

Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Aguacate



**Para miembros del
Centro Agrícola
Cantonal de Tarrazú**

**Ing. José Daniel Ureña
Zumbado**

2009

TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria	1
Agradecimiento.....	2
<i>MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS</i>	3
1. Principios y propósitos de BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	3
2. Inicio de plantación	4
2.1 Historia y manejo de suelos	4
2.1.1 Selección del terreno	4
2.2 Uso y calidad del agua	9
2.2.1 Fuentes de agua.....	9
2.2.2 Sistemas de almacenamiento	10
2.2.3 Protección de fuentes de agua	11
2.3 Material Vegetativo y siembra de aguacate	12
2.3.1 Selección de material vegetativo	12
2.3.2 Arbolitos a plantar en el huerto	12
2.3.3 Preparación de suelo para el establecimiento	15
2.3.4 Manejo de cultivo de la siembra a los tres años	17
3. Manejo de cultivos en Producción	19
3.1 Manejo y control de coberturas verdes	19
3.2 Nutrición de la plantación.....	19
3.2.1 Análisis de suelo	19
3.2.2 Muestras foliares.....	20
3.2.3 Aplicación de fertilizantes químicos.....	21
3.2.4 Aplicación de abonos orgánicos	21
3.2.5 Aplicaciones foliares.....	22
3.3 Control de plagas.....	23
3.3.1 Enfermedades	23

3.3.2 Plagas	23
3.4 Calibración de equipo	24
3.5 Equipo de protección	26
3.6 Uso de agroquímicos	27
3.7 Bodegas.....	27
3.8 Tripe lavado	28
3.9 Desecho de envases	29
4. Cosecha.....	29
4.1 Manipulacion de la fruta	29
4.2 Transporte de frutas.....	30
5. Ambiente.....	32
6. Higiene del personal, salud, seguridad y bienestar laboral.....	32
6.1 Higiene personal.....	32
6.2 Salud	32
6.3 Seguridad	32
6.4 Bienestar social	33
7. Trazabilidad	33
7.1 Trazabilidad interna.....	33
7.2 Trazabilidad Externa.....	34
8. Bibliografía	35
9. Anexos	38

DEDICATORIA

A todos los agricultores que día a día luchan contra todas las adversidades climáticas, sociales y políticas, para producir nuestros alimentos con dignidad y abnegación, características de nuestros productores agrícolas.

Es imposible que un país sea soberano sino tiene seguridad alimentaria. No es posible obtener los alimentos de equipos y máquinas por más sofisticadas que estas sean, ni siquiera podemos comer dinero. Por estas y muchas otras razones, merecen el reconocimiento y respeto a todos y todas las personas que se dedican a producir la tierra para que tengamos suficientes alimentos sanos y nutritivos.

A mis padres por haberme enseñado el amor y cariño a la tierra, al valor del trabajo y a la vez la dedicación al estudio.

AGRADECIMIENTO

A la ingeniera Jéssica Oviedo y al ingeniero Francisco Arguedas por su participación en el tema de suelos, quienes compartieron sus conocimientos de forma desinteresada y nos enseñaron una forma más eficiente de realizar el muestreo de suelos.

A los productores participantes en la capacitación relacionada con las BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS en los cultivos de café en asocio con aguacate, por el aporte de sus conocimientos, trasmitiendo sus experiencias y enriqueciendo el aprendizaje de sus compañeros y principalmente el mío.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron con la capacitación y elaboración de este manual.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

1. PRINCIPIOS Y PROPÓSITOS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

“Las Buenas Prácticas Agrícolas garantizan que los productos de consumo humano, cumplan los requisitos mínimos de inocuidad de los alimentos, seguridad de los trabajadores, y la rastreabilidad de los alimentos de origen agrícola, así como la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a proteger la salud de los consumidores”.(Guía de BPAs, IICA, Ecuador).

El poder garantizar a los consumidores un producto inocuo y de calidad, los productores están garantizándose así una sostenibilidad en el mercado. Es una queja sostenida el problema de mercadeo que los productores de frutales tienen, por lo tanto, es necesario ajustar la producción con técnicas como las Buenas Prácticas Agrícolas, para poder ser serios en el mercado de frutas y poder competir con aguacates que llegan de otros países productores.

Los problemas de contaminación ambiental, la degradación del suelo, junto a los problemas de salud de los trabajadores agrícolas, hacen que se tengan que cambiar, para beneficio de todos, ciertos hábitos o costumbres de trabajo en nuestros campos. Para ello, se ha diseñado este manual práctico para poder seguir un proceso adecuado de BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPAs), que garantice a los consumidores aguacates de buena calidad, pero sobre todo con INOCUIDAD. Esto, también va a garantizar al productor un buen terreno para producir durante su vida y dejar un buen legado para que sus hijos puedan seguir utilizando el terreno que él ha cuidado durante el proceso de producción responsable, con sostenibilidad ambiental.

El diseño de este manual está enfocado a proveer las labores mínimas que el productor debe realizar para poder manejar una siembra de aguacate bajo el esquema de producción de BPAs. Servirá de guía desde el mismo momento de tomar la decisión de sembrar hasta la cosecha, junto con la documentación que se requiere para la trazabilidad.

2. INICIO DE PLANTACIÓN

2.1 HISTORIA Y MANEJO DE SUELOS

La decisión de utilizar un terreno para cultivo de aguacate, se debe basar primero en un análisis técnico, para optar por plantarlo o desechar la idea. Para ello es necesario realizar lo siguiente:

2.1.1 SELECCIÓN DEL TERRENO

La selección de un terreno para iniciar una plantación de aguacate es una de las labores que todo agricultor debe realizar, esto con el fin de poder llegar a ser exitoso en la producción de aguacates, una mala elección del terreno será el indicativo de una mala plantación y por lo tanto un problema económico para el productor. Para evitar este problema se dan las siguientes pautas que el productor debe seguir:

2.1.1.1 HISTORIA DEL TERRENO Y COLINDANCIAS

Es de vital importancia que se investigue el uso anterior del lote que se piensa plantar de aguacate. Esto con el fin de poder averiguar si no tiene problemas de contaminación, que a la postre puede afectar de forma significativa el cultivo y su inocuidad, esto significa que el terreno no ha sido utilizado como botadero de basura, o que ha estado expuesto a contaminación química, física o biológica. La revisión de los terrenos aledaños a lote a plantar, se hace necesario, para poder descartar que las actividades que se realicen en áreas vecinas no afecten las BPAs del cultivo del aguacate, recordando que el aguacate es una fruta que se come en fresco y que se debe garantizar la inocuidad.

2.1.1.2 UBICACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA

El agua es un recurso muy importante en la agricultura, sin embargo la conservación de este recurso es de vital importancia, por lo que se tiene que identificar las fuentes, para dejar las distancias mínimas permitidas por la legislación vigente, con el fin de evitar la contaminación.

2.1.1.3 CONSTITUCIÓN DEL SUELO

Antes de tomar la decisión de sembrar aguacate, se debe realizar un análisis de suelo (físico-químico), para ver si éste cumple con los requerimientos mínimos que el cultivo requiere, si los resultados del análisis dan un resultado aceptable, se tiene la garantía de que el cultivo no va a tener problemas de desarrollo de raíz, nutrición y anegamiento, si por el contrario las condiciones de suelo no son las idóneas para este cultivo, se debe desechar la idea de sembrar, buscando otra alternativa que sea adecuada a las condiciones propias del terreno. Se debe recordar que terrenos con altos contenidos de arcilla, arriba de un 35% no son recomendables para la siembra del aguacate, aunque se tienen plantaciones que están en terrenos con contenidos más altos de 35%, sólo que se tienen más problemas de raíz.

2.1.1.4 CONSERVACIÓN DE SUELOS

Uno de los problemas de degradación, ha sido que no se han empleado técnicas de conservación de suelos, por lo que se enumerarán las diferentes técnicas para no perder ese recurso tan valioso, para el cultivo del aguacate:

➤ **Acequias de ladera (desagües de ladera)**

La canalización del agua de escorrentía ayuda a evitar el arrastre de partículas del suelo, principalmente la materia orgánica. Estas se deben confeccionar con una inclinación que puede ir de 0.5% a un 1.5%. estos canales se deben proteger con barreras vivas que sirvan de contención para evitar que se produzcan rupturas, (Figura 1), estas barreras pueden ser de zacate de limón, Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) o algún tipo de hierba o cultivo que no compita con el aguacate por luz y agua, (algunos productores han utilizado caña de azúcar, adicionando un ingreso extra por la venta del dulce). Estas acequias de ladera son recomendadas cuando la inclinación del terreno esté de un 10% a un 50% (Figura 2) y una profundidad mínima de suelo de 50cm. (Manual de conservación de suelos y aguas pag.184) Estas acequias tienen dos objetivos el de recoger el agua de escorrentía y la de filtrar parte de esta agua, por lo que se recomienda la confección de gavetas en estos canales para sedimentar parte del suelo erosionado y ayudar a infiltrar parte del agua. La realización de estas obras de infraestructura se pueden ir realizando año con año, siempre y cuando el terreno cuente con coberturas verdes, estas obras de infraestructura se les debe

dar mantenimiento continuo para evitar que se aterren y el agua rompa la acequia de ladera y pueda formar cárcavas.

