



CampeSENA
¡Una Esperanza Dejada!



CULTIVO DE PALMA DE ACEITE

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL



DIRECTIVOS

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director - Dirección General

Claudia Patricia Forero Londoño

Directora de Formación Profesional - Dirección General

Luis Alejandro Jiménez Castellanos

Director del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo- Dirección General

Luis Humberto González Ortiz

Subdirector

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario - Regional Huila

ECOSISTEMA DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Milady Tatiana Villamil Castellanos

Responsable Ecosistema de recursos educativos digitales - Dirección General

Olga Constanza Bermúdez Jaimes

Responsable línea de producción Regional Antioquia - Dirección General

CONTENIDO INSTRUCCIONAL

Gloria Lida Alzate Suárez

Diseñadora Instruccional

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila - Regional Huila

Ángela Viviana Páez Perilla

Autora

Centro de Gestión Desarrollo Sostenible Surcolombiano – Regional Huila

DISEÑO Y DESARROLLO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

Jaime Hernán Tejada Llano

Validador de recursos educativos digitales

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila - Regional Huila

Aixa Natalia Sendoya Fernández

Validador de recursos educativos digitales

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila - Regional Huila

Marcela González Gómez

Diseñadora Gráfica

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila - Regional Huila

Kevin Danilo Gómez Perilla

Diseñador Gráfico

Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila - Regional Huila

Cartilla Cultivo de palma de aceite

Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA- 2025

164 Páginas

ISBN:



Fotografías y vectores tomados de
freepik.es, stock.adobe.com, pexels.com,
storyset.com y flaticon.com



Licencia creative commons CC
BY-NC-SA

*Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos.
No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los
mismos términos de la licencia que el trabajo original.*

Base v4 1.0 - Paquete v3 1.0





CULTIVO DE PALMA DE ACEITE

El programa cultivo de palma de aceite está enfocado en desarrollar competencias de acuerdo con metodologías y normatividad colombiana vigente.

Cultivo

DESARROLLO DE CONTENIDOS

Palabras de bienvenida del Director	08
<hr/>	
1. Previveros y viveros del cultivo de la palma de aceite	15
1.1 Generalidades del cultivo	
1.2 Selección de material vegetal	
1.3 El vivero	
<hr/>	
2. Siembra de palma de aceite en sitio definitivo	53
2.1 Reconocimiento del terreno	
2.2 Diseño de la plantación	
2.3 Labores de preparación del suelo	
2.4 Trazado de la plantación	
2.5 Establecimiento de coberturas vegetales	
2.6 Siembra de plantas en sitio definitivo	
<hr/>	
3. Mantenimiento del cultivo de palma de aceite	87
3.1 Control de malezas	
3.2 Manejo integrado de plagas y enfermedades	
3.3 Manejo nutricional del cultivo	
3.4 Manejo del agua en el lote	
3.5 Podas	
<hr/>	
4. Cosecha del fruto de palma de aceite	121
4.1 Cosecha	
<hr/>	
Glosario	136
<hr/>	
Referencias bibliográficas	138
<hr/>	
Bitácora de actividades	141



CampeSENA
¡Una Esperanza De Vida!

PALABRAS DE BIENVENIDA DEL DIRECTOR

Actualmente, la humanidad enfrenta grandes desafíos y dilemas: ¿el desarrollo o la conservación de la naturaleza? ¿el mercado por encima del estado? ¿la financiarización de la democracia? Pero de todos ellos, hay uno de especial interés para los propósitos de nuestra institución: ¿quién alimenta a las y los colombianos y cómo podemos ponernos a su servicio? Hay múltiples respuestas válidas para el contexto que se proponga.

Por ejemplo, la llamada revolución verde prometió alimentar a la humanidad, pero en realidad terminó por fortalecer a unas pocas empresas que desarrollaron tecnología para, entre otras cosas, producir semillas manipuladas genéticamente. No erradicó el hambre. Lo que hizo fue globalizar la alimentación a través de la agricultura extensiva y el monopolio del mercado, con sus respectivas consecuencias ambientales y climáticas. En contraste, la economía campesina ha conservado sus tradiciones, cultivando en pequeños predios con variedad, biodiversidad, luchando por las semillas nativas, por su territorialidad, por la protección y uso sostenible de los ecosistemas, y por su cultura y percepción de la riqueza. Son alrededor de 1.600.000 familias dueñas de pequeños predios, que generan empleo, dinamizan la economía y contribuyen a la conservación del ambiente.

Desde mi perspectiva, la economía campesina alimenta a Colombia. Por ello, la estrategia CampeSENA busca reivindicar y exaltar el papel de campesinas y campesinos a nivel nacional.

Los esfuerzos políticos, económicos, sociales, culturales y educativos que ha hecho el gobierno del presidente Gustavo Petro para llevar a cabo la reforma agraria son evidentes. En la historia del país, la entrega de tierras y el posicionamiento del tema campesino no habían tenido tanta relevancia en el imaginario colectivo y en la agenda nacional como en este momento. Fue este Gobierno el que enfiló todos sus esfuerzos para reconocer a nivel constitucional al campesinado como sujeto de especial protección constitucional y también fue el que se comprometió a implementar la Declaración de Naciones Unidas sobre Derechos del Campesinado.

Nuestra principal obsesión, en línea con las apuestas del Gobierno Nacional, es que la economía campesina, que provee alrededor del 74 % de los alimentos que consumimos en Colombia, tenga un acceso de calidad y pertinencia al conocimiento. Por eso, hemos flexibilizado la formación; hoy cualquier campesina o campesino, sin ningún grado de escolaridad, puede acceder a nuestra oferta educativa técnica o complementaria. Además, previa certificación de competencias, pueden ser instructoras o instructores del SENA. El Fondo Emprender también se ha rediseñado para que las asociaciones campesinas puedan acceder a sus recursos de manera prioritaria y sin las barreras de acceso que podían venirse presentando.

Toda nuestra institución se ha volcado al campo. "El SENA vuelve al campo" es el mantra que hemos adoptado y por el cual trabajamos sin pausa ni reposo por el campesinado colombiano. Esta cartilla que sostiene en sus manos es muestra de nuestra preocupación por la formación de este sector, es la materialización de nuestro compromiso por la justicia social, ambiental y económica, y, estamos seguros, de que será una herramienta para los diferentes propósitos educativos y formativos que llevaremos al campo.

Emisoras, formadoras y formadores, recursos y mucho amor y cariño por el sector campesino son los instrumentos que hacen realidad el *slogan*: ¡O trabajamos juntos, o nos cuelgan por separado!

¡Mucho fundamento!

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director General del SENA

Gobierno del Cambio



CAMPESENA RADIAL

CERRANDO BRECHAS, EMPODERANDO AL CAMPO COLOMBIANO

¿Qué es CampeSENA?

Es una estrategia del SENA para promover el reconocimiento de la labor del campesinado colombiano, fortalecer su economía y facilitar el acceso de esta población a los diferentes programas y servicios del SENA, con justicia social, ambiental y económica.

¿Para qué sirve?

Con esta estrategia, el SENA busca propiciar el reconocimiento del campesinado en la vida social, cultural y económica del país, con líneas de acción transversales para atender a esta población y generar capacidades para la articulación y consolidación de modelos asociativos campesinos.

Para fortalecer las capacidades, conocimientos y habilidades de la población campesina, y abrirle la puerta a nuevas opciones que le permitan incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida.





¿Qué es CampeSENA Radial?

CampeSENA Radial nace desde nuestro campo colombiano, como una iniciativa que busca contribuir con la formación técnica a través de experiencias auditivas accesibles para los campesinos y campesinas del país, aprovechando el poder de la radio y los *podcasts* como medio para llevar el conocimiento y oportunidades a cada rincón del territorio nacional.



Mediante la narración de historias y la simulación de situaciones reales del campo colombiano, se transmiten conceptos clave, experiencias, buenas prácticas y procesos esenciales para el progreso y la sostenibilidad de nuestras fincas.



Uno de los pilares de la estrategia, es brindar a los campesinos del país una formación complementaria integral, pues CampeSENA Radial no solo se enfoca en mejorar sus técnicas agrícolas y que alcancen resultados más fructíferos en sus cultivos, sino que también fomenta la creatividad, facilita el aprendizaje sensorial y garantiza una experiencia educativa dinámica y efectiva. De este modo, los aprendices, experimentan una mejor retención de información y un desarrollo de sus habilidades cognitivas como la concentración, la memoria y el pensamiento crítico.

PILARES DE CAMPESENA RADIAL

A través de la estrategia CampeSENA Radial, se busca empoderar a los campesinos y campesinas de nuestro país, convirtiéndolos en agentes activos de su propio desarrollo y del progreso del sector rural, al garantizar el acceso equitativo del conocimiento y oportunidades de aprendizaje, así, se fortalece la economía rural y se reduce la brecha digital en el campo, impulsando la productividad, la competitividad y la generación de recursos en las comunidades agrícolas. De igual manera, esta propuesta promueve la sostenibilidad ambiental, incentivando prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Por tanto, para estimular el aprendizaje, la estrategia cuenta con diferentes materiales y recursos que buscan una participación activa de la comunidad campesina como:



Narraciones cautivadoras y personificaciones

Los conceptos se presentan a través de historias y situaciones cotidianas del campo, conectando con la realidad de los agricultores y facilitando la comprensión.



Efectos de sonido y música ambiental

Se recrean ambientes rurales para crear una experiencia auditiva inmersiva y atractiva, manteniendo la atención y motivación de los participantes.



Encuentros presenciales de interacción

Se fomentan espacios presenciales para que los campesinos intercambien ideas, compartan experiencias y se apoyen mutuamente en su proceso de aprendizaje.





Material de apoyo

Son las cartillas digitales e impresas en las que se encuentra el contenido técnico para fortalecer las competencias de cada programa de formación.



Programas de radio

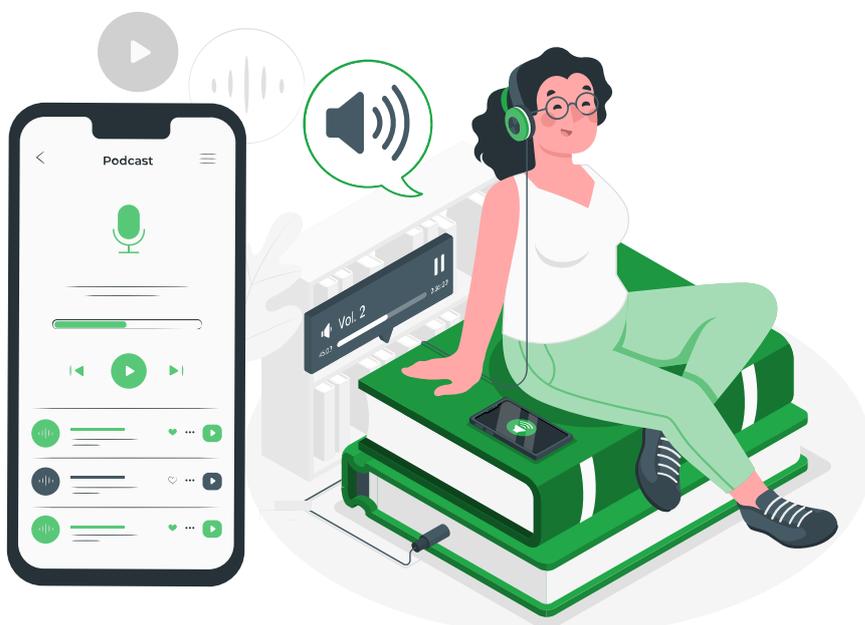
Una parrilla de programas radiales que se transmitirán a través de diferentes emisoras de todo el país, donde los aprendices podrán escuchar las experiencias y el contenido diseñado para apoyar el proceso formativo.



Aplicación móvil

Una aplicación que contiene *podcasts*, cartilla digital, glosario y actividad interactiva, permitiendo que el aprendiz consulte el material sin necesidad de tener acceso a internet.

CampeSENA Radial es una apuesta por el futuro del campo colombiano, donde la educación se convierte en la herramienta fundamental para el progreso y la transformación social.





INTRODUCCIÓN

El cultivo de palma de aceite africana, se ha convertido en un gran atractivo para la industria agrícola colombiana. Sus múltiples usos y beneficios han impulsado el desarrollo de este sector, tanto así, que ha llevado a Colombia a ocupar el cuarto lugar a nivel mundial como productor de aceite de palma y el primero a nivel latinoamericano.

Este cultivo conforma actualmente la principal fuente de materia prima para la obtención de aceites y grasas, para usos culinarios e industriales. Por consiguiente, se evidencia un importante incremento de áreas sembradas de este tipo de cultivo; mejorando su productividad, para poder dar respuesta al mercado, lo cual se logra, a través de la aplicación de tecnologías adecuadas, desde la selección de la semilla hasta su transformación.

El establecimiento del vivero es la primera etapa del cultivo de palma de aceite, la cual es de gran importancia, pues es allí donde se le proporciona a la plántula los cuidados necesarios y las mejores condiciones para lograr un buen desarrollo. Por esta razón, las plantas adquieren la capacidad de resistencia y de adaptación cuando se le trasplanta a su lugar definitivo. Por consiguiente, es fundamental conocer las características de la palma de aceite y las diferentes técnicas para el adecuado manejo agronómico de la etapa de previvero y vivero, para lograr la obtención de plantas de excelente calidad que contribuyan a la sostenibilidad productiva del cultivo.



1.1

GENERALIDADES DEL CULTIVO

La palma de aceite (*Elaeis guineensis*), es una planta tropical característica de climas cálidos, originaria del Golfo de Guinea en África, por lo cual, también recibe el nombre de palma africana de aceite. Es una planta perenne con un promedio de vida útil en cultivo que oscila entre los 24-28 años, cultivada para la extracción de aceite y considerada la especie de plantas oleaginosas de mayor importancia en el mundo, debido a que produce mayor cantidad de aceite por hectárea, a diferencia de otras especies.

Tabla 1

Rendimientos de algunos cultivos oleaginosos

Cultivo	Rendimiento (Kg. Aceite/Ha/año)
Palma africana (<i>Elaeis guineensis</i>)	3000 – 5000
Cocotero (<i>Cocos nucifera</i>)	1500 – 3000
Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	400 – 500
Cacahuete (<i>Arachis hypogaea</i>)	400 – 500
Soya (<i>Glycine max</i>)	150 – 220

Fuente: TECHNOSERVER (2009)



La especie de palma presenta tres variedades: **Dura**, **Pisífera** y **Tenera**. De ellas, la variedad Tenera es la que se utiliza comercialmente para la extracción del aceite y se obtiene del cruzamiento de las variedades (Dura y Pisífera).

La palma produce aceite tanto del fruto como de la semilla. El aceite alimentario se comercializa principalmente como aceite comestible, margarina, cremas, entre otros, y el aceite industrial es utilizado para la fabricación de cosméticos, jabones, detergentes, velas, lubricantes, entre otros. También actualmente se utiliza para la generación de fuentes alternativas de energía. El aceite de palma africana representa casi el 23 % de la producción de aceites vegetales en el mundo y se encuentra como el segundo aceite más producido, superado por el aceite de soya.

1.1.1 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS



Las principales condiciones agroecológicas del cultivo de palma de aceite son:

- ▶ Se desarrolla en altitudes que van desde los 0-500 msnm.
- ▶ La temperatura óptima para su desarrollo debe estar entre 25 y 28 °C.
- ▶ La humedad relativa de la zona debe ser superior al 75 %.
- ▶ Las precipitaciones óptimas deben estar entre 1800 - 2200 mm al año, aproximadamente 150 mm al mes.
- ▶ Por ser una planta heliófila, requiere de aproximadamente 1500 horas luz al año.
- ▶ La palma de aceite tiene un óptimo desarrollo en suelos profundos, con texturas francas, buen contenido de materia orgánica y bien drenados.
- ▶ Pendientes inferiores al 12 %.



1.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PALMA DE ACEITE



Raíces

El sistema radicular de la palma se desarrolla a partir del bulbo de la base del tallo. Gran parte de sus raíces son superficiales, concentrándose en los primeros 50 cm del suelo; sin embargo, las raíces de anclaje pueden alcanzar profundidades de 1 hasta 15 metros y la cantidad de raíces absorbentes que están alrededor de la palma alcanzan a llegar en un radio de 3.50 a 4.50 metros.



Tallo

También denominado estipe, que comunica el sistema radicular con las hojas, el cual crece entre 30 y 50 cm por año y puede alcanzar hasta 30 m. Se caracteriza por formar gruesas escamas cuando es joven, por ser de forma cónica, es ancho en el bulbo o base y delgado en el ápice.



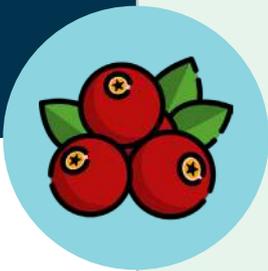
Hojas

Las hojas son pinnadas, de 5 a 7 m de longitud; una palma adulta puede tener entre 30 y 49 hojas funcionales. Estas se componen de un pecíolo de aproximadamente 1.5 m con espinas laterales y un raquis que soporta entre 200 y 300 folíolos que se insertan alternadamente en las caras laterales.



Inflorescencia

Es un espádice formado por un pedúnculo y un raquis central ramificado. Estas se producen en la axila de cada una de las hojas. La planta es monoica, es decir, que posee flores tanto femeninas como masculinas, pero requiere el transporte de polen de una planta a otra para su fecundación, por lo cual, es alógama porque su polinización es cruzada. Una vez fecundada, la inflorescencia femenina da origen al racimo.



Fruto

Es una drupa de forma redonda a ovoide, el cual conforma el racimo que puede contener en promedio entre 1200 y 1500 frutos. Su longitud puede variar de 3 a 6 cm, con un peso aproximado de 5 a 12 gramos. Está formado por: el exocarpio, que tiene la piel lisa y brillante, el mesocarpio que es la pulpa o tejido fibroso que contiene las células con aceite, el endocarpio, que es una nuez o semilla compuesta por un cuesco lignificado y el endospermo, que es una almendra aceitosa o palmiste (TECHNOSERVER, 2009).



Actividad

1

¡Hola, aprendiz SENA! Vas a reforzar lo aprendido sobre las generalidades del cultivo de palma de aceite. La palma africana es la planta oleaginosa más productiva del mundo y conocer sus características te ayudará a ser un palmicultor exitoso. Selecciona la respuesta correcta para cada pregunta. ¡Anímate a participar y demuestra cuánto has aprendido!

Instrucciones

Marca con una X la respuesta correcta.

1 La palma de aceite se desarrolla óptimamente en altitudes de:

- A. 0 a 500 metros sobre el nivel del mar.
- B. 500 a 1000 metros sobre el nivel del mar.
- C. 1000 a 1500 metros sobre el nivel del mar.

2 La temperatura ideal para el desarrollo de la palma debe estar entre:

- A. 20 a 25 °C
- B. 25 a 28 °C
- C. 28 a 32 °C

3 ¿Cuál es la variedad de palma que se utiliza comercialmente para extracción de aceite?

- A. Dura
- B. Pisífera
- C. Tenera

4 Las hojas de la palma adulta se caracterizan por ser:

- A. Simples y enteras
- B. Pinnadas con folíolos
- C. Compuestas trifoliadas

5 El rendimiento de aceite de palma africana por hectárea al año es de:

- A. 150-220 kg
- B. 400-500 kg
- C. 3000-5000 kg

5 Las pendientes del terreno para palma de aceite deben ser inferiores al:

- A. 8 %
- B. 12 %
- C. 15 %

¡Excelente trabajo! Ya dominas las características básicas de la palma de aceite. Este conocimiento es fundamental para tomar decisiones acertadas en tu futuro cultivo. ¡Continúa con esta dedicación!

Respuestas: 1A / 2B / 3C / 4B / 5C / 6B /



1.2

SELECCIÓN DE MATERIAL VEGETAL

Es importante llevar a cabo una adecuada selección del material que se va a propagar para asegurar altos rendimientos y una buena calidad en el aceite, de manera que el cultivo sea rentable. Por lo anterior, se recomienda obtener las semillas certificadas de proveedores reconocidos que garanticen la calidad e inocuidad de estas.



1.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEMILLAS

La semilla de la palma de aceite es la nuez que queda después de la extracción del mesocarpio aceitoso.

Consta de un cuesco o endocarpio y de una, dos o tres almendras; pero comúnmente contiene solo una almendra. La semilla puede tener un tamaño de 2 cm de largo y un peso aproximado de 2 gr. Sin embargo, el tamaño varía mucho y depende del grosor de la cáscara como del tamaño de la almendra.



La semilla presenta los siguientes componentes:



Cuesco o endocarpio

Es la estructura que protege el embrión, los poros germinales, el ovario tricarpelar y la almendra. Dentro del cuesco están las almendras o endospermo donde se encuentra el embrión. Y en él se encuentran los órganos que son importantes en la germinación de la semilla, como el cotiledón. Cabe anotar, que del embrión nacen la plúmula y la radícula de la semilla.



Poros germinales

Es un tapón de fibras que se descubre durante la germinación.



Plúmula

Esta es la estructura recta que da origen a las hojas. Alcanza una longitud de 1.5 cm.



Radícula

Es la estructura más larga y blanca que tiene la semilla, la cual da origen a la raíz, puede presentar curvaturas. Alcanza una longitud de 2.5 a 3.5 cm.



Raíces adventicias

Son pequeños y finos pelos que se desarrollan desde la radícula.

1.2.2 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA SEMILLA

El proceso de germinación de la semilla tarda entre 60 y 90 días (2-3 meses). La plúmula no sale hasta que la radícula no haya alcanzado un centímetro de largo; estas deben ser de color blanco cremoso brillante. Las raíces adventicias se producen por encima de la unión de la radícula con la plúmula y dan origen a raíces secundarias antes de que haya salido la primera hoja.

La radícula continúa creciendo por más o menos 6 meses y alcanza casi 15 centímetros de largo y de ahí en adelante se desarrollan numerosas raíces primarias.



1.2.3 SEMILLERO

Para optimizar el proceso de germinación, las semillas de palma africana deben someterse a un proceso de calentamiento que permite romper su latencia; el cual consiste en colocar las semillas en bolsas de polietileno transparente en un recinto a temperaturas entre 38 - 40 °C con una humedad relativa de 40 - 45 %, durante un periodo de 80 días (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias - INIAP, 2017). Luego se sumergen en agua, durante cuatro días, se secan bajo sombra, se colocan las semillas en bolsas plásticas selladas dejando aire en su interior y posteriormente se ubican en un cuarto a temperatura ambiente.

Diariamente se debe retirar el agua de condensación de las bolsas con un paño limpio hasta que se dé la germinación, para evitar la formación de hongos y permitir la aireación de estas, que favorecen este proceso.

Las empresas que suministran las semillas, deben entregarlas con este tratamiento previo, con las correspondientes pruebas de viabilidad, fitosanidad y pureza (genotipo plenamente identificado); de tal manera que se garanticen las características deseadas de producción y calidad.

En el mercado, las semillas se adquieren pregerminadas con plúmula y radícula diferenciadas; las cuales deben estar empacadas en bolsas plásticas transparentes (recomendado 200 semillas por bolsa) para una hectárea, teniendo en cuenta las pérdidas en vivero y el proceso de selección. Se espera que, del total de semillas germinadas, se obtenga un 80 % de plantas aptas para el trasplante (IICA, 2006). La semilla debe mantenerse a temperaturas bajas, húmedas, y fuera de la radiación directa del sol hasta que sea plantada, con el fin de conservar la capacidad de germinación de la semilla, aunque lo ideal es que, una vez recibidas, deben ser sembradas.



1.2.4 CLASIFICACIÓN DE SEMILLAS

Realizar una adecuada clasificación de las semillas, sirve para proporcionarles un manejo determinado o para descartarlas cuando se evidencia la presencia de enfermedades, plagas o anomalías, de tal manera que garantice el cumplimiento de todos los requisitos para ser sembradas.



CONDICIONES PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS SEMILLAS

A continuación, se presentan algunas condiciones mínimas para el manejo y clasificación de las semillas, considerando que tienen un tejido muy delicado y debe evitarse la ruptura de las partes más sensibles como la plúmula y la radícula.



SITIO DE TRABAJO

La clasificación de semillas se debe hacer en un sitio fresco, a temperaturas inferiores a 35 °C y nunca bajo exposición solar o a la lluvia. Si el sitio de trabajo está muy despejado, se hace un cobertizo para brindar sombra suficiente para recibir, desempacar y manejar la semilla.

Para facilitar el trabajo del operario, el proceso se realiza sobre una superficie plana (mesa) y amplia de acuerdo con la cantidad de semillas a clasificar.



MATERIALES A UTILIZAR

Se requieren los siguientes materiales:

- ▶ Tela de algodón o toalla de papel.
- ▶ Agua potable o agua destilada.
- ▶ Desinfectante.
- ▶ Atomizador o recipiente *spray* previamente desinfectado.
- ▶ Tazas o bandejas plásticas previamente desinfectadas.
- ▶ Planillas para registro.



SEGURIDAD E HIGIENE

Para manipular las semillas, se deben llevar a cabo acciones para evitar la contaminación de éstas y garantizar la protección de la persona que realiza la labor.

De acuerdo con lo anterior, se debe hacer uso de la indumentaria necesaria como cofia o gorra para el cubrimiento de la cabeza; usar bata antifluidos limpia, pantalón de tela resistente (jean o dril), y calzado que proteja de la humedad (botas plásticas preferiblemente), usar guantes de examinación (vinilo, látex o nitrilo), en caso de no hacerlo, se procura una rigurosa limpieza de manos del operario. Igualmente, se recomienda desinfectar las áreas de las superficies y los recipientes donde se colocará la semilla clasificada.



CRITERIOS TÉCNICOS DE CLASIFICACIÓN

A continuación, se describen los diferentes criterios técnicos que se deben tener en cuenta al hacer la clasificación y las características que puede presentar una semilla anormal.



SANIDAD

Hace referencia a las semillas que presentan signos de alguna enfermedad, los cuales se manifiestan claramente sobre la superficie del cuesco, la plúmula o radícula de la siguiente manera:



- ▶ Presencia de mohos de cualquier color, lo cual es un indicio del ataque de hongos.
- ▶ Presencia de moteados o tejido necrosado; con puntos castaños en la plúmula o radícula, usualmente se manifiesta, por una fitotoxicidad.
- ▶ Presencia de tejidos blandos, que indica el ataque provocado por bacterias, que generalmente se manifiesta en una pudrición del tejido comprometido.

DAÑOS MECÁNICOS

Se presentan como resultado de la manipulación inadecuada de las semillas durante el proceso de germinación, embalaje, manejo previo, y durante la siembra en el vivero. Las principales características de este tipo de daño son:

- ▶ Ruptura parcial o total de la plúmula.
- ▶ Ruptura parcial o total de la radícula.
- ▶ Ruptura parcial o total de la plúmula y radícula.
- ▶ Ruptura parcial o total del cuesco.



DEFORMACIONES O ANORMALIDADES

Las semillas pueden presentar deformaciones o anomalías que afectan su desarrollo; por esta razón, es necesario tener en cuenta las siguientes características de semillas que pueden presentar los siguientes defectos:

- ▶ Semillas que no han germinado.
- ▶ Ausencia de la plúmula o radícula como respuesta a deficiencias en el manejo durante el proceso de germinación.
- ▶ Retorcimiento de plúmulas o radícula.
- ▶ Plúmulas o radículas demasiado desarrolladas, es un indicativo de anomalía.
- ▶ Semillas que no han diferenciado plúmula y radícula perfectamente.



Normalmente, una semilla tiene un embrión que da origen a una planta; pero puede suceder que un bajo porcentaje (inferior al 10 %) de las semillas da origen a más de una plántula, donde se desarrolla más de un embrión dentro de ésta. Es decir, que cuando se presentan dos radículas y dos plúmulas se dice que se trata de una melliza y eventualmente hay semillas con presencia de tres plúmulas con sus respectivas radículas. Estas no deben ser descartadas.

