



Guía de prácticas agrícolas en el cultivo de palma de aceite ya establecido



fedepalma





Guía de prácticas agrícolas en el cultivo de palma de aceite ya establecido

Publicación de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma).

Cofinanciada por Fedepalma - Fondo de Fomento Palmero y el Servicio Nacional de Aprendizaje - Sena. En el marco del Convenio 0370 /2011 del Proyecto “Buenas prácticas agrícolas para contribuir a la productividad y el manejo fitosanitario de pequeñas plantaciones de palma de aceite aliadas del núcleo palmero con las UAATAS”.

Presidente Ejecutivo

Jens Mesa Dishington

Director Extensión

Álvaro Campo Cabal

Compilador y autor

Pedro Alexánder Pérez Rojas

Apoyo Profesional

Carlos Humberto Manrique Parra

Coordinadora Editorial

Yolanda Moreno Muñoz

Oficina de Comunicaciones Fedepalma

Fotografía Portada

Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas. Colección fotográfica Fedepalma.

Diagramación

ACE - Alianza en Comunicación Empresarial Ltda.

Impresión

Javegraf

ISBN: 978-958-8616-58-2

Fedepalma
Carrera 10A No. 69A-44
PBX: (57-1) 313 8600
Fax: (57-1) 211 3508
www.fedepalma.org

Bogotá, D.C., Colombia
Noviembre de 2012



Contenido

Presentación	8
Introducción.....	9
Morfología y fisiología	13
Labores culturales del cultivo de la palma de aceite	23
Control de malezas	24
Control de malezas en platos del cultivo de la palma de aceite.....	24
Plateo manual.....	24
Plateo químico	25
Recomendaciones para minimizar el riesgo químico en el operario	27
Plateo mecánico.....	28
Control de malezas en las calles de cosecha y palera del cultivo de la palma de aceite.....	29
Control manual.....	29
Control mecánico.....	31
Control químico de malezas en las calles	34



Mantenimiento de drenajes.....	35
Construcción y limpieza de drenajes.....	35
Rocería de drenajes	36
Poda	37
Poda sanitaria	38
Poda general.....	39
Corte y ubicación de las hojas podadas	40
Polinización asistida.....	41
Control y manejo fitosanitario del cultivo de la palma de aceite	45
Reconocimiento de insectos-plaga.....	47
Actividades preventivas y de control	49
Eliminación de palmas espontáneas	49
Eliminación de gramíneas (plantas de hoja angosta).....	50
Establecimiento de coberturas vegetales	51
Leguminosas asociadas con el cultivo de la palma de aceite.....	56
Siembra de plantas nectaríferas	57
Selección de material vegetal en vivero para siembra de óptima calidad.....	58
Liberación de controladores biológicos.....	59
Construcción y utilización de trampas para el control de insectos-plaga	60
Monitoreos frecuentes	61
Aspersión de pesticidas terrestre con motor	70



Erradicación manual de palmas enfermas.....	71
Erradicación química de palmas enfermas	72
Erradicación mecánica (con motosierra) de palmas enfermas.....	73
Actividades preventivas y de control de insectos-plaga más comunes en el cultivo de la palma de aceite	74
Manejo y control de <i>Strategus aloeus</i>	74
Manejo y control de <i>Rhynchophorus palmarum</i>	76
Manejo y control de <i>Sagalassa valida</i>	79
Manejo y control de <i>Leptopharsa gibbicularina</i>	81
Actividades preventivas y de control de enfermedades más comunes en el cultivo de la palma de aceite	86
La Pudrición del cogollo (PC).....	86
La Marchitez sorpresiva (MS)	98
La Marchitez letal (ML)	102
Otras enfermedades que requieren manejo especial	106
Nutrición y fertilización en el cultivo de la palma de aceite.....	107
Factores que determinan un plan de nutrición y fertilización.....	108
Nitrógeno	110
Fósforo	112
Potasio.....	114
Magnesio.....	116
Calcio.....	118
Boro	119



Principales prácticas de nutrición y fertilización	121
Reciclaje de residuos de la palma de aceite	121
Reciclaje de racimos desfrutados	121
Reciclaje de hojas podadas e inflorescencias	122
Reciclaje del tronco	123
Aplicación de fertilizantes químicos en campo	124
Aplicación manual.....	124
Aplicabilidad del pluviómetro para el proceso de fertilización.....	125
Proceso de cosecha del cultivo de la palma de aceite.....	127
Criterios de cosecha.....	129
Ciclos de cosecha	130
Estimativos de producción.....	131
Elaboración del mapa del lote	133
Recorrido y porcentaje de palmas a observar	134
Identificación y registro de estructuras productivas	135
Cálculo de estimativos de producción para determinar el potencial productivo de racimos de fruta fresca (RFF)	136
Metodología para el proceso de la cosecha	137
Selección del lote a cosechar.....	137
Alistamiento del equipo de cosecha para la labor.....	138
Preparación física	139
Recorrido dentro de la parcela.....	140
Visualización de palmas con racimos óptimos para la cosecha	141



Momento del corte del racimo	142
Poda, corte y ubicación de la hoja de apoyo.....	144
Corte del pedúnculo	145
Recolección del racimo	146
Recolección de frutos sueltos	147
Transporte y descargue de los racimos a los centros de acopio del lote	148
Transporte del fruto a la planta de beneficio.....	149
Mantenimiento del centro de acopio de fruto en la parcela	150
Mantenimiento manual	150
Mantenimiento químico.....	151
Criterios de evaluación y calidad de fruto cosechado.....	152
Criterios de calidad de la labor de cosecha	154
Bibliografía recomendada	155



Presentación

Para contribuir con la producción y la productividad del cultivo de la palma de aceite en Colombia se publica la presente guía que orienta la realización de prácticas agrícolas básicas en cultivos ya establecidos, especialmente en labores culturales, manejo fitosanitario, fertilización y cosecha.

Se construyó basados en los diferentes resultados, orientaciones y recomendaciones de prácticas agrícolas básicas dadas por la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, y por la experiencia acumulada de algunos cultivadores de palma de aceite en el país.

Destacamos la labor realizada por el compilador y autor de la guía, el Ingeniero Pedro Alexander Pérez Rojas, colíder nacional del proyecto “Buenas prácticas agrícolas para contribuir a la productividad y manejo fitosanitario de pequeñas plantaciones de palma de aceite aliadas de núcleos palmeros con UAATAS”, quien contó con el apoyo y orientación profesional del Ingeniero Carlos Humberto Manrique Parra, el aporte gráfico de los señores Francisco Toro, René Ospitia, Gerardo Martínez, Rosa Aldana, Jorge Aldana, Benjamín Pineda, Mauricio Arango y la orientación técnica del Ph.D. José Ignacio Sanz Scovino, M.Sc. Jorge Alonso Beltrán Giraldo y Ph.D. Alexandre Patrick Cooman. Agradecemos el apoyo brindado por Fedepalma, el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, en especial al Consejo Directivo Nacional y los centros Agroindustriales de Meta y Acuícola y Agroindustrial de Gaira de la Regional Magdalena, como resultado de la aprobación del proyecto mencionado a través de la convocatoria 026 de 2011, para un grupo específico de empresas del programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico productivo del SENA y del Fondo de Fomento Palmero-Fedepalma, para lograr la presente publicación y ponerla a disposición de los palmicultores colombianos.

Esperamos que útil y motive una mayor adopción de prácticas agrícolas básicas en el cultivo de la palma de aceite, para que este sector se posicione cada vez más por su competitividad.

Álvaro Campo Cabal
Director de Extensión



Introducción

La presente guía está dirigida especialmente a pequeños cultivadores de palma de aceite y a técnicos de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social, UAATAS, adscritos a núcleos palmeros, con el fin de coadyuvar a orientar la realización de prácticas agrícolas básicas para obtener mejores rendimientos y calidad de sus productos.

La guía consta, según los compromisos adquiridos en el marco del convenio 0370 del 2011 entre el SENA y Fedepalma, de temas centrados en el mantenimiento del cultivo y la cosecha; esta compuesta por cinco unidades: morfología y fisiología, que introducen algunas definiciones básicas y nombres técnicos; labores culturales; control y manejo fitosanitario; nutrición, fertilización; y cosecha, que ilustran diferentes labores de forma sencilla y gráfica; de hecho, contiene 241 fotografías para facilitar su comprensión e incluye referencias bibliográficas.

El propósito fundamental de la guía es contribuir al desarrollo empresarial, inclusivo y sostenible del cultivo de la palma de aceite.



Plantación de palma de aceite en Colombia



Foto: Toro, F. (2012) Palmas del Cesar. Colección fotográfica Fedepalma.



Palma de aceite (origen africano)



Foto: René Ospitia.



Morfología y fisiología de la palma de aceite

Foto: Toro, F. (2012) Palmosán, Colección fotográfica Fedepalma.





Morfología y fisiología de la palma de aceite

Nombre

A la palma africana se le conoce como *Elaeis guineensis* Jacq.; la palma americana, *Elaeis oleífera* y a su cruzamiento como híbrido interespecífico (OxG), el cual es tolerante a plagas y enfermedades.



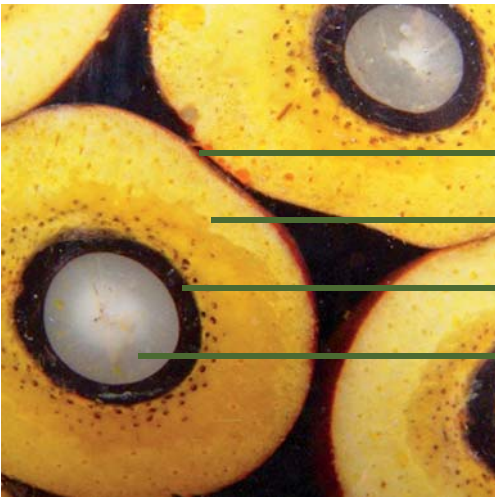
Foto: Ospitia Producciones Ltda.



Racimo



Frutos



Cáscara (exocarpio)

Pulpa (mesocarpio)

Cuesco (endocarpio)

Almendra (endospermo)

Fotos: Ospitia Producciones Ltda.

Partes del fruto

Fruto

El fruto está formado por una almendra (endospermo), cuesco (endocarpio), pulpa (mesocarpio) y cáscara (exocarpio).



Raíces

El sistema radicular de la palma se caracteriza por ser un bulbo (forma de globo). Las raíces primarias salen de la base del tallo en todas las direcciones, tanto vertical como horizontalmente, y de ellas se originan las secundarias, terciarias y cuaternarias, las cuales se orientan hacia donde se encuentran el agua y los nutrientes (tropismo positivo). La mayor cantidad de raíces se concentran hasta los 60 cm de profundidad, a partir de la superficie del suelo.



Raíz de la palma de aceite



Área del sistema radicular

Fotos: René Ospitia.



Foto: Ospitia Producciones Ltda.

Tallo o estípite de la palma de aceite

Tallo

Al tallo de la palma también se le denomina estípite y es la estructura que comunica el sistema de raíces o radicular con las hojas. Dentro del mismo se encuentran los vasos vasculares (xilema y floema), que transportan los nutrientes y el agua. El tallo de *E. guineensis* crece aproximadamente entre 30 y 50 cm por año y, en híbridos interespecíficos, entre 25 y 30 cm en el mismo período.



Hojas

Están compuestas por un pecíolo con espinas laterales, que mide alrededor de 1,5 m de largo y el raquis que soporta entre 200 y 300 folíolos insertados en las caras laterales donde se alternan hileras superiores e inferiores.

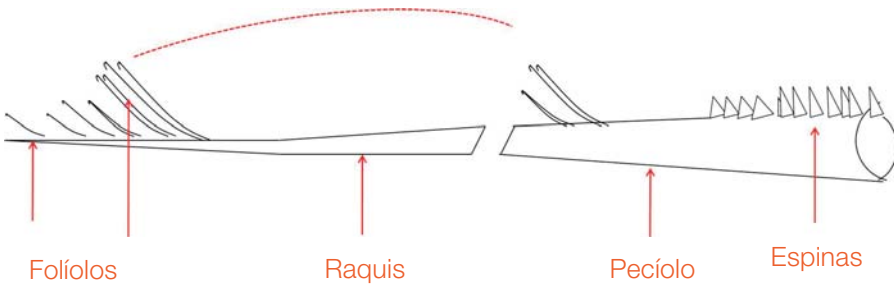


Hoja flecha



Hoja con folíolos diferenciados

Fotos: Ospitia Producciones Ltda.





Filotaxia

En palmas adultas se recomienda dejar cinco coronas completas (36–40 hojas funcionales). Las hojas se distribuyen en ocho espirales respecto al eje vertical y a esa distribución se le denomina filotaxia.