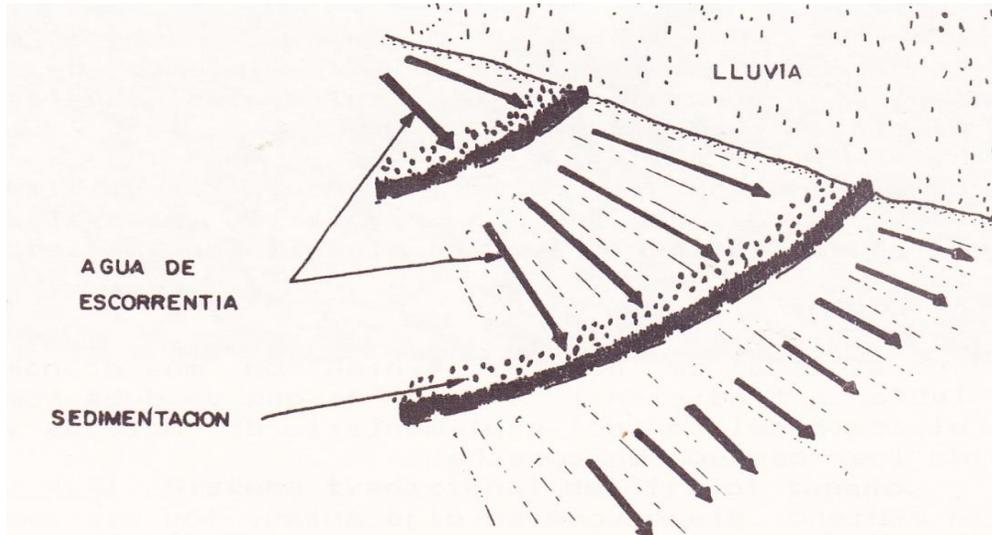


Figura 1. Ilustración de acequias de ladera

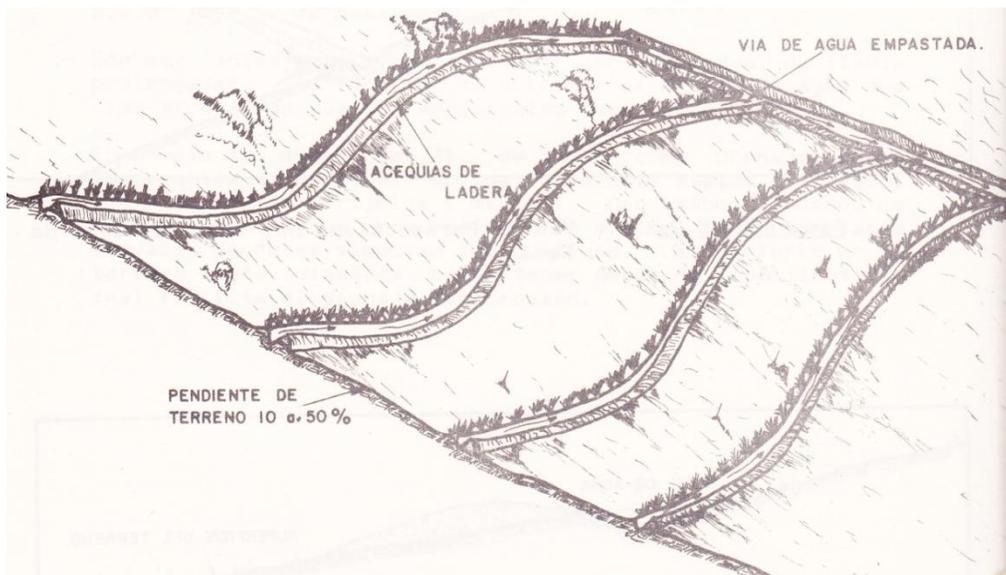


Figura 2. Ilustración de acequias de ladera recomendada en terrenos con pendiente de 10% a 50%

Para confeccionar los canales de ladera, es necesario el uso de instrumentos para poder dar el desnivel deseado. Existen varios tipos, no obstante si no se tiene ninguno, se recomienda confeccionar un codal, que es el más barato, para ello se requiere una regla de un metro de largo, otra de un metro pero que se pueda ajustar a diferentes alturas y una que

puede tener 2m, un nivel de carpintería y una escuadra, se recomienda usar en lugar de clavos tornillos hexagonales, para poder armar y desarmar el codal, así se facilita el transporte. Para armarlo, se deben dejar las patas a escuadra (con un ángulo de 90°). Se deja fija una pata y la otra de tal forma que se pueda ajustar la altura. Por ejemplo, si se va a dejar un desnivel de 1%, la altura de la pata debe ser de 98cm (si la regla horizontal mide 2m), lo que significa un centímetro por cada metro. La colocación del codal se realiza de la siguiente forma (Figura 3), la pata larga va hacia adelante, que es la dirección que el agua va a tener.

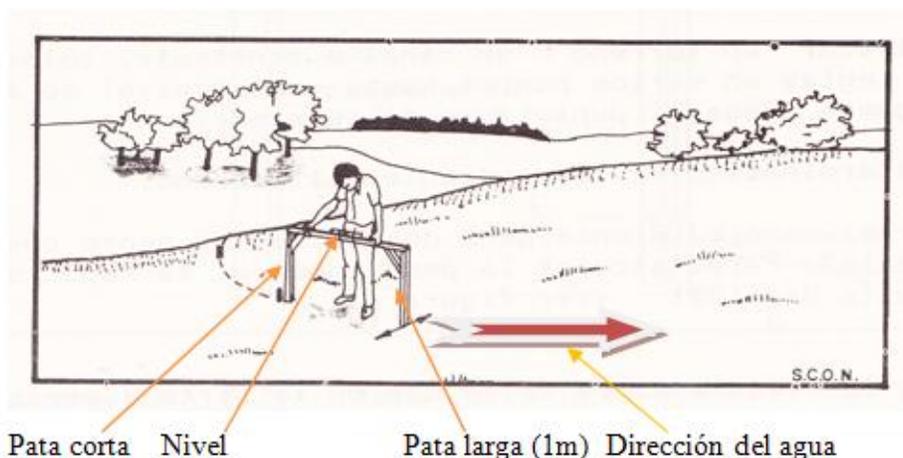


Figura 3. Ilustración de colocación correcta del codal

➤ **Siembra a contorno**

Se recomienda realizar la siembra en el mismo sentido que se realizaron las acequias de ladera, con el fin de que no lleguen a quedar en dicha acequia. No se recomienda utilizar terrazas individuales ni corridas, porque según experiencia de los mismos productores, éstas sólo ayudan al inicio, después es un problema para la fertilización, entre más inclinado el terreno más problemático es el proceso de fertilización, los mismos productores están recomendando una pequeña terraza, a la siembra que ésta sirva para asentar el arbolito y que se pueda aplicar las primeras las fertilizaciones, esto quiere decir que el tamaño de esta no debe ser mayor de 50 cm.

➤ Coberturas

El uso de coberturas es una de las alternativas que el productor puede utilizar para evitar la pérdida de suelo por erosión, estas a su vez tienen la ventaja de evitar el golpe directo de las gotas sobre el suelo, (Figura 4) (el golpe de lluvia sobre el suelo es el que más pérdida de suelo fértil producen, al despegar más partículas de suelo).

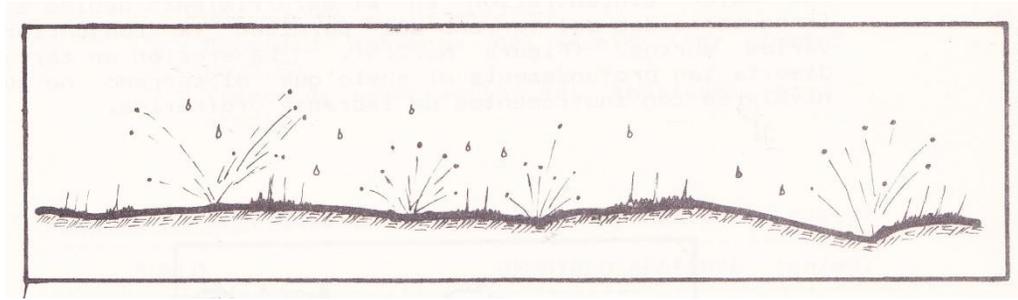


Figura 4. Ilustración de uso de coberturas para evitar erosión

Existen dos tipos de coberturas:

- a. Coberturas verdes: Es el uso de hierbas que no compitan con el cultivo por luz principalmente. También se tiene que ver que no tengan ningún efecto alelopático (inhibe el desarrollo de las plantas en distinto grado, por lo que algunas pueden provocar efectos negativos sobre el crecimiento del árbol de aguacate), hay diversas opiniones sobre cuáles son mejores. El agricultor debe elegir una que se adapte bien a las condiciones propias del área donde se ubique y que le proporcione buena materia orgánica, que es uno de los factores favorables del uso de coberturas verdes.
- b. Coberturas secas o *mulch*: El uso de residuos de las chapas o podas que se dan en la plantación, se deben disponer de tal forma que ayuden a evitar que el agua de lluvia erosione el terreno, además de aportar un ambiente propicio para que los microorganismos y lombrices se reproduzcan, aportando un sinnúmero de beneficios para los árboles de aguacate.

2.2 USO Y CALIDAD DEL AGUA

2.2.1 FUENTES DE AGUA

Una vez que se han ubicado las fuentes de agua, se deben determinar las distancias de siembra, para no incumplir con las leyes vigentes (Ley forestal 7575, artículo 33), además se debe establecer sistemas de protección para evitar que las labores agrícolas puedan contaminar, éstas pueden ser barreras vegetativas que eviten la escorrentía y la deriva de aplicaciones de insumos agrícolas. Recordando además que el cultivo del aguacate no tolera saturación de agua en el suelo, por salud del mismo cultivo no se recomienda plantar árboles cerca de las corrientes de agua.

Si el agua va a ser utilizada en la plantación para aplicaciones de insumos agrícolas y para consumo humano, es obligación realizar análisis microbiológicos y de residuos de metales pesados por lo menos una vez al año, siempre y cuando las aguas no tengan problemas de contaminación. Si existiera algún peligro, se debe realizar con más frecuencia. Además de tomar las medidas correctivas para eliminar la o las fuentes de contaminación, no se debe utilizar esta agua hasta que los análisis indiquen que la misma es potable. Toda finca debe proveer agua potable para consumo humano, a los trabajadores, ésta también debe ser utilizada para la aplicación de insumos agrícolas cuando se tiene que cosechar en un tiempo menor a un mes.