PROCESO DE CLASIFICACIÓN

El procedimiento comienza con la extracción cuidadosa de las semillas contenidas en una bolsa, con el fin de extenderlas sobre una superficie limpia y desinfectada, preferiblemente cubierta con una tela de algodón o toalla de papel.

Se recomienda no manipular semillas cuando la temperatura ambiente es superior a 35 °C; ni en condiciones extremas de humedad (muy secas o húmedas). Aunque estas deben mantener humedad; que se evidencia en el color negro brillante; de lo contrario, se vuelven grisáceas y pierden brillo. Para llevarlas nuevamente a la óptima humedad, se les aplica agua limpia con un atomizador, evitando excesos en la superficie del cuesco.

Seguidamente se procede a separar por grupos las semillas de acuerdo con los criterios técnicos de selección, mencionados anteriormente así:



Las semillas sanas se colocan dentro de recipientes plásticos con agua o cubiertos con una tela de algodón, sin exceder las 100 unidades, de esta manera se llevan al área de siembra.



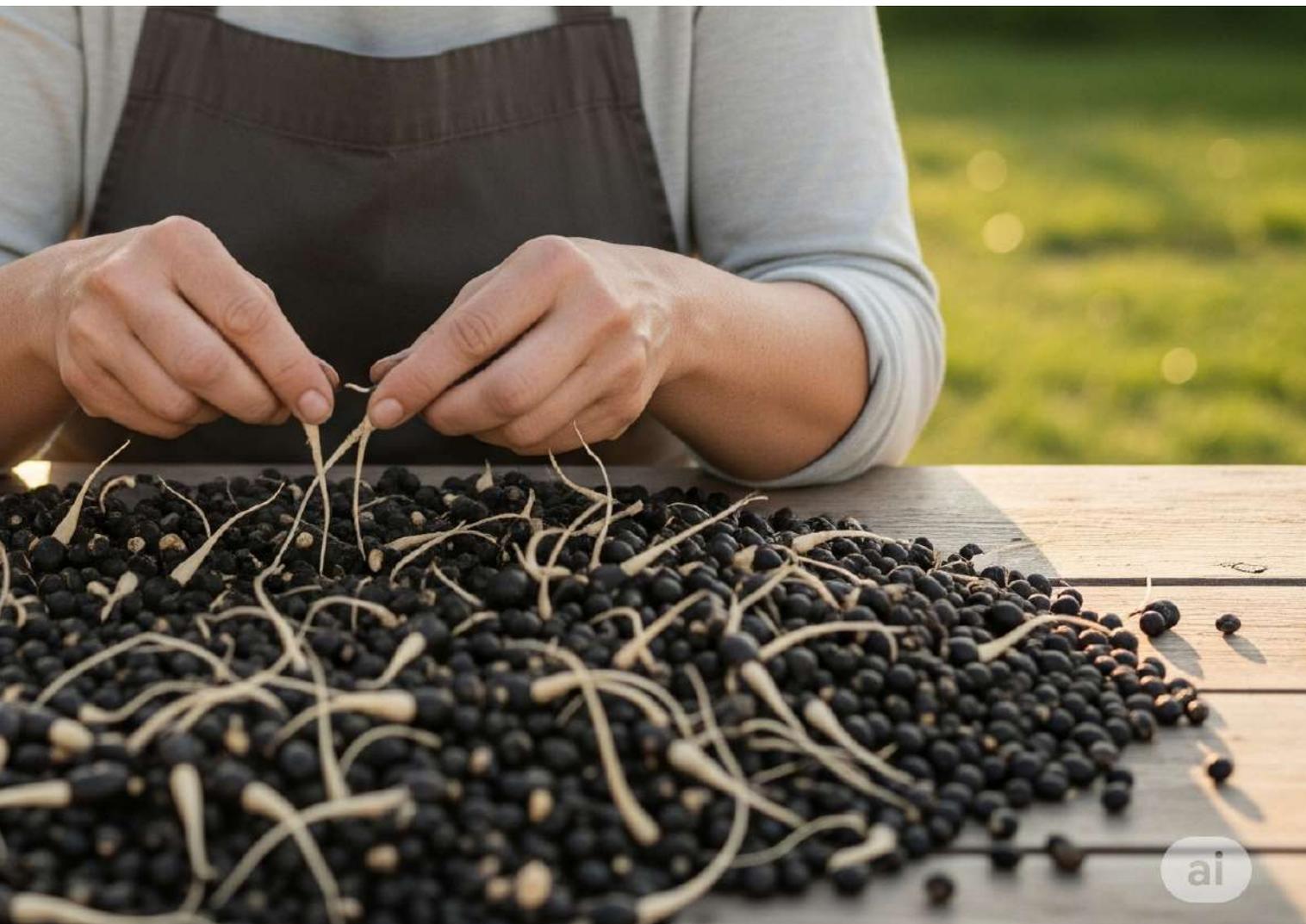
Semillas que presenten signos de enfermedades, se deben retirar, registrar e incinerar para evitar posibles contaminaciones.



Semillas mellizas, las cuales son separadas para sembrarlas en secciones especiales del vivero o previvero.



Semillas con daños mecánicos, las cuales no darán origen a plántulas vigorosas, razón por la cual deben descartarse.



Si el porcentaje descartado de semillas es mayor del 3 %, se hace la reclamación al proveedor. Como medida preventiva, se deben guardar como prueba de la reclamación o tomar fotografías.



Semillas con presencia de signos de enfermedades, las cuales se retiran, registran e incineran para evitar posibles contaminaciones.



Las semillas agrupadas como anormales y enfermas, se registran en una planilla.



Las semillas se colocan dentro de recipientes sin exceder las 100 unidades para evitar daños.



Actividad

2

Ha llegado el momento de reforzar lo aprendido sobre la selección de material vegetal en palma de aceite. La calidad de las semillas determina el éxito de tu futura plantación. Completa los espacios en blanco con la información correcta.

Instrucciones:

Completa cada frase con la información técnica correcta.

1. El proceso de germinación de la semilla de palma tarda entre _____ y _____ días (2-3 meses).
2. En el tratamiento de semillero, las semillas se someten a temperaturas de _____ a _____ °C durante _____ días.
3. Las partes principales de una semilla germinada son: _____, _____, poro germinal y raíces adventicias.
4. Al clasificar semillas, se deben descartar aquellas que presenten _____ mecánicos, signos de _____ o _____.
5. Las semillas mellizas (con dos plúmulas) representan menos del _____ % del total y _____ deben ser descartadas (SÍ/NO).
6. Si el porcentaje de semillas descartadas es mayor del _____ %, se debe hacer reclamación al proveedor.

¡Magnífico trabajo, aprendiz SENA! Ahora puedes seleccionar semillas de alta calidad. Recuerda que una buena semilla es la base de una palma productiva. ¡Sigue adelante con esta excelencia!

Respuestas: 1. 60-90 días / 2. 38-40°C, 80 / 3. plúmula, radícula / 4. daños, enfermedades, anomalías / 5. 10%, NO / 6) 3%





1.3

EL VIVERO

Los viveros son fundamentales en los proyectos de palma de aceite, ya que representan la primera fase del cultivo. Existe una relación directa entre el desarrollo de las palmas en el vivero, con su crecimiento y productividad (precocidad) en el campo, principalmente durante los primeros años. El objetivo del vivero debe ser, el producir palmas resistentes y con capacidad para expresar en el campo, su potencial de producción y otras características deseables, de manera temprana. El manejo que se le proporcione al vivero, influye de manera positiva o negativa en aspectos como:

- ▶ La duración del periodo improductivo (se alarga o se acorta el periodo entre el trasplante al campo y la primera cosecha; es decir, la precocidad).
- ▶ El rendimiento (racimos de fruta fresca/hectárea/año).
- ▶ Los costos de mantenimiento.



Normalmente, se desarrollan dos etapas durante la permanencia de las plántulas en el vivero: la primera es la de previvero, en la que se desarrollan las palmitas una vez germinadas bajo condiciones relativas controladas. La segunda es la del vivero principal, donde permanecen las palmas hasta que se llevan al sitio definitivo. Sin embargo, el palmicultor deberá decidir si la producción de material vegetal de la palma de aceite se realiza en una fase (vivero) o en dos fases (previvero y vivero), dependiendo de sus recursos económicos, el número de palmitas a establecer, los insumos y la mano de obra disponible.

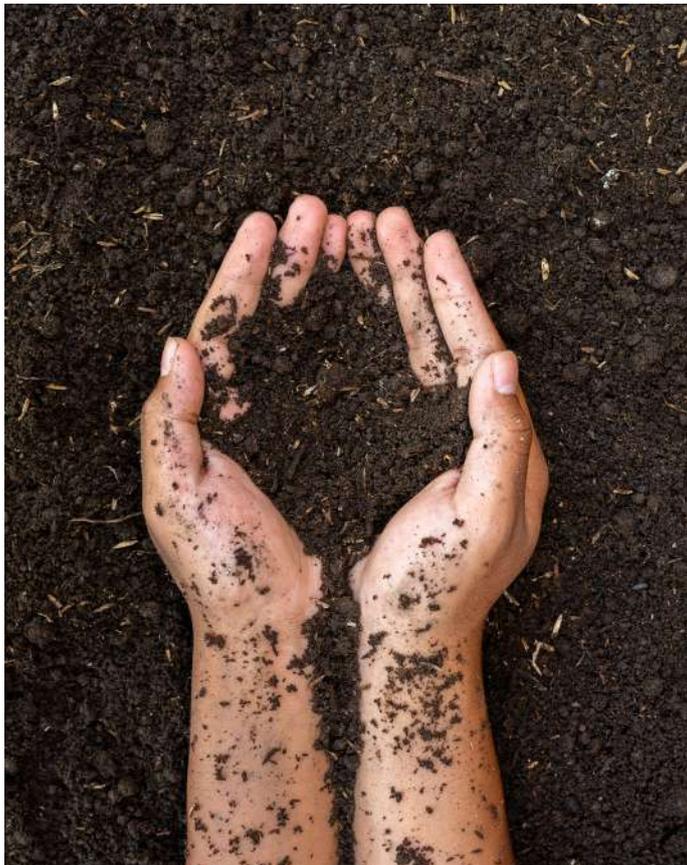


1.3.1 SELECCIÓN DEL LUGAR DEL VIVERO



Con el fin de lograr una mejor producción y el bajo costo de producción del material vegetal, la selección del mejor lugar para la instalación del previvero y vivero se convierte en parámetro fundamental que evitará sobre costos y promoverá mayores beneficios futuros. Por lo tanto, se requieren las siguientes características del lugar:

- ▶ Buen acceso por caminos y cerca de los sitios de plantación.
- ▶ Protección contra fuego, inundación, vientos, depredadores y caída de árboles dentro del vivero.
- ▶ Facilidad de obtener agua limpia sin sedimentos y contaminación, y con buenas propiedades físicas y químicas.
- ▶ Disponibilidad cercana de buen material de sustrato o suelo para el embolsado.
- ▶ Debe ser un sitio centralizado frente a los insumos de agua y sustrato, y frente al área de plantación.
- ▶ Preferiblemente terrenos planos, no inundables.
- ▶ Distancias considerables de bosques (mayores a 20 metros).



1.3.2 SUSTRATO

El sustrato para llenar las bolsas debe obtenerse de la capa superior del terreno (0 a 20 cm), debe tener condiciones físicas y químicas excelentes, para facilitar el drenaje y permitir un crecimiento óptimo de las plantas. Si no está suficientemente disgregado, se debe acondicionar hasta que permita ser manipulado fácilmente, sin pulverizarlo o tamizarlo, ya que esta destruye su estructura. Si eventualmente el suelo es pobre en nutrientes, al determinar su fertilidad, se le puede agregar fertilizante compuesto N-P-K en una cantidad de 2 gramos por bolsa (1825 kg de peso), y algún fertilizante orgánico (compost), nunca superando el 10 % del total de la bolsa y asegurando mezcla homogénea. La mezcla con arena no es recomendable, a excepción de que el suelo disponible sea muy pesado y masivo. Los montículos de suelo deben cubrirse con plásticos o algún otro material para prevenir pérdidas de suelo y nutrientes por lavado. No se recomienda llenar bolsas con suelo húmedo.

1.3.3 PREVIVERO

La semilla germinada se desarrolla en una etapa inicial de hasta 90 días en bolsa pequeña y alta densidad por área, permitiendo una facilidad logística en la atención de riego, fertilización, sombra, control de malezas, plagas y enfermedades, hasta que la planta esté apta para ser trasplantada al vivero.

Para la construcción del previvero, se deben tener en cuenta ciertos factores que permitan un buen manejo del mismo; entre otros tenemos:

- ▶ La altura de la cobertura debe ser de 2.0 a 2.20 m, cubierta de polisombra u hojas de palma seca, que permitan un 60 % de paso de luz solar. La cobertura del sombrío debe removerse en un 50 %, dos semanas antes del trasplante, y el otro 50 %, ocho días antes del mismo, para reducir el impacto que sufren las plántulas a la hora de exponerse directamente a los rayos solares en el vivero principal.
- ▶ Las camas deben tener de 1.0 a 1.20 m de ancho y un largo de hasta 20 m, separadas a unos 0.60 a 0.80 m, para una mejor circulación del personal, una altura del nivel del suelo no inferior a 10 cm y orientadas de norte a sur.



SELECCIÓN Y LLENADO DE BOLSAS

La selección de una bolsa con tamaño y calidad adecuados es fundamental para el éxito tanto del previvero como del vivero. La bolsa recomendada es de polietileno negro de alta densidad, sin plástico reciclado y con protección contra la radiación ultravioleta.

En la etapa de previvero se usan bolsas plásticas negras de 20 x 16 cm o 25 x 20 cm calibre 1, perforadas con pequeños orificios de 0.5 cm de diámetro.

Una vez seleccionadas las bolsas y preparado el suelo, se procede al llenado de las bolsas, de tal forma que se puede colocar un material filtrante en el fondo (cuesco), en una capa de 3 cm, y se continúa el llenado hasta unos 4 cm, del borde superior, para hacer un doblez que tiene por objeto brindar mayor resistencia y evitar el estancamiento superficial del agua y su rompimiento.



SIEMBRA DE LA SEMILLA

Doblar el borde superior de la bolsa un cm hacia abajo, nivelar el suelo superficial de las bolsas, dejando un cm de espacio entre éste y el borde la bolsa para la aplicación del *mulch* (cascarilla de palma, cascarilla de arroz, cascarilla de maíz, pergamino de café, fibra de coco, etc.) después de la emergencia de las plantas, para evitar la erosión y el sellado del suelo.

Luego, abrir un hueco en el centro de la bolsa a una profundidad que depende del tamaño del embrión. Luego, realizar la siembra, colocando la plúmula hacia arriba y la radícula hacia abajo, pues

sembrar en forma invertida conducirá a plantas anormales. En la siembra, la plúmula debe estar de 0.5 a 1 centímetro bajo la superficie de la bolsa, si la punta de la plúmula queda expuesta o demasiado profunda, el desarrollo de la planta será afectado negativamente. Compactar suavemente el suelo de la superficie con los dedos, tratando de no presionar demasiado y evitar fracturas de plúmula o radícula. La supervisión después de la siembra es muy importante para corregir los casos en que la semilla sea descubierta por el agua de lluvias o de riego.



DESARROLLO DE LAS PLÁNTULAS EN PREVIVERO

La plántula dura tres meses contados a partir de la siembra, para desarrollar su fotosíntesis y tomar los nutrientes del suelo. Primero se producen dos hojas que no se desarrollan completamente ni forman color verde, cuando cumple un mes de edad, se forma la primera hoja verde y lanceolada; luego cada

hoja nueva es un poco más grande que la anterior. A los dos meses, la plántula puede tener 3 y 4 hojas lanceoladas verdes y es a esta edad cuando se hace el trasplante. La radícula comienza a crecer después de la siembra de la semilla y a los dos meses puede tener una longitud de 10 a 15 cm.



SELECCIÓN EN PREVIVERO

Las plantas deben ser seleccionadas 4 veces **durante las primeras etapas de su desarrollo vegetativo**, una en vivero y tres en vivero. La primera selección de material vegetal se realiza en vivero cuando las plantas tienen entre 2 y 3 meses de edad. Por esta razón, se deben tener presentes las siguientes características: entre tres y cuatro hojas lanceoladas bien definidas y de color verde oscuro; las hojas nuevas son más largas que las anteriores y

la superficie manifiesta una curvatura hacia los lados de la plántula; las hojas están completas, sanas, sin daños mecánicos y sin manchas de colores marrón o amarillo; su tamaño es de aproximadamente 20 centímetros.

Se pueden identificar las siguientes anomalías en las plántulas de esta edad:



Hoja rizada

La superficie presenta franjas arrugadas y pueden deberse a fallas en el riego o ataque de plagas. La solución es mejorar el riego o eliminar la plántula.



Enrolladas

Las hojas tienen apariencia de pasto o cinta en espiral. La causa es un manejo incorrecto o ataque de plagas. En casos severos, se eliminan.



Enanas

Son plantas que presentan un retraso en el crecimiento.



Cóllantes

Las hojas son dobladas y plegadas, y se debe a un riego irregular. La solución es mejorar el riego o eliminarlas.



Quimeras

Son plantas que tienen secciones y hoja completa de color amarillo, blancuzco o despigmentado, la causa es un desorden genético y se deben eliminar estas plántulas.



Retorcidos, encorvados, arrollados

Presenta hojas y tallos torcidos, por la siembra de semilla en posición invertida, estas plántulas deben eliminarse.

Las bolsas donde hay dos plántulas que se desarrollaron a partir de dos embriones, se deben separar como plántulas individuales; el proceso se hace al momento del trasplante. En las áreas donde están las mellizas se hace una observación detallada, se identifican las anomalías que presentan las plántulas y aquellas que tengan deformaciones atípicas se descartan.

Las plantas descartadas, deberán ser manejadas adecuadamente, depositándolas en sitios autorizados o aprovechando este material vegetativo para la elaboración de abono orgánico o compost.



CONTROL DE MALEZA, PLAGAS Y ENFERMEDADES

La maleza que crece en la bolsa debe removerse manualmente. Cuando el previvero se maneja normalmente, de manera que las plantas no entren en estrés, generalmente no se dan problemas de plagas o enfermedades, sin embargo, la forma en que se agrupan las plantas en bloques, aumenta las posibilidades de infección y rápida dispersión de plagas y enfermedades. Los insecticidas y los plaguicidas no pueden usarse indiscriminadamente en previvero, solo deben aplicarse ante la presencia de un problema específico. Diariamente se debe revisar el previvero, enderezando plúmulas torcidas; girando la bolsa o la semilla, ubicándolas en dirección este-oeste.



FERTILIZACIÓN

Durante los primeros 60 días de desarrollo, las plántulas toman la mayor parte de los nutrientes de las reservas del endospermo. Sin embargo, en algunas ocasiones, se observa clorosis, sobre todo cuando se elimina la sombra, lo que se corrige con 2 gramos de urea por litro de agua, asperjando 2 litros de solución sobre cada 100 palmitas. En general, la fertilización se debe iniciar cuando aparezca la primera hoja totalmente, a las cuatro

semanas después de la siembra. Sin embargo, un programa preestablecido de fertilización, no se puede recomendar, ya que cada plantación presenta diferentes comportamientos, que hacen variar su nutrición. Hoy en día, está tomando mucho auge la nutrición orgánica y se debe retomar esta práctica, por lo cual, se recomienda el uso de abonos orgánicos fermentados, tipos *Bocashi* y caldos microbiales.



RIEGO

El suministro adecuado y oportuno de agua, es fundamental ya que, del balance correcto de la humedad en el suelo de las bolsas, depende el desarrollo y el crecimiento óptimo de las plántulas.

Es conveniente que el suelo de las bolsas permanezca húmedo a capacidad de campo y que no ocurran déficits o excesos de humedad; para ello, el previvero y vivero deben estar cerca de una fuente de agua permanente y de buena calidad.

En previvero se recomienda el uso de microaspersión, para una mayor eficiencia del riego, además, el uso de cobertura o *mulch* aplicado sobre el suelo de la bolsa para disminuir las pérdidas de humedad y emergencia de plantas no deseables.



1.3.4 VIVERO

El vivero puede establecerse a partir de semillas germinadas o de plántulas provenientes del previvero. En el vivero, las palmitas permanecen de 6 a 8 meses si estas proceden del previvero; o de 10 a 12 meses si se siembran a partir de semillas germinadas, para luego llevarlas a campo

definitivo. Durante este periodo, la palma pierde su aspecto juvenil y empieza a tener hojas palmeadas verdaderas. El vivero se maneja en bolsas plásticas, sin sombra, con una baja densidad por área. (CIRAD, 2008).



SELECCIÓN Y LLENADO DE BOLSAS

El tamaño recomendado en vivero es de 40 cm de ancho x 50 cm de alto, con un espesor calibre 2, con al menos cuatro columnas de perforaciones (0.5 cm de diámetro) en los 2/3 inferiores de la bolsa para favorecer el drenaje adecuado. Es esencial que las bolsas garanticen una resistencia para estar los 12 meses o más en el vivero. Para llevar a cabo el proceso de llenado se debe colocar en el fondo de la bolsa una capa de 3 centímetros de material inerte que permite su anclaje en el piso, después, se adiciona el sustrato, procurando dejar un espacio de 4 a 5 centímetros, entre la superficie del suelo y la parte superior de la bolsa, 2 centímetros para hacer un dobladillo al borde de la bolsa y 2 centímetros para colocar el *mulch* (cubierta natural protectora del suelo) o cobertura inerte sobre la superficie del suelo de la bolsa. Se recomienda llenar las bolsas antes de colocar la planta y aplicarles el riego; de esta forma el suelo se acomoda y cuando disminuya su nivel inicial debe rellenarse para el trasplante (INIFAB, 2011).

La distribución de las bolsas es de vital importancia en el éxito de un vivero, ya que en esta etapa del cultivo se debe aprovechar la mayor cantidad posible

de brillo solar por día y además, porque permite el crecimiento erecto de la planta; para esto se debe tener en cuenta lo siguiente: la dirección de las líneas; Norte-Sur y se considera muy apropiado que la disposición de las bolsas sea triangular para un mejor aprovechamiento del espacio y la luminosidad entre las plantas, a una distancia de 90 cm entre las bolsas y 78 cm entre las filas, de esta manera el vivero podrá contener 12,500 plántulas por hectárea dejando espacio para los caminos, drenajes y líneas de irrigación.



SIEMBRA DE PLANTAS

Se realiza a los tres meses de edad, periodo en el cual las plantas deben tener de tres a 4 hojas verdaderas, provenientes del previvero.

El procedimiento del trasplante es el siguiente:

- ▶ Se extrae suelo del centro de la bolsa del vivero con un palín, paladraga o cilindro, cuyo volumen sea mayor que el adobe o cespedón que trae la bolsa del previvero.
- ▶ En el fondo del hoyo, adicionar 20 gramos de fertilizante a base de fósforo y 3 gramos de nematicida; cubrir con una capa de tierra de tal forma que el producto no tenga contacto con las raíces de la planta (INIAP, 2017).
- ▶ Se elimina cuidadosamente la bolsa del previvero, evitando la destrucción del cespedón y la ruptura de raíces.
- ▶ Se introduce el cespedón en el hoyo, cuidando que el nivel superior quede a ras del suelo de la bolsa grande.
- ▶ Con el suelo extraído de la bolsa, se rellenan los espacios vacíos y se compacta suavemente, para evitar la formación de bolsas de aire y agua dentro de la bolsa del vivero.
- ▶ Se aplica riego una vez finalizado el trasplante.



A estas bolsas en vivero también se brindan protección mediante el uso de cobertura o **mulch**, los cuales conservan la humedad del suelo de la bolsa, regulan la temperatura del suelo, evitan la erosión del suelo de la bolsa y reducen la emisión de plantas no deseables.

DESARROLLO DE LAS PLANTAS EN VIVERO

Después de los 4 meses, comienzan a aparecer hojas con hendiduras en el ápice, con las que le dan una forma bifurcada de las hojas; cinco o seis meses después de la siembra, comienzan a aparecer hojas separadas en otras secciones denominadas folíolos; en este caso, la hoja presenta más de 10 de estos folíolos y entonces se dice que las hojas son pinnadas. Después del trasplante, es decir, a los 3 o 4 meses de edad, la base del tallo toma la

forma de un cono invertido “bulbo” que da origen a las primeras raíces **primarias**; dentro de esta estructura se encuentra el meristemo, que es el punto de crecimiento vertical de la planta durante toda su vida. Igualmente, después de este tiempo de las raíces primarias, salen otras más delgadas que se llaman raíces **secundarias**, de las cuales, salen posteriormente otras más delgadas que se denominan **terciarias** y finalmente, las **cuaternarias**.



SELECCIÓN EN VIVERO

La segunda selección se lleva a cabo entre los 6 y 7 meses de edad de la planta en vivero. En donde una planta normal, reúne las siguientes características:

- ▶ Presencia de hojas bifurcadas y hojas con folíolos ya separados o diferenciados.
- ▶ La altura de la plántula y el diámetro del tronco son variables dependiendo del material vegetal; sin embargo, pueden alcanzar los 50 cm de altura y un diámetro del tronco de 5 a 10 cm.
- ▶ Las hojas presentan una coloración verde oscura, sin manchas de color marrón.
- ▶ La disposición de las hojas muestra una plántula en donde las hojas se doblan hacia el exterior o los costados de la misma.



La tercera selección se hace a los 8 o 9 meses de edad de la palma en vivero. En la cual, una planta normal reúne las siguientes características:

- ▶ Presenta como mínimo cinco hojas completamente diferenciadas, es decir, con los folíolos perfectamente separados o individualizados.
- ▶ Las hojas de la parte media se insertan en el tronco de la planta, formando un ángulo aproximado de 45 grados con respecto al eje vertical de la misma.
- ▶ Los folíolos de cada hoja se insertan en el eje central, formando un ángulo aproximado de 60 grados.
- ▶ Al igual que para la primera selección, durante esta fase, cada hoja nueva se aprecia más larga que la inmediatamente anterior; o la altura de la planta fluctúa entre los 90 y los 100 centímetros.
- ▶ El diámetro del tronco puede estar entre los 10 y los 15 centímetros.
- ▶ El color de las hojas es verde oscuro y sin presencia de manchas en la superficie; tampoco presenta raspaduras ni daños severos ocasionados por insectos en raíces, hojas ni tronco.



Se pueden identificar las siguientes anomalías en las plantas de esta edad:



Planta erecta

Las hojas forman un ángulo estrecho con el eje vertical de la planta y normalmente son más altas que una normal. Se debe a un desorden genético y pueden llegar a ser estériles; por lo tanto, se deben eliminar.



Planta gigante

La base peciolar es amplia y blanquecina, presentan una masa foliar abundante y erecta; son plántulas de crecimiento gigante, vegetativamente vigorosas pero improductivas, por lo cual se deben descartar.



Planta plana

Las plantas son pequeñas y las hojas nuevas son cortas, dando un aspecto tupido. El ancho es mayor que el alto. Se debe a un desorden genético y se deben descartar.



Planta de entrenudo corto

La distancia entre los puntos de inserción de los folíolos sobre el raquis de la hoja es muy corta, dando la apariencia de una hoja comprimida. Obedece a un desorden genético y se deben descartar.





Planta de entrenudos largos

La distancia entre los puntos de inserción de los folíolos sobre el raquis es normalmente larga y las plantas parecen muy abiertas. Puede obedecer a exceso de sombra o estrechamiento, pero si son casos aislados, puede ser un desorden genético y se deben descartar.



Planta doblada

Presentan hojas jóvenes dobladas y retorcidas. Puede darse por una pudrición del tronco o estipe, lo cual se detecta solo hasta cuando las plántulas tienen 8-10 meses de edad.



Planta juvenil

Las hojas permanecen sin diferenciar folíolos, lo cual puede ocurrir por falta de riego, pero también puede ser un problema genético. Si persiste, se deben descartar.



Planta quimera

Las hojas de las plantas presentan manchas o secciones blanquecinas. Estas son carentes en clorofila, lo cual ocasiona un bajo nivel de fotosíntesis. Se deben descartar.