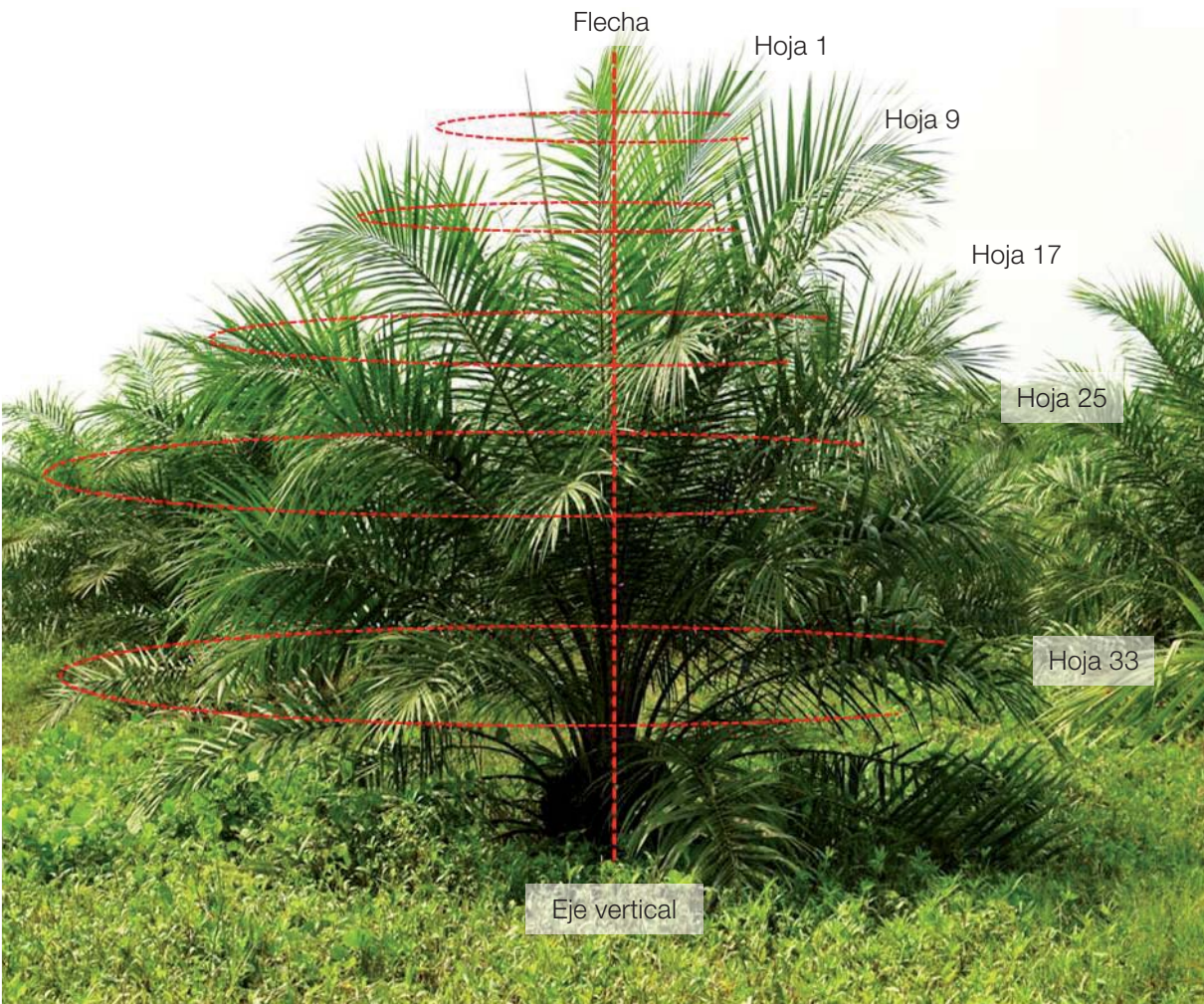


Foto: Ospitia Producciones Ltda.



Inflorescencias

La palma de aceite es monoica, esto significa que en la misma palma se producen inflorescencias masculinas y femeninas, pero en forma separada.



Foto: Pedro A. Pérez.

Planta monoica



Foto: Toro, F. (2012). Palmar de La Vizcaína. Colección Fedepalma.

Inflorescencia masculina



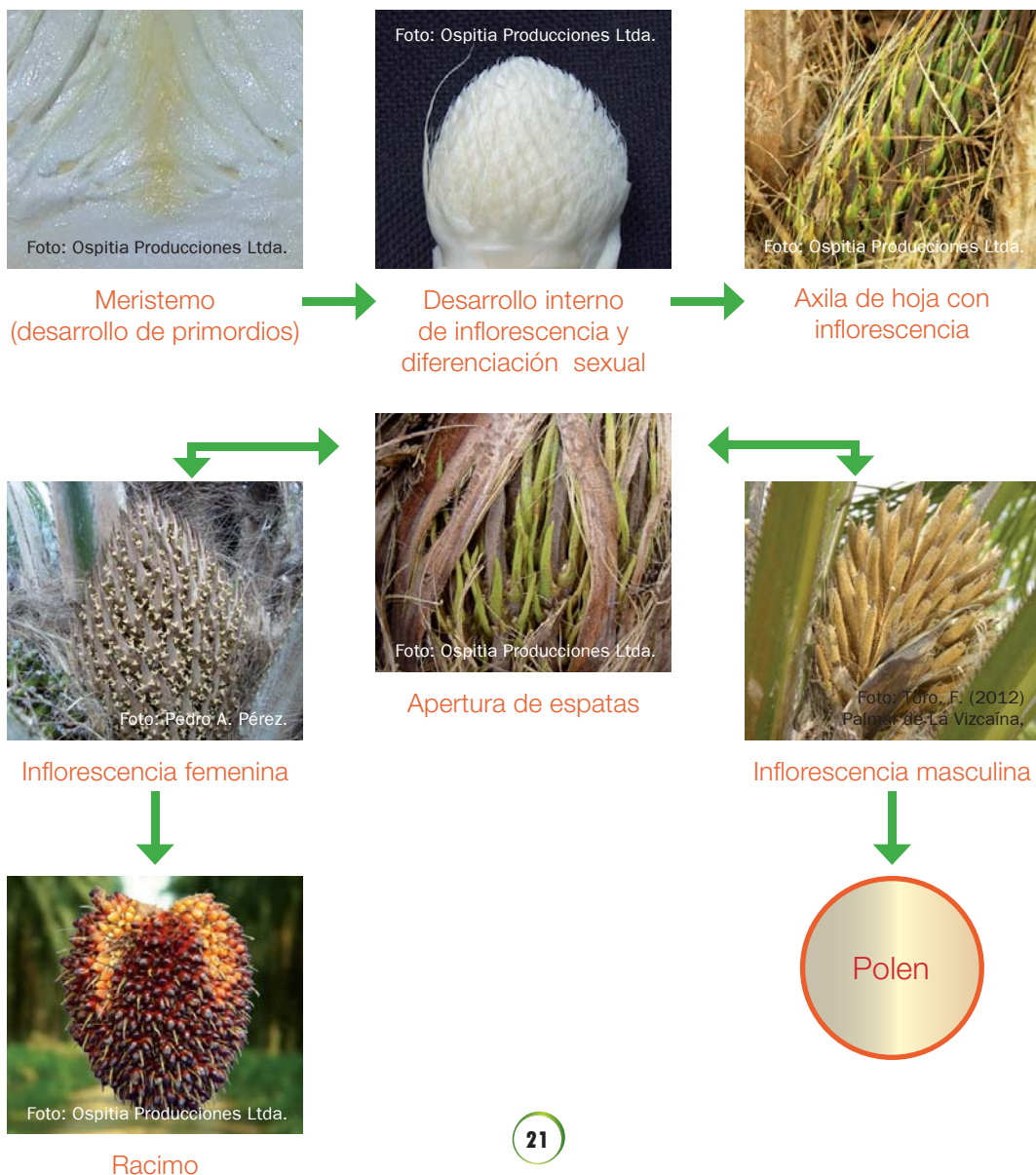
Foto: Pedro A. Pérez.

Inflorescencia femenina



Desarrollo de inflorescencias

Cada hoja que produce la palma trae en su axila una inflorescencia. Si es flor masculina tiene como función proveer el polen y si es femenina, una vez fecundada, se convertirá en racimo.







Labores culturales del cultivo de la palma de aceite

Foto: Pedro A. Pérez



Control de malezas

Control de malezas en platos del cultivo de la palma de aceite

La buena práctica del control de malezas en platos del cultivo de la palma de aceite se realiza para facilitar la visualización de los racimos cosechados, la recolección de fruto suelto, llevar a cabo labores de sanidad vegetal y evitar la competencia por agua y nutrientes con el cultivo comercial.

Plateo manual



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

En palmas menores de 3 años las hojas deben estar libres de malezas y bejucos.

En palmas menores de 6 años se recomienda dejar platos de 2 m de radio y en palmas mayores de 6 años, de 2,5 a 3 m de radio.

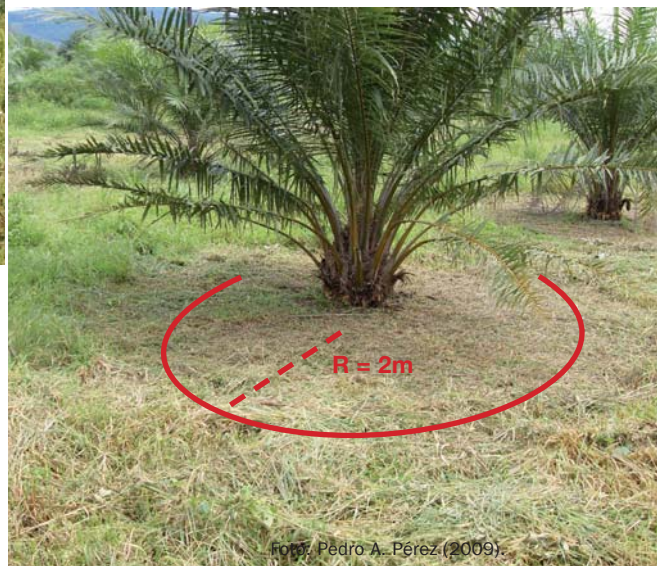


Foto: Pedro A. Pérez (2009).



Plateo químico



Foto: Toro, F. (2012) Búcarella.

Aplicación de herbicida

- 👍 En el plateo químico se aplica un herbicida sobre la superficie del plato, sin afectar el tallo y evitando el contacto con las hojas de la palma de aceite.
- 👍 No use herbicidas en palmas jóvenes (menores de 4 años).
- 👍 Los equipos, las mangueras y las partes móviles de las aspersoras deben estar en buen estado y utilizar las boquillas adecuadas.












Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

- 👍 Antes de la utilización de herbicidas se deben ajustar los volúmenes de descarga del producto para una aplicación adecuada.
- 👍 Realizar aplicaciones con agua limpia y controlando su pH (6–6,5), para que sea más eficaz su aplicación.
- 👍 Aplicar de acuerdo con las recomendaciones del personal técnico en las dosis y con los métodos sugeridos.



Recomendaciones para minimizar el riesgo químico en el operario

-  Todos los operarios deben practicarse el examen de colinesterasa antes de ejecutar la actividad.
-  Tener agua limpia disponible para bañarse las manos y la cara después de sucedidas las aplicaciones.
-  El personal debe estar capacitado en el manejo seguro y eficaz de equipos y productos químicos.
-  Evitar el contacto físico con los herbicidas.
-  Realizar un manejo correcto en el transporte, almacenamiento y distribución de los herbicidas.
-  Hacer el triple lavado de los envases y la perforación de los mismos.
-  En caso de intoxicación, remitirlo inmediatamente al centro de salud más cercano y hacer llegar con él la ficha toxicológica del producto utilizado.
-  Llevar a cabo el proceso de recolección y devolución de envases de plaguicidas y herbicidas.
-  Vincularse al programa “Campo Limpio”.

x3 HAGA EL TRIPLE LAVADO			INUTILICE	DEVUELVA
				
<p>1. Escorra el envase. Añada agua limpia hasta $\frac{1}{4}$ del envase.</p> <p>2. Cierre bien el envase. Agite por 30 segundos.</p> <p>3. Vierta el agua en la mezcla de aplicación nuevamente y repita el procedimiento 3 veces.</p>			<p>Perfore el envase, para evitar su reutilización.</p>	<p>Guárdelos en su finca y entréguelos al centro de acopio más cercano.</p>

Plateo mecánico



Foto: Toro, F. (2012) Palmas del Cesar.



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas

Se realiza con una guadaña, con corte de la maleza en el plato que no supere entre 4 y 6 cm de altura. Además, se deben retirar los residuos vegetales generados por la labor.

En palmas menores de 6 años se recomienda dejar platos de 2 m de radio y en palmas mayores de 6 años, de 2,5 a 3 m de radio.

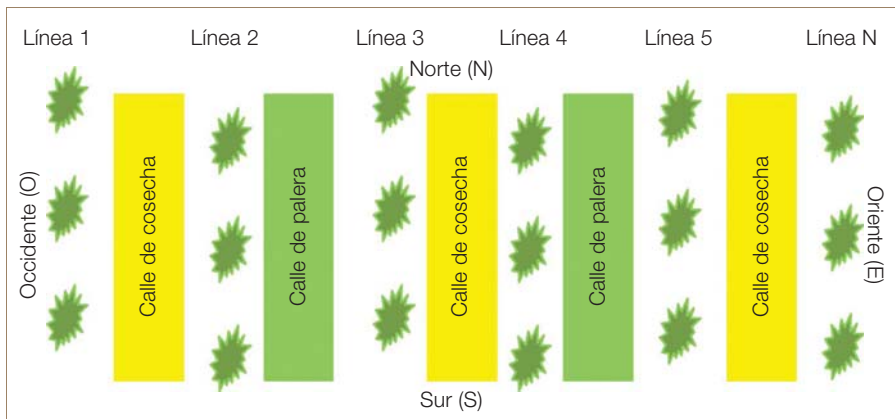


Foto: Pedro A. Pérez (2009).



