

GUÍA TÉCNICA

PARA LA RENOVACIÓN DE COPA EN ÁRBOLES DE AGUACATE

AGUACATE
Región Occidente

ICTA



CRIA

CONSEJOS REGIONALES DE
INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

Nuestro
Diario
MAYO 2016

Ing. Anelís García, Director de Frutales de ICTA • Licda. Guadalupe Tello, Coordinadora de Investigación de ICTA



GOBIERNO DE
GUATEMALA

MINISTERIO DE
AGRICULTURA,
GANADERÍA Y
ALIMENTACIÓN



1. Técnica de renovación de copa

La técnica de renovación de copa en árboles de aguacate, consiste en aprovechar los árboles existentes en un área determinada, que sean improductivos o de mala calidad de fruta, para realizar la injertación de una variedad conocida o de algún clon local seleccionado, de buena calidad para convertirlos en plantas productivas.

Ventajas

Con la renovación de copa en árboles de mala calidad o improductivos, por mejorados, se obtienen las siguientes ventajas:

- Introducir variedades mejoradas o nativas seleccionadas a las plantaciones de los agricultores.
- Reducir el vigor de los árboles injertados.
- Dejar en las fincas únicamente los árboles que posean buenas características de calidad y por ende de comercialización.
- Acelerar la producción de fruta de los árboles injertados. Un árbol nativo llega a producir por primera vez entre los 7 y 15 años. En cambio un árbol injertado en el campo, inicia la producción desde el tercero o cuarto año.
- Facilitar el manejo de los árboles adultos (figura 1).
- Mejorar los ingresos del agricultor al comercializar la producción.



Figura 1. Manejo de porte bajo en árboles de aguacate

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

2. Selección de los árboles para renovarles la copa

Los árboles de aguacate nativo, decrepitos, con frutos de mala calidad, improductivos, etc., son los que se deben destinar para la renovación de copa, no importando su edad y origen (figura 2). En las comunidades rurales siempre existen árboles dispersos de aguacate nativo que los agricultores dejan en sus terrenos, pero pasados 10 o 15 años no entran en producción. Estos árboles también deben ser destinados para la renovación de copa, (figura 3).



Figura 2. Árboles nativos de aguacate, sujetos para renovación de copa.

Figura 3. Árboles dispersos e improductivos

La mayoría de los árboles nativos de aguacate son demasiado altos, por lo que se dificulta el manejo y cosecha de frutos. Si a lo anterior se le agrega la mala calidad del fruto, implica que son candidatos a la renovación de copa (figura 4). En este caso, si no se tiene el cuidado necesario al cosechar la fruta,

ésta se golpea y por lo mismo ya no puede ser apta para su comercialización. Al renovar esas copas con materiales mejorados, las plantas resultantes tendrán menos vigor, producirán más rápido y la calidad de las frutas ya está bien establecida al decidir que material se va a injertar.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

3. Tala de los árboles de mala calidad o improductivos

En primer lugar, el grupo familiar debe estar convencido que la renovación de la copa de los árboles va a ser beneficiosa. Por ello, previo a la tala de los árboles, debe dar su consentimiento para evitar malos entendidos. Para ello debe

explicárselo bien la serie de actividades a realizar. Para talar un árbol, aunque parezca sencillo, se aconseja guardar algunas precauciones, una de estas consiste en decidir el lugar en donde va a caer el árbol (figura 5).



Figura 4. Árboles de aguacate nativos candidatos para renovación de copa.

Debe evitarse todo riesgo de dañar casas, galeras, tendido eléctrico, animales estabulados, fuentes de agua. Si en caso existe riesgo, es preferible desramar antes el árbol, tomando todas las precauciones del caso para evitar daños. Luego se tala el tronco.



Figura 5. Desramado del árbol



Figura 6. El uso de la motosierra permite trocear el árbol y hacer la leña.

Para orientar la caída del árbol es mejor apoyarse con lazos que deben ser atados previamente al árbol y a medida que se tala se va tirando con fuerza al lugar seleccionado, con ello se evitará que el viento o el mismo peso de la copa lo dirija a otro lado (figura 5). Para talar el árbol es recomendable el uso de una motosierra, este equipo debe estar en perfecto estado de funcionamiento, para evitar contratiempos, esto permite además hacer la leña de una vez (figura 6). Si no se dispone de motosierra, los árboles pueden ser talados con hacha o algún tipo de sierra de arco, dependiendo del grosor del mismo.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

La técnica para talar un árbol consiste en realizar un corte oblicuo hacia abajo, hasta el centro del tronco del árbol, seguidamente un corte horizontal, hasta el punto de encuentro del corte oblicuo, con ello queda hecha la cama del árbol, esto facilitará determinar la dirección a donde queremos que caiga el árbol (figura 7).