2.2.2 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento del agua a nivel de finca es importante, no sólo para consumo humano sino también para uso agrícola, por lo tanto, se deben tomar las precauciones para que no se contamine. Si no se tienen fuentes de agua en la finca, se puede acopiar agua de lluvia para las labores agrícolas. Sin embargo, se debe tener cuidado de que no se contamine. Las lluvias de los primeros aguaceros de la entrada a la estación lluviosa, se deben desechar, posterior a esto, es necesario procurar que el agua no sirva para criaderos de zancudos u otros insectos, lo mismo evitar que se llene de líquenes, (especie de lana verde que se cría en los tanques cuando tiene luz). Para esto, es recomendable que el almacenamiento del agua se realice en un contenedor cerrado que no permita la entrada de luz, ni de zancudos u otros organismos.

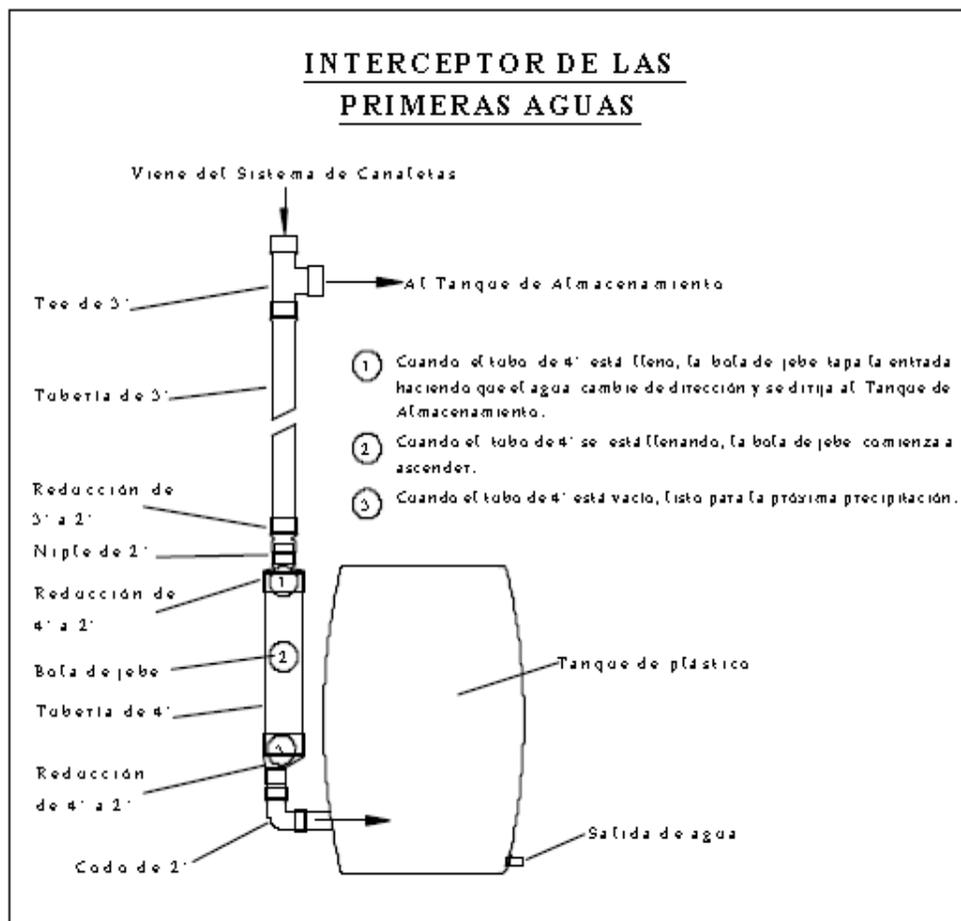


Figura 5. Sistema de almacenamiento de agua

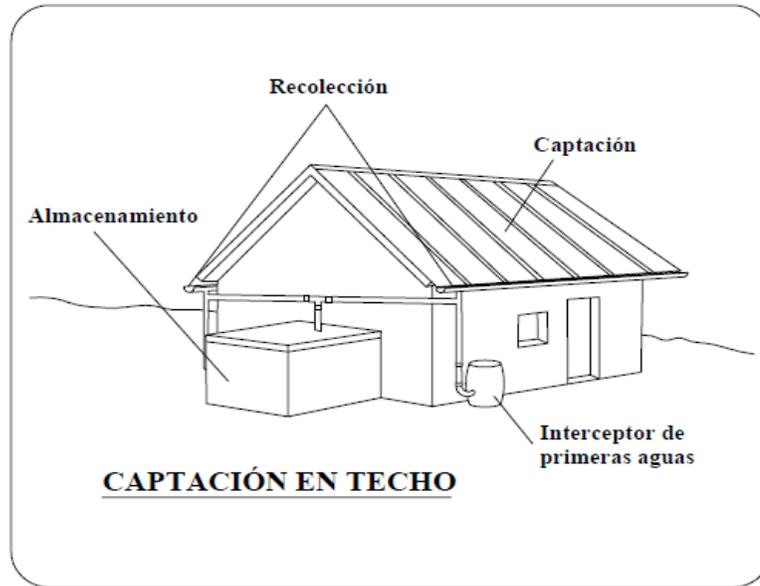


Figura 6. Sistema interceptor de primeras aguas
(Diagramas tomados de Guía de captación Agua de lluvia, pág. 6 y 9)

En lugares donde no se tengan infraestructuras para recolectar agua de lluvia, algunos agricultores optan por recolectarla con sistemas de plástico, el cual se coloca en cuatro estacas. Al plástico se le hace un hueco en el centro, ahí se coloca un contenedor para almacenar el agua. Este sistema es el más barato, sólo que debe desecharse el agua una vez finalizadas las labores en que se utilizó, para evitar los criaderos de zancudos principalmente. Se tiene que dar mantenimiento a las obras de infraestructura, cuando se cuenta con ellas, para obtener las fuentes de agua en óptimas condiciones de operación.

2.2.3 PROTECCIÓN DE FUENTES DE AGUA

Cada día que pasa tenemos menos agua apta para consumo humano, al sector agrícola se le achaca gran parte de esta contaminación, por lo que se hace indispensable realizar labores con el fin de evitar la contaminación de este recurso tan valioso. Todo habitante de la tierra es responsable ante las generaciones futuras de la calidad de agua que le estamos dejando, razón suficiente para cultivar con responsabilidad ambiental.

2.3 MATERIAL VEGETATIVO Y SIEMBRA DE AGUACATE

2.3.1 SELECCIÓN DE MATERIAL VEGETATIVO

La selección del material vegetativo es de suma importancia para evitar la introducción de materiales que pueden ser susceptibles a enfermedades, plagas o incompatibilidad entre la copa y el patrón. Recientemente se han detectado en la Zona de Los Santos, problemas de *Dothiorella gregaria* y *Fusarium sp*, en patrones criollos y de la variedad Guatemala, por lo que se deben buscar patrones de variedades mexicanas, que según la literatura son más resistentes a *Verticillium sp* y *Dothiorella gregaria*. Otra enfermedad en el cultivo de importancia mundial es la *Phytophthora cinnamomi*, para la cual se recomienda la siembra de patrones con tolerancia a esta enfermedad como Duke 7, Thomas, Toro Cañon, entre otros, sin embargo ésta enfermedad, por condiciones propias de la zona no ha sido hasta la fecha problemática.

En cuanto a la copa, se tiene como el más usado el cultivar Hass. Sin embargo, algunos productores han introducido otros cultivares como Lamb Hass, Reed entre otros. Se debe analizar primero, antes de elegir variedad, la adaptabilidad al micro clima que se tiene y la experiencia de productores experimentados, cuando los hay en la zona donde se piensa plantar.

2.3.2 ARBOLITOS A PLANTAR EN EL HUERTO

Los árboles que se van a plantar en la finca pueden provenir de viveros establecidos en la zona, que deben estar inscritos ante el Ministerio de Agricultura y Ganadería, o se pueden producir en la finca. Existen dos modalidades que los productores han estado realizando cuando ellos mismos producen sus propios árboles para sembrar, que son siembra directa de la semilla y vivero común. A continuación se describirá cómo se deben producir ambos a nivel de finca cumpliendo siempre con las BPAs

2.3.2.1 PRODUCCION DE VIVERO

La producción del vivero según aportan los productores pertenecientes al CACTA, es mejor utilizar plantas de un vivero certificado por el MAG. Sin embargo, no se inhibe la producción dentro de finca para lo cual es necesario lo siguiente:

- La ubicación del vivero, debe ser un lugar con buen acceso para el traslado de materiales y tener acceso a agua apta para el riego del vivero y aplicación de insumos agrícolas.
- Preparación de las camas de germinación del semillero, según experiencia del CACTA, y otros productores la cama de germinación puede ser preparada con materiales tales como: granza de arroz, aserrín, que no provenga de árboles con efectos alelopático o algún otro material que permita la extracción de las plántulas sin que sufra ningún daño la raíz. Se debe esterilizar el sustrato de la cama con algún desinfectante, que puede ser a base de yodo, o utilizar agua hirviendo. Se debe revisar la humedad del germinador, ésta no debe ser excesiva ni escasa.



- Preparar el sustrato con un 25% de materia orgánica, un 25% de granza, 50% de tierra y adicionar por cada metro cúbico cuatro kilos de cal agrícola (un metro cúbico es aproximadamente doce carretillos medianos). Para el vivero del CACTA, se está agregando arena al sustrato, por cuanto la granza es comida por las lombrices y no dura lo suficiente. Para ello, recomiendan utilizar además de la granza un 25% de arena y 25% de tierra, lo demás queda igual. Se debe esterilizar el sustrato, para esto, se puede utilizar el método de solarización, que consiste en exponer al sol el sustrato dándole vuelta de tal forma que todo el material reciba los rayos del sol. También se puede utilizar vapor de agua o agua hirviendo. Existen en el mercado,

algunos productos que pueden utilizarse para la desinfección, siempre y cuando no contaminen ni dejen residuos contaminantes en el sustrato, ni afecten el ambiente. El llenado de las bolsas con el sustrato se debe realizar de tal forma que no se contamine, por lo que el personal debe guardar todas las normas de inocuidad pertinentes a esta labor. Se deben aislar las bolsas del suelo, para lo cual, se recomienda utilizar baldosas o plástico para evitar que el exceso de humedad y hongos del suelo suban a las bolsas. Las eras deben tener suficiente altura para que el agua de lluvia no llegue a las bolsas.