La cuarta selección, se hace a los 12 meses de edad, momento en el que se hace el despacho de las plántulas al campo para su respectiva siembra.

El proceso de selección y descarte en esta fase del vivero, consiste en eliminar todas aquellas plántulas anormales que hayan pasado todas las rondas de selecciones anteriores.

Una planta normal al momento del despacho al campo para ejecutar la siembra reúne las siguientes características:

- ▶ Altura de la plántula: 1.0 a 1.6 m.
- ▶ Diámetro del cuello o bulbo, de 15 a 22 cm.
- ▶ De 5 a 8 hojas funcionales que formen un ángulo de 45 grados con respecto al eje vertical de la plántula.
- ▶ Ángulo de inserción de las hojas medias, 60 grados con respecto al eje vertical de la plántula.
- ▶ Folíolos separados o individualizados, completamente verdes y sin distorsiones o arrugamientos, manchas o daños severos de insectos.



Con un manejo adecuado en el vivero, el descarte total fluctúa entre el 15 % y el 25 % del total de las plantas que se desarrollaron desde cuando germinaron las semillas.

CONTROL DE MALEZA, PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control de malezas en las bolsas, se realiza únicamente en forma manual y periódicamente (cada 15 días), dependiendo de la emergencia de estas. El uso de *mulch* en las bolsas permite controlar la presencia de estas plantas no deseadas.

Las plagas más comunes son el gusano cogollero, la hormiga arriera, la escama de la raíz, ácaros, defoliadores, raspadores y minadores. Para lo cual, se recomienda hacer uso de las siguientes prácticas de manejo integrado de plagas, antes de decidir usar plaguicidas químicos (IICA, 2006):

1. Realizar muestreo de plagas y benéficos.
2. Preferir el uso de bioplaguicidas.
3. Utilizar trampas con feromonas, trampas amarillas con pegamentos y/o trampas con luz ultravioleta, para identificar niveles de poblaciones de algunas plagas específicas y establecer acciones de control.
4. Usar controladores biológicos.



Las enfermedades más frecuentes que se presentan en el vivero son: pudrición común de la flecha/ arqueo foliar, mancha por *Curvularia*, mancha y tizón por *Helminthosporium*, pudrición por *Rhizoctonia*, antracnosis por *Colletotrichum*, y la pudrición por *Phytophthora*.



Para el control de estas enfermedades se deben de realizar las siguientes actividades:

- ▶ Hacer monitoreo de la presencia de las enfermedades.
- ▶ Proporcionar buen drenaje al vivero.
- ▶ Eliminar las malezas presentes.
- ▶ Si es necesario, eliminar plantas enfermas.
- ▶ Realizar aplicaciones de fungicidas, preferiblemente biológicos.



FERTILIZACIÓN

El programa de fertilización para un vivero, debe diseñarse según el lugar donde se establece y la fertilidad del suelo utilizado en el llenado de bolsas. Generalmente, los programas de fertilización se fundamentan en la aplicación de elementos primarios (nitrógeno, fósforo, potasio) y la aplicación de elementos secundarios (calcio, azufre y magnesio), u oligoelementos, dependiendo de la deficiencia de estos. Por consiguiente, se recomienda realizar un análisis al suelo que se utilizará para el llenado de bolsas. En la actualidad se está fomentando la utilización de abonos orgánicos tipo *Bocashi* o caldos biológicos, para implementar los cultivos orgánicos. El fertilizante debe ser aplicado al suelo de la bolsa, en una franja ancha alrededor de la plántula, evitando el contacto con el follaje o con la raíz, para evitar quemaduras.





RIEGO

El suministro adecuado y oportuno de agua, es uno de los aspectos más críticos en un vivero de palma de aceite, por lo tanto, es necesario implementar un sistema de riego que satisfaga los requerimientos hídricos del cultivo, para lograr un crecimiento y desarrollo normal del mismo.

El sistema de riego a presión por aspersion es uno de los más utilizados en viveros por su eficiencia, el cual, consiste en suministrar agua sobre la superficie del suelo en forma de lluvia artificial. Uno de los aspectos más importantes en el uso de este sistema, es su diseño y distribución de los aspersores, para garantizar un correcto traslape; comúnmente se distribuyen triangularmente para garantizar una distribución homogénea del agua; además es de fácil operación, proporciona la facilidad de verificar su funcionamiento y efectividad, requiere poca mano de obra y tiene un costo aceptable.



Actividad

3

Ahora vamos a divertirnos con unas adivinanzas sobre el manejo técnico de viveros de palma de aceite. Es una forma entretenida de aprender cómo medir el progreso en nuestros viveros. Lee cada adivinanza con atención y trata de encontrar la respuesta correcta. Al final, podrás verificar si tus respuestas son acertadas.

Los viveros son fundamentales para formar plantas fuertes antes del trasplante al campo. ¡Anímate a participar y demuestra cuánto has aprendido!

Instrucciones

Lee con atención cada adivinanza y escriba la respuesta correcta en la línea.

ADIVINANZA 1:

Negra y pequeña, veinte por dieciséis,
tres meses completos me tendrás después.
Con hoyitos pequeños que drenan muy bien,
la semilla germinada protejo también.
¿Quién soy yo? _____

ADIVINANZA 2:

Del sol sesenta por ciento dejo entrar,
a plántulas tiernas vengo a cuidar.
Poco a poco me tienes que retirar,
para que al sol se puedan acostumbrar.
¿Qué soy yo? _____

ADIVINANZA 3:

Blanca y verdosa, hacia arriba me dirijo,
de las hojas futuras soy el prolijo.
Medio centímetro bajo suelo debo quedar,
para que la planta pueda prosperar.
¿Qué parte soy?

ADIVINANZA 4:

De casa pequeña a grande me van a mudar,
con mucho cuidado me deben llevar.
Sin romper raíces ni el cespedón,
para seguir creciendo con emoción.
¿Qué proceso soy? _____

ADIVINANZA 5:

Cuatro veces me van a realizar,
las plantas defectuosas voy a apartar.
Entre erectas, normales y juveniles escojo,
solo las mejores en mi lista recojo.
¿Qué actividad soy? _____

ADIVINANZA 6:

Doce largos meses en bolsas estoy,
sin sombra protectora así me voy.
En casa de cuarenta por cincuenta vivo,
hasta que al campo al fin me dirijo.
¿Qué etapa soy? _____

¡Felicitaciones, aprendiz SENA! Has completado exitosamente el aprendizaje sobre previveros y viveros de palma de aceite.

1. Bolsa de previvero / 2. Sombra o polisorombra / 3. Plántula / 4. Trasplante / 5. Selección / 6. Vivero
Respuestas:



INTRODUCCIÓN

El establecimiento del cultivo es una fase importante del proceso productivo, pues a partir de su oportuna proyección se toman decisiones para fijar la inversión presupuestal y se establecen las estrategias productivas a implementar durante la vida útil de la plantación.

Esta etapa comprende las operaciones para implementar la plantación en el sitio definitivo, que implica la preparación y acondicionamiento del terreno, y finalmente el trasplante, por lo cual, es necesario planificar adecuadamente, para establecer una población de plantas con capacidad de producir frutos de excelente calidad y altos rendimientos.

2.1

RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Antes del establecimiento del cultivo, se deben planear oportunamente las diferentes actividades con 3 o 4 meses de anticipación, verificando que el terreno reúna las condiciones ideales para el desarrollo eficiente de las plantas.



2.1.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Inicialmente se evalúan las condiciones climáticas de la zona, como son: temperatura, humedad relativa, precipitación y brillo solar; de acuerdo, con las necesidades requeridas por la palma de aceite; teniendo en cuenta que estos factores son decisivos, pues inciden directamente en el desempeño del cultivo y no se pueden modificar.



2.1.2 OBSERVACIÓN DEL TERRENO

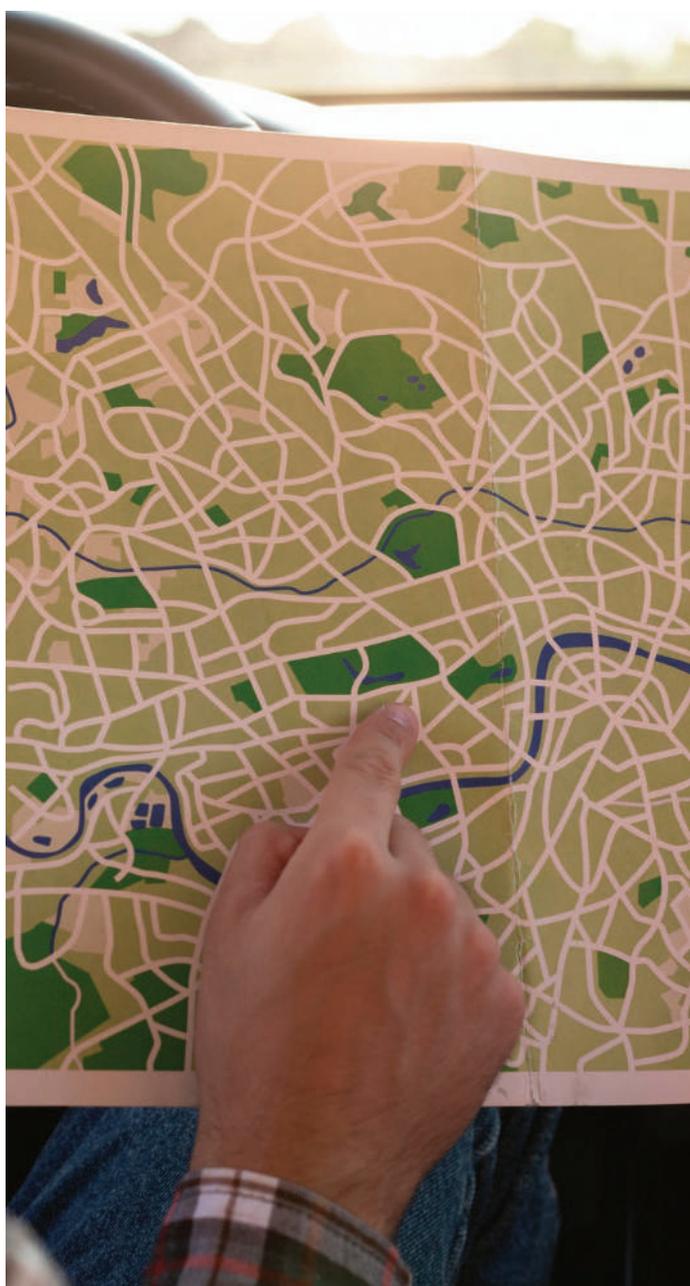
Por otra parte, se debe realizar un reconocimiento ocular del terreno para identificar cauces naturales, topografía, tipo de vegetación existente (bosque primario o secundario), información que indicará el manejo posterior de limpieza y adecuación.



2.1.3 PLANOS TOPOGRÁFICOS

Se recomienda contar con los planos topográficos del área a producir, con la ubicación de las principales fuentes hídricas o cauces, áreas de bosque, información de planimetría y altimetría, en el que se evidencien las áreas y pendientes del terreno, de tal manera, que facilite el proceso de planificación y diseño de la plantación (vías, drenajes, sistemas de riego, tamaño de lotes y forma de siembra).

En cuanto a las características topográficas, se deben preferir tierras planas a ligeramente onduladas, para mejores rendimientos. Los terrenos con pendientes pronunciadas generan un aumento en los costos de producción, pueden producir erosión, dificultan las labores de mantenimiento y supervisión del cultivo, además, de incidir en el rendimiento de este.



2.1.4 ANÁLISIS DE SUELOS

También se debe realizar un estudio de caracterización de los suelos, de acuerdo con las recomendaciones del asistente técnico, mediante el cual, se identifican las áreas con condiciones físico-químicas similares, también llamadas “unidades de manejo agronómico”, de las cuales se extraen las respectivas submuestras de suelo para luego conformar una muestra, de tal manera que se cubra toda el área del terreno.

Dentro de las características físicas del suelo, es importante conocer la profundidad efectiva del perfil, la textura de los diferentes horizontes, la estructura, la presencia de capas endurecidas o de impedimento y la capacidad de drenaje. Considerando que condiciones extremas en el caso de la textura, como altos contenidos de arcilla o altos contenidos de arena, representan serias limitantes para el cultivo de la palma de aceite; luego los mejores suelos tienen perfiles profundos, texturas francas, con buenas estructuras, preferiblemente sueltos, que permitan fácilmente la circulación del agua y el aire, y una buena retención de humedad.





Actividad 4

¡Saludos! En esta actividad, el objetivo es reforzar lo que has aprendido sobre el reconocimiento del terreno para el cultivo de palma de aceite. Evalúa cada afirmación y decide si es correcta (Verdadero) o incorrecta (Falso). ¡Anímate a participar y demuestra cuánto has aprendido!

¡Confío en tu capacidad para superarla!

AFIRMACIONES

1

Las condiciones climáticas como temperatura, humedad y precipitación pueden ser modificadas por el agricultor para mejorar el cultivo de palma.

Verdadero

Falso

2

Los terrenos con pendientes pronunciadas son ideales para el cultivo de palma de aceite porque facilitan el drenaje.

Verdadero

Falso

3

Los mejores suelos para palma de aceite tienen perfiles profundos, texturas francas y buenas estructuras.

Verdadero

Falso

4

El reconocimiento del terreno debe realizarse 3 o 4 meses antes del establecimiento del cultivo.

Verdadero

Falso

5

Es necesario hacer análisis de laboratorio del suelo antes de sembrar palma para conocer si es apto para el cultivo.

Verdadero

Falso

6

Los planos topográficos deben incluir información de planimetría y altimetría para facilitar el diseño de vías, drenajes y sistemas de riego.

Verdadero

Falso

Respuestas: 1F / 2F / 3V / 4V / 5V / 6V

¡Felicidades por completar la actividad! Estás un paso más cerca de dominar los conceptos sobre el reconocimiento del terreno para palma de aceite. Sigue aprendiendo y aplicando estos conocimientos para mejorar la productividad y sostenibilidad en tu cultivo. ¡tu puedes lograrlo!



2.2

DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

Se considera la principal actividad para llevar a cabo la logística de cada una de las etapas del cultivo durante aproximadamente 25 años, tiempo que puede durar en producción la palma. Es decir, que, de un apropiado diseño, dependen los procesos de implementación y manejo del cultivo.

2.2.1 DISEÑO DE VÍAS DE ACCESO

La red de vías de acceso en el cultivo de palma de aceite, también llamadas guardarrayas, son recursos de gran importancia para apoyar todo el sistema productivo, debido a que asegura una eficiente siembra, y una buena circulación de insumos y racimos cosechados. Estas deben ser rectas con dirección este-oeste, las cuales interceptan con varios caminos secundarios que tienen dirección norte-sur. Para definir el trazado de las vías, se

deben identificar las partes altas y desde allí, se demarcan cada uno de los puntos que atravesarán los lotes, definiéndose el área de estos últimos.

Los componentes de un sistema de vías de comunicación en una plantación de palma de aceite son: vía terciaria, vía secundaria y vía principal (Ortiz y Fernández, 2000).



Vía terciaria:

Se ubican al centro de un bloque, habitualmente compuesto de seis hileras de palma, a través del cual la fruta es llevada, por el cosechador, después de la recolección.



Vía secundaria:

Es una vía que sirve de camino recolector principal para cierto número de caminos de recolección más pequeños.



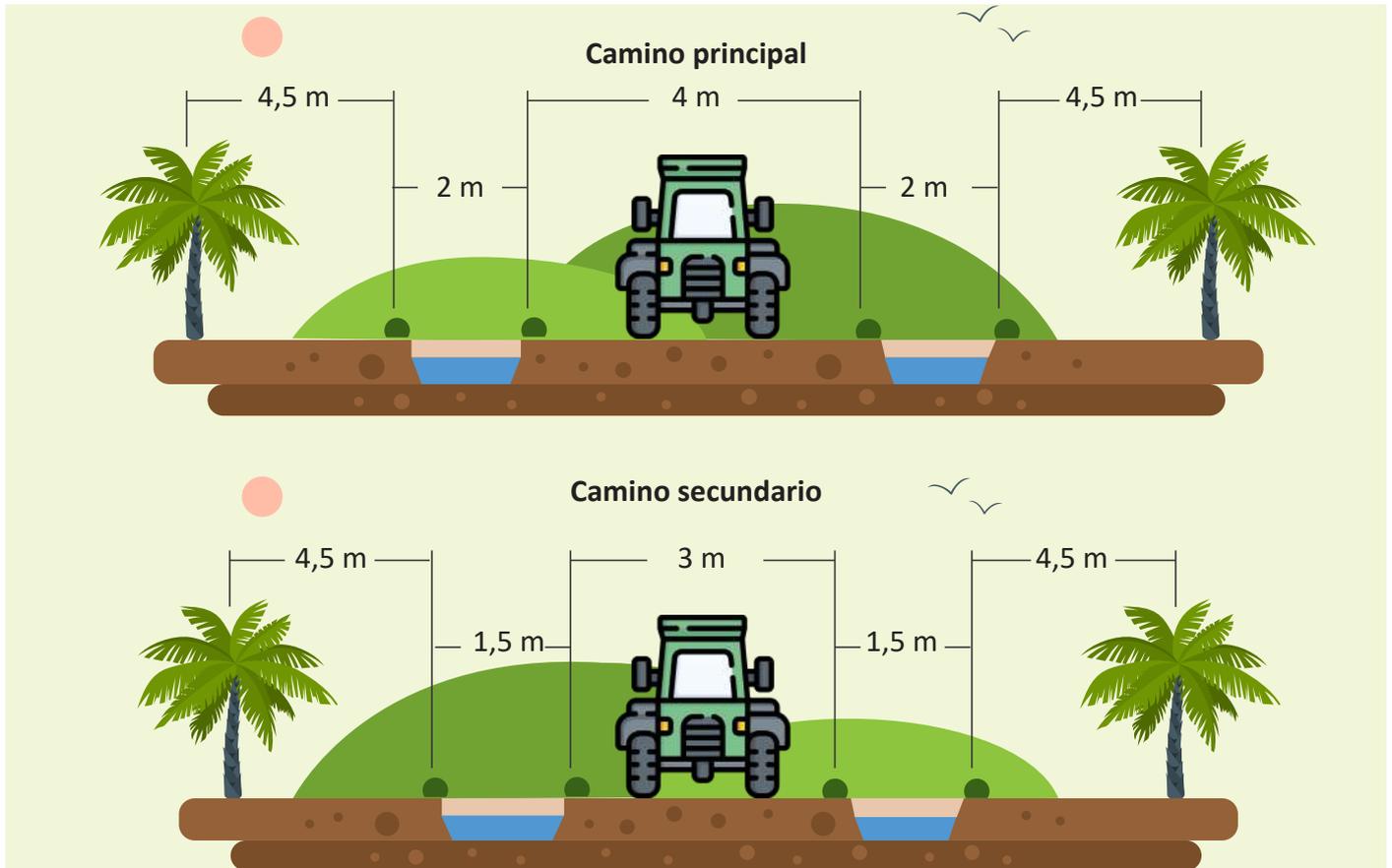
Vía principal:

Ruta principal de transporte, a la que confluyen los caminos sub-principales, mediante la cual se transporta la fruta cosechada hasta la planta extractora.



Figura 1

Diseño de caminos de acceso



En el terreno se trazan los caminos principales con un ancho para afirmar de cuatro (4) metros, y dos más a cada lado para la cuneta y/o drenaje; de la cuneta a la línea básica para la primera palma, deberá haber una distancia de 4,5 metros. De modo que del centro del eje principal a la palma tenga 8,5 metros, que equivale a decir, que de la palma de un lote a la palma del lote de enfrente haya 17 metros. Los caminos secundarios constan de una parte central afirmada de 3 metros, 1,5 metros a cada lado para cunetas, de tal manera que a una distancia de 4,5 metros se encuentra la primera

línea de palmas. El ancho del camino de cuneta a cuneta es de 6 metros y de palma a palma habrá un total de 15 metros.

La construcción de la red de vías de acceso es conveniente iniciarla antes del establecimiento de la plantación, lo que facilita las labores de siembra y construcción de obras de infraestructura. La intensidad de la red de vías de comunicación dependerá del tamaño de la plantación y el método del transporte utilizado.



2.2.2 DISEÑO DE LA RED DE DRENAJES

El drenaje es la evacuación y conducción del exceso de agua del suelo, para garantizar unas condiciones óptimas de aireación, y por ende, el desarrollo de la actividad biológica en el suelo, de tal manera, que se lleven a cabo normalmente los procesos fisiológicos del desarrollo radicular.

Un mal drenaje o la acumulación del agua en el terreno, constituyen una importante causa que afecta el crecimiento y la producción de la palma de aceite. Por lo anterior, el establecimiento de una red de drenaje tiene por objetivo, eliminar el agua en exceso efecto de las precipitaciones de la zona y puede ser superficial o subsuperficial:



Figura 2

Canales superficiales y subsuperficiales o profundos



Superficial

Consiste en la evacuación del agua libre, de la superficie del terreno, proveniente de lluvias muy intensas y frecuentes, topografía muy plana e irregular, o subsuelos poco permeables. Un adecuado drenaje superficial permite una mayor absorción de nutrientes, mejora la capacidad de soporte mecánico del suelo, facilita las prácticas culturales y disminuye las pérdidas de fertilizantes por escorrentía.



Sub-superficial o profundo

Consiste en la evacuación del agua libre debajo de la superficie del terreno, conocido como nivel freático, para regular su altura o nivel, también se le conoce como drenaje interno.

Se pretende mantener el nivel freático a profundidades entre 0,8 y 1 metro, lo cual permite una mejor aireación, mayor distribución y crecimiento del sistema radicular. De esta manera se aprovecha el aporte de agua por capilaridad que permite reducir en forma significativa los requerimientos de riego (Silva y Álvarez, 2016).



La red de drenaje, está compuesta por:



Canales colectores y laterales

Se ubican en forma paralela y recolectan el agua superficial y subsuperficial a nivel de un área o parcela específica. La profundidad de estos debe ser de tal manera que la diferencia entre la superficie del terreno y el nivel freático, sea al menos de 1 metro. Las aguas son trasladadas hacia lagunas, ríos, entre otros.



Canales primarios

Encargados de evacuar toda el agua superficial y subsuperficial a los canales colectores; estos transportan gran cantidad de agua, y su profundidad y pendiente dependen del área tributaria. Para su construcción y mantenimiento se utilizan dragas.



Canales secundarios

Encargados de evacuar toda el agua superficial y subsuperficial a los canales primarios. Controlan los ascensos del nivel freático.



Canales terciarios

Evacúan el agua superficial de las parcelas hacia los canales secundarios; la densidad de construcción de estos depende de condiciones locales de drenaje.

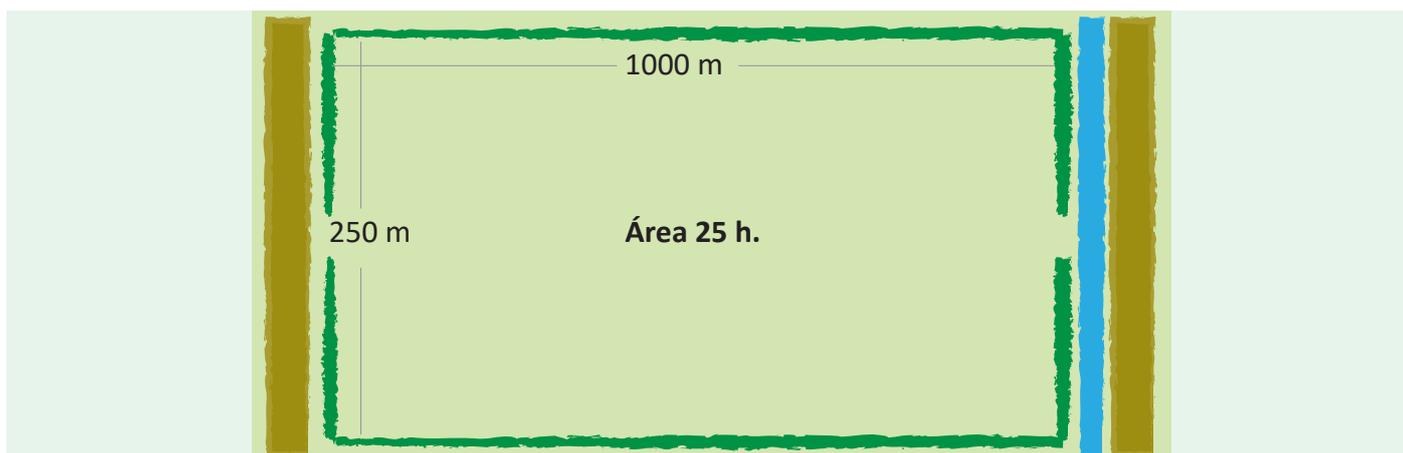
Para diseñar la red de drenaje se debe tener en cuenta: suelos, topografía, precipitación, frecuencia de inundaciones, entre otras. Se recomienda la construcción de los drenes paralelos a los caminos o vías, uno al lado del otro, para reducir costos y facilitar su mantenimiento.

2.2.3 DISEÑO DE LOS LOTES

El tamaño de los lotes de siembra puede variar de acuerdo con el sistema de cosecha que se piense utilizar y de la forma como serán evacuados los racimos, desde los platos de cada palma hasta las vías o senderos de donde se recogerán, para ser llevados a la planta de beneficio. Los lotes deben ser rectangulares y la dimensión ideal es de 250 m de ancho por 1000 m de largo, de esta manera se obtienen áreas de 25 hectáreas.

Figura 3

Dimensiones del lote



Por lo anterior, es recomendable no hacer lotes de más de 25 hectáreas ni de menos de cinco. Por encima o por debajo de estos extremos, el manejo de las labores puede presentar dificultades. De igual manera, es deseable lograr la regularidad en el diseño y tamaño de los lotes. Pero, la experiencia indica que esto es difícil de cumplir en zonas colindantes con vecinos, en las reservas forestales y donde hay fuentes de agua, obstáculos naturales o limitaciones de cualquier otro orden.

La dirección de los lotes debe ser de oriente a occidente y las hileras o líneas de siembra de norte a sur, y estas últimas en paralelo a los caminos secundarios, para facilitar la recolección. Una vez definidos los lotes con sus respectivos linderos, se deben identificar con un número o nomenclatura en el plano, para facilitar la siembra.

En un cultivo sostenible, la densidad está sujeta al número de árboles y plantas asociadas al sistema, lo que permite crear un ambiente donde se asemejen las condiciones a las de un bosque, propiciando la biodiversidad de la plantación. Para garantizar la mejor asimilación de nutrientes, agua y radiación solar; la densidad de un cultivo de palma de aceite debe ser de 143 palmas por hectárea, sembradas en tresbolillo o en triángulo. Para el caso de la palma, la distancia entre plantas es de 9 metros, con la cual todas las palmas quedan equidistantes entre sí y 7,8 metros entre líneas. Sin embargo, el número de plantas por hectárea, se puede ver afectado por el espacio ocupado por las vías, caminos y canales.

Para calcular la densidad de palmas a sembrar en tresbolillo, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de palmas} = \frac{\text{Área del terreno}}{(\text{Distancia entre plantas})^2 \times 0.866}$$
$$\text{Densidad de palmas} = \frac{10000 \text{ m}^2}{(9\text{m})^2 \times 0.866} = 143 \text{ plantas}$$

La distancia entre las líneas se calcula multiplicando 0,866 por la distancia de siembra así:

$$i = 0,866 * 9 \text{ m} = 7,8$$



Actividad 5

¡Buen trabajo! En esta actividad pondrás a prueba tu capacidad para identificar los diferentes tipos de componentes del diseño de plantación de palma de aceite. Para realizar la actividad de emparejamiento, sigue estos pasos:

Revisa la lista de componentes del diseño utilizados en la plantación de palma y otra lista con definiciones específicas. Finalmente, empareja cada tipo con su descripción correspondiente. Al final, verifica las combinaciones correctas.

Instrucciones

Une cada componente del diseño con su definición correspondiente.