Figura 7. Haciendo la cama para el corte del árbol

Una vez que se ha talado el árbol, es necesario realizar un segundo corte al tronco a una altura de 15 a 20 centímetros del suelo (figura 8). Este corte es ligeramente inclinado. De esta forma el corte quedará parejo, sin ningún

tipo de daño por la caída del árbol. Debe cubrirse con pintura de aceite o cubre corte para protegerlo y que el rebrote de los hijuelos sea saludable, lo cual sucede entre tres a cuatro meses después, dependiendo del clima.



Figura 8. Estado del tócn luego de haberse protegido con pintura.

En las plantas que crecen en forma natural y que no han alcanzado un grosor grande, se pueden aprovechar las ramas primarias o únicamente el eje central para realizar la injertación (figura 9).



Figura 9. Árboles jóvenes injertados, tal como se encuentran en el campo.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

4. Forma de obtener el material vegetativo para la injertación del aguacate

El aguacate es una planta muy delicada para su propagación. Cuando estén listos los rebrotes a injertar es necesario contactar con entidades públicas y privadas, viveros particulares y huertos comerciales para la obtención de las varetas. Estas deben injertarse lo más frescas posibles para resultados óptimos. El mal manejo del

material y la falta de experiencia en la injertación provocarán resultados negativos. Cada área aguacatera deberá procurar la formación de sus propios jardines clonales para que la disponibilidad de material vegetativo sea adecuada para los diferentes programas de propagación que se implementen.

5. Selección de las varetas a injertar

El periodo en que los rebrotes están desarrollándose, es un buen tiempo para seleccionar las fuentes del material vegetativo a injertar, por lo general se elige una variedad de reconocida calidad, por ejemplo: Hass, Fuerte, Panchoy o de alguna selección de la localidad. El árbol de donde se tomen las varetas debe ser vigoroso, sano y productivo (figura 10).



Figura 10. Árboles de aguacate Hass, que pueden ser sujetos para tomar varetas que se utilizarán en el injerto.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

6. Características y cuidado de las varetas a injertar

Las varetas a utilizar para la injertación deben provenir de árboles padres sanos y productivos. Éstas son de tipo terminal, con yemas terminales y laterales próximas a brotar. La injertación debe efectuarse lo antes posible, para evitar la pérdida de viabilidad de las mismas. Del cuidado de las varetas cuando se cosechan, dependerá el éxito de la injertación. La vida útil de las mismas disminuye conforme mayor es el

tiempo que transcurre para su utilización. Si la localidad es muy calurosa o bien las localidades donde se va a realizar la práctica de la injertación están alejadas del árbol padre, las varetas deben protegerse colocándolas dentro de recipientes con aislamiento, como neveras o hieleras. Las varetas deben envolverse con papel toalla o periódico húmedo, para evitar su deshidratación.



Figura 14. Protección de varetas

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

7. Injertación

Para el aguacate se usan diferentes tipos de injertos. El que se utiliza debe seleccionarse sobre la base del estado del rebrote, de la varetas y de la experiencia del injertador.

Por lo regular los injertos más utilizados en esta especie y en el sistema de renovación de copa son, el de púa lateral con descopado, el de púa lateral normal y el de corona. Éste último tiene algunas variantes, que pueden ser el de corteza en cuña o el de corteza aplanada.

El injerto de púa lateral con descopado consiste en preparar la varetas e insertarla dentro del patrón, al que ya se le ha quitado la copa restante a partir del lugar del injerto (figura 15). El de púa lateral es una variante del anterior, puesto que no se elimina el resto de la copa al momento de hacer el injerto.

El injerto de corona se utiliza por lo general cuando el tallo del patrón es grueso y la madera se encuentra ya dura, en este caso, la púa se prepara de tal forma que se introduzca en la corteza o cáscara del patrón; si el diámetro del patrón es grande, pueden colocarse de dos a cuatro puas, ello permitirá que cierre luego la herida (figura 16). Al desarrollarse las diferentes puas colocadas, se selecciona la de mayor vigor y con los mejores brotes, para dejar solo un eje, que será el árbol definitivo.