- La colocación de las bolsas debe ser de dos hileras, con el fin de facilitar las labores culturales propias del vivero y a la vez evitando que el patrón de aguacate se haga “patón”, es decir tenga un crecimiento erecto y delgado.
- El trasplante de las plántulas a las bolsas es una labor de mucho cuidado, por lo que se debe utilizar personal capacitado para no perder el material. Se debe realizar un hoyo en el sustrato que contiene la bolsa y colocar la semilla pregerminada de tal forma que no se maltrate la raíz, si por alguna razón, ésta se rompe, es recomendable aplicar algún protector para evitar el entrada de agentes patógenos. Se debe dar un riego después de la siembra para estabilizar la plántulas en las bolsas
- La fertilización debe ser al inicio con una fuente alta en fósforo, alternándola con fórmulas completas
- Para el control de plagas, se deben realizar todas las labores culturales pertinentes para evitar que las plagas lleguen a infectar el vivero. En una nutrición balanceada, el agua a utilizar tiene que ser apta para el vivero, es decir, libre de cloro (el aguacate es muy susceptible al cloro, puede provocar quemaduras en el árbol) y de patógenos, cercandando bien el vivero para que no entren animales domésticos ni silvestres, controlando la cantidad de riego que se aplica al vivero, monitoreo continuo y dejando como último recurso el uso de insumos agrícolas

2.3.2.2 SIEMBRA DIRECTA

Esta es una práctica que se ha popularizado mucho en la zona debido principalmente a dos problemas: el costo de la compra de árboles de vivero y la pérdida de árboles de vivero que se da en el campo. Esta técnica consiste en: sembrar la semilla directamente en el campo, normalmente se siembra la semilla después de extraerle la pulpa. Algunos productores la ponen a germinar, cuando sale el tallo, la llevan al campo. Esta técnica se puede realizar, sin embargo se deben seguir los mismos cuidados y tratamientos que tiene la semilla utilizada en el vivero descrito anteriormente. Otro detalle, es que se debe dar el mantenimiento a los arbolitos, teniendo que evitar el uso de herbicidas sistémicos no selectivos, manteniendo las labores culturales como la aplicación de enmiendas y fertilizaciones de desarrollo parecidas también a las descritas anteriormente para la producción de vivero.

2.3.3 PREPARACION DE SUELO PARA EL ESTABLECIMIENTO

Antes de realizar la siembra, se debe preparar el terreno, para lo cual se deben haber confeccionado las obras de infraestructura como lo son: caminos, canales de ladera, remoción de escombros y otros elementos que faciliten las labores culturales propias del cultivo.

También, se recomienda en esta etapa la eliminación de aquellas malezas que sean altamente invasivas y que compitan fuertemente con los arbolitos que se van a plantar. No es recomendable dejar el suelo desnudo por los problemas de erosión y compactación que pueda acarrear la lluvia. Si se usa algún herbicida sistémico se recomienda que sea aplicado únicamente a aquellas malezas que realmente puedan afectar el cultivo, hacer lo que se conoce como “manchonear”. Para iniciar la siembra se recomienda lo siguiente:

- Elegir el tiempo más propicio para la siembra. Para esto, se debe conocer bien la zona donde se va a plantar el aguacate. Hay que recordar que a los árboles nuevos, los pueden afectar períodos largos de sequía, por lo tanto si no se cuenta con posibilidades de riego, éste aspecto se vuelve crítico para lograr tener un buen desarrollo de los árboles. En la zona donde los productores asociados al CACTA, deben procurar sembrar a inicios del

invierno, para tener buenas posibilidades que no sean afectados por veranos largos y secos.

- Definición de la distancia de siembra. Se debe analizar primero que nada, el manejo que se piensa tener en la plantación, esto es, si se va a manejar con podas intensas y si se tienen patrones con características enanizantes, se pueden utilizar distancias menores a la recomendada, por los agricultores con más experiencia del Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú, los cuales por consenso definieron que se debería plantar a nueve metros en cuadro. Para don Danilo Calvo (productor de gran experiencia en este cultivo) afirma que *“se puede acortar esta distancia siempre y cuando se tengan patrones con características enanizantes y dar un buen manejo de podas”*. Ellos aducen, que los patrones que actualmente usan son muy vigorosos, por lo tanto son árboles de porte medio alto. Sin embargo, esto no inhibe que se siembre con menor distancia, teniendo en cuenta el patrón que va a plantar, y el manejo de poda que vaya a emplear.
- Tamaño del hueco. Aunque no existe un sólo criterio para el tamaño del hueco, éste va de 20X20cm hasta 60X60 cm. También va a depender de las condiciones del físicas terreno del terreno. Existe el criterio de que si la siembra se realiza por semilla, el tamaño del hueco puede ser menor, no obstante si el hueco es menor de 20X20cm se vuelve difícil el agregado de abono orgánico.
- Agregado de materia orgánica. Es recomendable adicionar abono orgánico, esto con el fin de mejorar el desarrollo del árbol en sus primeros años.
- Agregado de enmiendas. Esto es recomendado realizarlo si el análisis de suelo así lo indica. El agregado al hueco es lo más utilizado, porque ahí va a mejorar el medio donde las raíces del arbolito van a desarrollar mejor.

2.3.4 MANEJO DE CULTIVO DE LA SIEMBRA A LOS TRES AÑOS

El mantenimiento del cultivo después de la siembra no es difícil, sólo que se deben tener los siguientes cuidados:

- *Control de “malas Hierbas”*: Por ser arbolitos pequeños, se debe mantener un control para evitar la competencia por luz principalmente. Para ello se recomienda el control mecánico, teniendo siempre el cuidado de no causar heridas en los arbolitos. No es recomendable en este estado el uso de herbicidas, esto por afectar el desarrollo de las plantas. En caso de tener pastos, se podría usar algún graminicida. Las hierbas que hay en las plantaciones de aguacate ayudan a evitar que el suelo se lave, además dan un buen aporte de materia orgánica.
- *Uso de tutores*: En la mayoría de los terrenos de la zona se tienen problemas de vientos, además de que la lluvia puede afectar también al arbolito. Se recomienda el uso de tutores para evitar que se quiebren, esto les permite desarrollarse bien sin el riesgo de perder el árbol.
- *Control de plagas*: En este estado es muy usual en la zona el ataque del falso medidor, éste se puede hallar fácilmente en el tallo por lo que se recomienda el monitoreo y control manual en el primer año.

También, puede sufrir ataque de trips y ácaros, para esto se recomienda realizar monitoreos y de acuerdo a la incidencia de la plaga se debe optar por un control químico o biológico, siempre y cuando la incidencia así lo amerite. No existe control preventivo, por lo que no se recomienda aplicación de productos químicos para este efecto.

- *Control de enfermedades*: la antracnosis es la más común en este estado del árbol, para evitar que se propague se debe procurar una buena nutrición, los excesos de nitrógeno en la fertilización, son causa de incidencia de ésta y otras enfermedades por lo que se debe balancear bien la nutrición. Si se presentan síntomas de esta enfermedad se debe utilizar un fungicida específico para el control.

- *Enfermedades de la raíz*: Al aguacate lo afectan los hongos del suelo como la *Rhizoctonia spp*, *pythium sp*, *Fusarium sp*, y *Phytophthora cinnamoni* principalmente. Se debe procurar buscar patrones resistentes a la gran mayoría de estas enfermedades. En la Zona de Los Santos, se da principalmente el fusarium, para ello es recomendable a la hora de sembrar los arbolitos no causar heridas en la raíz. Se puede usar un producto protector a base de cobre para proteger la raíz, a la hora de la siembra. La aplicación de enmiendas es recomendable para disminuir el inóculo de los hongos patógenos mejorando la proliferación de microflora benéfica. En último caso si la infección afecta la plantación, se puede usar un fungicida específico para este tipo de hongos, siempre y cuando no esté en la docena sucia (productos que tienen probados efectos negativos en los humanos y el ambiente, pero que se encuentran todavía en el mercado a pesar de los cuestionamientos).
- *Fertilización*: Se debe tener en cuenta el análisis de suelo, de acuerdo a éste se debe seguir según el criterio técnico de un profesional en las ciencias agrícolas, la aplicación de enmiendas para lograr una mejor asimilación de los fertilizantes. Cabe recordar una vez más que el pH para este cultivo va de 5.5 a 7.

A la hora de la siembra, se aconseja poner al fondo el hueco una fórmula alta en fósforo (10-30-10-S, 90gr según el Manual de manejo pre y post cosecha Costa Rica). Después se continúa con aplicaciones alternas de fórmulas fosforadas con fórmulas completas. En lo referente a la cantidad de fertilizante, este punto es un poco controversial por no haber un estudio de extracción de nutrientes, por lo que la recomendación se basa a criterio que más provecho le ha dado a los productores, de no sobre pasar los 500 gr en el primer año, distribuyendo en pequeñas dosis durante la época de invierno.

- *Formación del árbol*: La recomendación de los productores del CACTA, es de iniciarla desde el primer año, a una altura de 0.8m a 1m de altura, esto con el fin de ir dándole formación al arbolito. Existe buen consenso de que

se deben dejar de tres a cuatro ramas dando la formación de baso invertido. Esto propicia una mejor aireación del árbol disminuyendo el ataque de hongos. Esta labor de formación se debe seguir dando en sus primeros años y luego dar mantenimiento para mejorar la aireación interna.

3. MANEJO DE CULTIVOS EN PRODUCCIÓN

3.1 MANEJO Y CONTROL DE COBERTURAS VERDES

Para sembrar los cultivos de aguacate y café, en la misma área, se deben tener en cuenta factores no solo individuales de cada uno de los cultivos sino que se debe tener presente que no siempre lo que funciona para un cultivo funciona para otro, se recomienda en BPAs que se tengan en cuenta los siguientes puntos para se logren poder cultivar ambos cultivos en la misma parcela.

