo de Bordeles	Jornal	2	\$ 200.00	\$ 400.00
h) Riego de auxilio	Jornal	12	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Total tercer año:				\$ 18,402.00

Año 4: Mantenimiento de la plantación

Cuarto año:	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
I. Fertilización				\$ 4,040.00
a) Adquisición fertilizante	Kg	180	\$ 18.00	\$ 3,240.00
b) Aplicación fertilizante	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
II. Control Fitosanitario				\$ 7,300.00
a) Adquisición insecticidas	Lt	6	\$ 450.00	\$ 2,700.00
b) Adquisición fungicida	Kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación fungicida + insecticida	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
d) Riego de Auxilio	Jornal	12	\$ 200.00	\$ 2,400.00
III. Labores culturales				\$ 7,210.00
a) Adquisición herbicidas/Semillas coberteras	Lt	7	\$ 250.00	\$ 1,750.00
b) Aplicación herbicidas/siembra de coberteras	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
c) Rastreo/Chapeo	Jornal	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00
d) Cajeteo/mantenimiento de Cajetes	Jornal	5	\$ 200.00	\$ 1,000.00
e) Poda Sanitaria y limpieza	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
f) Adquisición Cal/Caldo de Bordeles	Kg	12	\$ 5.00	\$ 60.00
g) Aplicación Cal/Caldo de Bordeles	Jornal	2	\$ 200.00	\$ 400.00
Total cuarto año:				\$ 18,550.00

Año 5: Mantenimiento de la plantación

Quinto año:	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
I. Fertilización				\$ 4,238.00
a) Adquisición fertilizante	Kg	191	\$ 18.00	\$ 3,438.00
b) Aplicación fertilizante	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
II. Control Fitosanitario				\$ 7,500.00
a) Adquisición insecticidas	Lt	6	\$ 450.00	\$ 2,700.00
b) Adquisición fungicida	Kg	2	\$ 400.00	\$ 800.00
c) Aplicación fungicida + insecticida	Jornal	8	\$ 200.00	\$ 1,600.00
d) Riego de Auxilio	Jornal	12	\$ 200.00	\$ 2,400.00
III. Labores culturales				\$ 7,860.00
a) Adquisición herbicidas/Semillas coberteras	Lt	8	\$ 250.00	\$ 2,000.00
b) Aplicación herbicidas/siembra de coberteras	Jornal	10	\$ 200.00	\$ 2,000.00
c) Rastreo/Chapeo	Jornal	7	\$ 200.00	\$ 1,400.00
d) Cajeteo/mantenimiento de Cajetes	Jornal	6	\$ 200.00	\$ 1,200.00
e) Poda Sanitaria y limpieza	Jornal	4	\$ 200.00	\$ 800.00
f) Adquisición Cal/Caldo de Bordeles	Kg	12	\$ 5.00	\$ 60.00
g) Aplicación Cal/Caldo de Bordeles	Jornal	2	\$ 200.00	\$ 400.00
Total quinto año:				\$ 19,598.00

Concentrado de costos

Año	Actividad	Costo (\$)
1	Establecimiento	23,148.00
	Mantenimiento	14,386.00
2	Mantenimiento	15,414.00
3	Mantenimiento	18,402.00
4	Mantenimiento	18,550.00
5	Mantenimiento	19,598.00
Gran total		109,498.00

XVI. Enlaces

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - **SAGARPA**

- www.sagarpa.gob.mx

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - **INIFAP**

- www.inifap.gob.mx

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera - **SIAP**

- www.siap.gob.mx

Centro de Investigación Científica de Yucatán - **CICY**

- www.cicy.mx