Actividad	Elemento
1 Vía terciaria	A Evacuación del agua libre de la superficie del terreno, proveniente de lluvias intensas.
2 Vía secundaria	B Se ubican al centro de un bloque, habitualmente compuesto de seis hileras de palma.
3 Vía principal	C Camino recolector principal para cierto número de caminos de recolección más pequeños.
4 Drenaje superficial	D Áreas rectangulares ideales de 250 m de ancho por 1000 m de largo.
5 Densidad de siembra	E Ruta principal de transporte hasta la planta extractora donde confluyen los caminos.
6 Lotes de siembra	F 143 palmas por hectárea sembradas en tresbolillo con distancia de 9 metros entre plantas.

¡Excelente trabajo! Has demostrado que comprende los elementos clave para diseñar una plantación exitosa de palma de aceite. Aplicar estos conocimientos en tu finca te ayudará a maximizar la productividad y rentabilidad de tu cultivo. ¡Sigue adelante, palmicultor colombiano!

Respuestas: 1B / 2C / 3E / 4A / 5F / 6D /



2.3

LABORES DE PREPARACIÓN DEL SUELO

Para realizar el acondicionamiento del terreno para la siembra de palma, es necesario determinar los requerimientos de labranza, con base en los resultados del análisis de suelo, teniendo en cuenta principalmente textura, estructura y profundidad del perfil. En el caso de requerirse preparación de

suelos, la primera actividad que debe desarrollarse es la eliminación o disminución de la altura de las malezas para facilitar la penetración de los equipos o implementos que favorecen la aireación del suelo o la escarificación de las capas endurecidas superficiales.



2.3.1 LIMPIEZA DEL TERRENO

La adecuación inicia con la limpieza del terreno a través de la socla o corte de plantas herbáceas o leñosas de porte bajo y mediano, con diámetro del tallo menor de 10 cm, haciendo uso de herramientas manuales como el machete y el hacha; de tal manera que se facilite la entrada de maquinaria.

Después de soclar, es necesario tumbar o talar árboles grandes que han quedado, empleando la motosierra. Es importante, conservar las especies forestales ubicadas en áreas de importancia ambiental (nacederos, ríos, quebradas, caños y humedales), además de mantener una o dos líneas de linderos y corredores biológicos internos.

Luego se retiran los troncos, ramas, raíces y demás residuos, si es necesario, se trozan para reducir tamaño y se juntan haciendo arrumes longitudinales, orientándolos de norte a sur.



2.3.2 LABRANZA

Para romper las capas endurecidas del suelo y demás labores complementarias a la preparación de los suelos antes de la siembra, se emplean diferentes actividades de labranza, haciendo uso de implementos agrícolas movidos por un tractor.

El arado es un implemento que remueve el suelo y rompe las capas endurecidas superficiales o localizadas a poca profundidad, facilitando la confección de lotes.

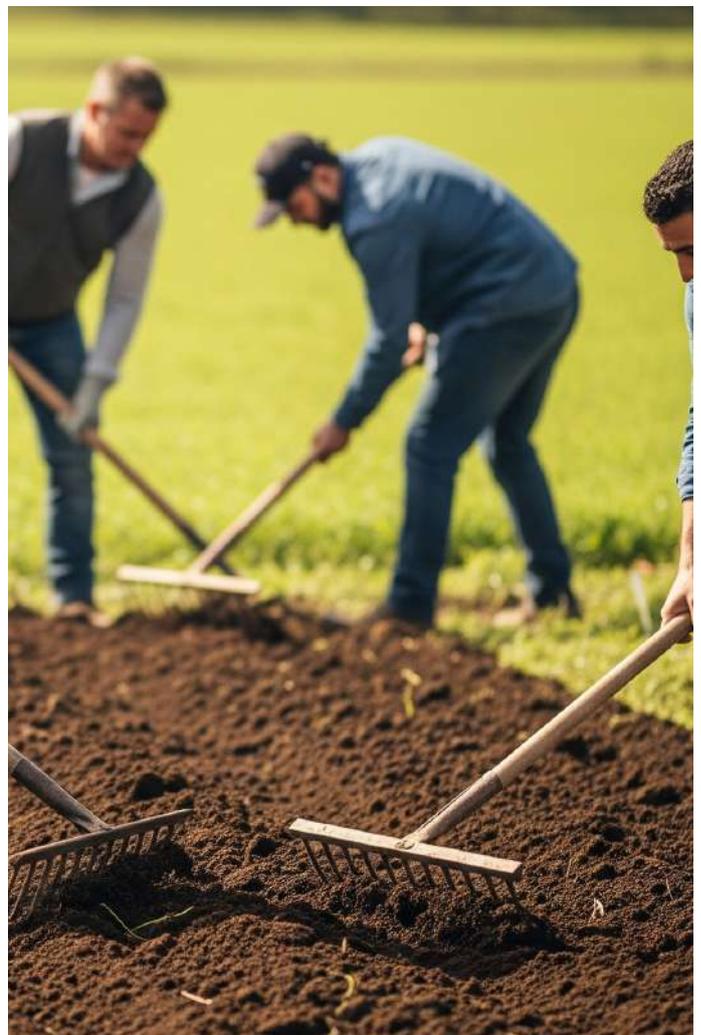
Cuando un terreno presenta drenaje deficiente y una humedad por encima de lo normal, es el arado de discos y en especial el de vertedera, el mejor medio para airear y secar el suelo, dándole a la plántula mejores condiciones de desarrollo. Sin embargo, este implemento genera gran impacto al suelo por la inversión de capas, por lo que su uso debe ser utilizado, solo en el caso de que las condiciones del terreno así lo exijan.

Con el fin de conservar el suelo, los implementos de arado que se recomiendan utilizar son los cinceles, que son púas verticales que penetran en el suelo, que al ser arrastradas por el tractor lo remueven sin invertir las capas de tierra.

También, se utilizan los subsoladores, que son implementos usados para la roturación profunda de los terrenos agrícolas, por debajo de la capa arable a más de 30 cm de profundidad, sin voltear el suelo, principalmente para alcanzar su descompactación y facilitar la aireación, la infiltración del agua y la penetración de las raíces.

Finalmente, se emplean los rastrillos o rastras que sirven para pulir el suelo previo a la siembra de los cultivos de coberturas. Este implemento mueve la capa superficial del terreno, desmenuzando terrones, dejando la tierra suelta, aireada y mullida; para lograr así el máximo desarrollo de la raíz una vez esté sembrada la planta.

Se pueden utilizar 2 pases de rastra uno de norte a sur y otro de oriente a occidente. Aunque existen varias técnicas que se pueden aplicar para la preparación del terreno una de ellas es la roturación, en la que se pueden utilizar varios métodos, los cuales dependen de las condiciones físicas y topográficas:



Rastrillada tipo melgas

Consiste en dividir el campo en zonas regulares, casi siempre rectangulares. Esta labor se realiza operando el tractor en línea recta, levantando el arado en las cabeceras previamente delimitadas para facilitar los giros del tractor y su implemento. Es recomendable en terrenos de poca extensión.



Rastrillada tipo circular

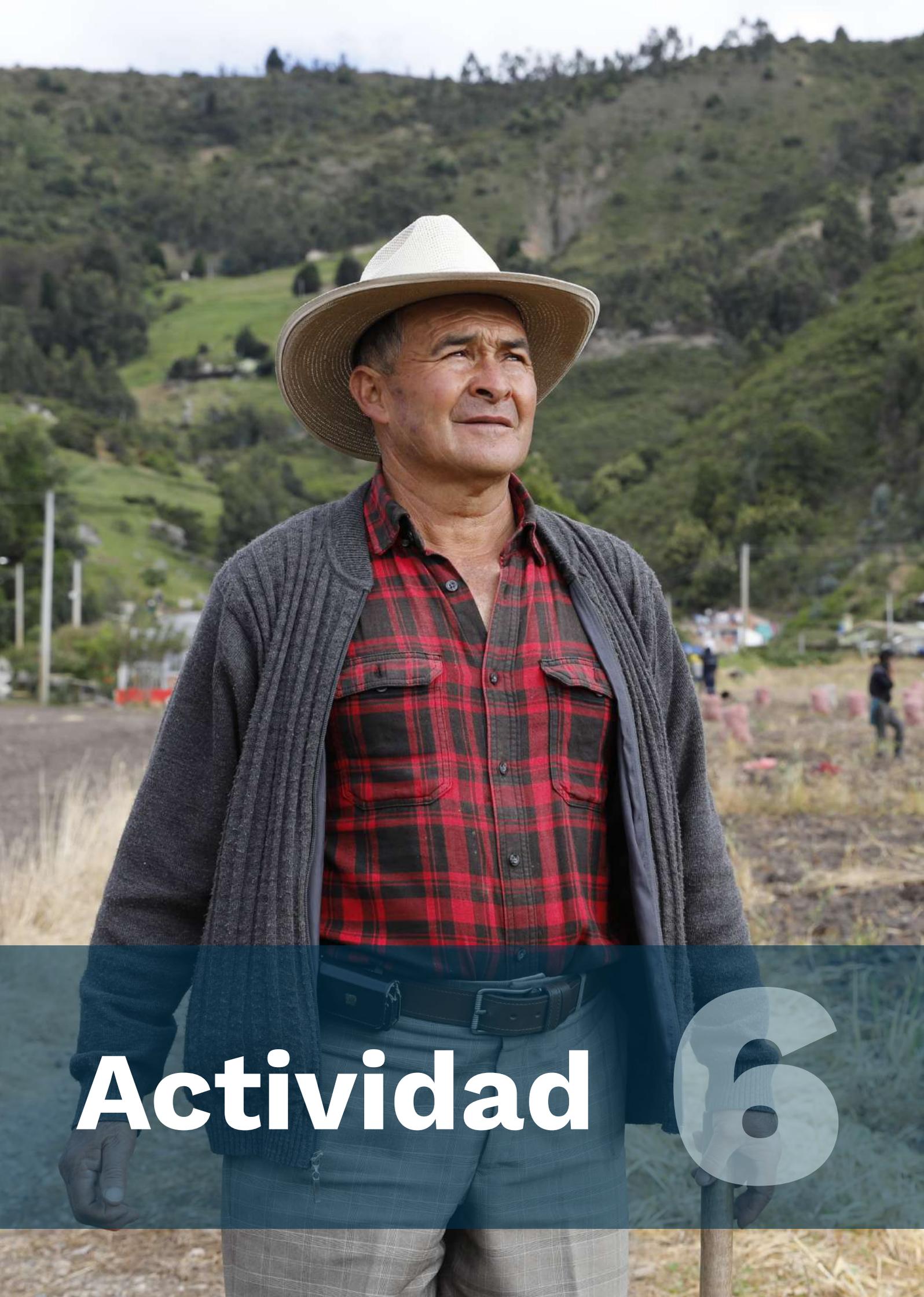
Consiste en hacer girar la máquina siempre hacia un solo lado, ya sea a la derecha o izquierda para evitar recorridos en vacío y pérdida de tiempo. Se recomienda en lotes de gran extensión.



La labranza es dinámica y hacer un análisis detallado de los factores que influyen en ella, dará la alternativa más conveniente para la preparación de los terrenos.

Por lo anterior es importante contemplar dentro de los factores la textura y estructura del suelo, debido a que, entre más pesado sea el suelo (presencia de arcillas), más necesidades de labranza tiene, luego un suelo liviano (presencia de arenas), requiere menos laboreo y por esta razón se reduce a labranza primaria o superficial; otro factor importante es la humedad del suelo, la cual preferiblemente se debe encontrar a capacidad de campo, para evitar la degradación del suelo por compactación y erosión, facilitar la penetración de los implementos y reducir la tracción.





Actividad

6

¡Buen trabajo! En esta actividad pondrás a prueba tu conocimiento sobre las labores de preparación del suelo para el cultivo de palma de aceite.

Instrucciones:

Lee cuidadosamente el párrafo sobre preparación del suelo y completa los espacios en blanco utilizando las palabras del recuadro. Cada palabra debe usarse una sola vez.

Palabras

socola / motosierra / cinceles / 10 cm / arrumes / subsoladores / rastras / capacidad de campo / textura / norte a sur

Parrafo

La limpieza del terreno inicia con la 1. _____ o corte de plantas herbáceas con diámetro menor de 2. _____. Luego se tumban árboles grandes empleando la 3. _____. Los residuos se juntan haciendo 4. _____ longitudinales orientados de 5. _____. Para la labranza conservacionista se recomiendan los 6. _____ y 7. _____ que remueven el suelo sin invertir las capas. Finalmente se emplean las 8. _____ para pulir el suelo antes de la siembra. La humedad del suelo debe estar a 9. _____ para facilitar la penetración de implementos, y la 10. _____ del suelo determina las necesidades de labranza.

¡Muy bien! Dominas las técnicas de preparación del suelo para palma de aceite. Estos conocimientos te permitirán establecer plantaciones más productivas y sustentables en tu finca. ¡Continúa aplicando estas buenas prácticas!

Respuestas:
1. socola / 2. 10 cm / 3. motosierra / 4. arrumes / 5. norte a sur / 6. cinceles / 7. subsoladores / 8. rastras / 9. capacidad de campo / 10. textura

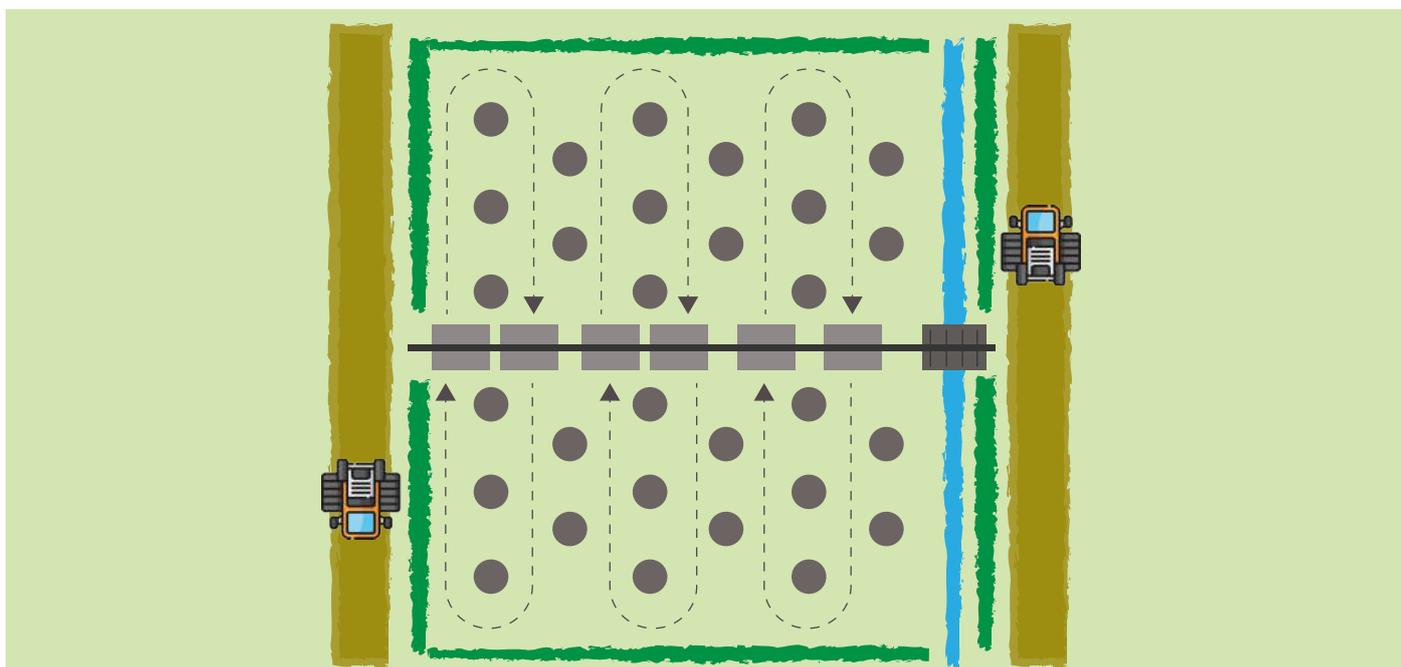


2.4 TRAZADO DE LA PLANTACIÓN

Para iniciar las actividades del trazado, se debe verificar el estado de limpieza del área; para ello se observan los obstáculos que impiden la visualización del alineado y de las marcaciones, y se procede a retirarlos, cuidando que no queden arbustos, malezas, ni objetos cuya altura sea superior a 50 centímetros.

Luego se lleva a cabo la demarcación. Para ello, con la ayuda del plano, se ubican los lotes de siembra por su nomenclatura, se demarcan sus linderos o perímetro, dejando señalados claramente sus vías de acceso y demás puntos de referencia que aparezcan en el plano según diseño.

Figura 4
Plano de lote de siembra



Los materiales requeridos para el trazado de la plantación son: estacas para marcación, jalones o varas de 2 metros de altura, una cinta métrica, cuerdas para trazado, martillo o mazo de madera. A su vez, dependiendo de la técnica de trazado, se necesitará una brújula o un G.P.S.

Los operarios deben hacer uso de elementos de protección personal como sombrero, camisa de manga larga, guantes de carnaza y botas de trabajo; porque están expuestos principalmente a riesgos físicos por exposición a radiación solar y riesgos mecánicos por cortaduras o impacto.



De acuerdo con la planeación de los lotes, la siembra se realiza en tresbolillo o en triángulo con una distancia entre plantas de 9 m y entre hileras de 7,8 m, de modo que el trazado se realiza por triangulación, a través del siguiente procedimiento:

1. Se demarca una línea de referencia con jalones, orientada de norte a sur con la ayuda de una brújula; en los extremos de la línea se colocan estacas. Esta línea sirve de base para iniciar el estaquillado en triángulo.

2. A lo largo de esta línea base, se van marcando con estacas los puntos a la distancia escogida para la siembra.

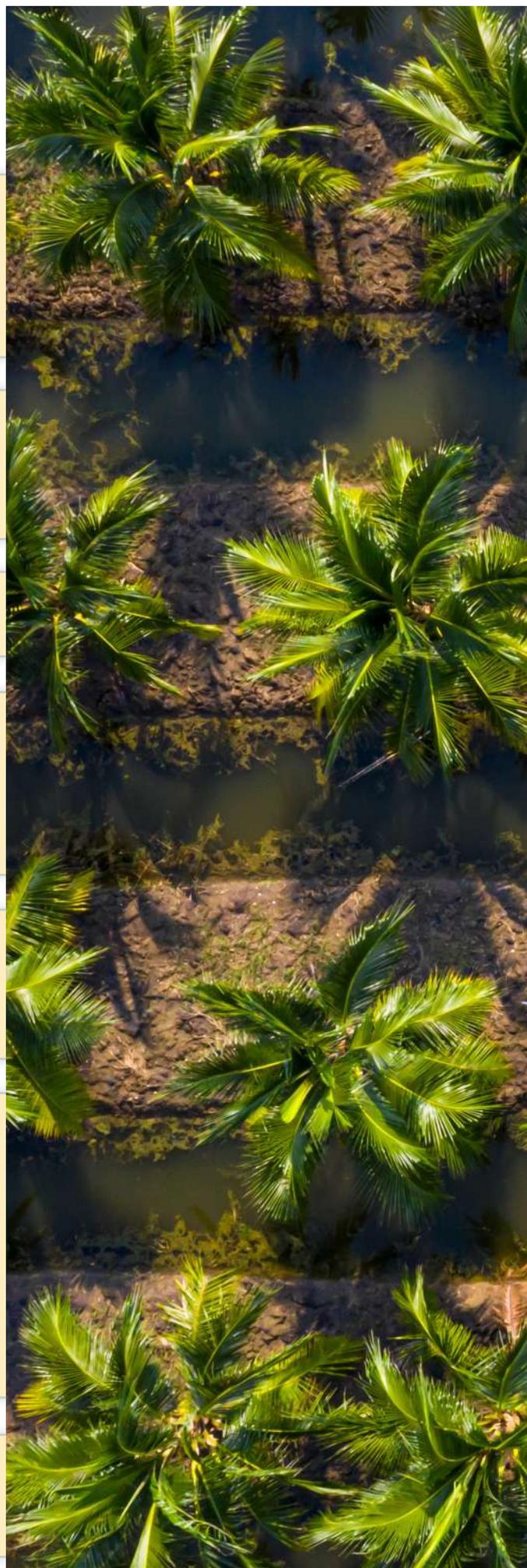
3. Se hacen tres anillos cada 9 metros sobre una cuerda.

4. Sobre la primera y segunda estaca se colocan el primero y el último anillo de la cuerda de trazado, mientras que el anillo de la mitad se hala hasta formar un triángulo equilátero y en este extremo se coloca otra estaca.

5. Cada extremo del triángulo formado con la cuerda de trazado corresponde a un sitio para sembrar una palma.

6. Se continúa formando triángulos equiláteros sucesivos a lo largo de la línea de referencia, hasta formar la segunda línea paralela a la de referencia con los vértices de los triángulos. Se debe verificar el trazado midiendo la distancia de 7.8 m entre líneas. Las medidas deben verificarse periódicamente durante el trazado, si la cuerda sufre alguna alteración en la medida, la simetría de la siembra se verá seriamente afectada.

7. Se repite el mismo procedimiento de trazado hasta cubrir toda el área del lote.





Una vez terminado el trazado, el área del lote queda completamente estaquillada y se procede a identificar cuáles son las líneas o puntos que se deben eliminar para el trazado de las vías. Después de eliminar las estacas correspondientes a las vías, se verifica visualmente la simetría de las diferentes líneas de siembra trazadas.



Actividad

7

¡Excelente! Ahora vas a demostrar tu comprensión sobre el trazado de la plantación de palma de aceite.

Hasta este momento has aprendido sobre el reconocimiento del terreno, el diseño de la plantación y la preparación del suelo. Ahora llegamos a una etapa muy importante: el trazado de la plantación. Como has escuchado en los contenidos de audio y leído en la cartilla digital, el trazado es la actividad que define exactamente dónde va cada palma en el terreno.

Un buen trazado garantiza que su cultivo sea ordenado, productivo y fácil de manejar durante toda su vida útil.

Instrucciones

Lee cuidadosamente los siguientes párrafos sobre el proceso de trazado y luego responde la pregunta que se presenta al final.

Tu respuesta debe demostrar que comprendes la importancia de hacer un trazado correcto.

Párrafos

El trazado de la plantación es marcar en el terreno dónde va cada palma antes de sembrarla. Primero se debe limpiar bien el área quitando malezas y obstáculos para ver claramente. Se usan herramientas sencillas como estacas, cuerdas, cinta métrica y brújula para hacer el trabajo. Las palmas se siembran en forma de triángulos llamados "tresbolillo" con 9 metros de distancia entre cada una. Este diseño permite que todas las plantas tengan el mismo espacio para crecer y desarrollarse bien.

Para trazar correctamente, se hace una línea recta de norte a sur como guía principal. En esta línea se marcan puntos cada 9 metros usando estacas. Con una cuerda que tiene tres nudos separados cada 9 metros, se forman triángulos perfectos. Cada punta del triángulo marca exactamente dónde va una palma. Este método garantiza que todas las palmas reciban la misma cantidad de luz, agua y nutrientes para una buena producción.

Pregunta

¿Por qué es importante hacer el trazado en forma de triángulos (tresbolillo) y mantener 9 metros de distancia entre las palmas de aceite?

¡Perfecto! Has comprendido la importancia del trazado adecuado en tu plantación de palma. Un buen trazado es la base para obtener excelentes rendimientos y facilitar el manejo del cultivo. ¡Sigue aprendiendo!



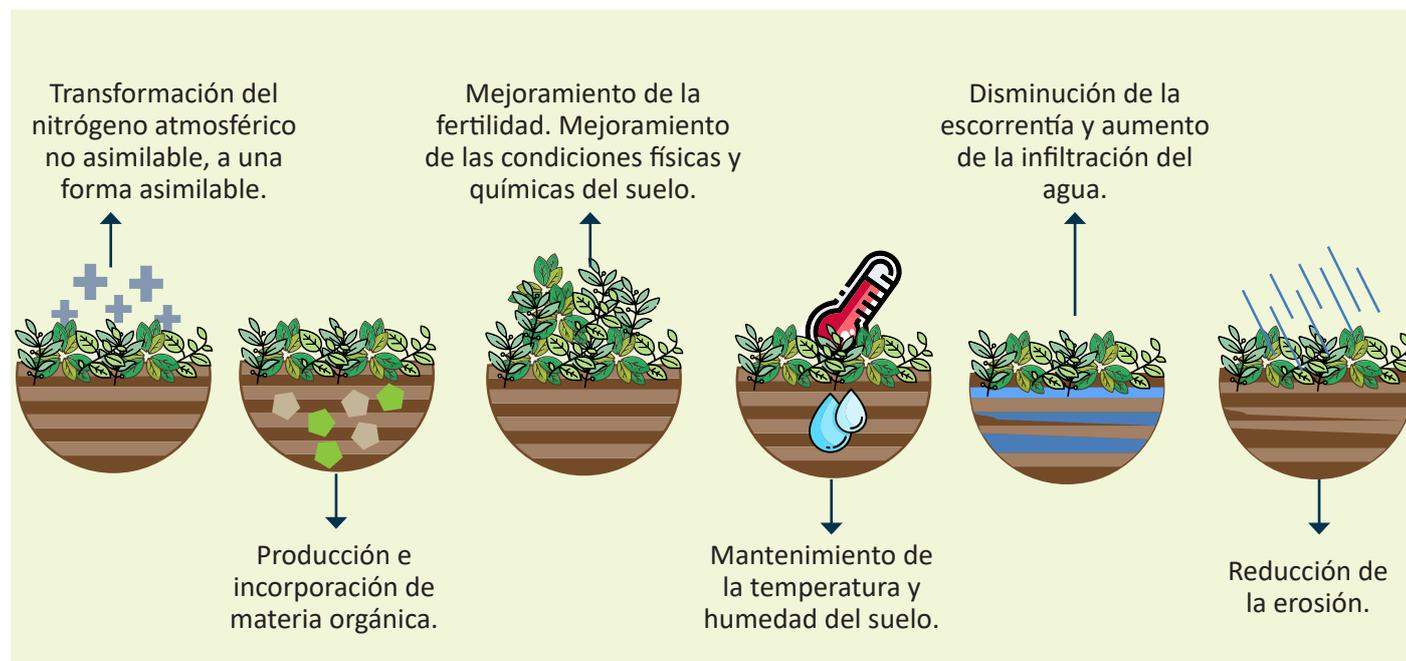
2.5

ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS VEGETALES

Una práctica significativa para minimizar el impacto de la lluvia, el sol y el viento sobre el suelo, consiste en mantener sobre la superficie una capa vegetal que se conoce como coberturas. Las cuales son plantas de alta densidad y rápido desarrollo, asociadas con el cultivo de palma que generan importantes beneficios:

Figura 5

Beneficios de las coberturas vegetales



Las coberturas más comunes para utilizar en el cultivo de palma de aceite, son las leguminosas como el Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), aunque también se pueden manejar otras especies como:



Rastreras

Son de porte rastrero, entre las que se destacan Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), Calopogonium (*Calopogonium muconoides*), Maní forrajero (*Arachis pintoi*), Mucuna (*Mucuna bracteata*), *Centrosema pubescens*, y otras.



Semi-arbustivas

Son de porte bajo o pueden alcanzar hasta 2 o 3 metros de altura, dependiendo de la especie usada y poseen la ventaja de que no son trepadoras. Dentro de estos se destacan el *Desmodium ovalifolium*, *Desmodium vellotinum* y frijol (*Canavalia ensiformes*).



Árboles y arbustos

Son de porte alto, pueden crecer desde 2 hasta 10 metros de altura. Entre estos tenemos: *Flemingia congesta*, *Tephrosia sp*, *Cajanus cajan* (guandul).

Algunos de este tercer grupo son ideales para la protección de canales de drenajes primarios y para orillas de carreteras y en canales secundarios, si se podan correctamente.

Dependiendo de la especie seleccionada como cobertura, se siembran entre las hileras al voleo o en surcos. Se recomienda apartar la cobertura del plato de la palma en ciclos periódicos de 3 a 8 semanas, dependiendo principalmente del tipo de crecimiento de la especie utilizada (Kudzu, mucuna, etc.).