3.2 NUTRICION DE LA PLANTACION

Para efectuar una buena nutrición, se debe contar con los análisis de suelo y foliares.

3.2.1 ANALISIS DE SUELO

Estos se deben realizar por lo menos una vez al año. Para la toma de muestras, se debe utilizar el mismo sistema de lotes que se confeccionaron al inicio, la confección de hueco debe realizarse con un palín o pala, a una profundidad de 50cm (micro calicata, hueco para estudio de suelo), identificar los diferentes horizontes que tiene el terreno (puede ser por diferencias de color o textura) y tomar submuestras por cada horizonte o capa de suelo que muestre el hoyo. Se deben tomar por lo menos unas diez submuestras en toda la parcela, que puede tener el tamaño de una hasta diez hectáreas, esto de acuerdo a lo homogéneo del terreno. Es importante marcar bien los árboles donde se toman las muestras de suelo, con el fin de seguir tomando las muestras en el mismo punto. Se debe identificar bien las muestras para ser mandadas al laboratorio. El análisis de los resultados debe ser hecho por un especialista en el cultivo del aguacate.

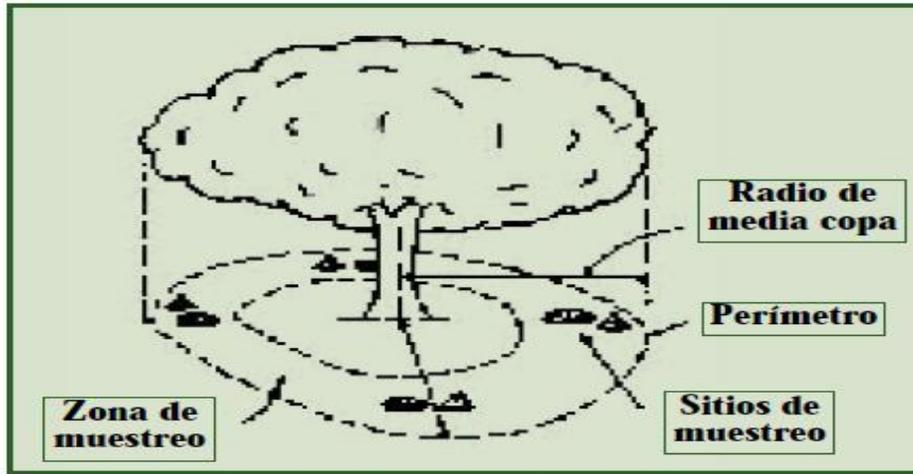


Figura 6. Ilustración de terreno para realizar muestreo

3.2.2 MUESTRAS FOLIARES

Estas se deben tomar de la banda media productiva del árbol, en los cuatro costados (norte, sur, este y oeste), las hojas deben ser de unos 4 o 5 meses de edad, se recomienda que sean tomadas cerca del punto donde se toman las muestras de suelo. Para que sea representativa se deben tomar al menos unas 70 hojas, se deben identificar bien para ser enviadas al laboratorio. Si por alguna razón no pueden ser enviadas el mismo día, se deben guardar en la refrigeradora en la parte de las verduras o en una hielera, dentro de una bolsa plástica. La interpretación de los resultados del análisis, debe ser realizada por un especialista en el cultivo

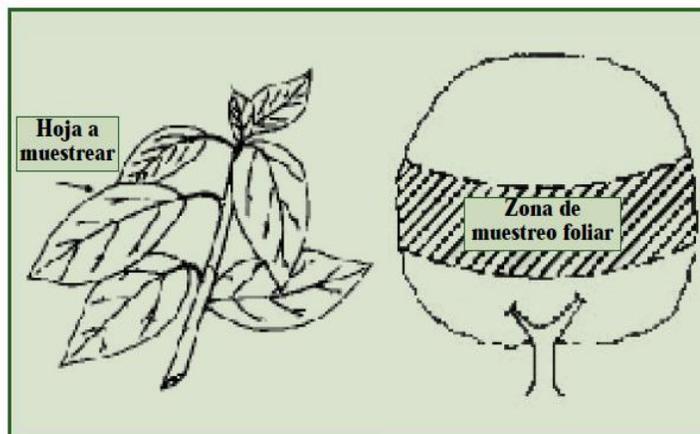


Figura 7. Ilustración de zona de muestreo

3.2.3 APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS

Con base a los resultados obtenidos en los análisis químicos de suelo y foliar, se debe establecer un plan de fertilización. Si el suelo tiene un pH bajo se puede perder eficiencia del fertilizante por lo que se recomienda la aplicación de enmiendas de acuerdo a los resultados que se obtienen en el análisis de suelo. La fertilización tiene que ir de acuerdo al estado fisiológico de la planta y a la cosecha esperada. Es importante recalcar que no se puede abusar de fórmulas altas en nitrógeno, por cuanto propician crecimientos fuertes de follaje, pero débiles en su estructura, con lo que se propicia la incidencia de plagas. Otro punto es el poco cuaje que se puede dar si se tienen excesos de este elemento en la planta. Por esto siempre es recomendable la consulta a un profesional.

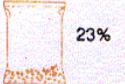
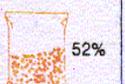
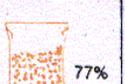
ACIDEZ DEL SUELO	EFICIENCIA			PROMEDIO DE FERTILIZANTE DESPERDICIADO
	NITROGENO	FOSFATO	POTASIO	
Extremadamente ácido 4.5 pH	 30%	 23%	 33%	71.33%
Muy Fuertemente ácido 5.0 pH	 53%	 34%	 52%	53.67%
Fuertemente ácido 5.5 pH	 77%	 48%	 77%	32.67%
Medianamente ácido 6.0 pH	 89%	 52%	 100%	19.67%
Neutral 7.0 pH	 100%	 100%	 100%	- 0 -

Figura 8. Eficiencia de fertilizantes según acidez del suelo

3.2.4 APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

Aplicación de abonos orgánicos. Este cultivo demanda un porcentaje de materia orgánica que va de 2% a 5%, por lo que el uso de estos materiales es fundamental. Los

cuidados que se tienen que tener al emplear materias orgánicas, es que sean composteadas (para eliminar los patógenos indeseables), para que no corra el riesgo de introducir agentes contaminantes en el cultivo. Estos deben estar bien estabilizados para ser usados. El aporte nutricional va a depender de los materiales con que fue confeccionado. La producción de aguacate se ve limitada por la falta de materia orgánica, por lo que la aplicación de ésta no sólo va a mejorar la producción sino que también va a mejorar las características físicas y químicas del suelo.



Los biofertilizantes son otra opción que el agricultor puede emplear para ayudar a nutrir su plantación, existen diversas formas de preparar estos biofertilizantes, para lo cual se debe verificar siempre que estos sean inocuos y no contaminen los cultivos ni las aguas. El empleo de los mismos puede ser dirigido al suelo o vía foliar.

3.2.5 APLICACIONES FOLIARES

Su uso está recomendado para suministrar microelementos que son deficientes en la zona (zinc, boro, son los más comunes y en algunos lugares el hierro). Para ello, se recomienda que sean quelatados o acomplejados estos productos. Si el quelato es de origen natural (aminoácidos por ejemplo), se debe regular el pH del agua que no pase de 6. Para medir el pH se requiere de cintas para este uso que deben ser una herramienta para los productores para acondicionar el agua que va a ser utilizada en las aplicaciones. Se debe tener especial cuidado a la hora de mezclar varios elementos, con el fin de evitar reacciones indeseadas en el tanque de aplicación

3.3 CONTROL DE PLAGAS

3.3.1 ENFERMEDADES

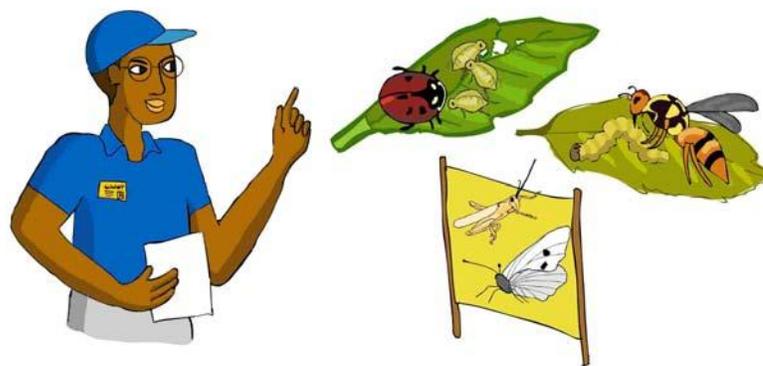
El control de enfermedades en el cultivo de aguacate bajo un sistema de Buenas Prácticas Agrícolas, se basa principalmente en la prevención, es decir, que la buena nutrición va a fortalecer el sistema inmune y de defensa que ellas tienen, sumado a una labor cultural de manejo de coberturas, podas sanitarias y de aireación en el árbol, van a disminuir sustancialmente la incidencia de enfermedades. Se debe establecer un control de monitoreo para detectar cualquier inicio de ataque de enfermedades, para realizar un control. Para controlar cualquier enfermedad se debe revisar las diferentes opciones, que pueden ser: biológicas, químicas o una combinación de ambas. Cuando se van a utilizar productos químicos, se debe conocer el rango de pH a que estos funcionan, por lo general se deben aplicar a un pH 5.5.

Las enfermedades más comunes presentes en la zona son: la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), Roña (*Sphaceloma persea Jenkins*), ambas enfermedades son controladas por los mismos fungicidas químicos o orgánicos.

Recientemente se ha identificado la *Dothiorella gregaria*, que ocasiona cáncer en el tronco, afectando la producción y el estado sanitario de la planta. Para el control de esta enfermedad, se recomienda el uso de *Trichoderma sp* y la utilización de patrones resistentes a esta enfermedad.