Control de malezas en las calles de cosecha y palera del cultivo de la palma de aceite

Control manual



Calle cosecha: transita la persona Calle palera: conserva vegetación nativa



Cultivo sin control de malezas



Fotos: Pedro A. Pérez (2012).

Cultivo con control de malezas

El propósito del control de las malezas en las calles es facilitar el desplazamiento de las personas y los semovientes que circulan dentro de la parcela, además de reducir la competencia por agua y nutrientes, así como mejorar las condiciones del lugar en cuanto a seguridad industrial.



Control manual - selectivo



Se erradican manualmente las malezas que estén generando inconvenientes en un sector de la parcela y se protegen ciertas especies vegetales.

Control manual - masivo



El control masivo de malezas se realiza especialmente en la calle de cosecha por donde transitan las personas y los semovientes, y en la calle de palera donde se conservan las plantas nativas.



Control mecánico

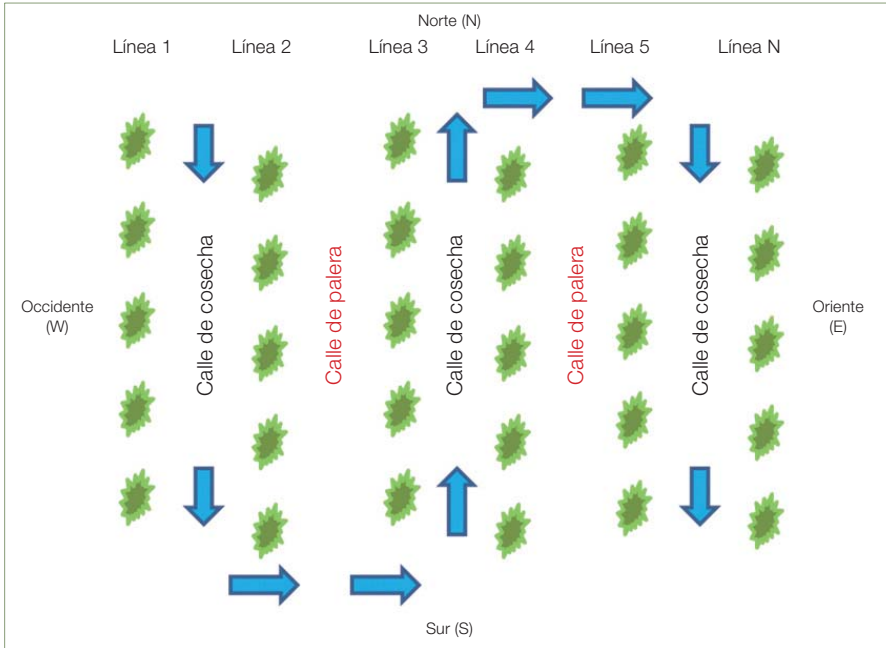


Foto: Toro, F. (2012) Palmeras de Puerto Wilches.

Control de malezas mecánico en la calle de cosecha

El control mecánico de malezas en la parcela, de existir los recursos económicos, se realiza con un tractor al cual se le adecuan accesorios como: rastras, rolos y cortamalezas. Esta labor debe ser regulada y no realizarse cuando el suelo está muy húmedo, debido a que genera compactación del mismo por el peso de la máquina.

Control mecánico – Desplazamientos del cortamaleza



El operario del tractor con el cortamaleza se desplaza por la calle de cosecha en sentido norte-sur. En algunos casos se solicita que realice la labor por los bordes del lote.



Control mecánico de malezas con rolo



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Utilización del rolo para agobiar malezas

El rolo es un cilindro que contiene agua o arena para darle peso y en su trayecto va agobiando las malezas. Esta práctica se utiliza tanto en la calle de cosecha como en la calle de palera en palma adulta y para agobiar en el cultivo la cobertura en palma joven.



Control químico de malezas en las calles



Foto: Toro, F. (2012) Monterrey.

Este control se aplica especialmente a gramíneas (hoja angosta) para evitar competencia por agua y nutrientes, así como para prevenir la presencia de insectos-plaga y enfermedades.

El uso de herbicidas debe obedecer a la recomendación de producto, dosis y frecuencia de aplicación realizada por su unidad de asistencia técnica.

No debe aplicarlos cuando existan vientos fuertes o esté lloviendo.



Mantenimiento de drenajes

Construcción y limpieza de drenajes



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas

Limpieza del drenaje

La construcción de drenajes se realiza para facilitar la movilidad del agua y evitar inundaciones en el cultivo de la palma de aceite.

La limpieza consiste en retirar del drenaje objetos que obstaculicen la movilidad como: troncos, rocas, sedimentos y residuos vegetales, dejándolos a más de 50 cm del borde para evitar su devolución.



Rocería de drenajes



Corte y retiro de malezas del drenaje

Esta labor se lleva a cabo con la ayuda de la machetilla, cortando las malezas a ras del suelo dentro del drenaje y ubicándolas a más de 50 cm del borde.



Poda



Foto: Ospitia Producciones Ltda.

Corte de hojas no funcionales

La práctica de la poda se refiere a la eliminación de hojas no funcionales de la palma de aceite, racimos podridos e inflorescencias secas. Cuando se realiza de forma oportuna facilita la visualización de racimos en óptimo grado de madurez y se evita que las hojas no funcionales intercepten la luz solar. Además, se genera un estímulo fisiológico de emisión de hojas nuevas.



Poda sanitaria



La primera poda se denomina poda de formación o sanitaria y se realiza cuando los primeros racimos se encuentran a 80 cm del suelo.

Normalmente ocurre a los 40 meses de edad de la palma y consiste en cortar (podar) hojas no funcionales (secas), racimos podridos e inflorescencias secas.

Las palmas deben quedar con 38 o 42 hojas funcionales.



Poda general



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Consiste en el corte de hojas secas, inflorescencias y racimos podridos. Su periodicidad se define según criterio técnico, al mismo momento de la cosecha o a los 6 o 12 meses. El corte se realiza con el cuchillo malayo a ras del tallo (estípite) de las hojas dejando cinco coronas (36–40 hojas), una por debajo del racimo próximo a cosechar y dos por debajo del racimo inmaduro (verde).

Corte y ubicación de las hojas podadas



Foto: Ospitia Producciones Ltda.

La hoja se corta en 2 o 3 partes. La parte espinosa se ubica en la calle de palera y el raquis o parte no espinosa, alrededor del plato.

Se debe tener cuidado de no dejar hojas podadas en canales o vías de la plantación.

Ubicación de la hoja



Fotos: Pedro A. Pérez (2011).

Parte espinosa de la hoja ubicada en la calle de palera



Parte no espinosa de la hoja ubicada alrededor del plato



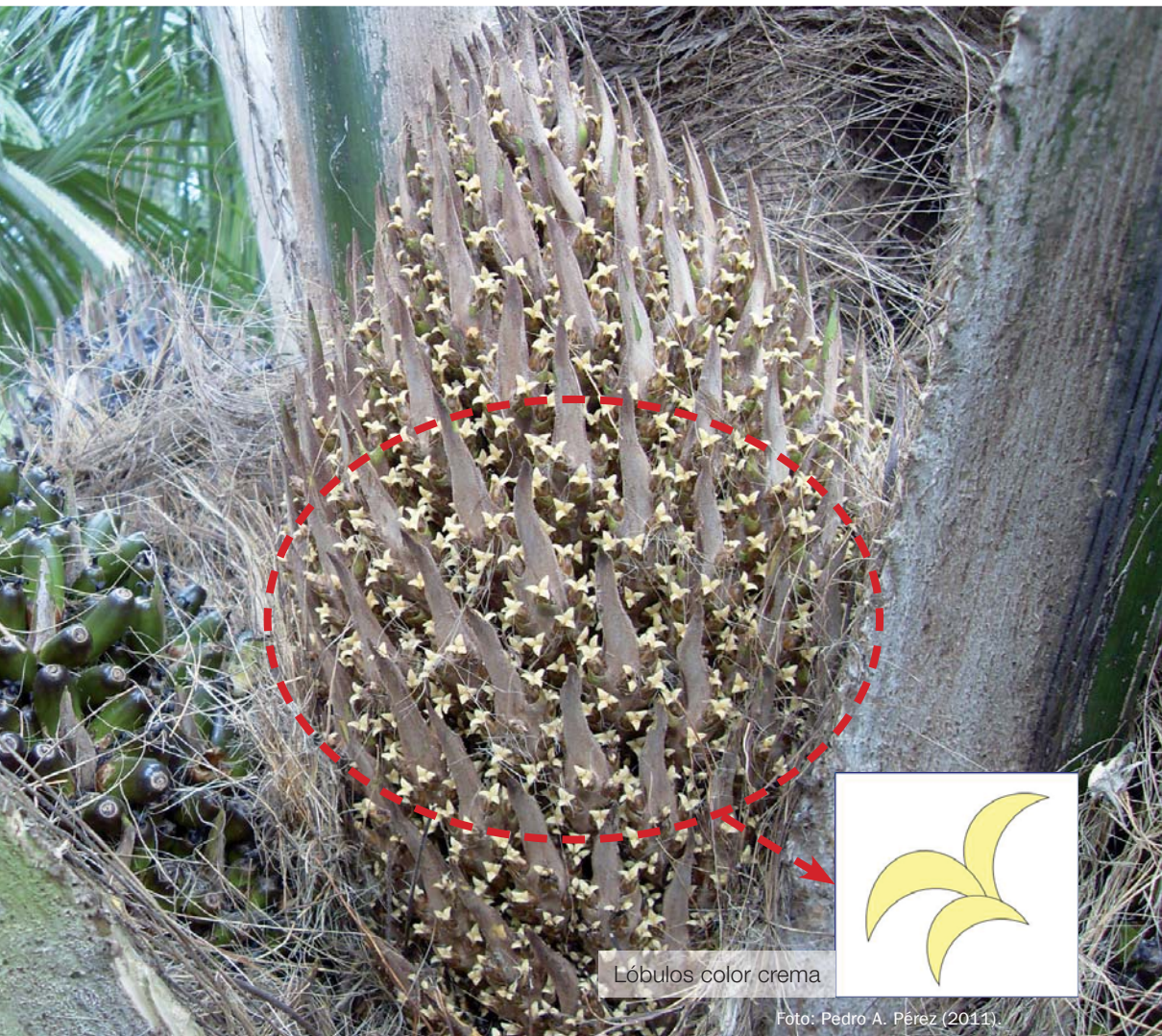
Polinización asistida



Foto: Pedro A. Pérez (2011).

Aplicación de polen

Esta práctica es necesaria realizarla en zonas donde se han establecido materiales híbridos (OxG) o donde existe una baja eficacia en la polinización natural. Consiste en aplicar polen de manera manual a la inflorescencia femenina para fecundarla en el momento oportuno, cuando ésta lo permite (antesis).



Lóbulos color crema

Foto: Pedro A. Pérez (2011).

Inflorescencia femenina predispuesta a la polinización

Los operarios deben identificar, de manera oportuna, las inflorescencias femeninas en estado de antesis o el momento adecuado, que se caracteriza porque los botones florales se abren y exponen los lóbulos del estigma de color crema.



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Flor polinizada

Una vez realizada exitosamente la polinización se nota un cambio progresivo de coloración de los lóbulos del estigma, cambian de crema a café oscuro en un período de 24 horas, siguiendo la secuencia registrada en las siguientes figuras:



Cambio de color de los lóbulos en 24 horas



Foto: Pedro A. Pérez.

Revisión de inflorescencias en antesis

Recomendaciones

- 👍 Proveerse de buena cantidad de polen.
- 👍 Evaluar la viabilidad del polen por parte de su unidad de asistencia técnica.
- 👍 Almacenar el polen de manera adecuada.
- 👍 Mezclar el polen con talco inerte en relación 10:1.
- 👍 Visitar las palmas en períodos máximos de 48 horas, con el fin de detectar inflorescencias disponibles para el proceso de polinización (antesis).



Control y manejo fitosanitario del cultivo de la palma de aceite



Fotos: * J. Aldana y R. Aldana ** B. Pineda *** G. Martínez
**** P. Pérez ***** C. Manrique



Foto: Pedro A. Pérez.

El manejo integrado de plagas y enfermedades aplica técnicas y métodos compatibles con el medio ambiente y es económicamente viable.

Ataque de insecto-plaga

Recuerde que es mejor prevenir que curar, por lo que debe propender por realizar las siguientes acciones:

- 👍 Capacitar en la identificación de los insectos-plaga y el tipo de daño que le causan a la palma de aceite.
- 👍 Realizar censos permanentemente.
- 👍 Identificar los enemigos naturales de los insectos-plaga.
- 👍 Diferenciar entre enfermedades no contagiosas (fisiogénicas) y contagiosas (patogénicas).
- 👍 Conocer la sintomatología por estrés hídrico.
- 👍 Tener en cuenta que el tratamiento químico es una opción cuando se amerite.
- 👍 Solicitar acompañamiento y asistencia técnica a su núcleo palmero.



Reconocimiento de insectos-plaga



Foto: Toro, F. (2012) Palmosan.

El cultivo de la palma de aceite, por ser de carácter permanente, genera un agroecosistema y de su buen manejo dependerá la mayor o menor presencia de insectos-plaga.