2.6

SIEMBRA DE PLANTAS EN SITIO DEFINITIVO

La siembra debe llevarse a cabo en el momento en que la disponibilidad de humedad en el suelo sea óptima, que permita el adecuado desarrollo radicular y crecimiento de la palma; por esta razón

se debe sembrar al inicio del periodo de lluvias. La edad del trasplante puede variar de un lugar a otro. En general, se considera que este debe realizarse a los doce o trece meses de edad en el vivero.

2.6.1 ALISTAMIENTO EN VIVERO

Antes de transportar el material vegetal al sitio definitivo, se debe tener en cuenta que, 3 o 4 semanas antes de la siembra, se giren las bolsas sobre su mismo eje unos 180 ° para separar raíces que hayan pasado de la bolsa al suelo del vivero y que, una semana antes del trasplante, se le aplique riego a las plantas. Estas deben ser entregadas marcadas con pintura alrededor de la base de tal manera que sirva como referencia para el operario en el momento de hacer la siembra.



2.6.2 TRANSPORTE

El transporte de las plantas del vivero al sitio definitivo debe realizarse un día antes de la siembra, para lo cual se utilizan carretas tiradas por tractor o volquetas eventualmente y cuando las distancias son muy grandes se utilizan camiones. En el momento del cargue se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Se deben coger las bolsas con una mano por debajo y la otra en el cuello de la palma, evitando arrojarlas con fuerza al medio de transporte, ni someterlas a trato rudo, para evitar la ruptura de la bolsa, daños en las hojas, exposición de las raíces a la deshidratación y pérdida de suelo. Luego, las plantas se colocan al borde de cada lote y de aquí son llevadas a los puntos de siembra.



2.6.3 TRASPLANTE

La profundidad de siembra está determinada por las condiciones del suelo y el método de siembra elegido. En suelos con bajos contenidos de materia orgánica como son la mayoría, la siembra se hace de tal manera que la superficie del suelo coincida con la del sustrato de la bolsa.

Debe hacerse el hoyo al momento de la siembra con un diámetro de 10 cm más que el de la bolsa y 5 cm más profundo que la altura de la bolsa, para favorecer un buen apisonamiento y evitar espacio con aire o espacios porosos que puedan dañar las raíces.



El proceso de trasplante al sitio definitivo se lleva a cabo realizando los siguientes pasos:

- ▶ Primero se rasga la bolsa con la ayuda de un elemento cortopunzante (cuchillo, machete, otro).
- ▶ Se retira la bolsa.
- ▶ Dependiendo de las condiciones químicas del suelo, se recomienda hacer aplicación de correctivos o fertilizantes según recomendación técnica.
- ▶ Se levanta con cuidado la palma y se introduce en el hueco.





▶ Se debe garantizar que la planta quede en posición vertical y la altura de siembra se verifica haciendo coincidir el cuello de la palma con la superficie del suelo.

▶ Luego se apisona, introduciendo el suelo por los lados.

▶ Finalmente se recogen las bolsas y las estacas que fueron utilizadas para la siembra y se disponen adecuadamente en los sitios establecidos para tal fin.





Actividad 8

Has llegado al momento más importante de todo el proceso: la siembra de las plantas en sitio definitivo.

Después de haber aprendido sobre el reconocimiento del terreno, el diseño de la plantación, la preparación del suelo y el trazado, ahora llega la etapa final donde todas las plantas del vivero se trasplantan al campo definitivo. Este es un momento crítico que requiere mucho cuidado, ya que del buen manejo de las plantas durante el trasplante depende el éxito de toda la plantación. Como has visto en los contenidos, el proceso de trasplante tiene pasos específicos que deben seguirse en el orden correcto para evitar dañar las plantas y garantizar que se establezcan bien en su nuevo hogar.

Instrucciones:

A continuación, encontrarás los pasos del proceso de trasplante, pero están desordenados. Tu tarea es ordenarlos correctamente escribiendo los números del 1 al 9 en los paréntesis, según la secuencia lógica que debe seguirse para realizar un trasplante exitoso.

Pasos

- () Se apisona introduciendo el suelo por los lados.
- () Se retira la bolsa.
- () Se verifica que la planta quede en posición vertical.
- () Se rasga la bolsa con elemento cortante.
- () Se levanta con cuidado la palma y se introduce en el hueco.
- () Se recogen las bolsas y estacas utilizadas.
- () Se aplican correctivos o fertilizantes según recomendación técnica.
- () Se hace el hoyo con diámetro 10 cm más que la bolsa y 5 cm más profundo.
- () Se debe garantizar que el cuello de la palma coincida con la superficie del suelo.

¡Excelente! Conoces el proceso correcto de trasplante de palma de aceite. Siguiendo estos pasos asegurarás que tus plantas se establezcan exitosamente en el sitio definitivo. ¡Tu plantación será un éxito!

Respuestas en orden: (8) (3) (6) (2) (5) (9) (4) (1) (7)





INTRODUCCIÓN

Las labores culturales son las actividades de mantenimiento y cuidado que se llevan a cabo durante la producción del cultivo; con el fin de brindarle a las plantas las condiciones y los requerimientos necesarios, que posibiliten un posterior desarrollo y crecimiento de los cultivos, con base en prácticas ambientales y socialmente responsables. Estas actividades se realizan después de practicada la siembra y tienen gran importancia, ya que de ellas depende el futuro de las cosechas, estimulando la producción de racimos en los niveles de calidad y cantidad deseados.

La palma durante su ciclo vegetativo necesita:

- ▶ Protección contra la competencia de otros vegetales por agua, luz y nutrientes.
- ▶ Cuidados en su estado sanitario, control de plagas y enfermedades que le causan daño.
- ▶ Provisión de agua y nutrientes en las cantidades requeridas y en épocas adecuadas.
- ▶ Poda y corte cuidadoso de hojas, inflorescencias no funcionales y racimos no viables.

3.1

CONTROL DE MALEZAS

La palma aceitera es una planta perenne de crecimiento lento. Por tal motivo, durante el transcurso de los años de vida de una plantación, se van presentando diferentes condiciones ambientales sobre la superficie del suelo que van modificando la flora.

Las características ecológicas de las áreas óptimas para el desarrollo del cultivo, favorecen el desarrollo de poblaciones de arvenses diversificadas que pueden llegar a ser agresivas e interferir en el cultivo. Las altas temperaturas y las abundantes lluvias crean un ambiente propicio para el crecimiento rápido de estas especies; de ahí que, en estas zonas, las prácticas de control se deban hacer con mayor frecuencia.

Aunque algunas de estas plantas son consideradas malezas; no obstante, muchas especies al ubicarse en sitios estratégicos, dentro de los lotes se constituyen en plantas benéficas; donde presentan una serie de características como: porte bajo, arquitectura foliar especial, nectarios extraflorales, producción de flores, néctares, polen y emisión de sustancias olorosas que atraen a un grupo muy amplio de insectos, entre los cuales, se tienen los depredadores, los parasitoides y algunas plagas. Dentro de este grupo se encuentran: uña de gato (*Solanum jamaicense*), la hierba de mora (*Solanum americanum*), la golondrina (*Chamaesyce hirta*), el bleo (*Amarantus spinosus*) y la uva cimarrona (*Vitis syciodes*), cinco negritos (*Lantana camao*), maní forrajero (*Arachis pintoii*), pega-pega (*Desmodium sp.*), bajagua (*Cassia Alata*), escobilla, yerbabuena, entre otras.

Los principales problemas relacionados con malezas se presentan durante los primeros años de una plantación, especialmente con gramíneas, las cuales, en condiciones de plena luz, se desarrollan rápidamente compitiendo con las palmas pequeñas. Entre las gramíneas de mayor importancia están; el Gramalote (*Paspalum fasciculatum*), Caminadora, (*Rottboellia exaltata*) y Guinea (*Panicum maximum*).

Otro problema importante, lo constituyen las malezas trepadoras como el meloncillo (*Cucumis dipsacus*), el pepinillo (*Momordica charantia*), la *Ipomea sp* y otras. Estas malezas suben a las palmas y causan serios problemas de competencia por luz y obstaculizan las labores normales del mantenimiento del cultivo.

Es durante este estado que se requiere de un buen programa de control de malezas, tanto en los platos como en las interlíneas, ya que de lo contrario las palmas se verán seriamente afectadas en su desarrollo, lo que traería consigo una reducción del potencial de producción por el resto de su ciclo vegetativo.



3.1.1 CONTROL DE MALEZAS EN PLATO

El platio es una labor importante porque propicia la rapidez del crecimiento vegetativo de las palmas jóvenes, favorece el aprovechamiento de los fertilizantes, evita la competencia con malezas y facilita las revisiones periódicas de plagas y enfermedades. Por consiguiente, principalmente durante los primeros 4 años, el área que corresponde al sombrío de las hojas de la palma denominado círculo o plato, debe permanecer libre de vegetación, en un diámetro de 2 m en palmas recién trasplantadas, y en 2,5 a 3 m de diámetro en palmas adultas.

En palmas jóvenes, la limpieza se hace de forma manual porque la palma en esta edad, es muy susceptible a los daños por herbicidas. Después del

cuarto año se puede hacer control químico aplicando herbicidas sobre la superficie del plato, sin embargo, esta debe hacerse de manera cuidadosa, apartando la hoja con un gancho, evitando que el herbicida entre en contacto con el follaje de la palma; por lo cual, se requiere una estricta supervisión.

La frecuencia de la limpieza del plato, está en función de las condiciones climáticas, del riego, la edad de las plantas y el tipo de malezas existentes en la plantación. Se debe programar cada 30 días en palmas hasta 2 años de edad y cada 45 a 60 días en plantas mayores de 2 años, dependiendo el crecimiento y desarrollo de las malezas, y las condiciones climáticas.



3.1.2 CONTROL DE MALEZAS EN INTERLÍNEAS

Las interlíneas en una plantación, comúnmente, están sembradas con especies de coberturas por lo general de leguminosas, que dentro de sus funciones tienen el control de crecimiento de malezas o plantas no deseadas. Sin embargo, si estas se encuentran en forma exuberante que impida la ejecución de las diferentes labores o el tránsito por estos sectores, se debe controlar haciendo rocería manual muy superficial o un aplastamiento de la cobertura mediante la utilización de un rolo liviano.

En las interlíneas que presentan mezclas de coberturas con gramíneas es conveniente realizar un control de estas últimas mediante la aplicación de herbicidas selectivos, para evitar la afectación de la cobertura vegetal. Igualmente, si existe la presencia de especies de hoja ancha, estas deben ser erradicadas de forma manual preferiblemente porque los herbicidas que las controlan pueden también afectar la cobertura.



3.1.3 CONTROL DE MALEZAS EN CANALES DE DRENAJES

Los taludes y bases de los canales de drenajes regularmente son invadidos por malezas principalmente de hoja angosta, que evitan el movimiento del agua, contribuyen a la sedimentación por la erosión de los taludes y pueden generar inundaciones en el cultivo. Por lo tanto, es necesario mantener los canales libres de malezas por las siguientes razones:



- ▶ Disminuyen la vida útil de los canales de drenaje.
- ▶ Se convierten en focos potenciales para la propagación de plagas.
- ▶ Aumentan los costos de producción por mantenimiento.

Pero siempre es conveniente mantener con cobertura los taludes de los canales, sin embargo, se deben realizar limpiezas cada 4 o 6 meses, con el fin de eliminar malezas más agresivas. En el caso de los canales primarios se pueden sembrar plantas arbustivas a lado y lado controlando igualmente su crecimiento, debido a que estas producen sombra reduciendo el crecimiento de malezas y brindando protección contra la erosión.





Actividad



A continuación, encontrarás una actividad donde pondrás a prueba lo que has aprendido sobre el control de malezas en el cultivo de palma de aceite. Es importante que domines estos conceptos porque el manejo adecuado de malezas determina el éxito de tu plantación.

Marca con una X si es Falso o Verdadero.

AFIRMACIONES

1

El plateo en palmas jóvenes debe realizarse manualmente porque son muy susceptibles a los daños por herbicidas.

Verdadero

Falso

2

El diámetro del plato en palmas recién trasplantadas debe ser de 3 metros.

Verdadero

Falso

3

La frecuencia de limpieza del plato es cada 30 días en palmas hasta 2 años.

Verdadero

Falso

4

Las malezas trepadoras como el meloncillo y pepinillo NO causan problemas serios en las palmas.

Verdadero

Falso

5

En las interlíneas, las especies de cobertura leguminosas ayudan a controlar el crecimiento de malezas.

Verdadero

Falso

6

Los taludes de los canales de drenajes deben mantenerse con cobertura vegetal.

Verdadero

Falso

¡Excelente trabajo! Con estos conocimientos sobre control de malezas, tus palmas crecerán más fuertes y productivas.

Respuestas: 1V/2F/3V/4F/5V/6V/

3.2

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES



Las características del medio donde se cultiva la palma de aceite, reúnen las condiciones favorables para la presencia de insectos, plaga y el desarrollo de enfermedades. Teniendo en cuenta, además, que es un cultivo del trópico, que se establece en monocultivo cubriendo grandes extensiones de tierra, que pueden convertirlo en un ecosistema muy frágil.

La palma de aceite es afectada por un número importante de plagas que atacan específicamente las raíces, los estípites, las flores, los racimos y las hojas, estas últimas, en forma especialmente acentuada.

Por tanto, se deben establecer sistemas de muestras eficientes, para detectar oportunamente la presencia de enfermedades y de cualquier organismo plaga para darle el manejo de acuerdo con criterios técnicos. De conformidad con lo anterior, es importante la aplicación de diferentes prácticas de manejo integral que contribuyan a controlar las enfermedades y las poblaciones de los insectos plagas que afectan los cultivos, con un enfoque sustentable siguiendo los principios ecológicos de estas poblaciones y las interrelaciones con los demás componentes del agroecosistema; protegiendo la salud humana y minimizando el impacto económico y ambiental. Las cuales se aplican en tres etapas: prevención, observación y aplicación, de tal manera, que se logre integrar diversas prácticas (físicas, culturales y biológicas) que conlleven a un eficiente control.

Sin embargo, se recomienda tener en cuenta las medidas fitosanitarias de manejo y control para el cultivo de palma de aceite establecidas por el ICA en la Resolución 4170 del 2014.

Tabla 2**Etapas del manejo integrado de plagas y enfermedades**

Prevención	Observación	Aplicación
<p>Seleccionar variedades resistentes. Aplicación de riego de acuerdo con requerimientos hídricos del cultivo. Mantener un hábitat adecuado para los insectos benéficos, con coberturas vegetales, uso de plantas benéficas, barreras vivas de leguminosas, vegetación nativa, entre otras. Manejar adecuadamente los residuos de podas en sitios específicos. Realizar un adecuado plan de fertilización.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Consiste en realizar monitoreo periódico en el lote.▶ Verificar los resultados de las prácticas de prevención.▶ Detectar la presencia de plagas y enfermedades y los niveles de daño causados.▶ Un monitoreo adecuado y oportuno es fundamental para la toma de decisiones relacionadas con el método de control que se debe aplicar en cada caso.	<p>De acuerdo con los resultados de la etapa anterior se definen las medidas pertinentes para el control eficiente, considerando el estadio de desarrollo del cultivo y de la plaga, así como los factores económicos, ambientales y sociales.</p> <p>Las medidas de control pueden ser físicas (trampas), culturales (control de malezas, podas, eliminación de plantas), biológicas (controladores biológicos) o químicas (aplicación de plaguicidas). En caso de utilizar productos agroquímicos, estos deben tener registro ICA y ser avalados para el cultivo de palma de aceite. Su aplicación debe hacerse de forma responsable y segura, siguiendo las indicaciones de la etiqueta correspondiente.</p>



3.2.1 PLAGAS

Son muchas y variadas las plagas que pueden afectar los cultivos de palma tanto jóvenes como adultas, las más frecuentes se relacionan a continuación.



Tabla 3
Características del (*Sagalassa valida*)

Cucarrón torito (<i>Strategus aloeus</i>)	Descripción
<div data-bbox="272 1137 560 1429" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="331 1451 528 1630">Ciclo biológico: Huevo: 14,5 días. Larva: 266,5 días. Pupa: 26,8 días. Total: 307,8 días.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="799 1144 1469 1294">▶ Larvas: forma de C, tres pares de patas; color blanco con café rojizo. Al inicio miden 10,6 mm de largo y al final del tercer estadio miden 80,3 mm de longitud. <li data-bbox="799 1339 1469 1406">▶ Pupas: inicia de color naranja y se va oscureciendo a medida que se aproxima la adultez. <li data-bbox="799 1451 1469 1637">▶ Adultos: coleópteros, de color negro, que miden entre 4,0 y 5,8 cm de largo; el macho posee tres protuberancias como cuernos en el tórax; la hembra carece de ellas; el macho es más grande que la hembra.
Daños	Control
<p data-bbox="97 1753 762 2107">Es causado por los adultos; generalmente el macho abre una perforación alrededor del bulbo de la palma joven, hasta una profundidad de 1,50 m, cerca de este abre una perforación lateral hasta llegar al bulbo, donde unos diez días después, la hembra llega para alimentarse y permitir la cópula. Durante este proceso, el daño al bulbo en palmas jóvenes (menores de 2 años) puede llegar hasta el meristemo. Igualmente pueden permitir la entrada de microorganismos que causan enfermedades en el estipe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="799 1765 1469 1832">▶ Rondas periódicas para detectar orificios junto al estipe de palmas jóvenes. <li data-bbox="799 1843 1469 1877">▶ Eliminar los lugares de reproducción de la larva. <li data-bbox="799 1888 1469 2101">▶ Aplicación de insecticidas o controladores biológicos como hongos del género <i>Cordyceps sp</i> y <i>metarhizium anisopliae</i> teniendo en cuenta orientaciones técnicas. Protección de <i>Phileurus didymus</i> (<i>Scarabeidae</i>) que actúa como depredador de la larva.

Tabla 4

Característica del cucarrón o picudo negro

Cucarrón o picudo negro (<i>Rhynchophorus palmarum</i>)	Descripción
 <p>Ciclo biológico: Huevo: 3 – 5 días. Larva: 50 – 70 días. Pupa: 24 días. Total: 77 – 99 días.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Larvas: cuerpo muy segmentado de 4,5 a 6 cm, presenta 8 estadios, color marrón.▶ Pupas: color blanco crema y luego se torna café rojizo; se forma dentro de un cocón de una longitud de 8,7 cm por 3,5 cm de ancho, en promedio, fabricado por la larva con fibras del tejido del tallo de la palma.▶ Adultos: picudo de color negro, gran tamaño (3 – 6 cm), los machos son más pequeños que las hembras. Se ocultan en las axilas de las hojas.
Daños	Control
<p>Es ocasionado por las larvas, que taladran los tejidos blandos del estipe y el cogollo, también los tejidos internos en los nudos y entrenudos de la corona y la base de las hojas más jóvenes. Las larvas pueden causar daños al meristemo, induciendo la muerte de la palma, o facilitar el desarrollo de pudriciones por patógenos (hongos o bacterias). Sin embargo, el daño más importante está relacionado con la <i>diseminación</i> del nemátodo <i>Bursaphelenchus cocophilus</i>, agente causal del anillo rojo.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Evitar heridas en las palmas en las actividades de mantenimiento.▶ Proteger cortes de poda y cosecha según criterios técnicos.▶ Establecer red de trampas en la periferia de la plantación y zonas boscosas, para la captura de adultos. Debe realizarse preferiblemente, en épocas secas, que es cuando se incrementan los niveles de las poblaciones del picudo.



Tabla 5

Características del gusano de la palma



Gusano de la palma (<i>Brassolis sophorae</i>)	Descripción
 <p>Ciclo biológico: Huevos: 20 – 25 días. Larvas: 50 – 85 días. Pupas: 11 – 15 días. Total: 81 - 125 días.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Larvas: son gregarias, se alimentan en la noche; se ocultan en los nidos ubicados en la unión de los folíolos con hilos de seda producidos por sus glándulas salivares, en cada nido puede haber de 800 a 1000 larvas; son grandes y pueden medir hasta 8 cm; son de color pardo rojizo, con bandas longitudinales marrón claro; la cabeza es grande de color vino tinto. ▶ Pupas: son grandes, robustas y convexas, con bandas longitudinales amarillo pálido; se localizan sobre las bases peciolares de las hojas, sobre el estípite o sobre arvenses. ▶ Adultos: lepidópteros grandes, de 7 a 10 cm de envergadura alar; las alas son marrones, y presentan tres ocelos negros y marrones en la parte inferior de las alas traseras. Son de hábito crepuscular.
Daños	Control
<p>Las larvas atacan agresivamente las hojas, pues consumen individualmente entre 500 a 600 cm² de área foliar, el ataque se inicia en palma joven, en todos los niveles y puede defoliar una palma en pocos días.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recolección de larvas (nido) y pupas, permitiendo la posterior emergencia de los parasitoides que se encontraban dentro de este material. ▶ Utilización del hongo entomopatógeno <i>Bauveria bassiana</i>, que puede controlar hasta un 90 % de su población. <p>Uso de enemigos naturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Los huevos son parasitados por <i>Telenomus sp</i>, <i>Telenomus nigrocoxalis</i> y <i>Ooencyrtus sp</i>. ▶ Las larvas por <i>Perilampus</i>. ▶ Las pupas por <i>Spilochalcis</i>, <i>Sarcodexia sternodontis</i> y <i>Winthemia sp</i>.

Tabla 6

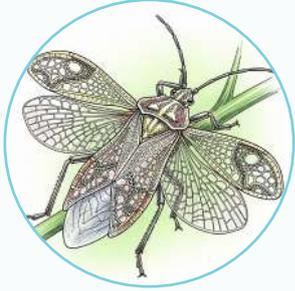
Características del gusano cabrito

Gusano cabrito (<i>Opsiphanes cassina</i>)	Descripción
 <p>Ciclo biológico: Huevos: 8 – 10 días. Larvas: 36 – 47 días. Pupas: 59 – 77 días.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Larvas: son grandes de 6 a 9 cm, con dos apéndices cefálicos a manera de cuernos y dos apéndices caudales tipo aguja; son verdes con bandas dorsales longitudinales amarillas; en su último estadio, su color es café y una banda dorsal longitudinal verde amarillenta; se ubican en el envés de los folíolos.▶ Pupas: de 30 mm de longitud, en promedio; se forman sobre las plantas epífitas que crecen en el estípite.▶ Adultos: lepidóptero, de hábito diurno. La hembra oviposita individualmente o en pequeños grupos en el envés de los folíolos y cerca del raquis de las hojas; tiene una envergadura alar de 7,2 cm y el macho de 6 cm; las alas anteriores son de color café con una banda anaranjada en forma de “y”.
Daños	Control
<p>Las larvas devoran el follaje, preferencialmente la parte superior de la palma. Una larva alcanza a consumir de 700 a 800 cm² de follaje durante su vida, dejando solo la nervadura central de cada folíolo.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Sembrar y mantener vegetación con plantas nectaríferas para el desarrollo de enemigos naturales, como los parasitoides de huevos (<i>Telenomus</i> y <i>Ooencyrtus</i>); de larvas (<i>Apanteles</i> y <i>Cotesia</i> sp); de pupas (<i>Spilochalcis nigrifrons</i>) y depredadores como <i>Caccoleptus wicki</i>, <i>Alcaeorrhynchus grandis</i> y <i>Caccoleptus wick</i>.▶ Utilización de trampas con material orgánico fermentado.▶ Colección manual de pupas y larvas.▶ Uso de baculovirus virus de la poliedrosis nuclear (VPN) que actúan como patógenos de esta especie.



Tabla 7

Características del chinche encaje

Chinche de encaje (<i>Leptopharsa gibbicarina</i>)	Descripción
 <p>Ciclo biológico: Huevo: 15 Días. Ninfas: 22 días. Adulto: 14 – 24 días. Total: 51 – 61 días.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Ninfa: puede medir 0,5 mm de largo y 0,2 mm de ancho, cuerpo cilíndrico, blanco translúcido. Al avanzar su desarrollo, las espinas que posee sobre su cuerpo, se vuelven negras, gruesas y abundantes; sufren cinco instares ninfales, y las del último instar pueden medir 1,8 mm de largo y 0,8 mm de ancho.▶ Adulto: de la familia Tingidae; mide de 2,5 a 2,9 mm de largo y 1,2 mm de ancho, antenas largas claviformes, son reticulados y transparentes; aparentan un encaje muy característico de la familia. Se ubican en el envés de los folíolos, donde pueden cumplir todo un ciclo; prefieren las áreas y niveles con menor incidencia de luz.
Daños	Control
<p>El adulto pica el envés del folíolo para alimentarse, succionando el jugo celular del parénquima foliar, produciendo unos puntos cloróticos en el haz que ocasionan secamientos o necrosamiento del tejido.</p> <p>El principal daño es ocasionado indirectamente, al abrir el patio de infección a hongos del género <i>Pestalotia</i> (que origina la enfermedad <i>Pestalotiopsis</i>), <i>Colletotrichum gloeosporium</i> y <i>Helminthosporium</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Establecimiento de plantas nectaríferas en la periferia como <i>Cassia reticulata</i>, guayaba, entre otras.▶ Uso de enemigos naturales como: especies de hormigas depredadoras de los géneros <i>Crematogaster</i>, <i>Camponatus</i> y <i>Ectatomma</i>; y otras especies de <i>Chrysopa</i>, <i>Coccinelidos</i>, <i>Erythmelus</i> entre otros.▶ Los hongos <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Paecilomyces sp</i> ejercen también, control natural.



3.2.2 ENFERMEDADES

A continuación, se relacionan las principales enfermedades de mayor ocurrencia en un cultivo de palma aceitera.

ANILLO ROJO

Agente causal

Nemátodo *Bursaphelenchus cocophilus*, teniendo como agente vector al *Rhynchophorus palmarum* (coleóptero), este lleva el nemátodo externa o internamente en su cuerpo, ataca la palma, principalmente en tejidos donde se han producido heridas, transmitiendo así la enfermedad.

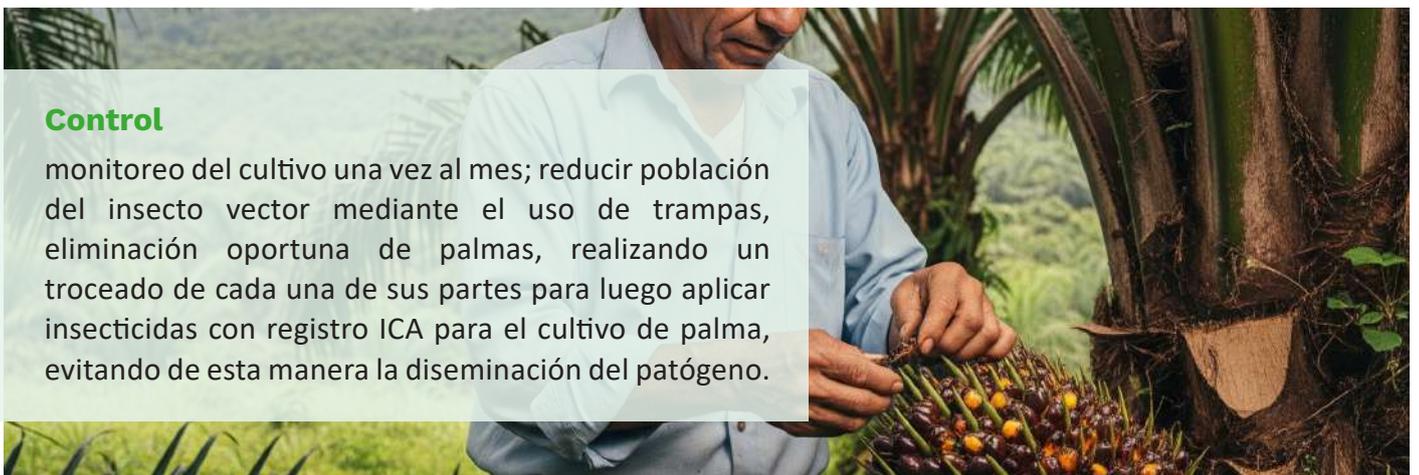


Síntomas

- ▶ Coloración verde amarillenta o amarillenta y secado progresivo de las hojas viejas o intermedias.
- ▶ Doblamiento del pecíolo de las hojas cerca del tallo, las cuales, pueden permanecer del tallo por largos periodos.
- ▶ Las hojas jóvenes muestran un aplastamiento anormal hacia su base; son verdes amarillentos y tienden a permanecer erectas.
- ▶ El sistema más característico es la presencia de un anillo pardo rojizo, crema o rosado, localizado a unos 7 – 8 cm de la periferia del tronco y de unos 3 – 5 cm, de ancho, que se observan al hacer un corte transversal del tronco.
- ▶ Puede presentarse como un anillo compacto o en otros casos, en forma de puntos, localizados a diferentes alturas del tronco.
- ▶ Las hojas jóvenes son de un tamaño bastante pequeño, con relación al tamaño normal.
- ▶ El centro de la corona adquiere una forma plana en su parte distal o apical.
- ▶ Conforme la enfermedad avanza, las hojas nuevas son cortas y deformes, con diversas intensidades de necrosis.
- ▶ Folíolos con corrugaciones similares a la deficiencia de boro.
- ▶ Los racimos formados en el inicio de los primeros síntomas, pueden continuar su desarrollo; los que se producen posteriormente se secan y se produce aborto de inflorescencia.