3.3.2 PLAGAS

Las plagas en cualquier cultivo se dan principalmente por desequilibrios ecológicos, que el mismo hombre, en la mayoría de los casos ha propiciado. Por lo tanto se debe procurar no realizar ninguna aplicación sin conocer realmente si existe una plaga y qué tipo de plaga es. Para esto, se debe aplicar un Manejo Integrado de Plagas, el cual consiste en monitoreo constante, si existiera algún ataque, se debe valorar la opción de enemigos naturales, uso de agentes biológicos y en último caso la aplicación de un agroquímico específico para la plaga identificada, buscando siempre la opción de más bajo impacto ambiental.



Entre las plagas más perjudiciales se encuentran: trips (*HELIOTHRIPS HAEMORRHODALIS*, *Frankliniella spp* y *Scirtothrips spp*, ácaros (*eriophyes sp*), araña roja (*Oligonychus perseae*), picudo (*Heilipus lauri*), en el orden que se colocaron reflejan la importancia económica para la región. (cultivo de aguacate 2, www.infoagro.com)

3.4 CALIBRACIÓN DE EQUIPO

El equipo de aplicación debe mantenerse en buen estado, sin derrames. Cada vez que se va a utilizar, se debe revisar que esté en óptimas condiciones de uso. Una vez comprobado el buen estado del equipo, se debe calibrar. Esta técnica se realiza con el fin de establecer la cantidad de agua que se gasta en una hectárea, para poder realizar una buena dosificación de los insumos a utilizar. El no realizar esta práctica se corre el riesgo de intoxicar la plantación por sobredosificar el producto, o de crear resistencia al utilizar dosis menores con lo que no se logra controlar la plaga o enfermedad.

Se debe tener en cuenta que las boquillas que se utilizan para aplicación de productos, con el uso van teniendo un desgaste natural, razón por la cual se debe estar calibrando el equipo y estas se deben cambiar cuando su descarga se aumenta significativamente. El tiempo de desgaste va a depender del uso que estas tengan.

Para el caso de aplicaciones, al suelo se recomienda utilizar el método de volumen por área, esto por cuanto la topografía de los terrenos no se presta para utilizar el tiempo por área. Esta sugerencia fue hecha por los miembros del Centro Agrícola de Tarrazú.



El método consiste en:

- Revisar el equipo que no tenga fugas, que esté en optimas condiciones de trabajo
- Medir un volumen de agua en el tanque del equipo de aplicación
- El operador se coloca la bomba y empieza la aplicación como si lo estuviera haciendo con el producto a aplicar, se tiene que aplicar parejo toda el área.
- Se mide el área que trató con el agua, es decir gasta el agua que tenía previamente medida en el tanque.

Con estos datos se puede extrapolar a una hectárea de la siguiente manera: agua en el tanque igual a 10 litros, área cubierta por la aplicación es de 250 metros cuadrados, podemos obtener el volumen de agua que se gastaría en una hectárea. De la siguiente manera:

Si 10 litros \rightarrow 250m²

Y litros \rightarrow 10 000m² (una Hectárea)

$$Y \times 250 = 10\,000 \times 10$$

$$Y = 100\,000 / 250 \iff Y = 400 \text{ litros}$$

Con este cálculo se puede ahora dosificar cuanto producto se tiene que utilizar por estañón, si la dosis por hectárea es de 1 litro se tiene que utilizar la siguiente regla de tres:

Si en 400 litros se utiliza 1 litro en

200 litros se utilizará X

$$X = 200 / 400$$

$$X = \frac{1}{2} \text{ litro}$$

Este tipo de calibración sirve para aplicaciones dirigidas al suelo como los herbicidas.

Para la calibración del equipo para aplicaciones foliares en aguacate, se debe tener la asesoría de un técnico, éste tiene que valorar el tamaño del área foliar y la densidad de siembra para poder decir el método de calibración idóneo para la plantación. Es importante que el agricultor lleve una bitácora de las aplicaciones y la cantidad de agua y producto utilizado.

3.5 EQUIPO DE PROTECCIÓN

Todo insumo agrícola tiene especificado el equipo necesario de protección para que el aplicador se proteja del producto. Se deben revisar los pictogramas que trae la etiqueta y utilizar en forma correcta. Los equipos de protección tienen la finalidad de aislar al aplicador del producto. Existe una legislación de seguridad laboral, por lo que no proveer o no utilizar este equipo contraviene la ley de seguridad laboral.



Elementos: Gafas, guantes, mascarilla, botas y traje impermeable.

3.6 USO DE AGROQUÍMICOS

Los agroquímicos que se utilicen deben estar registrados para el cultivo de aguacate. Se debe hacer una revisión de la etiqueta de que no esté vencido, ni presente alguna rotura. Esto puede alterar la eficacia del producto. Se debe comprar sólo en lugares debidamente autorizados. La banda de color que tienen los agroquímicos no debe ser nunca de color rojo, estos productos son altamente tóxicos, por lo que ponen en riesgo, la salud del aplicador y el equilibrio del ecosistema. Se debe consultar siempre a un técnico de confianza para utilizar el producto indicado para controlar el problema, el cual debe ser de bajo impacto ambiental.

Nunca utilice un agroquímico si no está seguro de cual es la plaga que tiene pues podría aplicar algo que no sea para tal propósito, con los problemas de contaminación ambiental sin ningún propósito racional.

3.7 BODEGAS

Las bodegas de agroquímicos deben estar construidas en lugares que no representen peligro de inundaciones. Debe contar con un candado o llavín para evitar el ingreso de personas no autorizadas. Si es poca la cantidad de agroquímicos, se debe guardar en una caja cerrada lejos de las viviendas.



Los fertilizantes y enmiendas deben estar por separado de los agroquímicos. Esta bodega al igual que la de agroquímicos debe tener buena ventilación.

No debe permitirse la presencia de niños ni mujeres embarazadas dentro de la bodega, lo mismo que animales domésticos ni silvestres.

3.8 TRIPE LAVADO

Los residuos de pesticidas que quedan en los envases son fuente de contaminación, por lo que se debe eliminar, para esto se recomienda utilizar la técnica del triple lavado, la cual consiste en: una vez que se ha terminado el contenido del envase se procede a echarle agua limpia hasta la tercera parte del envase, se tapa y se sacude bien, se vierte el contenido en el tanque donde se está preparando el producto,



Se vuelve a realizar lo anterior por dos veces más, esto elimina el 99% de residuos en los envases. Los envases se deben inutilizar haciéndoles un hueco en el fondo. Esto, con

el fin de que ninguna persona los utilice para almacenar agua o alimentos ya sea para animales o seres humanos.

3.9 DESECHO DE ENVASES

Después del triple lavado se deben colocar en una bolsa plástica preferiblemente transparente, colocarlos en un lugar donde no corran peligro de almacenar agua. Se deben llevar a un centro de acopio autorizado, que pueden ser los expendios de agroquímicos, para que ellos los envíen a los lugares autorizados para su destrucción.

Es recomendable pedir un recibo de entrega de los envases para tener evidencia de que se están eliminando en forma adecuada.

4. COSECHA

4.1 MANIPULACION DE LA FRUTA

Esta es una de las labores más importantes porque es donde se pueden contaminar las frutas, hay que recordar que el aguacate es una fruta que se consume en fresco y por lo tanto puede fácilmente contaminar a las personas que la consuman, por esta razón se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

Los trabajadores encargados de la manipulación de la fruta deben tener las manos limpias, uñas recortadas, pelo corto o recogido, no fumar ni comer durante las labores de recolecta.



- Los trabajadores que participan deben estar debidamente capacitados en los procedimientos de higiene, para evitar contaminaciones en las frutas.
- Evitar que el aguacate sea golpeado durante este proceso.
- No juntar frutas del suelo.
- Las cajas deben de ser uso exclusivo para el almacenamiento y traslado de aguacates, éstas no deben haber sido utilizadas con agroquímicos ni fertilizantes, las cuales deben estar limpias y desinfectadas. Se puede usar cloro como desinfectante, deben colocarse con la parte abierta siempre para arriba. Esta parte no debe tocar nunca el suelo.
- El equipo de cosecha como las cosechadoras deben estar limpias y desinfectadas
- No exponer las frutas cosechadas a la luz directa del sol, ni a las lluvias.
- Se deben evitar acumular residuos de cosecha en el campo o lugares de acopio para evitar la incidencia de plagas, como roedores e insectos.



- El acopio en finca debe estar lejos del los animales domésticos, bodegas de agroquímicos y fertilizantes.

4.2 TRASPORTE DE FRUTAS

- El transporte debe estar limpio y desinfectado
- No se debe transportar frutas con animales ni agroquímicos



- Si se transporta en un carro tipo pick-up o descubierto se debe cubrir para evitar que la lluvia, el sol o el polvo.



- Se deben asegurar las cajas para evitar que estas se muevan en el transporte, con el fin de evitar daños en la fruta.
- El personal de carga y descarga de las frutas debe cumplir con los mismos requisitos de higiene que los trabajadores encargados de la recolecta.
- Se debe anotar la cantidad de kilos, la persona encargada de la carga, también se debe anotar el nombre del conductor.

En la actualidad se está haciendo una norma para el aguacate que está por salir, en La Gaceta, la cual se puede ver en el Anexo 1.

5. AMBIENTE

Es de vital importancia hoy día el cuidar el ambiente para lo cual se deben realizar esfuerzos en las áreas productivas para minimizar el efecto de las actividades agrícolas en el medio ambiente. Es recomendable que el productor tenga presente, a la hora de realizar los trabajos de finca, vigilar que no se contamine el medio ambiente, dejando zonas de amortiguamiento entre el cultivo y las corrientes de agua. No se deben eliminar bosques naturales para establecer siembras nuevas. Muchos de los cambios climáticos, como el calentamiento global, son causados en parte por la deforestación que ha habido en las últimas décadas, por lo que es responsabilidad de todos velar por la no deforestación.

6. HIGIENE DEL PERSONAL, SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR LABORAL

6.1 HIGIENE PERSONAL

Toda persona que labore en recolección y manipulación de frutas, debe mantener los hábitos de higiene personal y de vestimenta de acuerdo a las recomendaciones del Ministerio de Salud, para la manipulación de alimentos. Se debe recordar lavarse las manos después de ir al baño.