Figura 15. Injerto de púa lateral con descopado



Figura 16. Injerto de corona, se utiliza para árboles con diámetro mayor.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

Cuando se cuenta con selecciones bien definidas, como las variedades promisorias identificadas por el ICTA, cuyos parámetros organolépticos de las frutas y fenológicos de la planta se conocen, se recomienda ver que éstos se adapten a las condiciones ambientales de la comunidad. El ICTA ha

seleccionado y liberado nuevas variedades para tres ecorregiones del país; la Costa (ICTA Retalhuleu, ICTA Costeño), Boca Costa (ICTA Pirineos, ICTA Corraleño) y el Altiplano (ICTA San Lucas, ICTA Llano Grande). Los parámetros organolépticos y características más importantes son:

Peso del fruto:	547 gramos
Pulpa:	73 %
Proteína cruda:	2.31 %
Extracto etéreo:	15.29 %
Fibra cruda:	2.99 %
Época de cosecha:	mayo-junio



Figura 11. Fruta de la variedad de aguacate ICTA Retalhuleu, de alta calidad para ser utilizada en la renovación de copa, en la región de la costa.

Peso del fruto:	318 gramos
Pulpa:	68 %
Proteína cruda:	1.82 %
Extracto etéreo:	14.96 %
Fibra cruda:	3.04 %
Época de cosecha:	abril-mayo



Figura 12. Fruto de la variedad de aguacate ICTA Santa María

Para la zona del Altiplano, se recomienda la variedad ICTA San Lucas (figura 13). Las características y parámetros organolépticos de la fruta son:

Peso del fruto:	2016 gramos
Pulpa:	65 %
Proteína cruda:	1.89 %
Extracto etéreo:	14.94 %
Fibra cruda:	3.75 %
Época de cosecha:	febrero-marzo

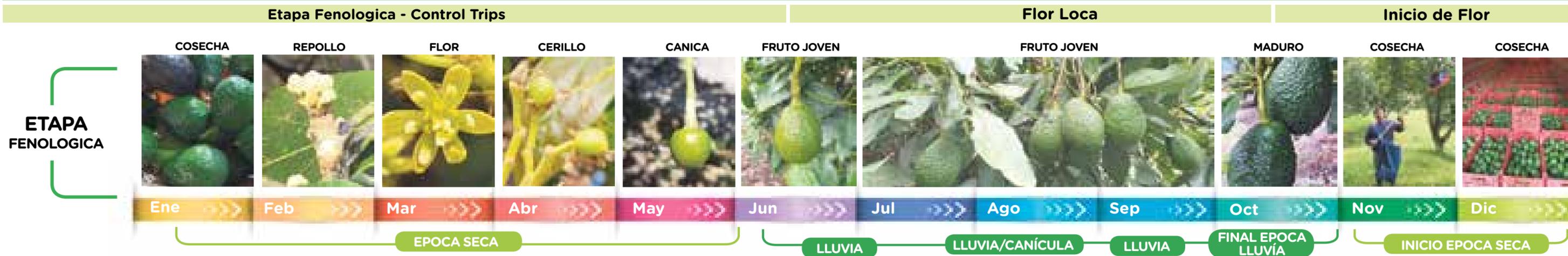


Figura 13. Fruto de la variedad de aguacate ICTA San Lucas

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

PROGRAMA DE CONTROL de antracnosis, Roña y trips de acuerdo a la fenología y época - Aguacate Hass Guatemala