Control

monitoreo del cultivo una vez al mes; reducir población del insecto vector mediante el uso de trampas, eliminación oportuna de palmas, realizando un troceado de cada una de sus partes para luego aplicar insecticidas con registro ICA para el cultivo de palma, evitando de esta manera la diseminación del patógeno.



MARCHITEZ SORPRESIVA

Agente causal

protozoarios flagelados de la familia *Tripanosomatidae*: *Phytomonas staheli*, el vector es del género *Lincus* de la familia *Pentatomidae* (chinchas).

Síntomas

En los primeros síntomas, aparece el ápice de las hojas bajas con el secamiento de las puntas de los folíolos acompañado de coloración marrón rojiza, mientras que el resto del folíolo es amarillento.

- ▶ Los folíolos afectados se secan y posteriormente se enrollan, tomando una coloración grisácea. Las hojas se secan, pero se mantienen erectas.
- ▶ Destrucción progresiva de raíces cuaternarias a primarias con presencia de pigmentación ligeramente rojiza.
- ▶ Hay aborto de inflorescencia y secamiento prematuro de las mismas.
- ▶ Los frutos inmaduros de racimos inmaduros pierden su brillo y luego se secan.



Control

- ▶ Realizar aplicación de insecticidas a palmas vecinas en hexágono, sobre los platos de la palma, con dosificaciones de acuerdo con criterios técnicos.
- ▶ Erradicar palmas afectadas y desinfectar sus órganos (tallo, inflorescencias, hojas y frutos).
- ▶ Controlar las plantas gramíneas en la totalidad del lote.
- ▶ Realizar la fertilización de manera adecuada y oportuna.
- ▶ Sembrar coberturas vegetales (leguminosas).



MARCHITEZ LETAL (ML)

Agente causal

Agente causal: el agente causante de la ML es aún desconocido, sin embargo, se estima que el vector es el insecto chupador *Myndus crudus* o *Haplaxius crudus*.

Síntomas

- ▶ Los folíolos empiezan a secarse desde la punta hacia la base. Este síntoma va precedido de una franja amarilla que se desvanece a medida que la enfermedad avanza. El progreso se presenta en forma dispersa entre las hojas.
- ▶ Necrosis de las puntas de las brácteas (espinas) de las inflorescencias inmaduras.
- ▶ Los frutos de los racimos se desprenden fácilmente debido al necrosamiento que ocurre en el punto de inserción al racimo.



Control

Realizar inspecciones sanitarias mensualmente, para la detección oportuna de los síntomas. Aplicar oportunamente fertilizantes, no retrasar podas, evitar estrés hídrico y uso de herbicidas tóxicos. Monitorear la presencia de *Haplaxius crudus* con el uso de trampas amarillas y en caso de detectar la enfermedad se debe aplicar insecticida con registro ICA.

PUDRICIÓN DEL COGOLLO

Agente causal

Hongo patógeno *Phytophthora palmivora* y las condiciones que favorecen su desarrollo son temperaturas de 27 y 30 °C, alta humedad relativa y baja radiación solar. Se considera una de las enfermedades más devastadoras del cultivo de palma.

Síntomas

- ▶ Inicia su afectación en los tejidos inmaduros de las flechas en desarrollo.
- ▶ En estado avanzado se afecta el cogollo o área meristemática, por consiguiente, se interrumpe la emisión de hojas flechas y la palma carece de tejidos jóvenes.



Control

- ▶ Realizar reconocimiento y detección oportuna de lesiones. En este caso se retiran las hojas flechas afectadas.
- ▶ Retirar las hojas para acceder al cogollo y luego, cortar el material vegetal infectado hasta encontrar tejido sano, protegiendo el meristemo o la zona de crecimiento.
- ▶ Aplicar pasta de protección con insecticidas, fungicidas y bactericida sobre el área removida según criterios técnicos. Después, proteger la zona de la radiación solar.
- ▶ Si la afectación es severa se deben eliminar las palmas, picar y desinfectar las partes.





Actividad 10

En esta sección desarrollarás conocimientos sobre el manejo integrado de plagas y enfermedades a través de una historia divertida. Esta técnica te ayudará a recordar mejor los conceptos importantes mientras te diviertes leyendo.

Instrucciones:

Lee atentamente esta divertida historia sobre el manejo de plagas en el cultivo de palma. Al final, responde las preguntas con una sola palabra cada una.

Don Palmiro y el circo de las plagas

Don Palmiro tenía la plantación de palma más bonita del pueblo, pero un día todo se volvió un verdadero circo. Primero llegó Torito el cucarrón, un personaje fortachón de color negro que se la pasaba haciendo hoyos alrededor de las palmas jóvenes como si fuera un minero loco. "¡Ay, este Torito me está volviendo la plantación un queso suizo!", gritaba don Palmiro.

Luego apareció Picudo el travieso, un insecto negro muy elegante que se escondía en las axilas de las hojas y andaba siempre con su amigo invisible, un gusanito llamado Anillo Rojo que pintaba círculos rojizos en los troncos de las palmas. "¡Estos dos son una dupla de maleantes!", se quejaba don Palmiro.

Pero lo que más lo sacaba de quicio era Brassolis el glotón, un gusano pardo rojizo que llegaba con toda su familia de 800 hermanos y se comían las hojas como si fueran en un buffet libre. "¡Se comen más que mi compadre en las fiestas del pueblo!", decía riéndose don Palmiro.

Afortunadamente, don Palmiro había aprendido en el SENA sobre el manejo integrado de plagas. Sabía que tenía que hacer tres cosas: prevenir (mantener la plantación limpia y saludable), observar (revisar sus palmas como quien vigila a los niños traviesos), y aplicar (usar trampas, enemigos naturales y, solo cuando fuera necesario, productos químicos registrados por el ICA).

Al final, don Palmiro logró controlar a todos los "artistas" de su circo no deseado y su plantación volvió a ser la envidia del pueblo.

Preguntas:

¿Cuál es la primera etapa del manejo integrado de plagas mencionada en la historia?

¿Cómo se llama la enfermedad que causa círculos rojizos en el tronco y es transmitida por el picudo? _____

¿Qué herramienta de control biológico se puede usar contra el gusano Brassolis? _____

¡Muy bien! Ahora conoces mejor a los "personajes" que pueden afectar tu cultivo. Con prevención, observación y control adecuado, tu plantación estará protegida. ¡Eres un verdadero guardián de las palmas!

1. Prevención 2. Anillo rojo 3. Trampas
Respuestas:

3.3

MANEJO NUTRICIONAL DEL CULTIVO

El manejo nutricional de las palmas es determinante ya que le aporta los elementos necesarios que intervienen en su crecimiento para lograr un desarrollo óptimo, mantener una producción permanente y de calidad, aumentar los rendimientos del cultivo y tener un buen estado sanitario.

La demanda de nutrientes depende fundamentalmente de la edad de las palmas, el tipo de material sembrado, las características físicas y químicas del suelo, el cultivo de cobertura, los factores ambientales, entre otros.

Los principales nutrientes que necesita la planta son: nitrógeno, fósforo y potasio. La primera aplicación de fertilización en el campo es en el hoyo de la siembra (cuando el suelo está suficientemente húmedo), con mayor contenido de fósforo que permite inducir la formación y el desarrollo radicular.

No obstante, la palma joven necesita de otros nutrientes en menores cantidades, tales como magnesio, boro, azufre, cloro, calcio, manganeso, hierro, cobre, zinc, sodio y molibdeno.

La cantidad y tipo de fertilizante a aplicar, serán determinados de acuerdo con el análisis de suelo y el análisis foliar. Luego, se recomienda realizar análisis foliar cada año y un análisis de suelo cada dos años. Sin embargo, es necesario observar detallada y periódicamente las palmas, para detectar síntomas de deficiencias nutricionales, las cuales deberán corregirse según corresponda.

El fertilizante se debe aplicar en el plato, en forma circular, dejando unos 20 cm, de radio alrededor del tronco de la palma, durante el primer año de siembra. Posteriormente, el fertilizante debe distribuirse en toda la rodaja.



3.3.1 DEFICIENCIAS DE NUTRIENTES

Tabla 8

Síntomas de deficiencia de nitrógeno

Deficiencia de nitrógeno	Función
	<p>Es el más importante en la nutrición de la palma, forma parte de la clorofila y participa en la fotosíntesis, respiración y reacciones metabólicas y fisiológicas, siendo el responsable del verdor y vigor de las plantas.</p>
Deficiencia	
<p>Crecimiento lento, menor cantidad de hojas y clorosis (amarillamiento) en hojas viejas que luego se traslada a hojas jóvenes a medida que la deficiencia se torna más severa.</p>	

Tabla 9

Síntomas de deficiencia de fósforo

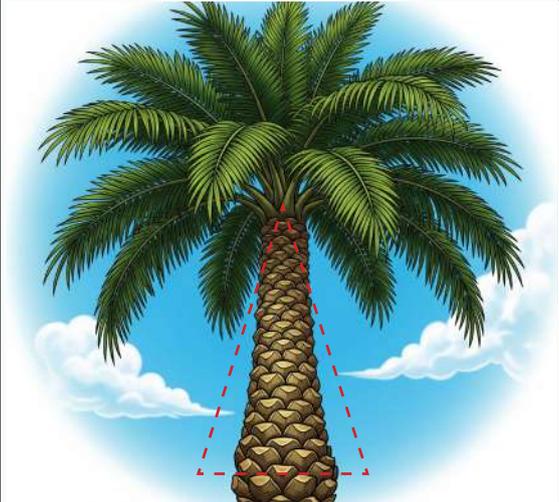
Deficiencia de fósforo	Función
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estimula el desarrollo del sistema radicular. ▶ Juega un papel importante en la fotosíntesis, la respiración, el almacenamiento y transferencia de energía, la división y crecimiento celular. ▶ Favorece la formación de órganos de producción. ▶ Mejora la calidad de la fruta, y es vital para la formación de la semilla.
Deficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Crecimiento del tronco en forma piramidal. ▶ Las coberturas adquieren un color violeta. ▶ Baja formación de raíces. ▶ Abortos florales. 	

Tabla 10

Síntomas de deficiencia de potasio

Deficiencia de potasio	Función
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estimula la floración. ▶ Evita abortos. ▶ Crea resistencia contra enfermedades. ▶ Da turgencia a los tejidos (resistencia a sequías) e influye en el peso del racimo.
Deficiencia	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Presencia de manchas anaranjadas en las hojas (primer tercio inferior). ▶ Pérdida de peso de los racimos. ▶ Frutos pequeños y deformes. ▶ La palma presenta color café oxidado y muere. 	

Tabla 11

Síntomas de deficiencia de magnesio

Deficiencia de magnesio	Función
	<ul style="list-style-type: none">▶ Componente central de la clorofila, por lo tanto, participa activamente en la fotosíntesis.▶ Interviene en la respiración y en reacciones metabólicas relacionadas con el fósforo y el potasio.
	<p data-bbox="975 539 1134 573" style="text-align: center;">Deficiencia</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Amarillamiento de las hojas bajas.▶ Reducción del contenido de aceite en los racimos.▶ Decoloración en los folíolos expuestos a la luz, mientras que los tejidos de los folíolos que se encuentran debajo de los que están expuestos, se mantienen de color verde.

Tabla 12

Síntomas de deficiencia de boro

Deficiencia de boro	Función
	<ul style="list-style-type: none">▶ Se ubica en los puntos de crecimiento de la palma de aceite.▶ Esencial en el proceso de polinización y la formación de flores y frutos.▶ Incide en la elongación de las raíces y formación de la pared de la célula vegetal.
	<p data-bbox="975 1323 1134 1357" style="text-align: center;">Deficiencia</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Doblamiento de los folíolos de la parte distal la base como un gancho.▶ Quiebra de folíolos cerca de su base.▶ Malformaciones de hojas y reducción de tamaño.▶ Hoja ciega: los folíolos terminales no se separan entre sí normalmente y permanecen unidos.▶ Los folíolos toman una forma corrugada en casos de deficiencia severa de Boro.







3.4

MANEJO DEL AGUA EN EL LOTE

El cultivo de palma de aceite es sensible al exceso como a la escasez de humedad en el suelo; por esta razón, en la etapa de planeación y diseño de una plantación se deben considerar estos factores. En el caso de que sea necesario diseñar y construir un sistema de riego, su operación formará parte de las labores más importantes del mantenimiento del cultivo; también lo será el cuidado de los canales a través de los cuales, se conduce el agua del riego y se drenan los lotes.

El estrés hídrico, tanto por defecto como por exceso, induce a las palmas a cerrar los estomas o poros ubicados en las hojas, lo cual, reduce la absorción de anhídrido carbónico y, por tanto, disminuye la fotosíntesis y la transpiración. Cuando esto ocurre, aumentan considerablemente los abortos de inflorescencias y sube la proporción de flores masculinas.

Como consecuencia final se reduce la cantidad de racimos producidos y el contenido de aceite en el mesocarpio de los frutos.

Es de anotar, que, dependiendo de las condiciones climáticas, las características del terreno, la disponibilidad del agua y los requerimientos hídricos de la palma, se debe proporcionar al cultivo las condiciones de humedad necesarias, a través de sistemas de riego y drenaje, para que se lleven a cabo los diferentes procesos fisiológicos que permitan una excelente productividad.



3.5

PODAS

La poda es una labor cultural dirigida al mantenimiento del cultivo de la palma, que consiste en cortar hojas secas, enfermas o que funcionalmente no son útiles; para mantener en la palma un número constante de hojas (3640) que aumenten su capacidad fotosintética; igualmente, incluye retiro de los racimos no viables y de inflorescencias masculinas secas (castración). Esta actividad tiene como finalidad:

- ▶ Estimular la emisión de nuevas hojas.
- ▶ Facilitar la visualización de los racimos maduros y tener acceso a los mismos en el momento de la cosecha.
- ▶ Disminuir la retención de frutos desprendidos en las axilas de las hojas.
- ▶ Evitar el crecimiento de plantas epifitas que impiden buena visualización de los racimos. Igualmente se evita el crecimiento de palmas espontáneas entre las axilas de las hojas. Evitar el crecimiento de plantas epifitas que impiden buena visualización de los racimos. Igualmente, se evita el crecimiento de palmas espontáneas entre las axilas de las hojas.
- ▶ Favorecer la polinización y la conformación de nuevos racimos.
- ▶ Reducir el número de accidentes en los trabajadores e incrementar los rendimientos del corte de racimos.



▶ Disminuir la incidencia de problemas fitosanitarios y de enfermedades, especialmente hongos foliares y hongos en los racimos.

▶ Aportar materia orgánica para la elaboración de abonos orgánicos que luego se incorpora al cultivo para el mejoramiento de las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo.

▶ Algunos residuos de podas se utilizan como *mulch* para cubrir el plato, evitando el desarrollo de malezas; además, estimulan el desarrollo radicular de la planta, la retención de humedad y la absorción de nutrientes.

▶ En los primeros cuatro años (30-40 meses) de edad de la plantación, se realiza una poda de formación antes de iniciar la primera cosecha. Esta consiste en eliminar las hojas secas bajas, inflorescencias viejas, racimos podridos o sobremaduros.

▶ La poda en palma joven se efectúa en ciclos de 12 meses y, en caso de crecimiento excesivo, se puede reducir a ciclos de 9 y hasta de 6 meses.

▶ La poda en los cultivos de palma adulta mayores de 15 años se realiza de acuerdo con los ciclos programados por la plantación. Puede efectuarse una, dos y hasta tres veces al año, para retirar las hojas secas, y se debe dejar como mínimo de 36 a 40 hojas por palma para garantizar su actividad fotosintética; de igual manera, se retiran las inflorescencias masculinas secas y los racimos no viables.



3.5.1 HERRAMIENTAS DE PODA

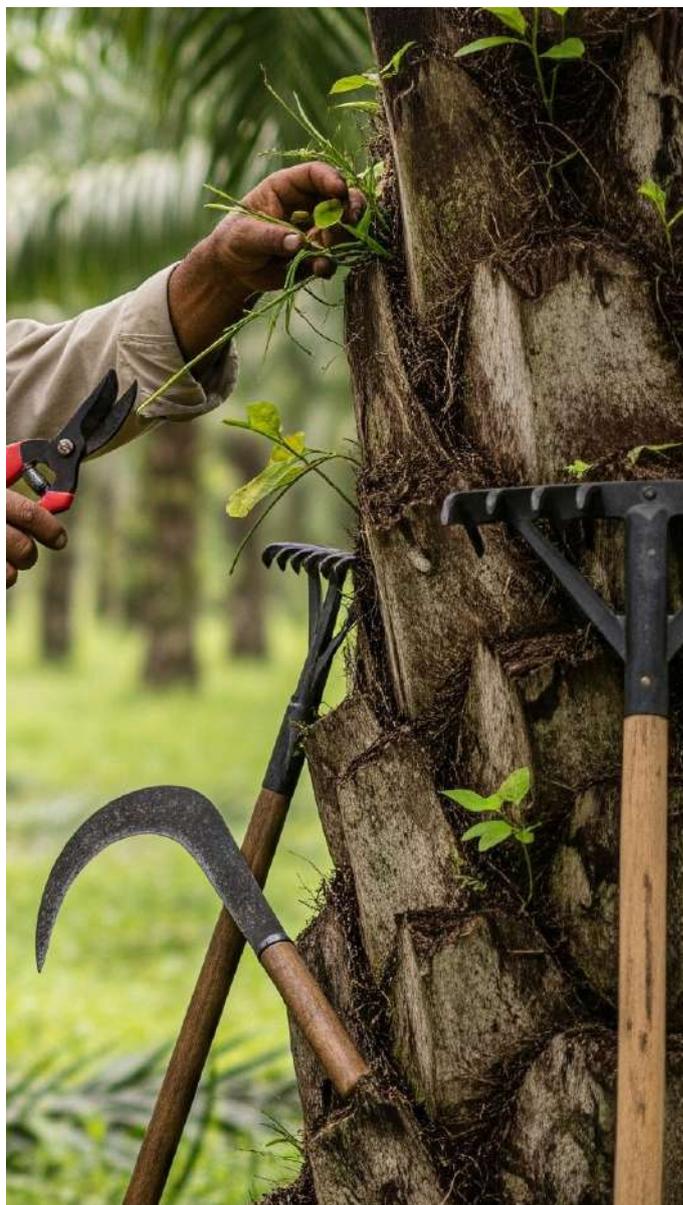
Las herramientas principales que se emplean en la poda son, el cuchillo malayo, los palines y barretones, dependiendo de la edad y la altura de la palma.

Para la poda sanitaria y los primeros ciclos de la poda normal, se emplea un palín o barretón de cosecha de 6 a 7 cm de ancho, acoplado a un tubo o mango de 1,5 m de largo.



Para la poda de palmas de 4 a 5 años de edad, se utilizan palines o barretones de unos 10 a 12 cm de ancho, acoplados a tubos de 2 a 3 m de largo; en algunas plantaciones se emplea un cuchillo inglés, el cual, es muy similar al cuchillo malayo, pero de menor tamaño.

Para la poda en palmas mayores de 12 años o con más de 6 m de altura, se emplea un cuchillo malayo similar a los utilizados en la cosecha, el cual, debe estar provisto de un mango telescópico-tubo de aluminio, cuya longitud puede regularse.

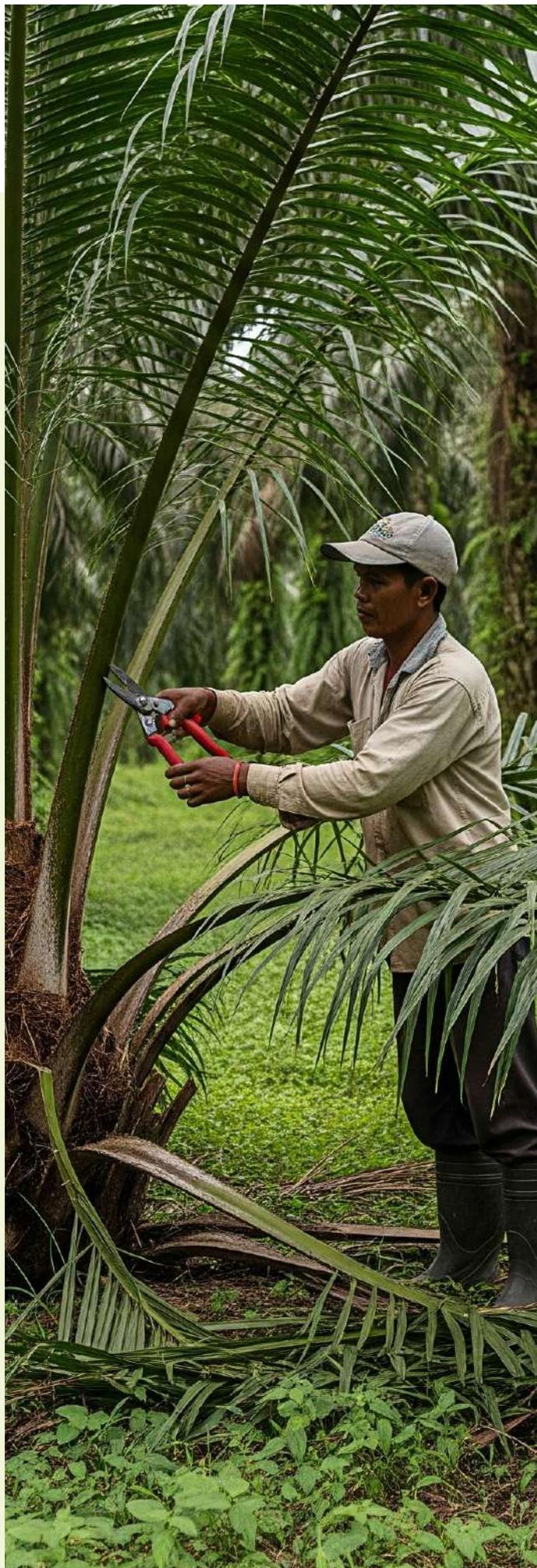


Otra herramienta que se debe tener a disposición de los trabajadores, cuando realizan labores de poda es el machete con su funda, limas triangulares, piedra lima y rastrillos. Estas se emplean para cortar las hojas podadas, afilar el cuchillo o machete, y rastrillar el plato de las palmas podadas, eliminando todos los residuos orgánicos.

3.5.2 PROCEDIMIENTO PARA LA PODA

De acuerdo con las herramientas para podar las hojas, el operario debe contemplar los siguientes aspectos para el corte de las hojas:

1. Ubicarse frente a la palma en el costado contrario de la disposición o hileras de las hojas (filotaxia).
2. Con la espalda recta y con un pie adelante, se coge el palín con las dos manos; por el tubo, con un golpe fuerte y seco, se cortan las hojas que están por debajo del racimo.
3. Las hojas podadas deben ser fraccionadas o picadas en dos o tres partes con un machete; su acomodación se puede realizar a lo largo de una calle que se denomina calle de palma, permitiendo que siempre quede libre la línea siguiente para facilitar el tránsito en ella, conociéndose esta como calle de cosecha.
4. Las hojas podadas también se pueden amontonar en sitios preestablecidos, en medio de las palmas, en las líneas o en el centro del triángulo que forman los mismos.
5. Otra forma de organizar las hojas podadas es separar el pecíolo del raquis de las hojas. El pecíolo se ubica en la zona de palmas en sentido norte-sur y el raquis con sus folíolos, se distribuye en el lote por fuera del plato de la palma, buscando con esto una mejor distribución de la materia orgánica dentro del lote. Igualmente, los racimos no viables se deben colocar en las zonas de palera o en montones, en las calles de palera, para posteriormente eliminar las palmas germinadas.
6. Una vez acomodados, se deben rastrillar los platos de las palmas podadas, retirando todos los residuos orgánicos que se eliminan de las coronas de las palmas podadas, inflorescencias masculinas, helechos, entre otras plantas, para facilitar la recolección de los frutos sueltos y evitar el transporte de basuras a las plantas de beneficio primario.





Actividad 11

En el siguiente ejercicio practicarás tus conocimientos sobre el manejo de podas en palma de aceite. Completar estas palabras te ayudará a recordar las técnicas correctas para mantener tus palmas sanas y productivas.

Instrucciones

Completa las siguientes oraciones con las palabras faltantes. Las palabras están relacionadas con las técnicas de poda en palma de aceite. ¡Aplica estos conocimientos para mantener tus palmas en óptimas condiciones!

Palabras

36-40 / secas / cosecha / 12 meses / palín / cuchillo malayo

1. Para realizar la poda en palmas jóvenes se utiliza un _____ o barretón de cosecha de 6 a 7 cm de ancho.
2. En palmas mayores de 12 años o con más de 6 metros de altura se emplea un _____ con mango telescópico.
3. Una palma adulta debe mantener entre _____ hojas funcionales para garantizar su actividad fotosintética.
4. La poda consiste en cortar hojas _____, enfermas o que funcionalmente no son útiles para la planta.
5. La poda facilita la visualización de los racimos maduros y tener acceso a los mismos en el momento de la _____.
6. En palma joven la poda se efectúa en ciclos de _____ y en caso de crecimiento excesivo se puede reducir a 9 o 6 meses.

¡Fantástico! Has aprendido los secretos de una buena poda. Con estas técnicas, tus palmas tendrán mejor acceso a la luz, facilitará la cosecha y aumentará la productividad. ¡Eres un experto podador!

Respuestas: 1. palín / 2. cuchillo malayo / 3. 36-40 / 4. secas / 5. cosecha / 6. 12 meses /





INTRODUCCIÓN

La cosecha es la fase final y el resultado de todos los procesos y prácticas agronómicas del cultivo, considerada una de las labores más importantes de toda la gestión de la plantación, pues de una oportuna planificación de cosecha depende el éxito de la cantidad y calidad de aceite obtenido y de toda la producción. Además, esta labor representa un 25 a 30 % de los costos de operación y compromete un importante porcentaje de mano de obra.

Por las consideraciones anteriores, es necesario conocer los diferentes criterios técnicos que permitan realizar un adecuado corte de los racimos en su punto óptimo de maduración y llevar a cabo la recolección y transporte de los frutos producidos hasta la planta de beneficio. En efecto, aunque la cosecha parezca una labor sencilla, es una actividad muy especial que requiere de gran destreza adquirida, por medio de una buena capacitación y bastante tiempo de práctica. Igualmente, por tratarse de la labor más intensa en la plantación, requiere de un alto nivel de supervisión; debido a que en su ejecución es fácil incurrir en errores que pueden afectar la productividad del cultivo.



Figura 6*Cosecha de plantación de palma de aceite*

La cosecha de los racimos en palma de aceite, es considerada la operación más importante, delicada y costosa, dentro de todo el proceso de producción. Aquí se encuentran concentrados todos los esfuerzos realizados durante la etapa de mantenimiento del cultivo para la obtención de la mayor cantidad de aceite por hectárea, con la mejor calidad y en este caso con baja acidez a un bajo costo.