Cuando el clima presenta variaciones también hay cambios en las poblaciones de insectos-plaga de manera esporádica, y por ende, es necesario identificar: la especie plaga, su biología, hábitos, enemigos naturales y daños que generan en la palma de aceite, todo lo anterior con el fin de establecer su control y manejo.



Foto: Toro, F. (2012) Palmar de La Vizcaína.

Principales insectos-plaga de la palma de aceite en Colombia



Foto: J. Aldana.

Rhynchophorus palmarum



Foto: J. Aldana.

Strategus aloeus



Foto: B. Pineda.

Myndus crudus



Actividades preventivas y de control

Eliminación de palmas espontáneas



Una palma espontánea es aquella que crece dentro del cultivo comercial sin haber programado su siembra y se presenta especialmente por la mala recolección de frutos sueltos.

La erradicación de palmas espontáneas...

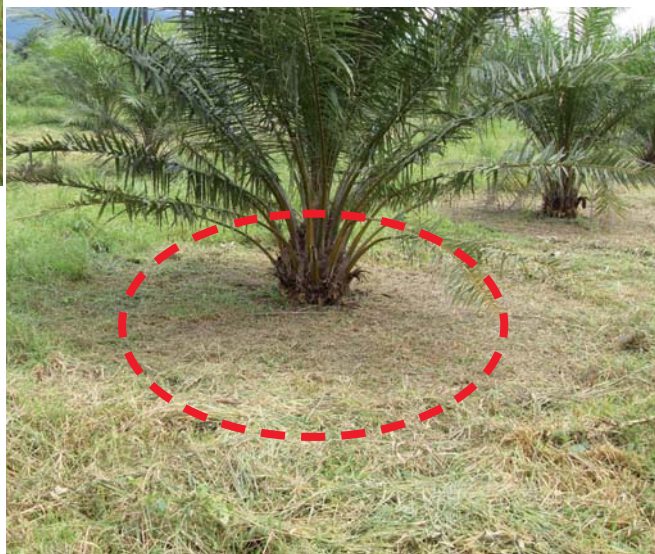
- 👍 Evita que se conviertan en hospederos de insectos-plaga.
- 👍 Reduce la competencia por agua y nutrientes.

Realice la erradicación de palmas espontáneas de manera manual y al momento de su detección visual.

Eliminación de gramíneas (plantas de hoja angosta)



Palma invadida de gramíneas



Plato de la palma libre de gramíneas

Fotos: Pedro A. Pérez (2009).

Gramíneas (hoja angosta y alargada); pastos (braquiaria, estrella, guinea, alemán, angetón y gordura).

Esta actividad:



Evita el establecimiento de insectos-plaga.



Reduce la competencia por agua y nutrientes.



Establecimiento de coberturas vegetales



Esta actividad:

- 👍 Incorpora materia orgánica al suelo.
- 👍 Contribuye a controlar las malezas.
- 👍 Disminuye la erosión.
- 👍 Mantiene la temperatura y humedad del suelo.
- 👍 Mejora la estructura del suelo.
- 👍 Reduce costos de fertilización.



Preparar el suelo para la siembra de leguminosas

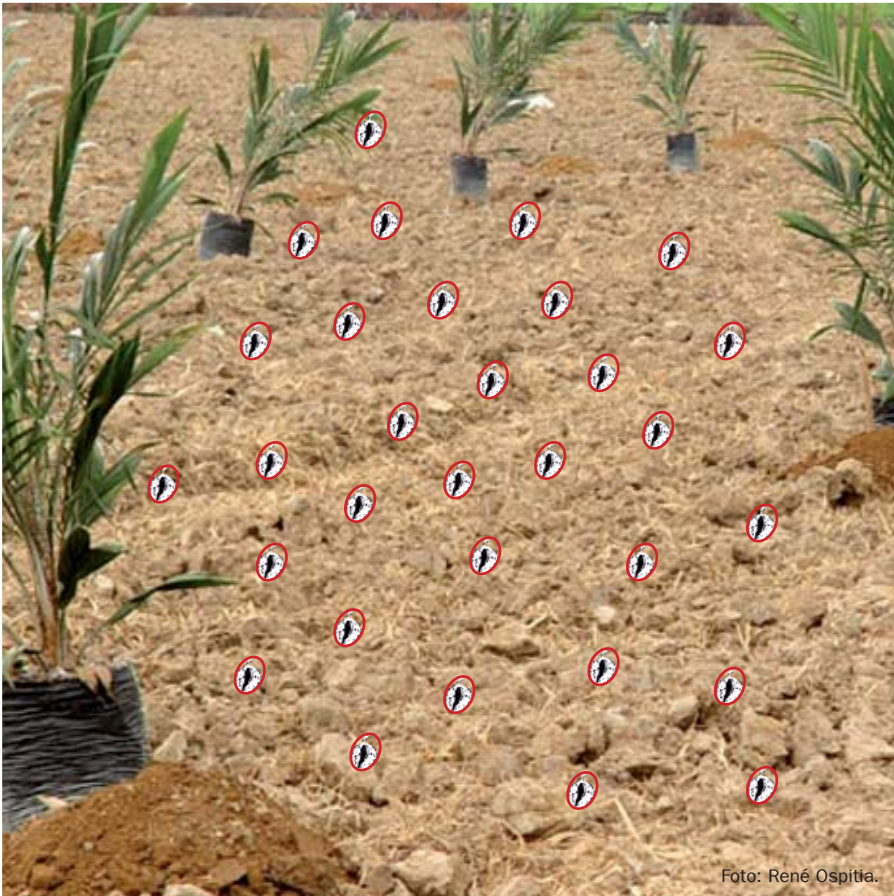


Tractor arando el suelo

Se deben sembrar las leguminosas en el mismo momento en que se planta la palma, para aprovechar la preparación del suelo, ya que se ahorran costos y tiempo. Para preparar el suelo se realizan labores como nivelado, roturado o aireación del suelo, arado y rastrillado, para ello se emplea el tractor con sus accesorios (arados de disco, arado de cincel, rastrillos y rolo), según recomendación técnica.



Siembra de leguminosas



Semillas de leguminosas

Las leguminosas se deben sembrar lanzando las semillas sobre la superficie del suelo al voleo de manera manual; posteriormente, se cubre con el mismo suelo para permitirle su germinación. Se aplica una cantidad entre 2 y 3 kg de semilla por hectárea, también se recomienda adicionar organismos (bacterias como el *Rhizobium*), ya que fijan nutrientes al suelo, siguiendo recomendaciones técnicas.

Mantenimiento de las coberturas



Foto: René Ospitia.

Fertilización del cultivo de cobertura

Al igual que cualquier cultivo, las coberturas (leguminosas) requieren fertilización, riego y control de malezas.



Cobertura establecida



Foto: René Ospitia.

Cultivo de palma de aceite con cobertura establecida
(maní forrajero - arachis pinto)

Recuerde que las semillas de las leguminosas provienen de los mismos cultivos establecidos o se adquieren en puntos de venta agropecuarios reconocidos.

Leguminosas asociadas con el cultivo de la palma de aceite



Kudzu (*Pueraria phaseoloides*)

Se caracteriza por ser de porte rastrero y por la emisión de bejucos. Su desarrollo tarda cuatro meses y se debe evitar su presencia en los platos de la palma joven.



Desmodium
(*Desmodium ovalifolium*)

Se adapta bien en condiciones de sombra, anualmente emite semillas y se recomienda en palma adulta.



Mucuna (*Mucuna pruriens*)

Es altamente invasora (colonizadora), no es tolerante a la sombra y aporta buen contenido de materia orgánica.

Fotos: René Ospina.



Siembra de plantas nectaríferas



Foto: Pedro A. Pérez (2012).

Planta nectarífera - Bajagua

- 👍 Actúa como barrera natural.
- 👍 Produce néctar (sustancia atrayente).
- 👍 Atrae insectos polinizadores y benéficos.
- 👍 Su presencia hace que las mariposas no pongan sus huevos en el cultivo.
- 👍 Se siembra su semilla alrededor del cultivo, sin obstaculizar el movimiento de los trabajadores y semovientes.

Selección de material vegetal en vivero para siembra de óptima calidad



Criterios de selección:

- 👍 Palmas vigorosas.
- 👍 Altura promedio 100 a 130 cm.
- 👍 De 5 a 8 hojas funcionales emitidas.
- 👍 Folíolos de las hojas individualizados.
- 👍 Hojas del tercio medio de la palma, formando un ángulo aproximado de 45° con el eje vertical de la palma.
- 👍 Hojas nuevas más largas que las anteriores.





Liberación de controladores biológicos



Larva de *Sibine p.* parasitada por *Cortesia sp.*

Esta actividad se realiza para:

- 👍 Regular las poblaciones de insectos-plaga, minimizar procesos de contaminación y, de esta forma, cuidar el medio ambiente.
- 👍 Para su exitosa aplicación debe asesorarse de personal técnico de su núcleo palmero.

Construcción y utilización de trampas para el control de insectos-plaga



Ubicación de la feromona en el recipiente de la trampa



Apariencia final e interior de la trampa para la captura

Fotos: René Ospitia.



Ubicación de la trampa sobre el suelo y cerca del cultivo de palma de aceite, preferiblemente en zona boscosa

Esta práctica brinda las siguientes ventajas:

- 👍 No contamina el medio ambiente.
- 👍 La utilización de productos químicos es mínima.
- 👍 Facilita la captura y conteo de insectos-plaga.
- 👍 Para su construcción y ubicación asesórese de la asistencia técnica de su núcleo palmero.



Monitoreos frecuentes



👍 El reconocimiento de insectos-plaga y enfermedades debe ser una actividad frecuente y requiere conocimientos básicos y disposición.

Censos de insectos-plaga y enfermedades



Foto: Pedro A. Pérez.



El reconocimiento de insectos-plaga y enfermedades o censos fitosanitarios en el cultivo de la palma de aceite consisten en reunir información en campo sobre anomalías presentes en el cultivo. Lo anterior permite evaluar el estado sanitario del cultivo, proponer un presupuesto requerido para ejecutar un control y planear y ejecutar acciones preventivas y de control.



Censos de enfermedades



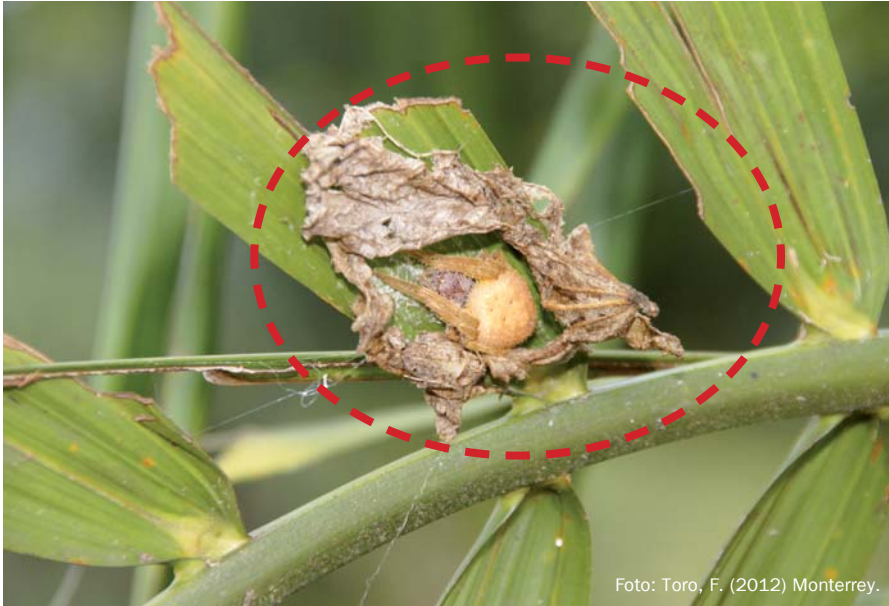
Foto: Pedro A. Pérez.

Ubicación de palmas afectadas en el mapa del cultivo

- 👍 Debe elaborar un mapa detallado de su lote, en donde se ubiquen fácilmente el número de la línea y el de la palma, para marcar en él las palmas afectadas para su posterior control.
- 👍 El censo debe realizarse periódicamente, ya sea mensual, bimensual y, en casos especiales, semanalmente, de acuerdo con las necesidades de control y manejo inmediatos.



Censos de insectos-plaga y enfermedades



Ataque de insecto-plaga

- 👍 En plantaciones pequeñas, menor de cincuenta hectáreas, se facilita la observación frecuente (mensualmente) de todas las palmas para establecer medidas de control y de manejo oportunas, y, en casos especiales, semanalmente.
- 👍 Debe coordinar con el asistente técnico de su núcleo palmero la frecuencia y metodología de recorridos, así como la entrega oportuna de la información recolectada.