ETAPA FENOLOGICA - CONTROL ANTRACNOSIS Y ROÑA



	Hidroxido de Cobre 2.5 Kg/ha o Mancozeb 2.5 Kg/ha o Bacillus subtilis 3L/ha	Hidroxido de Cobre 2.5 Kg/ha o Mancozeb 2.5 Kg/ha u Oxicloruro de cobre 2.5 Kg/ha	Hidroxido de Cobre 2.5 Kg/ha o Mancozeb 2.5 Kg/ha o Bacillus subtilis 3L/ha	Hidroxido de Cobre 2.5 Kg/ha o Mancozeb 2.5 Kg/ha u Oxicloruro de cobre 2.5 Kg/ha	Mancozeb 3 Kg/ha o Hidroxido de cobre 3 Kg/ha	Tiabendazol 0.5L/ha o Azoxistrobina 0.2L/ha	Mancozeb 3 Kg/ha o Hidroxido de cobre 3 Kg/ha	Tiabendazol 0.5L/ha o Azoxistrobina 0.2L/ha	Mancozeb 3 Kg/ha o Hidroxido de cobre 3 k/ha	Sulfato de cobre pentahidratado .4L/200L agua o hidroxido de cobre 2.5 k/ha	Sulfato de cobre pentahidratado .4L/200L agua o Hidroxido de cobre 2.5 k/ha	Hidroxido de Cobre 2.5 Kg/ha o Mancozeb 2.5 k/ha
	Flupyradifurone 0.5-0.75 L/ha ó Imidacloprid 1.5 L/ha ó Z-Cipermetrina 0.4 L/ha	Flupyradifurone 0.5-0.75 L/ha ó Imidacloprid 1.5 L/ha ó Z-Cipermetrina 0.4 L/ha	Insecticida Botánico 8L/ha ó Spinosad 0.1L/ha	Insecticida Botánico 8L/ha ó Spinosad 0.1 L/ha	Deltametrina + Imidacloprid 0.5L/ha ó Thiametoxan 2Kg/ha	Deltametrina + Imidacloprid 0.5L/ha o Thiametoxan 2Kg/ha	Deltametrina + Imidacloprid 0.5L/ha o Thiametoxan 2Kg/ha	Tiametoxan 0.2L/ha ó Lambda cyalotrina 0.4 L/ha	Tiametoxan 0.2L/ha ó Lambda cyalotrina 0.4 L/ha	Tiametoxan 0.2L/ha ó Lambda cyalotrina 0.4 L/ha	Insecticida Botánico 8L/ha ó Spinosad 0.1 L/ha	Insecticida Botánico 8L/ha ó Spinosad 0.1 L/ha
	Surfactante 0.12L/ha	Surfactante 0.12L/ha	Surfactante 0.12L/ha	Surfactante 0.12L/ha	Surfactante 0.12 L/ha + Aceite mineral 1 L/ha	Surfactante 0.12 L/ha + Aceite mineral 1 L/ha	Surfactante 0.12 L/ha + Aceite mineral 1 L/ha	Surfactante 0.12 L/ha + Aceite mineral 1 L/ha	Tiametoxan 0.2L/ha ó Lambda cyalotrina 0.4 L/ha	Surfactante 0.12 L/ha + Aceite mineral 1 L/ha	Surfactante 0.12L/ha	Surfactante 0.12L/ha

Recomendación general para control de Antracnosis y Roña: En época seca aplicar fungicidas protectantes. Al iniciar las lluvias utilizar protectantes con aceite mineral para evitar el lavado. Después de tres (3) días de canícula aplicar fungicida sistémico y continuar con protectantes con aceite mineral durante la época lluviosa. Antes de cosecha aplicar Fungicidas con un día de intervalo precosecha o sin carencia. En el control de trips es importante cerrar las aplicaciones para romper el ciclo de vida de los insectos que van de 15- 30 días de acuerdo a la temperatura promedio (14-28°C). Dosis basadas en un volumen de mezcla de 400 L/ha

7.1. Despatronado

Se eliminan periódicamente los rebrotes que emite el tocón o patrón. Esto impedirá que los mismos desarrollen más que el injerto, dificultando el desarrollo de éstos últimos (figura 17).



Figura 17. Despatronado de los árboles injertados; debe ser una práctica continua.

7.2. Tutoreo



Esta práctica es importante para que el injerto pueda sostenerse y se evita con ello que el viento o los animales lo quiebren. Los tutores pueden ser de madera, plástico o metal (figura 18).

Figura 18. Tutoreo en árbol de aguacate.

7.3. Aflojado de la venda

Esto se realiza entre 30 y 45 días después de haber realizado el injerto. No se quita la venda, solo se afloja para evitar que forme anillo el injerto. La falta de desvendado del injerto en un tiempo oportuno, da como resultado la formación de anillos que al final puede ser letal para el árbol recién formado (figura 19).



Figura 19. Aflojado de la venda del injerto.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

7.4. Desvendado

Cuando haya cicatrizado bien el injerto, se retira la venda totalmente (figura 20).



Figura 20. Árbol de aguacate con el injerto pegado.

7.5. Poda de formación

Figura 21. Poda de formación en aguacate. Algunas plantas la requieren desde el primer año del injerto.