6.2 SALUD

No deben manipular frutas personas que presenten enfermedades contagiosas (gripe, resfriados, etc.). Estas se deben de mantener lejos de las frutas, por razones de inocuidad.

6.3 SEGURIDAD

Todos los trabajadores deben contar con las garantías laborales que el código de trabajo exige (seguro social, salario mínimo de ley, póliza de riesgo del trabajo, vacaciones y aguinaldo)

6.4 BIENESTAR SOCIAL

Todo el personal que labora en la finca debe ser capacitado en la manipulación de agroquímicos y fertilizantes, los niños deben ir a la escuela como prioridad, se debe mantener un botiquín de primeros auxilios, realizar chequeos de salud para los que laboran en la finca, contar con los teléfonos de emergencia (cruz roja, bomberos, policía), contar con baños fijos o letrinas, lavamanos, jabón desinfectante, toallas, agua potable, papel higiénico.

7. TRAZABILIDAD

Es el seguimiento que se puede dar a un producto, en este caso el aguacate. Esta permite identificar puntos críticos en caso de presentarse una emergencia sanitaria y retirar los productos contaminados rápidamente sin perjudicar el resto de la producción. La trazabilidad se puede dividir en interna y externa

7.1 TRAZABILIDAD INTERNA

Es el seguimiento que queda en registros sobre todo el proceso productivo del aguacate, para ello se hace necesario los siguientes registros:

- i. Análisis de agua, ésta documentación sirve para comprobar que el agua que se utiliza es potable, que reúne las condiciones mínimas para ser utilizada en todos los usos que se requieran en la finca.
- ii. Registros de análisis de suelo, éstos registros son de vital importancia para revisar las aplicaciones de enmiendas y fertilizantes.
- iii. Registros del material vegetativo que adquiere o produce la finca.
- iv. Registro de aplicación de plaguicidas y fertilizantes, dosis, fecha, problema a tratar y responsables.
- v. Registros de calibración de equipo, fecha y personas encargadas de esta labor.
- vi. Registro de bodega, listado de existencias de insumos, fechas de ingreso y salida.

- vii. Registro de residuos de pesticidas, si se realizan se debe mantener un registro, con fechas, laboratorio que lo realizó, y problemas si los hubiera.
- viii. Registros de análisis microbiológicos, cuando se realicen, se debe registrar la fecha, laboratorio encargado de realizar el análisis, y los resultados obtenidos.
- ix. Registro de cosecha, nombre de los trabajadores encargados de cosecha, fecha, encargado de limpieza y mantenimiento del equipo de cosecha.
- x. Nombre de encargado de entrega de la fruta, fecha de entrega, cantidad de fruta entregada, persona encargada del transporte de la fruta al centro de acopio.

7.2 TRAZABILIDAD EXTERNA

La trazabilidad externa comprende los registros que genera después de que el agricultor entrega su producto al centro de acopio o intermediario. Si pertenece a un grupo organizado que comercialice su fruta. Este debe registrar todos los movimientos que se generen como:

- Registro de la fecha de recibo.
- Cantidad de fruta recibida.
- Calidad de fruta recibida.
- Nombre del productor y finca de procedencia cuando éste tiene varias fincas.
- Responsable de recibo y clasificación del aguacate.
- Fecha de ingreso al sistema de enfriamiento y temperatura del enfriador. Si se usan distintas temperaturas en el proceso, se debe registrar la temperatura y el número de días a que esta a X temperatura y los días que pasa en otro rango de temperatura.
- Fecha de salida de la fruta, cantidad, calidades de entrega, nombre del transportista y número de placa. También a quien va dirigido el envío.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Biofertilizantes.
www.tecnologiasapropiadas.com/biblioteca/CeutaBiofertilizantes.pdf
- Cerdas Araya, María del Milagro, y otros. Manual de manejo pre y postcosecha de aguacate. San José, Costa Rica, MAG.
- Claro, Saul. Calibración del equipo.
www.periodicoellabriego.com:8080/.../periodicoService?task
- D. Ríos-Castaño. Variedades de Aguacate para el trópico: Caso Colombia. Proceeding V world congress (Actas V Congreso Mundial del Aguacate 2003, pp 145-147).
- De La Llana Boca, Fernando José, García López, Roberto G, Ortega Soza, Juana. Manual Básico Para la Elaboración y Producción de Abono Orgánico. PROARCA, Guatemala.
- Evaluación en el campo de Patrones Clonales de Aguacate Raza Mexicola, Antillana, tolerantes-resistentes a *Phytophthora cinnamomi* Radans. Proceeding V World congress (Actas V Congreso Mundial del Aguacate 2003 pp 573-578).
- Guía y diseño para la captación de agua de lluvia.
www.maslibertad.net/huerto/AguaLluvia.pdf
- <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id52.htm>. Enfermedades más comunes del cafeto en Puerto Rico.
- <http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/5/Cultivo%20de%20Aguacate.pdf>
- Izquierdo, Juan, Rodríguez, Marcos, Durán Marcela. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar. FAO 2007.
- Lascano Ferrat, Ignacio y Espinosa José. Manejo de la nutrición del aguacate.
[www.ppi-ppic.org/ppiweb/ltamn.nsf/.../\\$FILE/Aguacate.pdf](http://www.ppi-ppic.org/ppiweb/ltamn.nsf/.../$FILE/Aguacate.pdf)
- Manual de conservación de suelos y aguas, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Segundo borrador, San José, Costa Rica, 1991.

- Mora, Norman. Agrocadena del Café. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2008.
- Murillo Illanes, Miguel. Esgurrimiento superficial. Universidad Católica Boliviana “San Pablo” 2008, Bolivia.
- Nuevo conceptos y enfoques para el manejo de suelos tropicales con énfasis en zonas de ladera. Boletín de suelos de la FAO. Roma 2000.
- Ochoa Ascencio, Salvador. Manejo post cosecha, conferencia Centroamericana del aguacate, San Marcos de Tarrazú, Costa Rica, Febrero de 2008.
- Protocolo voluntario para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción, cosechado y empacado de aguacate Hass para consumo en fresco. <http://www.senasica.gob.mx/?doc=345>
- Salazar-García, Samuel. Manejo de la nutrición del aguacate. www.potafos.org/Manejodelafertilizacióndelaguacate
- Salazar-García, Samuel. Nutrición del Aguacate Conferencia Centroamericana de aguacate, San Marcos de Tarrazú, Costa Rica, Febrero de 2008.
- www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/CAFE-BIO.htm. Vázquez Moreno, Luis. Control de Plagas del cafeto
- www.aproam.com/boletines/a26.htm#3. Fertilización Potásica y efectos del Cloro en el aguacate.
- www.cafedehonduras.org/ihcafe/administrador/aa_archivos/documentos/tec_guia_plagas.pdf.
- www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse_s/7mo/iita/iita.htm. Manual de Prácticas Integradas de Manejo y conservación de suelos.
- www.infoagro.com/frutas/frutas_tropical/aguacate
- www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00076.pdf. “Caracterización de la Agrocadena del Aguacate, Zona de los Santos”
- www.ppi-ppic.org/ppiweb/ltamn.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/6209d2cc4

06126300525710a004e7c05/\$FILE/Aguacate.pdf. Manejo de la Nutrición del aguacate

- WWW.ppi-ppic.org/ppiweb/ltann.nsf. Lazcano, Ignacio-Ferrat y Espinoza, José. Manejo de la nutrición del Aguacate.
- [www.ppi-ppic.org/ppiweb/mexnca.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/55ad107b432f7fd306256af400668306/\\$FILE/aguacate.pdf](http://www.ppi-ppic.org/ppiweb/mexnca.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/55ad107b432f7fd306256af400668306/$FILE/aguacate.pdf). Salazar García, Samuel y Lazcano-Ferrat, Inagcio. Diagnostico Nutricional del aguacate Hass.
- www.procafe.com.sv/menu/CatalogoFotos/plagas-y-enfermedades/index.htm.
- www.procafe.com.sv/menu/CronologiaDelCafeto/Marzo.htm.
- www.scribd.com/doc/6643361/Aguacate-Espanol. Fertilización Potásica y efectos del Cloro en el aguacate.
- www.sinsemillasevill.com/tutplagas.htm#arañaroja
- www.tierramor.org/permacultura/suelos&agua.htm, Manejo del agua en el paisaje.
- Zamora Quirós, Luis Zamora. Manual de Recomendaciones para el Cultivo del café. Icafé. San José, CR. 1998.

9. ANEXOS

Anexo 1: Norma Nacional para el aguacate de la variedad Hass

INTE CTN 23

Fecha: 2009-05-21

PN INTE 23-02-03-09

Primera edición

Secretaría: INTECO

Norma Nacional para el aguacate de la variedad Hass

Contenido	Página
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	41
2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD.....	41
3 DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES	43
4 DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS.....	43
5 DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN	43
6 MARCADO O ETIQUETADO.....	44
7 CONTAMINANTES	45
8 HIGIENE	45
9 CORRESPONDENCIA.....	45
ANEXO (normativo)	46

Norma nacional para el aguacate de la variedad Hass

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma aplica a la variedad comercial de aguacate hass obtenido (por cultivares) de *Persea americana* Mill. (Syn. *Persea gratissima* Gaertn), de la familia *Lauraceae*, que habrán de suministrarse frescos al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen los frutos partenocárpicos y los aguacates destinados a la elaboración industrial.

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

2.1 Requisitos mínimos

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, los aguacates deben:

- estar enteros;
- estar sanos, deben excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo humano;
- estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentos de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentos de daños causados por plagas;
- exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraños;
- estar exentos de daños causados por bajas y/o altas temperaturas;
- tener un pedúnculo de longitud no mayor a 10 mm, cortado limpiamente.
- % de materia seca no menor a 21 %.
- La fruta debe cosecharse del árbol con cosechadora evitando golpes y colocarlo directamente en cajas no mayor a 20 kg. para su respectivo traslado. El fruto no debe estar en contacto con el suelo, evitando que tanto el envase y su contenido queden protegidos de la incidencia del sol y de la lluvia.