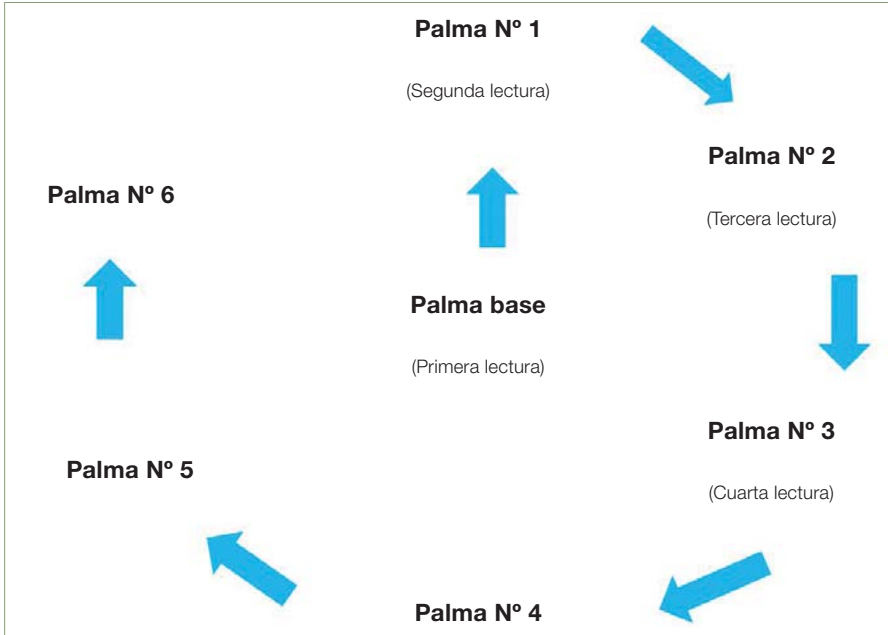


Formato modelo para el registro de datos fitosanitarios relacionado con enfermedades

Descriptor	Palma / Órgano	Característica	Calificación		
			Excelente	Buena	Regular
Aspecto general de la palma	Toda la palma	Vigor			
		Conformación			
		Coloración			
Estado y conformación de sus órganos	Raíces	Aspecto general			
		Cantidad			
		Coloración			
		Consistencia			
Estado y conformación de sus órganos	Tallo	Aspecto general			
		Diámetro			
		Longitud			
		Coloración			
Estado y conformación de sus órganos	Hojas	Aspecto general			
		Turgencia (Humedad)			
		Color			
		Forma			
		Tamaño			
		Número			
Observaciones:		Ángulo de inserción			

Fuente: B. Pineda, G. Martínez, 2010.

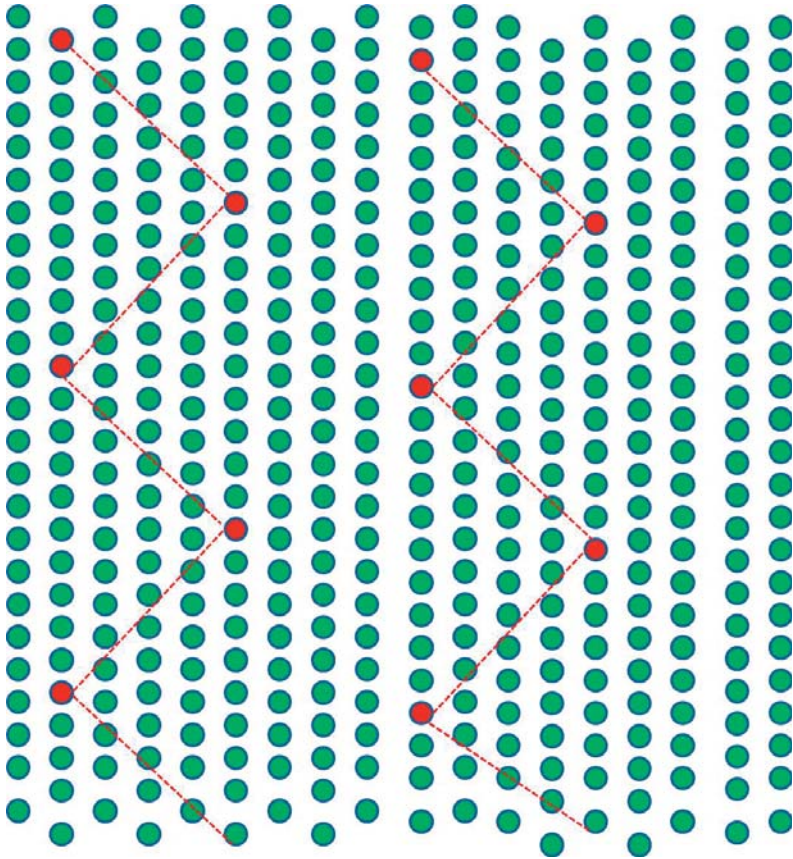
Censos de insectos defoliadores mediante estaciones fijas



👍 Los censos de insectos defoliadores se realizan mínimo cada quince días. Normalmente se evalúa una palma por hectárea cada 12 líneas, cada 12 palmas, y se fija como palma base de lectura de insectos defoliadores y a partir de ésta se realiza el censo del lote y cada 15 días se cambia la palma en sentido de las manecillas del reloj. (R. Aldana, J. Aldana, 2011).



Censos de insectos defoliadores con el método zigzag



👍 El censo en zigzag consiste en leer cada cuatro líneas, cada diez palmas, es decir, se evalúan tres palmas por hectárea. (R. Aldana, J. Aldana, 2011).



Lectura de insectos-plaga (defoliadores)



Lectura de la hoja sobre la mitad longitudinal



La lectura se realiza sobre la mitad longitudinal de una hoja del nivel 17 o 25. La selección del nivel foliar depende de la edad de la palma y de los hábitos de los insectos-plaga, del tiempo y el número de generaciones de la misma plaga y se multiplica por dos.



Formato modelo de registro de lectura de insectos-plaga (defoliadores)

Responsable:										
Código planta-ción	Fecha lectura	Lote	Línea	Palma	Nivel foliar	Insecto (X) huevo	Insecto (x) Instar 1-5	Insecto (x) pa-rasitado	Insecto (Y) adulto	Insecto (Y) ninfa

Fuente: R. Aldana, J. Aldana, 2011.

-  Recuerde que cada insecto-plaga tiene su propia biología y hábitos, y usted debe indagar sobre ellos.
-  Debe establecer un canal de comunicación e información permanente con los asistentes técnicos de los núcleos palmeros para establecer el mejor método de control y manejo de los insectos-plaga, que le están afectando el cultivo de la palma de aceite.

Aspersión de pesticidas terrestre con motor



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Esta actividad requiere:

- 👍 La revisión de las empaquetaduras, mangueras y partes móviles de la aspersora y del motor.
- 👍 Capacitación del operario en el mantenimiento y la calibración de los equipos.
- 👍 Utilizar elementos de seguridad.
- 👍 Consultar con los asistentes técnicos sobre productos, dosis y métodos de una correcta aplicación.



Erradicación manual de palmas enfermas



La erradicación manual de palmas se aplica cuando el número de palmas es mínimo y lo amerita. Se deben picar (fragmentar) los residuos y desinfectarlos.



Erradicación química de palmas enfermas



Apertura de orificio en el tallo con broca



Aplicación de herbicida según criterios técnicos

Fotos: Toro, F. (2012) Las Brisas



Foto: Pedro A. Pérez.

Paisaje de palmas a las que se les inyectó herbicida, después de 3 a 3,5 meses de su aplicación



Erradicación mecánica (con motosierra) de palmas enfermas



Fragmentar el tallo y las hojas

Desinfectar los residuos

Actividades preventivas y de control de insectos-plaga más comunes en el cultivo de la palma de aceite

Manejo y control de *Strategus aloeus*

Identificación de estados de larva, adulto y daño de *Strategus aloeus* (torito)



Adultos



Larvas



Fotos: J. Aldana.

Síntomas externos del ataque de *S. aloeus*

“El ataque de *S. aloeus* afecta especialmente el meristemo de las palmas jóvenes, causándole la muerte a la palma”



El macho de *S. aloeus* realiza una perforación vertical junto al bulbo de la palma y posteriormente hace perforación lateral, donde inicia su alimentación llegando incluso hasta el meristemo y provocando la muerte de la palma.

Palma menor de 3 años

La práctica de control más común es la aplicación de un insecticida (recomendado por su asistente técnico) disuelto en agua con jabón en una dosis de 8 cc por bomba de espalda de 20 litros. Una vez aplicada la mezcla se debe tapar el orificio. (J. Aldana, 2000).



Fotos: Pedro A. Pérez.

Manejo y control de *Rhynchophorus palmarum*

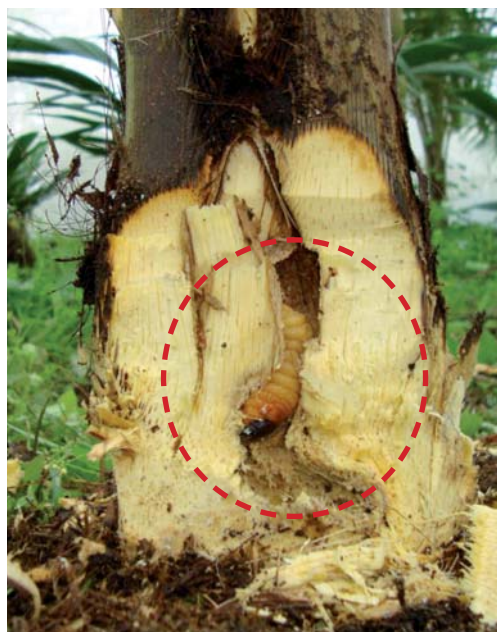
Identificación de estados de larva, adulto y daño de *Rhynchophorus palmarum* (cucarrón de la palma)



Adulto *R. palmarum*



Larva de *R. palmarum*



Daño causado por la larva *R. palmarum*

Fotos: J. Aldana.

R. palmarum es el vector de la enfermedad Anillo rojo-hoja corta (AR) y es atraído por la fermentación de los tejidos de las palmas afectados por la Pudrición del cogollo (PC), donde las larvas causan daño al meristemo causándoles la muerte.



Alternativas de manejo de *Rhynchophorus palmarum*



Foto: René ospitia.

Interior de la trampa

La trampa para la captura de *R. palmarum* consta de un recipiente plástico (capacidad aproximada de 20 litros), una feromona sintética de agregación y un cebo vegetal.

Localización de trampas en lotes normales sanitariamente



Es recomendable que exista una red regional de trampas para la captura de *Rhynchophorus palmarum*, ya que esta práctica mitiga el ataque del insecto-plaga.



Manejo y control de *Sagalassa valida*

Identificación de la larva y daño de *Sagalassa valida* o barrenador de raíces



Fotos: R. Aldana.

Daño en la raíz causado por *S. valida*

El daño lo causa la larva en las raíces o sistema radicular tanto en palma joven como adulta. Para su detección se deben examinar las raíces próximas al tallo en palma joven y a 1,5 m, en palma adulta. (J. Aldana, 2000).



Foto: Toro, F. (2012) Monterrey.

Control cultural

Se deben aporcar (amon-tonar) las tusas o raquis para la recuperación de las raíces.

Control biológico

Con la aplicación de microorganismos como nematodos, entomopatógenos (*S. colombiense*), se infectan las larvas expuestas y dentro de la raíz. (Sáenz, 2005).



Foto: A. Sáenz.



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Control químico

Aplicación de insecticidas químicos sobre el plato de la palma, según la recomendación de los técnicos del núcleo palmero.



Manejo y control de *Leptopharsa gibbicarina*

Identificación y daño del chinche de encaje (*Leptopharsa gibbicarina*)



Daño causado por *Leptopharsa gibbicarina*

El insecto pica el folíolo (envés) para alimentarse y se generan unos puntos cloróticos (de color amarillo–naranja) que conducen al secamiento de los tejidos.



Foto: J. Aldana.

Adulto y huevos del chinche de encaje (*L. gibbicularina*)

El chinche se ubica en el tercio medio e inferior de la palma y su población aumenta especialmente en los meses de diciembre a marzo de cada año. Tiene enemigos naturales, como la hormiga del género *Crematogaster*.



Foto: R. Aldana.

Hormiga *Crematogaster* sp.

Tiene enemigos naturales como la hormiga del género *Crematogaster* (J. Aldana, 2002).



Foto: J. Aldana.

Adulto del chinche de encaje (*Leptopharsa gibbicarina*) afectado por el hongo *Beauveria* sp.



Fotos: Toro, F. (2012), Las Brisas.

Práctica de microinyección de insecticida al tallo

Según algunos palmicultores, un control efectivo son las prácticas denominadas: absorción radicular y microinyección, con las cuales se aplican insecticidas sistémicos, para el primer caso en la raíz y en el segundo, en el tallo de la palma afectada.

Para realizar las prácticas mencionadas debe contar con el acompañamiento y la asistencia técnica de su núcleo palmero.

Actividades preventivas y de control de enfermedades más comunes en el cultivo de la palma de aceite

La Pudrición del cogollo (PC)



Foto: Pedro A. Pérez.

Aspecto de un cultivo de palma de aceite afectado por *Phytophthora palmivora*

Es una de las enfermedades más limitantes en el cultivo de la palma de aceite en Colombia, es contagiosa (origen biótico), afecta al cogollo, ocasionando daños en los tejidos jóvenes, y en estado avanzado produce la pérdida total del cogollo, causada por un microorganismo (Oomycete) llamado *Phytophthora palmivora*.



Manejo y control de la Pudrición del cogollo (PC)

El primer paso para el manejo de la PC es el reconocimiento y la detección oportuna.