Cuando el árbol esté bien desarrollado, debe manejarse la copa, de tal manera que se le dé la forma adecuada para que pueda sostener la producción más adelante. Esto puede suceder desde el primer año de injertado (figura 21).

8. Fertilización

La fertilización oportuna permite un buen desarrollo de la planta. En los primeros tres años de desarrollo del injerto se recomienda aplicar materia orgánica descompuesta, a razón de cinco libras por planta, por año, hasta el inicio de la producción. Se debe completar con un fertilizante completo; iniciar con 250 gramos de la fórmula 15-15-15 por año, y a partir del sexto año, incrementar un 10 a 15% anualmente, dependiendo de la respuesta de la planta. Lo ideal es realizar un muestreo de suelos y seguir las indicaciones técnicas que se den a partir de los resultados del análisis (figura 22).



Figura 22. Aplicación de fertilizante.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

10

SELECCIÓN DE PORTAINJERTOS DE

AGUACATE CRIOLLO PERSEA AMERICANA MILL,

CON TOLERANCIA-RESISTENCIA A PHYTOPHTHORA CINNAMOMI (RANDS)

En Guatemala es necesario contar con patrones de aguacate resistentes a la pudrición radicular, para reducir la pérdida de plantas en vivero y plantaciones en producción.

La marchitez, conocida como tristeza del aguacate (*Persea americana Mill*), se le atribuye comúnmente a *Phytophthora cinnamomi* Rands. Esta enfermedad causa decaimiento paulatino de la planta y una marchitez generalizada por la infección de raíces, ocasionando la pérdida de plantas en vivero y plantaciones en producción.

En nuestro país, se ha reportado la enfermedad en la mayoría de las zonas productoras de aguacate, y hasta la fecha la información acerca de la diversidad genética del o de los agentes causales es limitada. Por lo tanto los objetivos fueron aislar, identificar genéticamente

el patógeno asociado a la pudrición radicular del aguacate y estimar la tolerancia de cinco ecotipos criollos de aguacate seleccionados por ICTA a la inoculación por herida al tallo con un aislamiento de *Mortierella alpina*.

En 2019, se colectaron muestras de suelo con raíces de aguacate de plantaciones enfermas, y colecta de semilla de plantas madre de los ecotipos de aguacate criollo, en tres localidades: San Marcos, Quetzaltenango y Retalhuleu.

Como resultado, se obtuvieron cinco aislamientos identificados morfológicamente y genéticamente como *Mortierella alpina*, en un 99 % de similitud. Mediante inoculación al tallo, se determinó la resistencia de los ecotipos, donde el ecotipo de aguacate ICTA-El Rincón IV presentó 15.42 % del área bajo curva del progreso de la enfermedad (ABCPE), seguido de ICTA-Cabricán XVII e ICTA-Santa



Figura 2. Daño del tallo de los ecotipos de aguacate: susceptible Retalhuleu y Hass; resistentes El rincón y Llano grande IV, causados por *Mortierella alpina*.

María V con 39.16 % y 26.63 % CPE, respectivamente. El testigo HASS presentó 99.33% de ABCPE. Basado en lo anterior, se demuestra que hay distintos hongos causantes de la pudrición radicular del aguacate, que se activarán de acuerdo al espacio y condiciones climáticas. En ese sentido ICTA-El Rincón IV presentó resistencia a la inoculación

de *Mortierella alpina*, y se recomienda su evaluación con otras cepas de patógenos asociados a la pudrición radicular, para considerarlo como posible portainjerto para la región occidental.