Esta labor consiste en:

- ▶ El corte de los racimos.
- ▶ La recolección de éstos y de los frutos caídos.
- ▶ La acomodación de las hojas cortadas en las interlíneas.
- ▶ El transporte manual o en mulas de los racimos a vehículos que han de llevarlos a la planta extractora de aceite.

Teniendo en cuenta que no todos los frutos de un racimo maduran al mismo tiempo; estos deben ser cosechados cuando se logra un grado de maduración óptimo para alcanzar una máxima eficiencia de extracción de aceite.

La producción está relacionada con factores genéticos, ambientales y agronómicos, que deben

integrarse en el proceso para minimizar el período improductivo. Por lo general, la producción de los primeros racimos ocurre entre los 30 y 36 meses después de la siembra en el sitio definitivo. La cosecha se realiza durante todo el año y para su ejecución es necesario conocer los diferentes aspectos como el estado de madurez, la frecuencia, las prácticas de la cosecha, entre otras.

4.1.1 ESTADO DE MADUREZ

La madurez del racimo se alcanza en un período comprendido entre cinco y seis meses desde la antesis (apertura de la floración para la polinización) hasta la cosecha. Siendo el estado óptimo de maduración, el momento en que se logra el mayor contenido de aceite en el racimo y el menor porcentaje de ácidos grasos libres (acidez). Luego, la identificación de los

racimos maduros o el índice de madurez, se puede determinar a través del cambio de coloración y del número de frutos desprendidos, siendo este último el mejor indicador de madurez, debido a que el máximo contenido de aceite se logra cuando inicia el desprendimiento de los frutos (Narváez, Chilito y Bastidas, 1996).

Figura 7

Racimos en diferentes estados de madurez



En general, un racimo maduro de arriba hacia la base y de afuera hacia adentro. Cuando el fruto está maduro, toma un color pardo-rojizo en la punta y rojo-anaranjado en la base, y se supone maduro el racimo cuando se separan con facilidad por lo menos 20 frutos o cuando hay desprendimiento natural de 5 a 10 frutos, siendo estos parámetros, los que permiten decidir el corte del respectivo racimo.

Figura 8

Estado de madurez de un racimo maduro y frutos sueltos en el plato



Teniendo en cuenta lo anterior, se describe la siguiente escala de maduración:



Racimo verde

En proceso de maduración, sin ningún fruto suelto, de color negro brillante o morado.



Racimo maduro

Estado óptimo de madurez, presenta del 1 al 50 % del fruto suelto, se evidencia desprendimiento natural de frutos, color rojo anaranjado brillante, cabe resaltar que el color del fruto depende en gran medida de la variedad sembrada.



Racimo sobremaduro

Presenta más del 50 % de frutos desprendidos, su color es rojo oscuro o naranja intenso.



Racimo podrido:

Se caracteriza porque presenta el pedúnculo largo con síntomas de descomposición, el color del fruto es café negruzco opaco, y se evidencia desprendimiento de más del 90 % de sus frutos.

4.1.2 PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN

Los pronósticos de producción, son unos estimativos en kilos o toneladas, de la producción futura. Realizarlo de manera minuciosa y acertada, permite realizar la planeación de todos los procesos que implican la cosecha de los frutos, para la toma de decisiones en las siguientes áreas:



Agrícola

En esta área se requiere de personal para la cosecha, de cierta cantidad de herramientas y medios de transporte, de equipos de protección personal, de requerimientos nutricionales del cultivo y de establecer correctivos en lotes que estiman baja productividad.



Industrial

El requerimiento para esta área es de horas extras y manejo de turnos en la planta de beneficio, de capacidad para el procesamiento y disponibilidad de almacenamiento de aceite, etc.



Administrativa y financiera

Se define los presupuestos, manejo de inventarios, cumplimiento de compromisos comerciales, etc.

La producción de un cultivo de palma de aceite se determina principalmente por el número y peso de racimos que produce cada una de las palmas. Teniendo en cuenta, que un racimo alcanza su madurez entre 5 y 6 meses después de la antesis, se realiza un conteo de los racimos en una muestra representativa, para de esta manera estimar la producción de los próximos meses.

Sin embargo, se debe considerar que existen diferentes factores que influyen en la producción como la edad de la plantación, la variedad de la palma y las condiciones climáticas como temperatura, la precipitación y la radiación, que en ocasiones es difícil predecir.

Para realizar los estimativos de producción se requiere desarrollar la siguiente metodología:



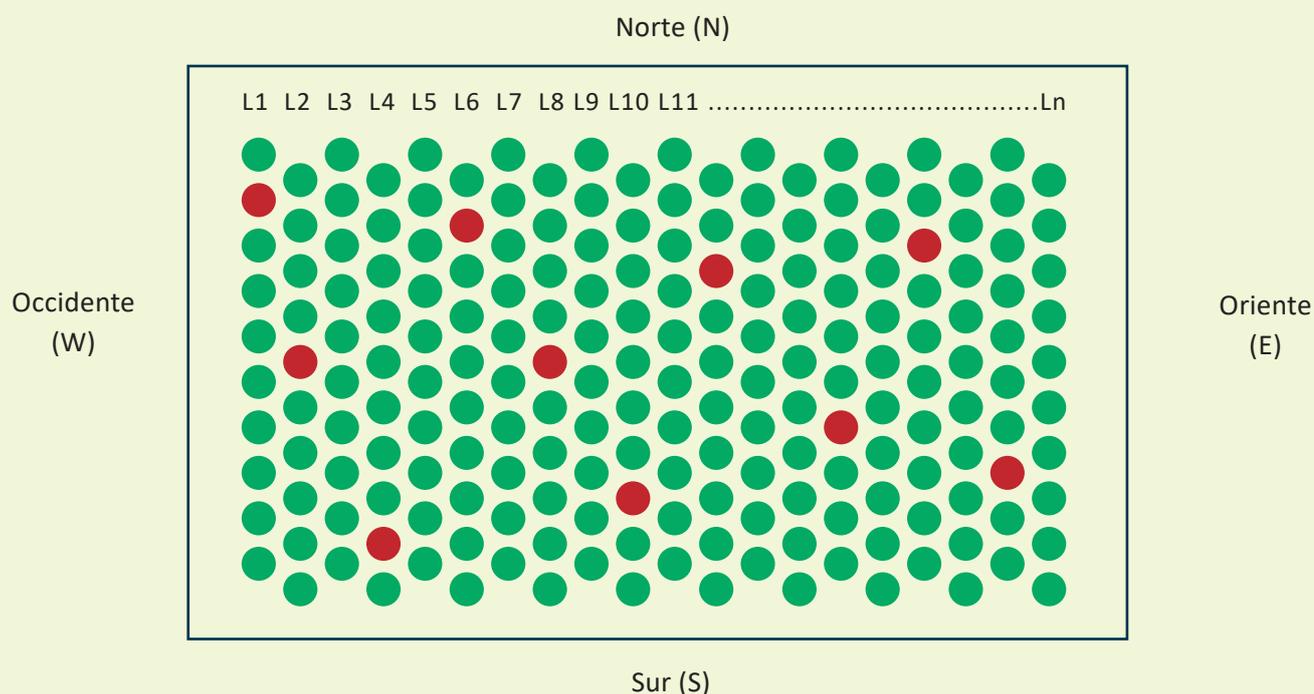
- ▶ Identificar en la plantación las áreas homogéneas o lotes que tengan en común, el material plantado, la edad de las palmas, la topografía, el suministro de agua y drenaje y la situación sanitaria.
- ▶ Seleccionar las plantas en el lote, tomando de manera aleatoria una muestra del 5 % del total de palmas sembradas, haciendo un recorrido en forma de zigzag. Es decir, que la muestra es de 7 palmas por hectárea o de 179 para un lote promedio de 25 hectáreas.

Figura 9

Selección de palmas en plano del cultivo

Nombre de la finca: _____ Nombre del lote: _____ Fecha: _____

Área: _____ Material vegetal: _____ Año de siembra: _____





- ▶ Contar los racimos de cada una de las plantas seleccionadas. Esta labor se puede realizar fácilmente en una plantación joven incluyendo el conteo de inflorescencias en antesis, pero puede resultar complicada en plantación adulta debido a que requiere el uso de escaleras o binoculares. Por esta razón, para facilitar el conteo de racimos en plantación adulta, con alturas de estipe superiores a los 10 o 12 metros, se recomienda contar únicamente los racimos formados, esto es después de antesis, que dará la producción aproximada de los próximos 4 meses.

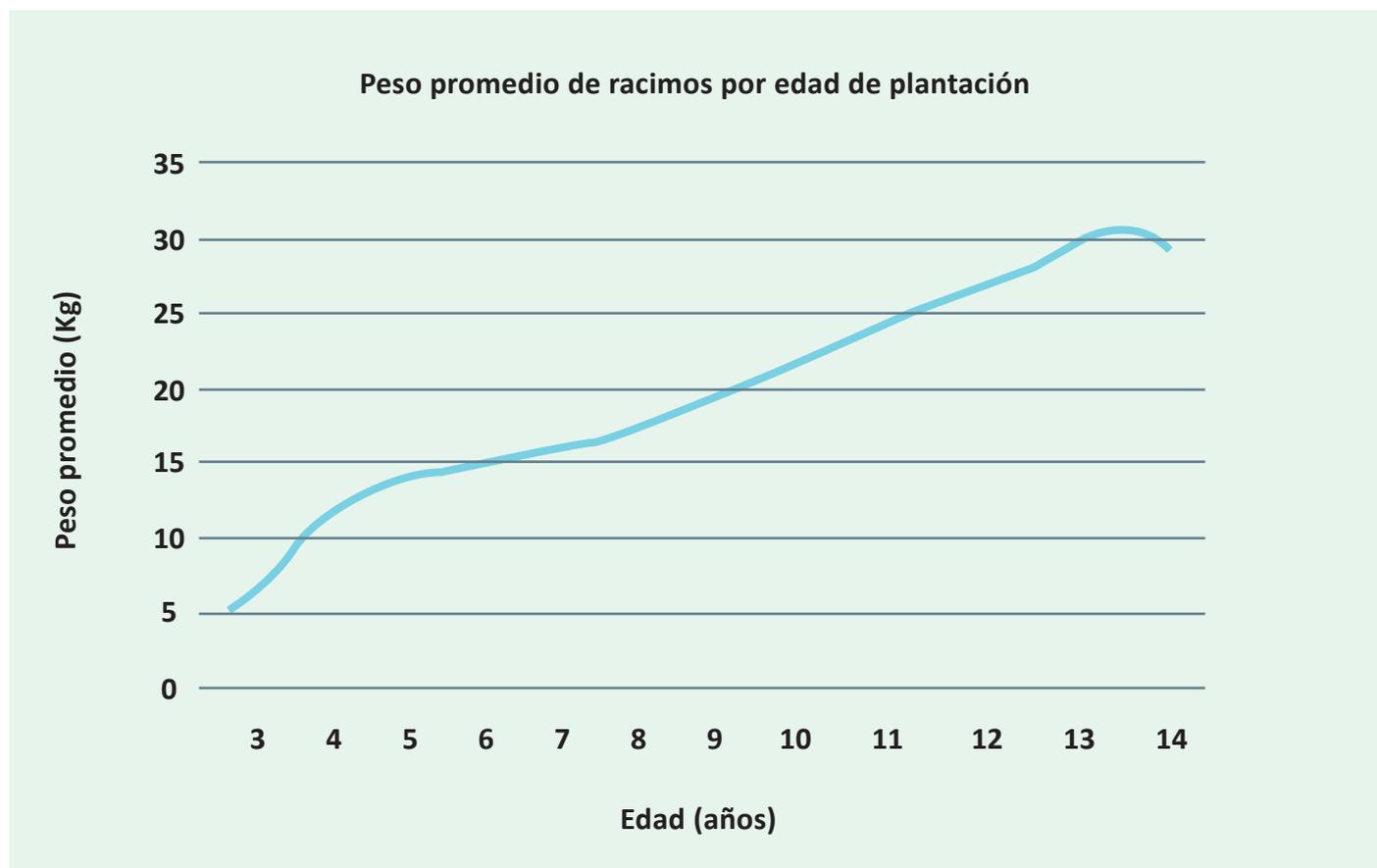
En plantación joven se pueden contar las inflorescencias femeninas en antesis, y alargar el estimado a 5 o 6 meses. No obstante, para unificar criterios en plantaciones de diversas edades es recomendable contar únicamente racimos formados para una estimación a 4 meses.

De conformidad con lo anterior, si se realiza el conteo del fruto formado; la periodicidad de esta labor debe hacerse cada cuatro meses, esto es, tres veces al año (enero-mayo-septiembre).

De esta manera, se obtiene el número promedio de racimos por planta en el lote muestreado para los próximos cuatro meses. Luego, se realiza la multiplicación de este promedio por el número de plantas del lote, para calcular el total de racimos a cosecharse para ese período de tiempo.

Una vez conocido el número de racimos de las plantas seleccionadas, se determina el promedio de racimos por planta. Este último valor se multiplica por el número total de plantas del lote, para calcular el total de racimos a cosechar en el lote en el período estimado.

- ▶ Para estimar el peso de los racimos que se esperan cosechar, se debe hacer con datos históricos de las plantaciones de palma del mismo cultivo o de la zona, teniendo en cuenta la edad de las palmas y el mes del año en el que se realiza la estimación.
- ▶ Para calcular el total de la producción en toneladas, el peso promedio por racimo se multiplica por el total de racimos a cosechar. Así, se determina el total de la producción.

Figura 10*Variación del peso de racimos según la edad de una plantación***Tabla 13***Ejemplo de pronóstico de producción en una plantación*

Lote	Has	No. palmas del lote	Edad (años)	No. palmas de la muestra	Promedio de racimos/planta	Total de racimos a cosechar	Peso promedio/racimo Kg.	Total producción Ton.
1	25	3575	6	179	8	28,600	15	429
2	20	2860	10	143	6	17,160	22	337.5
3	22	3146	3	157	10	31,460	5	157.3

Una vez se tenga el cálculo del total a cosechar en los siguientes meses, se distribuye la producción mensual con base en información de los porcentajes de distribución histórica. Para el ejemplo, en la tabla 14, se presentan los datos estadísticos de años anteriores, con la distribución porcentual de la producción de cada mes, con la cual, se estima el pronóstico mensual de cada lote:



Tabla 14

Ejemplo de pronóstico de producción en una plantación

Información histórica de distribución de la producción mensual		Pronóstico mensual de la producción					
Mes	%	Lote 1		Lote 2		Lote 3	
		No. Racimos	Ton.	No. Racimos	Ton.	No. Racimos	Ton.
Febrero	19	5434	81,51	3260	64,125	5977	29,887
Marzo	26	7436	111,54	4461	87,75	8180	40,898
Abril	30	8580	128,7	5148	101,25	9438	47,19
Mayo	25	7150	107,25	4290	84,375	7865	39,325
Total	100	28600	429	17160	337,5	31460	157,3

4.1.3 FRECUENCIA DE COSECHA

El ciclo de cosecha se define como el intervalo en días, comprendido entre dos cosechas de fruta en una misma área. Teniendo en cuenta que la maduración de los racimos no es homogénea; por lo tanto, hay que establecer ciclos de cosecha, que dependen de factores como el material genético, la edad de las plantas y la época del año.



La edad del cultivo

En palmas menores de seis años la velocidad de formación de ácidos grasos (lipogénesis), es mayor, por lo que se recomienda ciclos de 8 a 10 días. En palmas mayores de seis años, la lipogénesis decrece con el tiempo, y por esta razón los ciclos de cosecha deben ser entre 10 a 15 días de intervalo.



El material vegetal sembrado

El material “dura” cruzado con “tenera” tiene una maduración más rápida y, en cambio, el material “dura” cruzado con “dura” es un poco más lento.



Época del año

En la época de verano la maduración es más lenta, lo cual permite tener ciclos más largos, mientras que en épocas lluviosas la maduración se acelera.

4.1.4 HERRAMIENTAS DE COSECHA



El uso de las herramientas está en función de la edad y la altura de la palma. Las más utilizadas en el proceso de la cosecha son:

Cinzel



Las cosechas en palma joven se realizan con una herramienta tipo cinzel, la cual permite cortar solo el pedúnculo del racimo, sin cortar la hoja que lo sostiene. Este cinzel consta de una cuchilla que mide entre 6 y 8 cm de ancho, unida a un tubo o mango de 1.5 metros; en palmas más altas, se utiliza un tubo de mayor longitud.

Chuza



Cuando los racimos alcanzan una altura de 1 metro sobre el nivel del suelo, se utiliza la chuza de 14 centímetros de ancho anexada a tubos largos lo que permite cosechar racimos ubicados hasta una altura aproximada de 3 a 4 metros. En esta altura también es común el uso del palín.

Cuchillo malayo



Cuando los racimos se encuentran localizados a más de 4 metros, se utiliza un cuchillo curvo llamado malayo, el cual se ata a una varilla de aluminio o de bambú, que se reemplaza gradualmente dependiendo del desarrollo de las palmas; permitiendo cosechar palmas hasta de 12 metros de altura.

4.1.5 PROCEDIMIENTO DE COSECHA

El trabajo del grupo de cosechadores consiste en entrar a un lote previamente programado, y hacer un recorrido por las calles en zigzag, verificando en cada una de las palmas el desprendimiento espontáneo de frutos, que indica la madurez del racimo y revisando en las coronas la presencia de racimos maduros. Luego, proceden a cortar las hojas que soportan tales racimos, las cuales,

se organizan en hilera y en puntos determinados entre las palmas. Después se cortan los racimos y se colocan en los platos junto con los frutos desprendidos, que luego son trasladados al borde del lote. Ahí, se corta a ras y en forma de “V” la porción del pedúnculo que sobresale y se organizan para ser llevados a la planta de beneficio.



CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO

Es indispensable llevar a cabo un control de calidad del proceso de cosecha, que permita mantener la calidad del fruto y evitar pérdidas económicas. A continuación, se presentan los principales controles que se deben tener en cuenta:

- ▶ Realizar el corte solo de las hojas necesarias.
- ▶ Evitar dejar fruta madura sin cosechar.
- ▶ Evitar el corte de racimos verdes.
- ▶ Cortar el pedúnculo en forma de “V” y a ras del racimo.
- ▶ Recoger toda la fruta suelta en forma manual, evitando el uso de herramientas y preferiblemente el mismo día de la recolección de racimos.
- ▶ La fruta cosechada debe trasladarse el mismo día al centro de acopio y a la planta de beneficio.



4.1.6 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE



La selección del sistema de recolección debe estar en función de las condiciones topográficas de la plantación, la infraestructura de caminos y la disponibilidad de recursos económicos. Los medios de transporte más utilizados en una plantación de palma son:

Hombre

Es común en explotaciones muy pequeñas o cuando la topografía no permite el tránsito de otras unidades de recolección. Consiste en la utilización de canastas que son llevadas en la espalda o en la cabeza, en las cuales se transporta la fruta hasta los centros de acopio. Para este sistema se requiere de una red de caminos muy densa para evitar el acarreo por largos trayectos; además, de generar bajos rendimientos; pero causa una mínima compactación al suelo.



Tracción animal

Se utilizan mulas, búfalos o bueyes, en plantaciones de todo tipo y tamaño para transportar los frutos hasta los centros de acopio; se emplean canastas de aluminio u otro material liviano y mallas de nylon, colocadas sobre el lomo del animal. Es muy común en plantaciones pequeñas debido a la baja inversión que requiere.

También se pueden emplear carretas pequeñas de un solo eje haladas por los animales; la capacidad de la carreta no debe ser mayor de 0.5 toneladas, preferiblemente con llantas anchas para reducir la compactación del suelo.





Equipos mecánicos

En plantaciones de grandes extensiones se usan internamente tractores, pero comúnmente son utilizados para el transporte de fruta desde los centros de acopio hasta la planta extractora. Cuando estos tienen una potencia mayor de 50 HP, se pueden acarrear hasta 10 toneladas por viaje; las carretas deben estar equipadas con compuertas laterales para facilitar el descargue de la fruta; también se hace necesario un sistema de volteo hidráulico en la planta, para aligerar la descarga.

En ocasiones se utilizan las góndolas o canastas de esterilización, las que son llevadas al campo sobre plataforma; para ello, se requiere de un montacargas, especialmente en la extractora; con este sistema se evita golpear los racimos, reduciendo el deterioro de los mismos. Cuando se trata de distancias lejanas, es necesario utilizar camiones para transportar la fruta, con un sistema de descarga hidráulica, preferiblemente, siempre y cuando exista en la planta extractora una rampa de descarga que luego facilite el llenado de las canastas esterilizadoras.



Actividad 12

A continuación, encontrarás una actividad donde pondrás a prueba lo que has aprendido sobre la cosecha y transporte del fruto en el cultivo de palma de aceite. Es importante que domines estos conceptos porque el manejo adecuado del fruto desde el momento de corte hasta tu entrega en la planta extractora determina la calidad final del aceite.

Marca con una X si la afirmación es Verdadera o Falsa.

AFIRMACIONES

1

Los racimos deben cosecharse cuando presentan frutos sueltos en el suelo, ya que esto indica su madurez óptima.

Verdadero

Falso

2

Cosechar racimos inmaduros ayuda a obtener un mayor contenido de aceite en la planta extractora.

Verdadero

Falso

3

La frecuencia de cosecha puede variar según la edad de la palma, el material vegetal y las condiciones climáticas.

Verdadero

Falso

4

Los racimos se deben lanzar directamente al suelo desde lo alto, sin preocuparse por daños, porque eso no afecta la calidad del fruto.

Verdadero

Falso

5

El transporte adecuado del fruto evita fermentaciones y pérdidas de aceite, por lo tanto, debe hacerse lo más rápido posible.

Verdadero

Falso

6

Para garantizar una cosecha eficiente, se deben utilizar herramientas limpias, afiladas y se debe evitar cortar partes verdes del racimo.

Verdadero

Falso

¡Felicitaciones! Ahora que has terminado, revisa tus respuestas y continúa aplicando estos conocimientos esenciales en tu producción de palma de aceite.

Respuestas: 1V / 2F / 3V / 4F / 5V / 6V

- **Alogamia:** es un tipo de reproducción sexual en plantas consistente en la polinización cruzada y fecundación entre individuos genéticamente diferentes.
- **Altimetría:** rama de la topografía que se encarga de medir las alturas y representar el relieve del terreno con sus respectivas alturas.
- **Antesis:** período de florecencia o floración; es el tiempo de expansión de una flor hasta que está completamente desarrollada y en estado funcional, durante el cual ocurre el proceso de polinización.
- **Aporcar:** es una labor agrícola que consiste en acumular tierra en la base del tallo de una planta formando un pequeño montículo.
- **Arvenses:** planta de cualquier especie vegetal que crece en forma silvestre en una zona cultivada, comúnmente se les conocen como malezas o plantas indeseadas.
- **Capacidad de campo:** se refiere a la cantidad relativamente constante de agua que contiene un suelo saturado después de 48 horas de drenaje. Considerado un estado de humedad ideal en un suelo.
- **Clorosis:** clorosis es una condición fisiológica anormal en la que el follaje produce insuficiente clorofila.
- **Cotiledón:** primera hoja, producida por el embrión de una planta con semilla.
- **Entomopatógeno:** microorganismos que son capaces de causar una enfermedad al insecto plaga hasta causar su muerte.
- **Escarificación:** consiste en la disgregación del terreno existente, efectuada por medios mecánicos.
- **Estadio:** cada una de las etapas en el desarrollo de los artrópodos, como insectos, crustáceo, hasta llegar a la madurez sexual.
- **Estipe:** estructura que soporta la planta, en el caso de la palma es el mismo tallo.
- **Exocarpio:** también llamado epicarpio, es la parte más externa de los frutos y suele protegerlos del exterior.
- **Folíolo:** piezas en las que se encuentra dividida el limbo de una hoja. Característico de hojas pinnadas.
- **Gramíneas:** familia de plantas monocotiledóneas de tallo cilíndrico, nudoso y generalmente hueco, hojas alternas que abrazan el tallo, flores agrupadas en espigas y grano seco cubierto por las escamas de la flor. Como es el caso de los pastos.
- **Gregario:** es la tendencia de algunos individuos para agruparse en colonias.
- **Heliófilo:** organismos que requieren sol directo para su desarrollo.
- **Hialino:** transparente o translúcido como el vidrio. En biología se le atribuye a los tejidos que tienen este aspecto.
- **Inflorescencia:** conjunto de flores que nacen agrupadas de un mismo tallo.

- **Instares:** es cada etapa en el desarrollo de los artrópodos, como insectos, crustáceos, etc., hasta llegar a la madurez sexual.
- **Lepidópteros:** insectos conocidos como mariposas.
- **Lipogénesis:** proceso metabólico mediante el cual se sintetizan los ácidos grasos.
- **M.N.S.M:** metros sobre el nivel del mar, expresión para indicar la altura de un terreno.
- **Monoica:** plantas que presentan flores femeninas y masculinas en el mismo tallo.
- **Muestreo:** evaluación de determinada parte de la población de una plantación para determinar el estado general del cultivo.
- **Mulch:** cubierta protectora que se extiende sobre el suelo, generalmente residuos de vegetales.
- **Necrosis:** muerte de las células y los tejidos de una zona determinada de un organismo vivo.
- **Nivel freático:** altura que alcanza la capa acuífera subterránea más superficial.
- **Obtecta:** tipo de pupa donde los apéndices u órganos se encuentran pegados al cuerpo, presentando aspecto de momia.
- **Oleaginoso:** vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial.
- **Pecíolo:** órgano que une la lámina de una hoja a su base foliar o al tallo.
- **Pedúnculo:** rabillo del fruto o de la hoja por el cual se une al tallo de la planta.
- **Pendiente:** es la inclinación de un terreno con respecto a la horizontal.
- **Perenne:** plantas que viven durante más de dos años.
- **Pinnada:** hoja compuesta en la que las hojuelas o folíolos se disponen a lo largo de un eje central, dando una apariencia de pluma o espina de pescado.
- **Planimetría:** rama de la topografía que se ocupa de la representación de algunos detalles de la superficie terrestre sobre un plano.
- **Plateo:** labor agrícola que consiste en eliminar las arvenses que crecen en la base de la planta principal, la cual se debe limpiar formando un círculo.
- **Polinización:** proceso mediante el cual se transfieren los granos de polen del órgano reproductor masculino, llamado antera, a su correspondiente órgano femenino, el estigma, logrando la fecundación.
- **Raquis:** eje central de las hojas pinnadas o compuestas.
- **Reticular:** estructura formada por un conjunto de tejidos interconectados y entrecruzados formando triángulos.
- **Roturación:** actividad agrícola que consiste en arar o labrar la superficie del terreno.
- **Socolar:** rozar un terreno para limpiarlo de maleza y dejarlo preparado como tierra de cultivo o para otro tipo de aprovechamiento.

- Bustillo, A. (2014). Manejo de insectos plagas de la palma de aceite, con énfasis en control biológico y sus relaciones con el cambio climático. Bogotá.
<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/11035/11020>
- CENIPALMA, SENA, SAC y FONADE. (2002). Selección y descarte de plantas anormales de palma de aceite en viveros. Bogotá: Editorial Ápice.
<https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/84193>
- Fedepalma. (2016). Guía de bolsillo para el reconocimiento y manejo de las principales enfermedades e insectos plaga en el cultivo de la palma de aceite. Bogotá.
<https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/123456789/107659/Guia%20enfermedades%20y%20plagas%2022.pdf?sequence=11>
- Grupo Jaremar. (2016). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción Sostenible de la Palma Aceitera por Pequeños Productores. Honduras.
https://fhia.org.hn/wp-content/uploads/manual_buenas_practicas.pdf
- Instituto Agropecuario Colombiano ICA. (2011). Manejo del picudo - *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae). Bogotá.
<https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--%28Cole.aspx>
- Instituto Agropecuario Colombiano ICA. (2011). Resolución 4170 de 2014.
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/col144688.pdf>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. (2017). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de Palma aceitera (*Elaeis guineensis*, Jacq). Santo Domingo, Ecuador.
<https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4774>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - INIFAB. (2011). Producción de planta en Paquete Tecnológico Palma de Aceite (*Elaeis guinnensis* Jacq.). México.
- Narváez, J., Chilito, L., & Bastidas, S. (1996). Determinación de la madurez óptima de cosecha para la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la región de Tumaco, Nariño.
<https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/143664>
- Ortíz, R. & Fernández, O. (2000). Cultivo de la palma aceitera. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
https://books.google.com.co/books?id=xZkO8yiPgf0C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Prada, F., & Romero, M. (2012). Muestreo y análisis de racimos en el cultivo de palma de aceite. Tecnologías para la agricultura de la palma de aceite: guía para facilitadores. Bogotá, Colombia.
<https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107697>

- SERNA, SAG & FENAPALMAH. (2013). Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Cultivo de Palma Aceitera en Honduras.