Palma adulta afectada por *Phytophthora palmivora*, síntoma denominado “mordisco”

Es fundamental la detección oportuna



Palma adulta afectada por *Phytophthora palmivora*
con síntoma de folíolos secos (necrosados) bajos y medios



Es fundamental la detección oportuna



Foto: G. Martínez.

Palma adulta afectada por *Phytophthora palmivora*
con síntoma de tejidos internervales afectados



Detección de la Pudrición del cogollo (PC)



Foto: G. Martínez

Palma adulta afectada por *Phytophthora palmivora*
con síntoma avanzado de caída (colapso) de la hoja denominada flecha

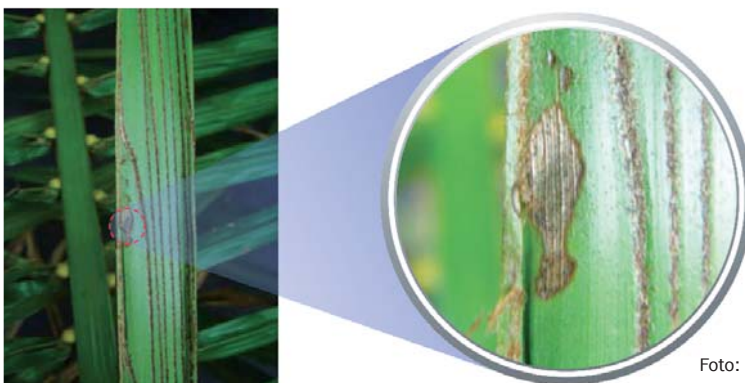


La detección de la PC se debe iniciar desde el vivero identificando las lesiones tempranas en la flecha



Flecha sana

Carece de lesiones, muestra vigor y sanidad.



Grado 1

Se observan lesiones desde 0,1 al 20% del área de la flecha.



Foto: G. Martínez.

Grado 2

Las lesiones crecen afectando desde un 20,1 a un 40% del área de la flecha.

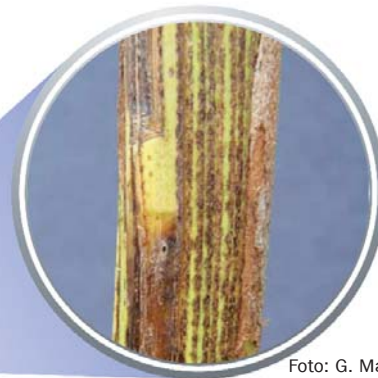


Foto: G. Martínez.

Grado 3

Las lesiones afectan desde un 40,1 a un 60% del área de la flecha.



Foto: G. Martínez.

Grado 4

Las lesiones comprometen desde un 60,1 a un 80% del área de la flecha.



Foto: G. Martínez.

Grado 5

Las lesiones ocupan desde un 80,1 a un 100% del área de la flecha.

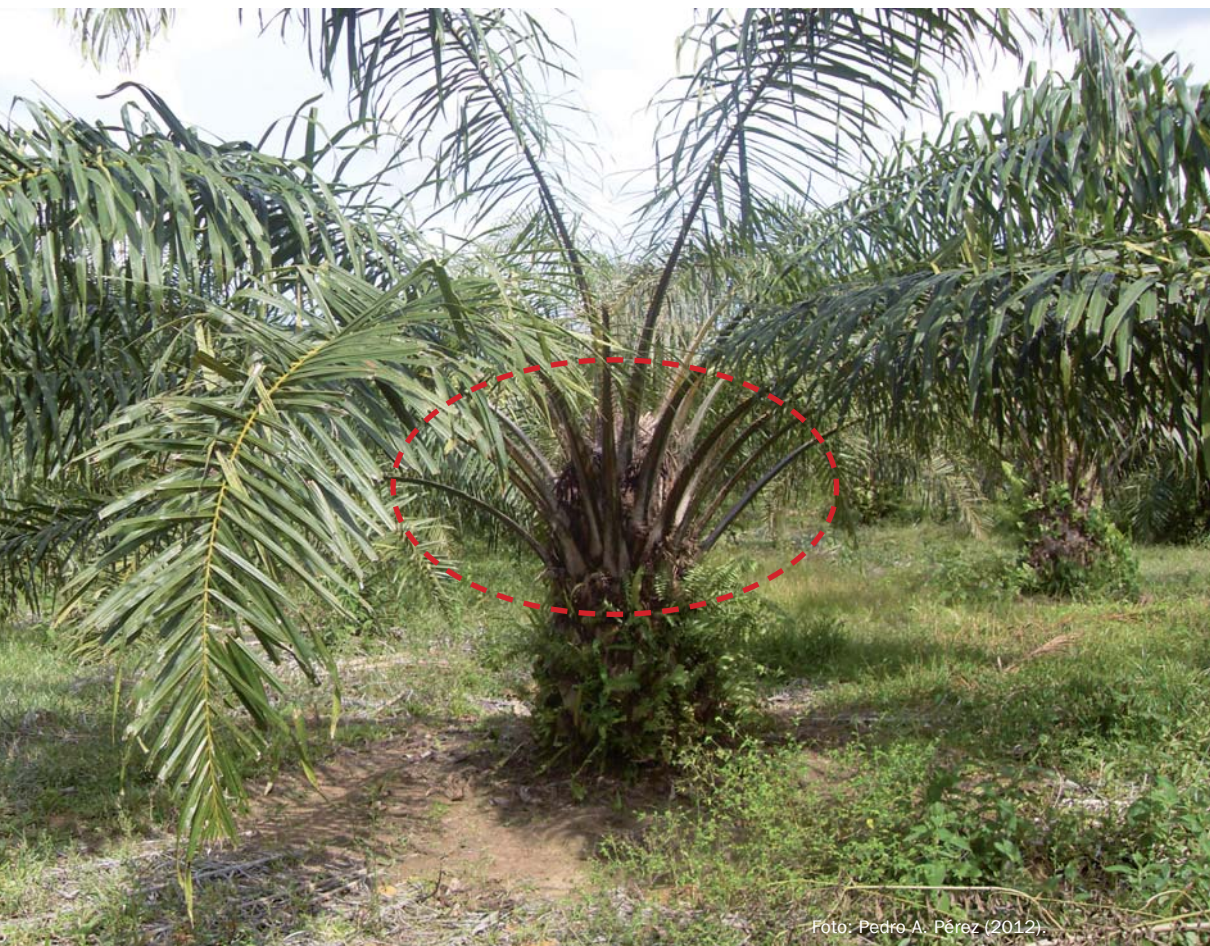


Foto: Pedro A. Pérez (2012).

Cráter

El proceso de emisión de hojas (flechas) se interrumpe y las palmas carecen de tejidos jóvenes.



Ejecución de cirugías en palmas afectadas por la PC



Foto: Toro, F. (2012), Yaima.

Corte de la parte afectada
con ayuda del palín



Foto: Toro, F. (2012), Bucáelias.

Resultado de la cirugía – tejido sano

Retirar las hojas para acceder al cogollo y, posteriormente, cortar el material vegetal afectado hasta encontrar tejido sano, teniendo cuidado de no afectar el meristemo o la zona de crecimiento.



Desinfectar las herramientas y los equipos antes de realizar cada cirugía, según recomendación técnica.

Aplicar la pasta de protección compuesta por: insecticida, fungicida y bactericida-fungicida, según indicación del asistente técnico de su núcleo palmero.



Foto: Toro, F. (2012), Palmosan.

Proteja la cirugía del sol y del agua lluvia con un plástico de color blanco



Foto: Toro, F. (2012), Bucaella.

Queme (flamee) los residuos vegetales de la cirugía

Una vez realizada la cirugía se debe verificar constantemente el efecto de la misma, hasta que la palma emita al menos de seis a ocho hojas sanas.



La Marchitez sorpresiva (MS)

Es un problema fitosanitario que afecta palmas jóvenes y adultas, y se expresa en los folíolos, racimos, inflorescencias y raíces. Su organismo causante es un protozooario flagelado (*Phytophthora staheli*) y su vector es el insecto *Lincus* sp.



Foto: Pedro A. Pérez (2012).



Identificación y diagnóstico de la Marchitez sorpresiva (MS)

Síntomas en racimos

Los racimos inmaduros pierden su brillo natural y, posteriormente, se secan.



Fotos: B. Pineda.

Síntomas en las hojas (foliares)

Los primeros síntomas se observan en las puntas (ápices) de las hojas bajas, secándose las puntas de los folíolos hacia la base. El secamiento se generaliza en el primer tercio inferior o bajero de las hojas.





Síntomas en las raíces

Las raíces se descomponen, tomando un aspecto acuoso, y los tejidos internos se mantienen duros (lignificados) tomando una coloración rojiza.

Síntomas en inflorescencias

Aumenta el número de flores masculinas y su secamiento temprano, permaneciendo adheridas a la corona.



Foto: Pedro A. Pérez (2012).



Manejo de la Marchitez sorpresiva (MS)



Foto: Toró, F. (2012). Bucaelia.

Manejo propuesto por Cenipalma:

- 👍 Aplicar insecticida a las palmas vecinas más próximas (hexágono), dirigida a los platos de la palma, en las dosificaciones y los métodos dados por su asistente técnico.
- 👍 Erradicar la palma afectada y desinfectar todos sus órganos (tallo, inflorescencias, hojas y frutos).
- 👍 Picar la palma erradicada y asegurarse de que sus residuos estén desinfectados.
- 👍 Controlar las plantas gramíneas en la totalidad del lote.
- 👍 Realizar un plan de fertilización adecuado y oportuno.
- 👍 Sembrar coberturas vegetales (leguminosas).



Marchitez letal (ML)

Se hace presente tanto en palmas jóvenes como adultas, afectando sus frutos, hojas e inflorescencias. Su vector es el insecto *Myndus crudus*, que se hospeda en plantas de hojas angostas y alargadas (gramíneas).



Foto: Pedro A. Pérez..



Síntomas en racimos inmaduros causados por la Marchitez letal (ML)

Inflorescencia inmadura afectada por la ML

El primer síntoma que expresa la ML es el secamiento (necrosis) de las espigas (brácteas) de las inflorescencias inmaduras. (M. Arango).



Síntomas en los folíolos de la Marchitez letal (ML)

- 👍 Secamiento de folíolos.
- 👍 Secamiento progresivo desde la punta (ápice) de la hoja.
- 👍 Los folíolos empiezan a secarse desde la punta hacia la base. El secamiento continúa por los bordes y por la nervadura central, acompañado de una franja amarilla, además se produce un entorchamiento de los bordes.
- 👍 Normalmente se afecta el primer tercio inferior del área foliar y es ascendente. (M. Arango, 2012).



Foto: B. Pineda.

Foto: Pedro A. Pérez.







Manejo de la Marchitez letal (ML)















Foto: B. Pineda.

Myndus crudus – agente vector


Realice:

-  Inspecciones mensuales de observación y una vez detectada la enfermedad, haga seguimientos semanales.
-  Aplique insecticida para controlar el insecto vector *Myndus crudus*, según recomendación de su asistente técnico.
-  Erradique de inmediato las palmas enfermas con la ML, ya que le puede afectar su cultivo en general.
-  Controle las plantas de hojas angostas y largas (gramíneas).

Otras enfermedades que ameritan especial manejo. Si bien no son tratadas en esta guía, consulte su identificación, detección y manejo integral con el asistente técnico del núcleo palmero al cual pertenece.

-  Anillo rojo – hoja corta
-  Pudrición alta del estípote
-  Pudrición basal del estípote
-  Pudrición basal húmeda
-  Pudrición basal seca
-  Pudrición carbonosa
-  *Pestalotiopsis palmarum*
-  Secamiento foliar ascendente
-  Pudrición de inflorescencias
-  Pudrición de racimos
-  Antracnosis
-  Manchas foliares

“Recuerde, es mejor prevenir que curar”

A person wearing a red t-shirt and blue jeans is shown from the side, holding a white plastic container filled with white granular fertilizer. They are standing in a palm oil plantation, with palm fronds and ground cover visible. The image has a green curved overlay at the top right.

Nutrición y fertilización en el cultivo de la palma de aceite

Foto: Pedro A. Pérez (2012).



Factores que determinan un plan de nutrición y fertilización



Foto: Pedro A. Pérez.

Análisis y caracterización de los suelos

El cultivo de la palma de aceite necesita una adecuada nutrición y fertilización para lograr un crecimiento y desarrollo óptimos. El plan de nutrición y fertilización depende de factores como: tipo de material vegetal, edad de la palma, tipo de suelo, clima, condiciones de cobertura del suelo, niveles de agotamiento por producción de racimos y producción esperada.



Palma de aceite híbrido (OxG)

Los principales nutrientes (elementos) que requiere el cultivo de la palma de aceite son:

Elementos mayores		Elementos menores	
Nitrógeno	N	Boro	B
Fósforo	P	Hierro	Fe
Potasio	K	Manganeso	Mn
Magnesio	Mg	Cobre	Cu
Calcio	Ca	Zinc	Zn
Azufre	S	Cloro	Cl

Nitrógeno

Funciones principales del nitrógeno (N)



Foto: Pedro A. Pérez.

Palma de aceite con cobertura vegetal

Se le denomina el elemento del crecimiento, porque promueve el desarrollo de las hojas, tallos y frutos. Da vigor y porte a la palma de aceite.

Recomendaciones

- 👉 Aplicar cuando el suelo esté húmedo.
- 👉 Fraccionar su aplicación en diferentes épocas del año.
- 👉 Usar las fuentes de nitrógeno, especialmente en las primeras horas de la mañana o al final de la tarde.