*Glenda Pérez, investigadora ICTA, Programa CRIA IICA

*Joseline Karina Colop, investigadora CUNOC, Programa CRIA IICA

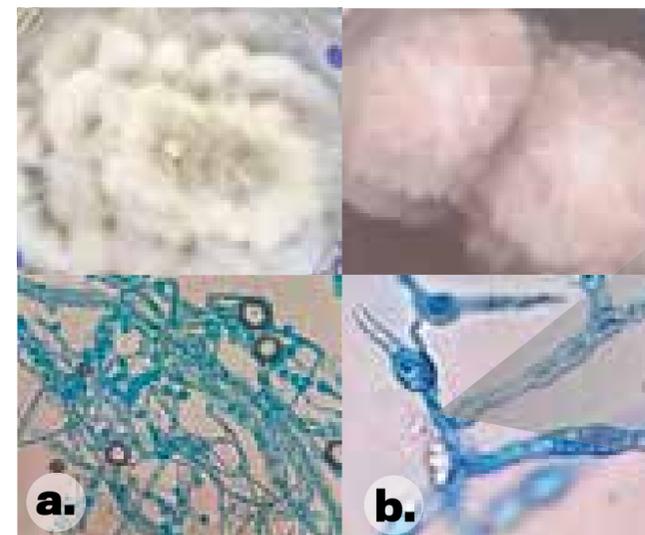


Figura 1. Comparación de colonia y estructura de *P. cinnamomi* (b), y *Mortierella alpina* (a).

9. Programa de actividades a realizar en la renovación de copa de árboles de aguacate, durante el primer año.

Actividades	Meses												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Selección de árboles de mala calidad o improductivos	--	--											
Tala de árboles seleccionados	--	--	--	--									
Manejo de brotes				--	--	--	--						
Selección de material vegetativo para injertar						--	--	--	--				
Selección de los brotes para la injertación*						--	--	--	--				
Injertación**						--	--	--	--				
Manejo agronómico de los injertos***	Protección de los árboles injertados												
	Despatronado												
	Aflojado de la venda												
	Fertilización												
Desvendado total													

* En el campo existen brotes jóvenes que se pueden seleccionar para su injertación, los cuales pueden provenir de tocones existentes o de semillas. En este caso ya no se tiene que talar.
 ** Las actividades deben realizarse según el estado de desarrollo de los brotes.
 *** En ciertos microclimas, algunas de estas tareas se pueden adelantar o retrasar.

Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas

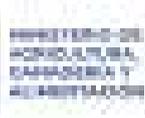


1. Oficinas Centrales
Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala, C.A.
Tel. PBX 6670-1500
2. Centro de Producción del Norte (CEPNOR)
Km. 146.5 Carretera a San Jerónimo, San Jerónimo, Baja Verapaz
Tel. 7940-2903
3. CEPNOR - Playa Grande
Zona 2, Playa Grande, Ixcán, El Quiché
4. CEPNOR - Fray Bartolomé de las Casas
4a avenida 3-97 zona 2, Barrio Magisterio, Fray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz
5. CEPNOR - Panzós
Finca Boca Nueva, Panzós, Alta Verapaz
6. Centro de Producción del Oriente (CEPOR)
Finca El Oasis, Estánzuela, Zacapa
Tel. 5514-0360
7. CEPOR - Cristina
Km. 210 carretera al Atlántico, Finca Cristina, Los Amates, Izabal
8. CEPOR - Juliapa
Aldea Río de La Virgen, Juliapa, Juliapa Tel. 7792-9103
9. Centro de Producción del Sur (CEPSUR)
Km. 83.5 antigua carretera al Puerto de San José, Cuyutá, Masagua, Escuintla
10. CEPNOR - Nueva Concepción
Parcela A 49, calle del banco, sector urbano, Nueva concepción, Escuintla
11. CEPNOR - La Máquina
Parcela A-5, San José La Máquina, Suchitupéquez
12. Centro de Producción del Altiplano Central (CEPALC)
1^a Calle 3-85 zona 9, La Alameda, Sector B, Chimaltenango, Chimaltenango.
Tel. 7839-1813
13. Centro de Producción del Altiplano Central (CEPALO)
Estación experimental Labor Ovalle, Km. 3.5 carretera a Olintepeque, Quetzaltenango
Tel. 7763-5097 / 7763-5436
14. CEPALO - Huehuetenango
9^a Calle 7-37 Cantón San José zona 5, Huehuetenango, Huehuetenango
Tel. 7762-7637
15. CEPNOR - Petén
Km 75.4 La Libertad, Petén

9

11

APLICACIÓN APP **GUATE AGUACATE**



Aplicación diseñada para ser utilizada en celulares de forma gratuita, esta disponible para su uso en Play Store.

Contiene un manual de identificación de plagas y enfermedades del cultivo de aguacate Hass en Guatemala.

Podrá encontrar información técnica e imágenes sobre el agente causal, daño y manejo de plagas y enfermedades económicas del aguacate Variedad Hass. Entre las plagas es posible listar palomillas, barrenadores, trips, ácaros, agalladores, roña, Phytophthora, antracnosis, anillamiento del pedúnculo, tristeza del aguacatero.