<https://rspo.org/wp-content/uploads/guidance-on-good-environmental-practices-spanish.pdf>

- TECHNOSERVER Soluciones empresariales para la pobreza rural. (2009). Manual técnico de palma africana.

<https://studylib.es/doc/5470137/manual-tecnico-de-palma-africana>







CampeSENA
¡Una Esperanza Devida!

BITÁCORA DE ACTIVIDADES

CULTIVO DE PALMA DE ACEITE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE



Denominación del programa de formación

Cultivo de palma de aceite

Competencia:

Técnica:

- ▶ Monitorear las áreas del cultivo con base en las variables de crecimiento, desarrollo y producción.

Resultados de aprendizaje a alcanzar:

Técnicas:

- ▶ Adquirir conocimientos sobre el material vegetal, sustratos y siembra para el establecimiento de viveros de palma de aceite.
- ▶ Aprender los parámetros para el diseño de los planos de siembra, preparar suelos, trazado y trasplante de las palmas al sitio definitivo.
- ▶ Adquirir conocimientos sobre el control de malezas o arvenses plagas y enfermedades, nutrición y manejo del agua en el lote y la poda de la palma de aceite.
- ▶ Comprender sobre programas de cosecha, parámetros técnicos para el corte de racimos y la cosecha de palma joven y palma adulta.



2. PRESENTACIÓN



Estimado aprendiz, el SENA le extiende una cordial bienvenida al estudio de esta guía de aprendizaje. Tras revisar la cartilla impresa y/o digital y escuchar los *podcasts* y/o el programa radial, lo invitamos a desarrollar las actividades de afianzamiento y las actividades de la bitácora, donde podrá aplicar lo aprendido en su programa de formación.

Para completar las actividades de esta guía, contará con el acompañamiento continuo del instructor asignado, quien le proporcionará las pautas necesarias y las herramientas conceptuales y metodológicas esenciales para el logro de los objetivos de aprendizaje.



3. ACTIVIDADES DE AFIANZAMIENTO



Al interior de la cartilla, se encuentran una serie de actividades de afianzamiento por temas, las cuales buscan validar los conceptos desarrollados en la unidad.

Estas actividades serán verificadas por el instructor en el proceso de validación de evidencias.



4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En este apartado se describen las actividades de aprendizaje incluidas en la bitácora del programa "Cultivo de palma de aceite".

En la primera sección de la bitácora, le invitamos a completar sus datos personales, los cuales son importantes para la entrega de las evidencias al instructor. Deberá realizar cada una de las actividades propuestas y recortar el apartado "Bitácora de actividades" y entregarla a su instructor.



4.1. Actividad de aprendizaje video: maestros de la genética: forjando el futuro de la palma de aceite

El aprendiz palmicultor creará un video de 8 a 10 minutos demostrando su dominio en selección de material vegetal de palma de aceite. Deberá mostrar semillas certificadas de variedad Tenera, ejemplos de clasificación por sanidad, plantas en diferentes etapas de desarrollo y criterios de selección genética. Durante la grabación explicará diferencias entre variedades, identificará plantas normales versus anormales y presentará plantas élite listas para trasplante como productor palmicultor colombiano comprometido con la excelencia genética del sector.

4.2. Actividad de aprendizaje caso de uso: el arquitecto de la palma: diseñando mi plantación soñada

El aprendiz aplicará conocimientos sobre diseño de plantación, reconocimiento del terreno y trazado creando un plano básico de siembra para una finca de 10 hectáreas. Diseñará la distribución de áreas cultivables, zonas de protección, vías internas y sistemas de drenaje considerando aspectos técnicos y ambientales. El ejercicio incluye el análisis de un caso real donde un agricultor busca transformar su finca familiar en una plantación próspera aplicando criterios técnicos para optimizar productividad y sostenibilidad.

4.3. Actividad de aprendizaje entrevista: secretos del campo

El aprendiz investigará y documentará prácticas reales de preparación de suelos, trazado y trasplante mediante una entrevista estructurada con un productor experimentado de la región. Rescatará conocimientos tradicionales sobre técnicas de preparación del terreno, métodos de trazado, épocas óptimas de siembra y experiencias prácticas del campo. Esta metodología permite contrastar fundamentos técnicos aprendidos con la sabiduría empírica de palmicultores experimentados, enriqueciendo la comprensión sobre las mejores prácticas para el establecimiento exitoso de cultivos.

4.4. Actividad de aprendizaje editar tabla: cosechando mi sueño

El aprendiz completará tablas técnicas especializadas aplicando conocimientos sobre identificación de madurez de racimos, programas de cosecha según edad de las palmas y procedimientos de control de calidad durante la cosecha. Utilizando el caso de don Pedro, un palmicultor con lotes de diferentes edades, determinará criterios técnicos como porcentajes de frutos desprendidos, colores característicos, frecuencias de cosecha y herramientas recomendadas. Esta actividad fortalece la capacidad para organizar programas de cosecha eficientes que maximicen calidad y rentabilidad.





ACTIVIDADES

A continuación, lo invitamos a aplicar lo aprendido en el programa de formación. Primero, lo invitamos a completar los siguientes datos, los cuales son importantes en el momento de la entrega de las actividades a su instructor:

Nombres y apellidos: _____

Cédula: _____

Celular: _____

Correo electrónico: _____

Municipio: _____

Luego realice cada una de las actividades y en las que lo requieran, recorte la hoja correspondiente para entregarla a su instructor.





1. VIDEO: MAESTROS DE LA GENÉTICA: FORJANDO EL FUTURO DE LA PALMA DE ACEITE

¡Es momento de convertirte en un maestro de la genética de palma de aceite! Como productor colombiano, tienes en tus manos el poder de seleccionar el mejor material vegetal para forjar el futuro de tu cultivo. A través de esta actividad, demostrarás cómo aplicar criterios técnicos de selección genética que garantizan plantas de calidad superior, con mayor rendimiento y sostenibilidad en tu finca.



Objetivo:

Crear un video de 8 a 10 minutos donde demuestres tu dominio como "maestro de la genética", aplicando criterios técnicos de selección de material vegetal de palma de aceite, desde la clasificación de semillas hasta la identificación de plantas élite, compartiendo tu conocimiento como productor palmicultor colombiano.

Materiales necesarios:

- ▶ Teléfono celular o cámara para grabar video.
- ▶ Semillas de palma de aceite en diferentes estados.
- ▶ Plantas de vivero en distintas etapas de desarrollo.
- ▶ Ejemplos de plantas normales y anormales.
- ▶ Herramientas de clasificación (bandejas, lupas si tiene disponible).
- ▶ Cuaderno con criterios técnicos anotados.

Pasos para realizar el video

1. Planea tu video (1 día antes):

ecorre tu vivero (o área de práctica) e identifica los elementos genéticos clave para demostrar:

- ▶ Semillas certificadas de variedad Tenera. Las semillas Tenera provienen del cruzamiento controlado entre las variedades Dura y Pisífera. Constituyen la única variedad empleada comercialmente para la extracción de aceite de palma.
- ▶ Ejemplos de clasificación por sanidad, daños mecánicos y deformaciones.
- ▶ Plantas en diferentes etapas para mostrar selección genética progresiva.
- ▶ Casos de plantas normales versus anormales con explicación genética.
- ▶ Material de descarte y criterios técnicos aplicados.
- ▶ Plantas élite listas para trasplante.

2. Graba tu video (8 a 10 minutos):

- ▶ **Presentación** preséntate como productor palmicultor y explica la importancia de la genética en el rendimiento.
- ▶ **La ciencia de las semillas (2.5 minutos):** demuestra la diferencia entre variedades, importancia de Tenera y criterios de selección genética.
- ▶ **Selección en acción (2.5 minutos):** muestra cómo identificas plantas normales vs. anormales aplicando criterios técnicos.
- ▶ **Evaluación progresiva (1.5 minutos):** explica las 4 selecciones y cómo cada etapa mejora la calidad genética.
- ▶ **Plantas élite (1.5 minutos):** presenta plantas finales con características superiores para trasplante.

1. VIDEO: MAESTROS DE LA GENÉTICA: FORJANDO EL FUTURO DE LA PALMA DE ACEITE

3. Concluye tu video:

- ▶ Explica el impacto de la selección genética en la rentabilidad de tu finca.

- ▶ Comparte tu compromiso con la excelencia genética del sector palmicultor.

4. Edita y comparte:

- ▶ Asegúrate de que el video demuestre claramente los criterios genéticos.
- ▶ Verifica que tenga una duración entre 8 y 10 minutos.
- ▶ Incluye datos técnicos específicos del potencial genético.
- ▶ Compártelo con tu instructor o en la plataforma indicada.





2. CASO DE USO: EL ARQUITECTO DE LA PALMA: DISEÑANDO MI PLANTACIÓN SOÑADA

¡Hola, aprendiz SENA! Te doy la bienvenida a esta misión especial donde pondrás en práctica lo que aprendiste sobre el diseño y establecimiento de plantaciones de palma de aceite. Eres un arquitecto del campo, y tu labor será crear **el plano perfecto para una finca palmicultora** que será próspera durante los próximos 25 años. Con tu conocimiento técnico, podrás transformar un terreno en una plantación exitosa que alimentará el futuro de Colombia. ¡Manos a la obra!



Objetivo:

Aplicar los conocimientos sobre diseño de plantación, reconocimiento del terreno y trazado, mediante la creación de un plano básico de siembra para una finca de palma de aceite.

Materiales necesarios:

- ▶ Tu cartilla impresa
- ▶ Lápiz, borrador y regla
- ▶ Una hoja adicional en blanco
- ▶ Calculadora básica

Escenario del caso:

Don Ramiro, es un agricultor de 45 años de Puerto Wilches, Santander, quien decidió apostar por la palmicultura después de participar en capacitaciones del SENA. Su objetivo es transformar su finca familiar heredada en una plantación próspera que le permita financiar la educación universitaria de sus tres hijos y convertirla en un ejemplo de producción sostenible para su comunidad.

La finca cuenta con las siguientes características:

- ▶ **Extensión total:** 10 hectáreas (de las cuales 8 son cultivables).
- ▶ **Ubicación:** un río cristalino que la atraviesa de norte a sur por el lado oeste.
- ▶ **Topografía:** una pendiente suave hacia el río que facilita el drenaje natural.
- ▶ **Infraestructura:** una casa tradicional ubicada en la esquina noreste con vista panorámica.
- ▶ **Acceso:** un camino público que pasa por el lado norte, facilitando el transporte.
- ▶ **Suelos:** franco-arcillosos con buen drenaje y alta fertilidad natural.
- ▶ **Clima:** precipitación anual de 2,200 mm bien distribuida, ideal para palma.
- ▶ **Vegetación actual:** pastos naturales y algunos árboles dispersos que servirán de sombrío temporal.

2. CASO DE USO: EL ARQUITECTO DE LA PALMA: DISEÑANDO MI PLANTACIÓN SOÑADA

1. Plan de implementación:

Ordena del 1 al 6 las actividades que debe hacer don Ramiro:

- _____ Trasplante de palmas.
- _____ Limpieza del terreno.
- _____ Trazado de la plantación.
- _____ Preparación del suelo.
- _____ Establecimiento de coberturas.
- _____ Construcción de vías y drenajes.

2. Instrucciones para elaborar tu plano de plantación:

a) Tamaño y escala del plano:

- ▶ Usa toda la hoja adicional en blanco (formato horizontal).
- ▶ Escala sugerida: 1 cm en el papel = 1 hectárea en el terreno.
- ▶ Dibuja un rectángulo de 8 cm x 10 cm que represente las 10 hectáreas totales

b) Distribución obligatoria en tu plano:

- ▶ **Área cultivable:** 8 hectáreas (marca claramente esta zona).
- ▶ **Área de protección:** 2 hectáreas (reserva para el río y bosque).
- ▶ **Casa y infraestructura:** ubica en la esquina noreste.

▶ **Vías internas:** dibuja caminos de 4 metros de ancho cada 100 metros.

▶ **Sistema de drenajes:** líneas que dirijan el agua hacia el río.

c) Datos técnicos para incluir:

▶ **Distancia de siembra:** 9m x 9m en triángulo (143 palmas por hectárea).

▶ **Orientación:** filas norte-sur para mejor exposición solar.

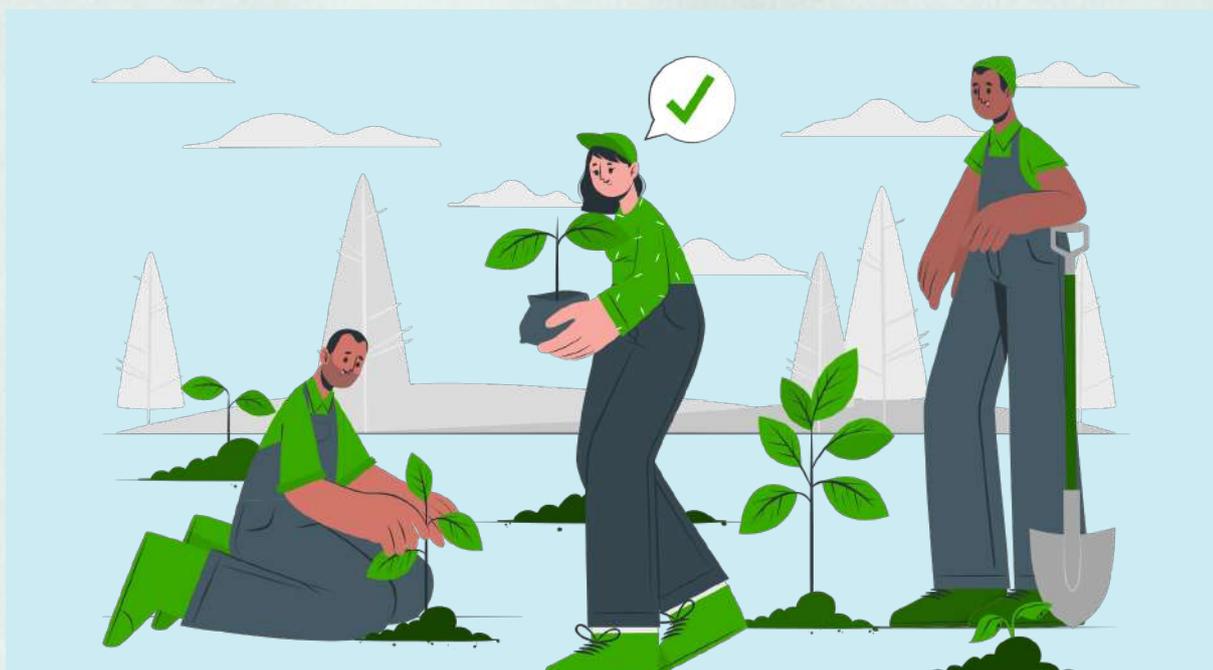
▶ **Pendiente:** marque con flechas la dirección del drenaje natural.

3. Basándote en el plano que acabas de elaborar, responde:

¿Por qué es importante considerar la topografía, el clima y los drenajes al momento de diseñar la distribución de las palmas en su plantación? Explique cómo estos factores afectan la productividad y sostenibilidad de su finca.

4. Entrega:

Comparte tu diseño con el instructor y presenta tu plano a un compañero palmicultor para que te dé su opinión técnica.





3. ENTREVISTA: SECRETOS DEL CAMPO

Hola, reportero del campo! Hoy vas a recoger los conocimientos y experiencias de un palmicultor de tu región para aprender de su sabiduría. Tu misión es entrevistar a un palmicultor experimentado (familiar, vecino o conocido) para descubrir sus técnicas, trucos y experiencias. ¡Prepara tu libreta porque vas a escuchar historias fascinantes!

Objetivo:

Investigar y documentar las prácticas reales de preparación de suelos, trazado y trasplante en palmicultura, mediante una entrevista de 45-60 minutos con un productor experimentado de la región.

Materiales necesarios:

- ▶ Tu cartilla impresa
- ▶ Lápiz o bolígrafo
- ▶ Teléfono (opcional para grabar, con permiso)

Instrucciones:

1. Identifica a una persona experta en producción de aceite de palma para entrevistar:

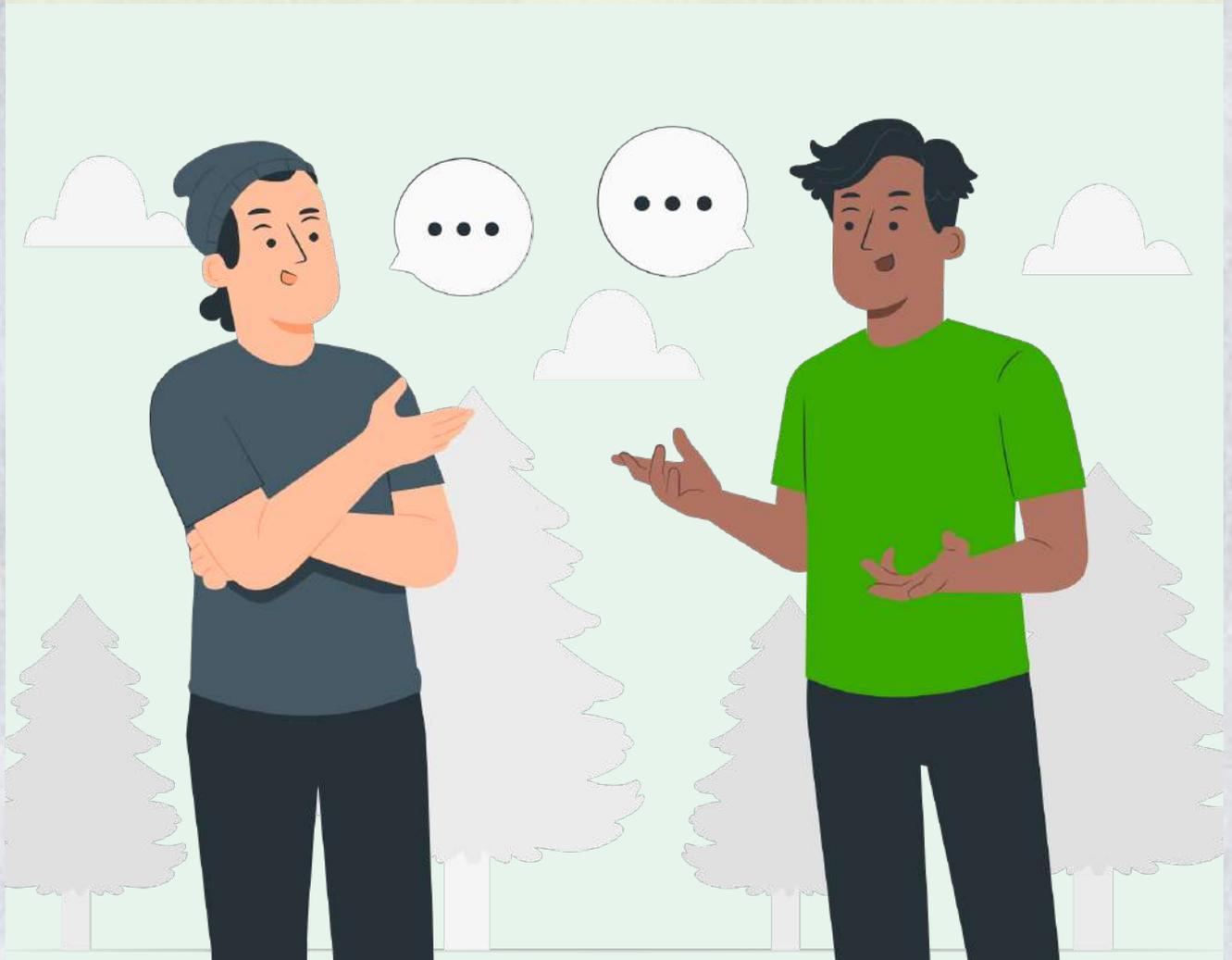
Nombre del entrevistado:

Experiencia: _____ años en palma de aceite.

Ubicación de su cultivo:

2. Realiza las entrevistas (15-30 minutos cada una):

Preséntate como estudiante del SENA y explica tu proyecto de aprendizaje.



3. ENTREVISTA: SECRETOS DEL CAMPO



BLOQUE A: Preparación del terreno

¿Cómo sabe usted si una tierra sirve para sembrar palma? ¿Qué mira en el suelo?

Respuesta:

2. ¿Cuál es su secreto para dejar bien limpio el terreno antes de sembrar?

Respuesta:

3. ¿Qué errores ve usted que cometen los nuevos palmicultores cuando preparan la tierra?

Respuesta:

BLOQUE B: Trazado y siembra

4. ¿Cómo aprendió usted a hacer el trazado en triángulo? ¿Tiene algún truco especial para que quede derecho?

Respuesta:

5. ¿En qué meses del año es mejor sembrar? ¿Por qué?

Respuesta:

6. ¿Cuál ha sido su experiencia más difícil en una siembra y cómo la solucionó?

Respuesta:

BLOQUE C: Experiencia y consejos

7. ¿Qué consejo le daría a un joven que quiere empezar en la palmicultura?

Respuesta:

8. ¿Cuál es la principal diferencia entre lo que creía saber sobre palmicultura y lo que descubrió trabajando en el campo?

Respuesta:

4. Entrega:

Presenta tu entrevista al instructor y comparte los consejos más valiosos con tus compañeros.

Con esta entrevista, estás rescatando el conocimiento valioso de productores experimentados que han dedicado su vida a la palmicultura. Tu investigación puede preservar técnicas tradicionales y combinarlas con la ciencia moderna.

Tú eres el puente entre la sabiduría ancestral y la innovación del futuro.

¡Felicitaciones, reportero del campo!





4. EDITAR TABLA: COSECHANDO MI SUEÑO

¡Hola, aprendiz SENA! Para tener una cosecha exitosa de palma africana, necesitas tres cosas importantes: usar buenas prácticas técnicas, saber identificar cuándo están maduros los racimos y controlar bien la calidad del producto.

Ahora vas a conocer la historia de don Pedro, un palmicultor que lleva 4 años trabajando con sus palmas y ya está cosechando frutos. Él tiene dos lotes diferentes: el **Lote Norte** que sembró hace 4 años y el **Lote Sur** que

sembró hace 3 años. Como cada lote tiene diferente edad, don Pedro necesita crear un programa técnico especial para cada uno, así podrá cosechar con la mejor calidad y ganar más dinero.

Por eso, hoy te invito a completar unas tablas técnicas donde vas a aplicar todo lo que has aprendido sobre este caso real. ¡Toma un lápiz y empieza a completar las tablas como un verdadero profesional del cultivo de palma!

Tabla 15

Identificación de madurez de racimos

Complete los criterios técnicos para identificar el momento óptimo de cosecha

Estado del racimo	% Frutos desprendidos	Color característico	¿Cosechar?	Razón técnica
Racimo verde	0 %	Negro brillante o morado	No	En proceso de maduración
Racimo maduro	___ a ___ %			
Racimo sobre maduro	___ %			
Racimo podrido	___ %			

Tabla 16

Programa de cosecha según edad de las palmas

Establezca la frecuencia y herramientas para cada lote de don Pedro

Lote	Edad	Frecuencia de cosecha	Herramienta recomendada	Altura de corte	Altura de corte
Racimo verde	3 años	___ a ___ días	Cinzel	Hasta ___ metro	Palma joven, lipogénesis mayor
Racimo maduro	4 años	___ a ___ días	___ ___	___ a ___ metros	___ ___

4. EDITAR TABLA: COSECHANDO MI SUEÑO

Tabla 17

Control de calidad en cosecha

Defina los procedimientos de calidad para garantizar la máxima rentabilidad

Aspecto de control	Procedimiento correcto	Error a evitar	Impacto económico	Aplicado
Corte de pedúnculo	Cortar en forma de "V" y a ras	Dejar pedúnculo largo	Facilita procesamiento industrial	
Recolección de frutos sueltos	_____	_____	_____	
Tiempo de transporte	_____	_____	_____	
Identificación de madurez	_____	_____	_____	

Pregunta de reflexión:

Don Pedro quiere optimizar sus ingresos. Si su Lote Norte produce 15 kg por racimo y su Lote Sur produce 8 kg por racimo, ¿cuál debe priorizar durante la época de mayor demanda de aceite? Justifique su respuesta.

Respuesta: _____

Entrega:

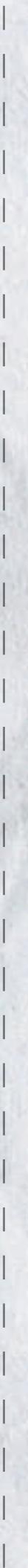
- ▶ Completa las tablas en su cartilla de trabajo.
- ▶ Presenta físicamente al instructor en la próxima sesión presencial.

Tu dedicación en completar esta actividad te acerca más a convertirte en un profesional integral del sector agroindustrial. ¡Continúa cosechando éxitos!



A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, providing a space for writing.

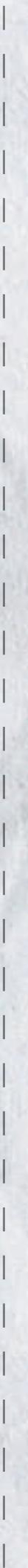




A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal solid lines, evenly spaced, providing a template for writing.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, evenly spaced, providing a template for writing.

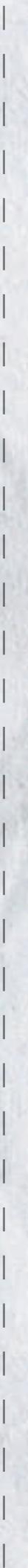




A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal blue lines spaced evenly, providing a template for writing.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, providing a space for writing.

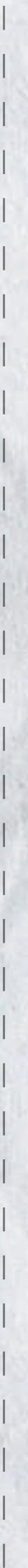




A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal blue lines spaced evenly, providing a template for writing.

A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area are 20 horizontal grey lines, providing a space for writing.





A large rectangular area with rounded corners, outlined by a green dotted line. Inside this area, there are 20 horizontal solid lines, providing a space for writing or drawing.



1

PREVIVEROS Y VIVEROS DEL CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE

El cultivo de palma de aceite africana, se ha convertido en un gran atractivo para la industria agrícola colombiana. Sus múltiples usos y beneficios han impulsado el desarrollo de este sector, tanto así, que ha llevado a Colombia a ocupar el cuarto lugar a nivel mundial como productor de aceite de palma y primero a nivel latinoamericano.

2

SIEMBRA DE PALMA DE ACEITE EN SITIO DEFINITIVO

El establecimiento del cultivo es una fase importante del proceso productivo, pues a partir de su oportuna proyección se toman decisiones para fijar la inversión presupuestal y se establecen las estrategias productivas a implementar durante la vida útil de la plantación.

3

MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE

Las labores culturales son las actividades de mantenimiento y cuidado que se llevan a cabo durante la producción del cultivo; con el fin de brindarle a las plantas las condiciones y los requerimientos necesarios, que posibiliten un posterior desarrollo y crecimiento de los cultivos, con base en prácticas ambientales y socialmente responsables. Estas actividades se realizan después de practicada la siembra y tienen gran importancia, ya que de ellas depende el futuro de las cosechas, estimulando la producción de racimos en los niveles de calidad y cantidad deseados.

4

COSECHA DEL FRUTO DE PALMA DE ACEITE

La cosecha es la fase final y el resultado de todos los procesos y prácticas agronómicas del cultivo, considerada una de las labores más importantes de toda la gestión de la plantación, pues de una oportuna planificación de cosecha depende el éxito de la cantidad y calidad de aceite obtenido y de toda la producción. Además, esta labor representa un 25 a 30 % de los costos de operación y compromete un importante porcentaje de mano de obra.