Síntomas y causas de deficiencias de nitrógeno (N)

Principales

- 👍 Amarillamiento (clorosis) generalizado de las hojas.
- 👍 Lento crecimiento de la palma de aceite.

Causas

- 👍 Mal drenaje.
- 👍 Aplicación insuficiente de fertilizantes nitrogenados.
- 👍 Baja capacidad del suelo para suplir el nitrógeno.
- 👍 Presencia de plantas de hoja angosta y larga (gramíneas) que compiten por el elemento.



Buenas prácticas

- 👍 Aplicar fertilizantes nitrogenados de acuerdo con la interpretación de análisis de suelos y foliares.
- 👍 Sembrar leguminosas como cobertura vegetal, ya que ayudan a fijar el nitrógeno al suelo.
- 👍 Realizar control de malezas.
- 👍 Consultar al asistente técnico de su núcleo palmero.



Fósforo

Funciones principales del fósforo (P)



Inflorescencia masculina



Inflorescencia femenina

Foto: Pedro A. Pérez.



Foto: René Ospitia.

Formación de raíces

- 👍 Estimula el desarrollo de la raíz en los primeros años de la palma de aceite.
- 👍 Favorece la formación de los órganos de reproducción.
- 👍 Incide en la floración y maduración de los racimos.



Síntomas y causas de deficiencias de fósforo (P)

Principales

- 👍 El tallo toma forma de cono invertido (pirámide).
- 👍 Las coberturas adquieren un color violeta.
- 👍 Baja formación de raíces.
- 👍 Abortos florales.

Causas

- 👍 Suelos con bajos niveles de fósforo disponible.
- 👍 Suelos erosionados.
- 👍 Deficiente reposición de fósforo al suelo.



Buenas prácticas

- 👍 Aplicar fuentes de fósforo de acuerdo con la interpretación de análisis de suelos y foliares.



Potasio

Funciones principales del potasio (K)



- 👉 Regula procesos biológicos como la pérdida de agua en forma de vapor de la planta (transpiración).
- 👉 Está presente en todas las partes de la palma de aceite.
- 👉 Influye en la cantidad y calidad de los racimos.
- 👉 Genera resistencia a enfermedades, ya que influye en el endurecimiento de la pared celular.



Síntomas y causas de deficiencias de potasio (K)

Principales

- 👍 Presencia de manchas anaranjadas en las hojas (primer tercio inferior).
- 👍 Pérdida de peso de los racimos.

Causas

- 👍 Deficientes aplicaciones de potasio al suelo.
- 👍 Suelos con altas cantidades de magnesio intercambiable.
- 👍 Desbalance de potasio (K) y magnesio (Mg).
- 👍 Insuficiente reposición de potasio utilizado por la planta para la formación de racimos y aceite.



Buenas prácticas

- 👍 Evitar la erosión del suelo y su escurrimiento (lavado).
- 👍 Incorporar al suelo tusas (racimos desfrutados), cenizas de racimos, hojas podadas e inflorescencias, que ayudan a reponer nutrientes y mantener la humedad del suelo.
- 👍 Aplicar fuentes de potasio de acuerdo con la interpretación de análisis de suelos y foliares.



Magnesio

Funciones principales del magnesio (Mg)



- 👉 Componente central de la molécula de la clorofila, pigmento de color verde que absorbe la luz solar para producir alimento para la planta y liberar oxígeno.
- 👉 Interviene en el transporte de nutrientes desde las hojas a los racimos y raíces.
- 👉 Incide en la formación del aceite en los racimos.



Síntomas y causas de deficiencias de magnesio (Mg)

Principales

- 👍 Amarillamiento de las hojas bajas.
- 👍 Presencia de bandas de color amarillo en los folíolos.
- 👍 Reducción del contenido de aceite en los racimos.



Causas

- 👍 Suelos con baja cantidad de magnesio intercambiable.
- 👍 Suelos con altas cantidades de potasio (K).
- 👍 Desbalance de magnesio (Mg) y potasio (K).
- 👍 Altas aplicaciones de calcio (Ca) al suelo.

Buenas prácticas

- 👍 Evitar la erosión del suelo y su escorrenfía (lavado).
- 👍 Aplicar fuentes de magnesio de acuerdo con la interpretación de análisis de suelos y foliares.
- 👍 Seguir las recomendaciones del asistente técnico de su núcleo.



Calcio

Funciones principales del calcio (Ca)



- 👍 Componente de la pared celular de la célula vegetal.
- 👍 Se requiere para el crecimiento del meristemo.
- 👍 Mejora el vigor de la palma de aceite.
- 👍 Regula la asimilación del potasio (K), magnesio (Mg) y boro (B).

Recomendación

- 👍 Seguir las recomendaciones técnicas de su núcleo palmero.



Boro

Funciones principales del boro (B)



Foto: René Ospita.

- 👍 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.



Síntomas y causas de deficiencias de boro (B)

Principales

- 👍 Hojas arrugadas, tipo gancho, pequeñas y espi-
na de pescado.
- 👍 Reducción de la longitud
de los folíolos.

Causas

- 👍 Suelos ácidos (tienen un
pH menor de 7).
- 👍 Suelos con alto conteni-
do de materia orgánica y
con agua permanente (turba).
- 👍 Suelos muy arenosos.
- 👍 Aplicaciones altas de potasio (K), nitrógeno (N) y calcio (Ca).



Buenas prácticas

- 👍 Evitar la erosión del suelo y su escorrentía o lavado.
- 👍 Aplicar fuentes de boro de acuerdo con la interpretación de análisis
de suelos y foliares.
- 👍 Seguir las recomendaciones del asistente técnico del núcleo palmero
para aplicar las dosis adecuadas.



Principales prácticas de nutrición y fertilización

Reciclaje de residuos de la palma de aceite

Reciclaje de racimos desfrutados – tusas



Foto: Pedro A. Pérez.

Distribución de tusas alrededor del plato de la palma

Ventajas

- 👍 Favorece la emisión de raíces.
- 👍 Mantiene la humedad del suelo.
- 👍 Controla malezas.
- 👍 Incorpora materia orgánica al suelo.
- 👍 Reduce la fertilización química con potasio (K).

Recomendación

Realizar el manejo de tusas de acuerdo con los criterios técnicos de cada zona, previendo la colocación de Bio-Frap o atrapamoscas, control biológico con *spalangia endius* y demás recomendaciones técnicas.



Reciclaje de hojas podadas e inflorescencias



Distribución de hojas podadas alrededor del plato

Ventajas

- 👍 Favorece la emisión de nuevas raíces.
- 👍 Mantiene la humedad del suelo.
- 👍 Controla malezas.
- 👍 Incorpora materia orgánica al suelo.
- 👍 Aporta nutrientes.



Reciclaje del tronco



Picado o fragmentación del tronco de la palma de aceite

Ventajas

- 👍 Mantiene la humedad del suelo.
- 👍 Incorpora materia orgánica.
- 👍 Los nutrientes inmovilizados en el tronco regresan al suelo.

Aplicación de fertilizantes químicos en campo

Aplicación manual



Aplicación manual de fertilizante al plato de la palma

Consiste en aplicar al voleo fertilizante químico sobre el plato de la palma de aceite de manera uniforme.

Recuerde que no se debe fertilizar si las condiciones climáticas no lo permiten, por ejemplo, exceso de lluvias y épocas de sequías prolongadas.



Aplicabilidad del pluviómetro para el proceso de fertilización



Foto: Pedro A. Pérez (2012).

Lectura del pluviómetro

El pluviómetro le ayuda a calcular cuánta agua lluvia cayó sobre la parcela. Un milímetro en el pluviómetro es igual a un litro de agua en un metro cuadrado en el suelo.

- 👍 Se debe hacer la lectura del pluviómetro todos los días a la misma hora y registrarla en el libro de campo de la parcela.
- 👍 Cuando el pluviómetro indica que llovió más de 20 mm no programe labores como fertilización o aplicación de herbicidas y pesticidas.
- 👍 Consulte permanentemente los registros del pluviómetro con el asistente técnico de su núcleo palmero.



Recomendaciones



Foto: Pedro A. Pérez..



Foto: Pedro A. Pérez..

1. Elabore recipientes plásticos para facilitar su aplicación de acuerdo con las dosis recomendadas por el técnico.
2. Adecue recipientes para facilitar su transporte dentro de la parcela.



Foto: René Ospitia.



Foto: René Ospitia.

3. Aplique el fertilizante palma a palma, manualmente.
4. Aplique el fertilizante de manera homogénea en el plato de la palma.

Proceso de cosecha del cultivo de la palma de aceite



Foto: Toro, F. (2012) Palmas del Cesar.





Inflorescencia masculina



Inflorescencia femenina



Racimos



Fotos: René Ospitia.

Frutos

La cosecha de los racimos es la fase final del proceso productivo y es cuando el cultivador de palma de aceite se ve recompensado por haber programado y ejecutado todo un programa de buenas prácticas agrícolas durante 40 meses, que es el tiempo necesario para la formación de un racimo desde la aparición de los primordios florales hasta cuando se realiza el corte del racimo.



Criterios de cosecha



Foto: Toro, F. (2012) Palmar de La Vizcaína.

Tenga en cuenta los siguientes criterios de cosecha, dependiendo del material vegetal:

- 👍 **Criterio de cosecha para palma africana *Elaeis guineensis***
Cuando los racimos desprenden frutos en forma natural.
- 👍 **Criterio de cosecha para híbrido (OxG)**
Cuando los frutos presentan resquebrajamiento y tienen un color naranja.



Ciclos de cosecha



Foto: Toro, F. (2012) Palmas del Cesar.

Ciclo de cosecha	Rango (Días)	Características (Racimos para cosechar en estado óptimo de maduración)
No cosechar	Menor 8	Baja cantidad
Normal	8 – 12	Gran cantidad
Atrasado	Mayor 12	Se presentan racimos sobremaduros

Una vez regulada la producción o cosecha de racimos maduros se establecen los estados de ciclos de cosecha de acuerdo con los materiales genéticos, la edad de la palma y el clima. Se recomienda regular los ciclos de corte entre 8 y 12 días, lo cual genera buenos rendimientos para el cosechero y racimos de buena calidad.



Estimativos de producción



Fotos: Pedro A. Pérez (2010).

Observación directa de inflorescencias y racimos en la palma

Realice estimativos de producción de racimos de fruta fresca cada 4 o 6 meses, lo cual permite prever recursos humanos para corte, recolección, transporte, alistamiento de equipos, herramientas y semovientes, así como para elaborar presupuestos e inversiones.



Estimativos de producción mediante el conteo de las estructuras productivas



Inflorescencia masculina



Inflorescencia femenina



Racimo en formación

Cuente (cuantifique) las estructuras productivas, lo cual consiste en evidenciar cuántas inflorescencias femeninas hay dispuestas a la polinización (antesis), racimos, inflorescencias masculinas y abortos presentes en la palma de aceite.



Procedimiento para la realización del conteo de estructuras productivas

Elaboración del mapa del lote

Nombre finca: _____ Nombre lote: _____ Fecha: _____
Área: _____ Material vegetal: _____ Año siembra: _____

Occidente (W)

L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11.....LN

Norte (N)

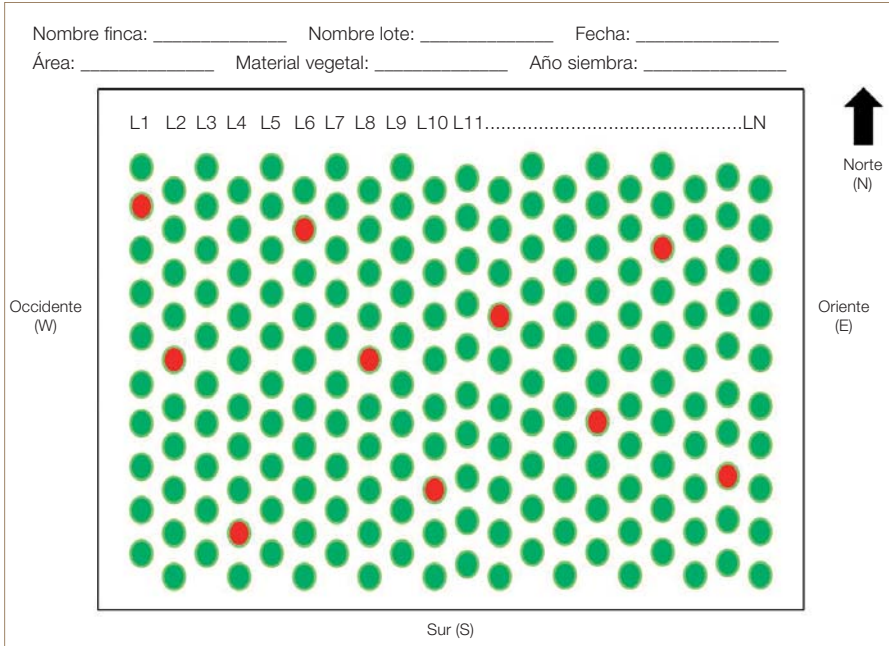
Oriente (E)

Sur (S)

Elabore un croquis del lote, procurando detallar todas sus características: número de líneas, número de palmas, vías, drenajes y centros de acopio.