2.1.1 Los aguacates deben haberse recolectado cuidadosamente. Su desarrollo debe haber alcanzado una fase fisiológica que asegure la continuidad del proceso de maduración hasta el final. El fruto maduro no debe tener sabor amargo.

El desarrollo y condición de los aguacates deben ser tales que les permitan:

soportar el transporte y la manipulación; y llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

2.2 Clasificación

Los aguacates se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación:

2.2.1 Categoría “PREMIUN

Los aguacates de esta categoría deben ser de óptima calidad. Su forma y color deben ser característicos de la variedad. No deben tener defectos, salvo estrías superficiales no mayor que 3 cm² y que no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

2.2.2 Categoría “Selecto”

Los aguacates de esta categoría deben ser de óptima calidad y poseer el color y la forma característicos de la variedad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de forma y coloración;
- defectos leves de la cáscara (suberosidad, lenticelas ya sanadas) y quemaduras producidas por el sol; la superficie total afectada no debe ser mayor que 6 cm².

En ningún caso los defectos deben afectar la pulpa del fruto.

El pedúnculo puede presentar daños leves.

2.2.3 Categoría “Oro”

Esta categoría comprende los aguacates que no pueden clasificarse en las categorías anteriores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en el apartado 2.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando los aguacates conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación:

- defectos de forma y coloración;
- defectos de la cáscara (suberosidad, lenticelas ya sanadas) y quemaduras producidas por el sol; la superficie total afectada no debe ser superior a un 50 % de su área.
- En ningún caso los defectos deben afectar a la pulpa del fruto.
- El pedúnculo puede presentar daños leves.

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES

El calibre se determina por el peso del fruto; de acuerdo con el siguiente cuadro:

Código de Calibre	Peso (en gramos)	Número aproximado de frutos/10 kg.
1	> 250	33
2	200-250	44
3	170-200	55
4	130-170	63
5	85-130	85
6	< 85	> 85

DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS

En cada envase se permiten tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

4.1 Tolerancias de calidad

4.1.1 Categoría "Premium"

Se admitirá como máximo un 5 % en número o peso del total de aguacates que no satisfagan los requisitos de la categoría Premium pero que si satisfagan la categoría de selecto.

4.1.2 "Selecto"

Se admitirá como máximo un 5 % en número o peso del total de aguacates que no satisfagan los requisitos de la categoría Selecto, pero que si satisfagan los requisitos de la categoría Oro

4.1.3 "Oro"

El 10 %, en número o en peso, de los aguacates que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre, magulladuras marcadas, o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo humano.

4.2 Tolerancias de calibre

Para todas las categorías, el 10 %, en número o en peso, de los aguacates que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado en el envase.

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN

5.1 Homogeneidad

El contenido de cada envase debe ser homogéneo y estar constituido únicamente por aguacates del mismo origen, variedad, calidad y calibre. La parte visible del contenido del envase debe ser representativa de todo el contenido.

5.2 Envasado

Los aguacates deben envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deben estar limpios tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Los aguacates deben disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995, Emd. 1- 2004).

5.2.1 Descripción de los Envases

Los envases deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de los aguacates. Los envases deben estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

MARCADO O ETIQUETADO

6.1 Envases destinados al consumidor

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991), se aplican las siguientes disposiciones específicas:

6.1.1 Naturaleza del Producto

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase debe etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad.

6.2 envases no destinados a la venta al por menor

Cada envase debe llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visible desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

6.2.1 Identificación

Nombre y dirección del exportador, envasador, expedidor y/o productor. Código de identificación (facultativo).

6.2.2 Naturaleza del Producto

Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad o tipo comercial (facultativo).

6.2.3 Origen del Producto

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

6.2.4 Especificaciones Comerciales

- Categoría;
- Calibre, expresado en peso mínimo y máximo en gramos;
- Número de código de la escala de calibres y número de unidades cuando este sea diferente del número de referencia;
- Peso neto.

6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)

CONTAMINANTES

7.1 Metales pesados

Los aguacates deben cumplir con los niveles máximos para metales pesados establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

7.2 Residuos de plaguicidas

Los aguacates deben cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

HIGIENE

8.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003), Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

8.2 Los productos deben ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 2 1-1997).

CORRESPONDENCIA

Esta norma nacional no es equivalente con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración

ANEXO (normativo)

Metodología para determinar el contenido de materia seca como indicador de madurez

El local destinado para analizar el porcentaje de materia seca, deberá contar con los siguientes materiales: mesa de trabajo, balanza digital con precisión de 0.01 g, horno microondas, cuchara, cuchillo, pelador de papas, plato petri y calculadora.

La toma de muestras

El técnico o agricultor que realice el muestreo, deberá coleccionar al azar cinco frutos por muestra, teniendo como norma, que cada muestra se coleccionará en lotes iguales o menores a cinco hectáreas. El muestreo deberá estar dirigido únicamente a los aguacates destinados para cosecha, tomando en cuenta que puede haber aguacates con diferente madurez fisiológica. Como indicador visual para el muestreo del aguacate para cosecha, la coloración externa el fruto debe tener como mínimo, una apariencia opaca en un 80 % de su superficie. La fruta se recoge de la parte sombreada del árbol, en diferentes árboles del lote de muestreo. Fruta que esté fuera de temporada no debe de ser muestreada.

Procedimiento

- Cortar la fruta por la mitad, utilizando solo una mitad de cada uno de los cinco frutos de la muestra. Luego, cortar y descartar 1cm de los extremos del fruto (pedúnculo y ápice). La otra mitad del fruto se puede guardar, en caso de que se requiera realizar una repetición de la evaluación del contenido de materia seca.
- Usando cuchara se retira el tegumento y el resto de semilla que pueda permanecer en la muestra, luego separar la pulpa de la cáscara.
- Cortar en pedazos más pequeños, utilizando un pelador de papas, procurando cortes finos, semejando el tamaño y la consistencia de queso parmesano rallado.
- Pesar un plato de Petri vacío y registrar su peso (esta es la **tara**).
- Coloque el plato petri en la balanza y añada la muestra hasta que haya agregado 5 g. Registrar este peso en la hoja de datos. (No tiene que ser exactamente 5 gramos) Este es el **peso húmedo**.
- Poner el plato petri con la muestra de aguacate picado finamente en el horno de microondas.
- Dado que los hornos microondas varían, es fundamental comenzar a baja potencia para evitar que la muestra se queme. Se sugiere empezar con una potencia del 40 % durante 3 min. Posteriormente se saca y se pesa. La muestra se introduce de manera subsecuente por periodos de 30 segundos, registrando el peso de la muestra cada vez que se extrae del horno. Se deja de repetir esta operación cuando se obtenga un peso constante.
- Después de registrarse un **peso constante** (cuando no hay más pérdida de peso), se procede a calcular el **porcentaje de materia seca**.

El porcentaje de materia seca se obtiene aplicando la operación:

$$\frac{(\text{Peso constante en seco} - \text{tara})}{(\text{Peso húmedo} - \text{tara})} \times 100 = \% \text{ de materia seca}$$

Anexo 2: Cartas de aprobación



AGENCIA DE SERVICIOS AGROPECUARIOS LEÓN CORTÉS

San Pablo, León Cortés
19 de Enero del 2010
ASA-LC-001

Señor,
Ing. Rafael Mena
PPPAS
MAG

Estimada señor.

Por este medio se ha revisado los documentos "Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en los Cultivos de Café en Asocio con aguacate" y "Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Aguacate"

Los mismos son bastante explícitos en los temas que se abarcaron y creemos que será de gran valor para los productores de aguacate que quieran mejorar el manejo del cultivo y para los técnicos que quieran iniciarse en el tema o como fuente bibliográfica de referencia, para posteriores estudios.

Agradeciendo su atención.

Ing. Agr. Gabriel Umaña Figueroa
Agencia de Servicios Agropecuarios de León Cortés
Coordinador Agrocadena de Aguacate



CC/ Ing. Francisco Brenes Brenes. Director Región Oriental MAG
Ing. Carlos Soto ASA TARRAZU
Ing. Daniel Ureña. Consultor capacitador
Archivo



05 de febrero del 2010
004-10 ASA- TARRAZU

Licenciado
Ricardo Zúñiga Cambrero
PFPAS
MAG-San José

Estimado señor:

Por este medio le informo que se han revisado los documentos "Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en los cultivos de Café en asocio con Aguacate" y "Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de aguacate".

Los mismos son bastantes explícitos en los temas que se abarcaron y creemos que será gran valor para los productores de aguacate que quieran mejorar el manejo del cultivo y para los técnicos que quieran iniciarse en el tema o como fuente bibliográfica de referencia para posteriores estudios.

Agradeciendo su atención.

Atentamente,


Ing. Agr. Carlos G. Soto Rodríguez
Agente de Servicios Agropecuarios de Tarrazú



CC: Ing. Rafael Mena, PFPAS
M.Sc. Francisco Brenes Brenes Brenes, Director Regional Cartago.
Archivo.



CACTA

Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú

3 de febrero del 2010

Lic.
Ricardo Zúñiga C.
Director.
PPPAS-MAG

Estimado señor:

Reciba un cordial saludo del Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú, a la vez le informo que hemos procedido a dar lectura al **"Manual de Buenas Prácticas Agrícolas"** confeccionado por el Ing. Daniel Ureña Zumbado, el cual fue elaborado basado en los resultados del curso Buenas Prácticas Agrícolas, fue tomada muy en cuenta la experiencia de los productores que participaron en la capacitación.

Nos parece muy acertado su punto de vista y consideramos que cumple con las expectativas propuestas, por lo que se da por aceptado el manual en la forma presentada y se acuerda remitirlo al Programa de Fomento a la Producción Agropecuaria Sostenible, para su conocimiento y aceptación.

Sin otro particular.

Atentamente,

Rafael Umaña Quirós
Represente Legal
CACTA

Danilo Calvo Monge
Director Ejecutivo
CACTA

cc. archivo