Recorrido y porcentaje de palmas a observar



El porcentaje (%) de palmas sobre el cual se realiza el estimativo corresponde al 5% del total de las palmas del lote, es decir, por cada 100 palmas lea cinco.

El recorrido puede ser en zigzag y en lo posible siempre se leen (referencian) las mismas palmas.



Metodología para el proceso de la cosecha

Selección del lote a cosechar



Foto: Toro, F. (2012) Palmas del Cesar.

Foto: Toro, F. (2012) Palmeras de Puerto Wilches.

De acuerdo con el estado del ciclo de cosecha del lote próximo a cosechar, realice el respectivo alistamiento de equipos y herramientas necesarias para una óptima labor.

Alistamiento del equipo de cosecha para la labor



Foto: Toro, F. (2012) Yarima.

El equipo de cosecha consta de un semoviente (búfalo o mulo) en buen estado sanitario, con adiestramiento respectivo, carreta y accesorios de corte como cuchillo malayo (malasio), barretón, machetilla y antena (tubo de aluminio), recipiente plástico para recoger el fruto suelto y elementos de seguridad.



Preparación física



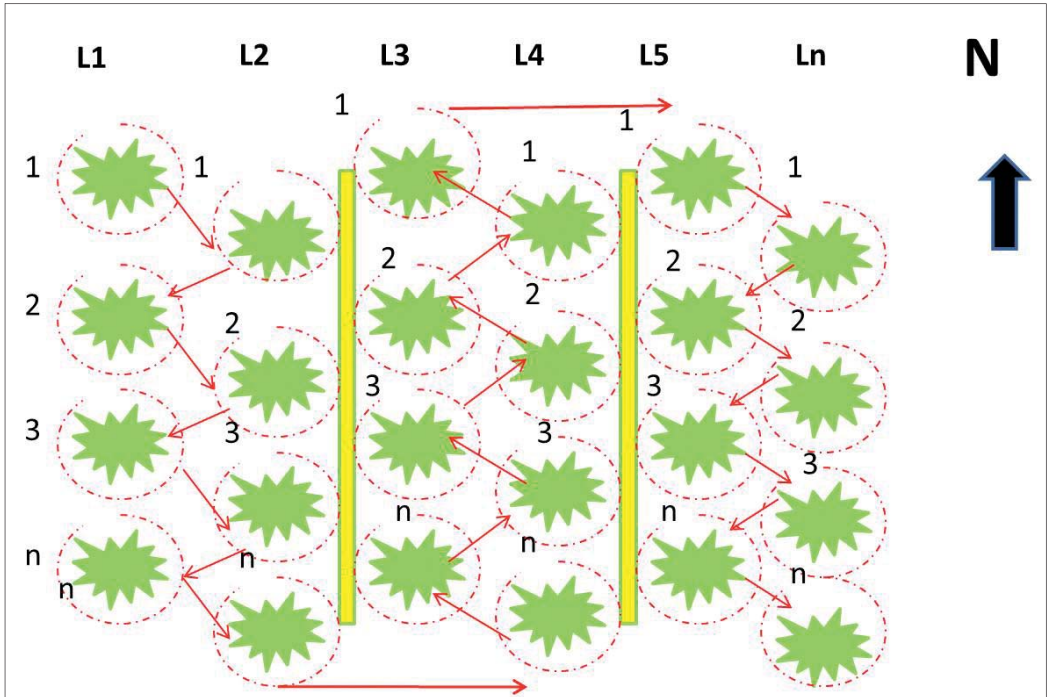
Calentamiento previo



Utilizar elementos de seguridad

Realice, antes de iniciar las labores de corte y recolección de fruto, ejercicios de calentamiento y relajación muscular para minimizar riesgos ergonómicos. Es importante laborar con un buen estado anímico y psicológico, pues esto contribuye a desempeñar una labor con calidad y eficiencia.

Recorrido dentro de la parcela



Inicie el recorrido por la línea 1 (L1) palma 1 (p1), posteriormente pase a la palma 1 (p1) línea 2 (L2) con orientación norte-sur, siguiendo la calle de cosecha (avance en zigzag) como lo muestra la gráfica. Una vez finalizado el recorrido de la calle de cosecha, regrese en sentido contrario entre las líneas 3 y 4 con orientación sur-norte y en zigzag, dejando una calle intermedia (calle de palera), es decir, avanzando únicamente por las calles de cosecha y, de esta forma, hasta recorrer todo el lote.



Visualización de palmas con racimos óptimos para la cosecha



Foto: Pedro A. Pérez.

Visualización de palmas con racimos maduros

Revise todas las palmas del lote, caminando los platos y observando los coronas detenidamente, para detectar cuál racimo cumple con el criterio de cosecha (desprendimiento natural de frutos en *E. guineensis* y resquebrajamiento del fruto en material híbrido OxG), para que tome la decisión del corte del racimo.

Momento del corte del racimo

Momento del corte del racimo con cuchillo malayo (malasio)



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Una vez ubicado el racimo maduro, aliste su herramienta para ejecutar el corte dependiendo de la altura de la palma, ubíquese frente a la palma en el costado contrario del sentido de las hojas. Proceda a cortar la hoja soporte y el racimo maduro.



Momento del corte del racimo en palma joven con palín



El corte de racimos con palín es común en palmas jóvenes.



Poda, corte y ubicación de la hoja de apoyo



Ubicación de la parte espinosa en la calle de palera



Fotos: Pedro A. Pérez.

Ubicación de la parte no espinosa alrededor del plato de la palma

Corte la hoja en dos o tres partes con la machetilla. La parte espinosa se ubica en la palera y la no espinosa alrededor del plato, como lo muestra la fotografía.



Corte del pedúnculo



Corte el pedúnculo a ras de los hombros del racimo, como lo muestra la fotografía.

Recolección del racimo



Foto: Toro, F. (2012) Palmas del Cesar.

Alce del racimo a la carreta de transporte

Alce el racimo sin maltratarlo y posteriormente transporte al centro de acopio del lote. Se debe tener cuidado de no sobrecargar la carreta, porque puede sobrepasar la capacidad del semoviente, afectar su salud y ocasionar daño mecánico a la carreta.



Recolección de frutos sueltos



Foto: René Ospitia.

Recolección manual de frutos sueltos

Al momento de cortar y en la caída, el racimo sufre un golpe físico, lo cual genera un desprendimiento de frutos en el plato. Éstos los debe recoger en su totalidad evitando el alce de impurezas (hierbas, palos, rocas, sedimentos, etc.).

Transporte y descargue de los racimos a los centros de acopio del lote



Foto: Toro, F. (2012) Puerto Wilches.

Descargue de frutos recolectados dentro de la parcela

Cuando haya recogido los frutos en la carreta, tráséladela al centro de acopio del lote. Los racimos se acomodan para su respectiva evaluación y posterior alce y transporte a la planta de beneficio.



Transporte del fruto a la planta de beneficio



Fotos: Pedro A. Pérez.

Se alzan los racimos y el fruto suelto al vehículo para llevarlo a la planta de beneficio. Se recomienda utilizar una carpa u otro tipo de protección en el platón de cargue para evitar su caída en las vías. El alizador debe contar los racimos alzados y estimar el peso del fruto suelto recolectado, registrarlo y entregar copia del reporte al pequeño palmicultor, así puede después comparar estos datos con el reporte de báscula.



Mantenimiento del centro de acopio de fruto en la parcela

Mantenimiento manual



Foto: Toro, F. (2012) Monterrey.

Centro de acopio de fruto en la parcela

Retire las malezas con ayuda de la machetilla, nivele el piso y compáctelo con un pisón, y limpie su desagüe.

Su centro o centros de acopio deben estar libre de malezas, troncos y piedras, pues esto facilita la labor de los alzadores y la recolección de fruto suelto con la menor cantidad de impurezas.



Mantenimiento químico



Foto: Toro, F. (2012) Puerto Wilches.



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Para el mantenimiento químico del centro de acopio aplique un herbicida en la superficie para controlar malezas. Esta labor usualmente se realiza en el mismo momento del plateo químico en platos o calles, o cuando lo amerite el mantenimiento del centro de acopio.

Criterios de evaluación y calidad del fruto cosechado



Racimo inmaduro (verde)

Cosechar racimos cuando han desprendido frutos en forma natural, para el caso de *E. guineensis*, y en el de híbrido (OxG), cuando se evidencia un color naranja y resquebrajamiento de los frutos. Se deben recoger todos los frutos tanto del plato de la palma como los que se acomodan en las axilas de las hojas.

No debe cosechar racimos que aún no han desprendido frutos en forma natural para, el caso de *E. guineensis*, y que no hayan alcanzado una coloración naranja y resquebrajamiento de sus frutos para el caso de híbridos OxG, ya que se interrumpe la formación de aceite en el racimo y causa pérdidas en su proceso de beneficio.



Fotos: Pedro A. Pérez.

Racimo maduro



Racimo sobremaduro

Son racimos que no fueron cosechados en ciclos normales y presentan un desfructamiento mayor al cincuenta por ciento (50%) de la totalidad de sus frutos.

Estos racimos se deben cosechar y trasladar a la planta de beneficio.

Cortar el pedúnculo a ras de los hombros del racimo, porque la impregnación del aceite en el pedúnculo, en la fase de esterilización en la planta de beneficio, baja el porcentaje de extracción de aceite.



Fotos: Pedro A. Pérez.

Pedúnculo largo



Criterios de calidad de la labor de cosecha

Evite las siguientes acciones:



Foto: René Ospitia.

Racimo maduro no cosechado

Evite dejar de cosechar el racimo que ya está maduro, pues al siguiente pase de cosecha ya se convierte en un racimo sobremaduro con pérdidas en su calidad.

Racimo cosechado no recogido

Corresponde al racimo que cosechó a tiempo y por olvido no se trasladó al centro de acopio, generándose pérdidas en campo y en sus ingresos.



Foto: Pedro A. Pérez.



Foto: Toro, F. (2012) Las Brisas.

Recolección de impurezas

Evite la recolección de hierbas, palos, rocas y sedimentos junto con los racimos y frutos sueltos, pues ello causa problemas en la planta de beneficio.

Bibliografía recomendada

Foto: Toro, F. (2012). Palmosan. Colección fotográfica Fedepalma.



Centro de Investigación en Palma de Aceite. Bogotá (Colombia, 1998).
Ciclo de cursos de actualización de conocimientos sobre suelos con
aplicaciones en el cultivo de palma de aceite. Cenipalma. Bogotá,
D.C. p. 119.

Thomas, F; Härdter, R. 2003. Palma de aceite. Manejo para rendimientos
altos y sostenibles. IPNI, primera edición en español. 2012.

Corley, R.H.V; Tinker, P.B. La palma de aceite. Cuarta edición - versión en
español. Fedepalma. Bogotá, D.C. 2009.

Usaid. Manual de Buenas Prácticas Ambientales. 2003.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) -
Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma). Guías me-
todológicas sobre tecnologías de producción de la palma de aceite.
Bogotá. 2012.

..... Reconocimiento de enfermedades en la palma de aceite. Bogotá.
2012.

..... Reconocimiento de enfermedades en la palma de aceite. Bogotá.
D.C. 2012.

..... Reconocimiento y manejo de la Marchitez letal (ML) en palma de
aceite. Bogotá, D.C. 2012.

..... Identificación temprana y manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de
la palma de aceite. Bogotá, D.C. 2012.

..... Implementación de técnicas de manejo de *Rhynchophorus palmarum*,
Bogotá, D.C. 2012.

..... Reconocimiento y manejo de insectos defoliadores y asociados a la
Pestalotiopsis. Bogotá, D.C. 2012

..... Estimativos de producción para determinar el potencial productivo de
racimos de fruta fresca. Bogotá, D.C. 2012.

..... Diseño y evaluación del programa de manejo nutricional en palma de
aceite, Bogotá, D.C. 2010.



- Establecimiento y manejo de viveros de palma de aceite. Bogotá, D.C. 2011.
- Guía para el diagnóstico y manejo de la Marchitez letal (ML). Bogotá, D.C. 2012.
- Guía para el diagnóstico y manejo de la Marchitez sorpresiva (MS). Bogotá, D.C. 2012.
- Guía para el diagnóstico y manejo de la Marchitez letal (ML). Bogotá, D.C. 2012.
- Guía para el diagnóstico y manejo de la Marchitez sorpresiva (MS). Bogotá, D.C. 2012.
- Guía para la ejecución de cirugías en palmas afectadas por la Pudrición del cogollo (PC). Bogotá, D.C. 2012.
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma). Interpretación nacional de los principios y criterios de la RSPO para Colombia. Bogotá, D.C. 2011.
- Optimización del recurso humano desde la perspectiva de salud ocupacional en el sector palmero. Bogotá, D.C. 2010.
- Palmas Monterrey. S. A. Guías de bolsillo sobre viveros, cosecha y labores culturales. Puerto Wilches, Santander, 2007.
- Bernal, F. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Bogotá D.C. 2001.
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) - Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma). Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. Cuarta Edición. Bogotá, D.C. 2010.
- Canpotex, Guía de Campo. Potash & Phosphate Institute (PPI), and Phosphate Institute of Canada (PPIC) and 4T Consultants (4T). 1999.



Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite
Carrera 10A No. 69A-44 Tel.: 313 8600. Bogotá, D.C., Colombia
www.fedepalma.org

