

SAG



Banco Interamericano
de Desarrollo



El Cultivo del Aguacate

1

(Persea Americana)

PRESENTACION

El Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), dependiente de La Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), institución oficial semi-autónoma de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que desarrolla, promueve y facilita la investigación y transferencia de tecnología, con el fin de contribuir al incremento de la producción y productividad de la actividad agropecuaria en el país, pone a disposición la recopilación de información técnico-agrícola en el Documento *Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales*, con información básica, producto del intercambio realizado con Instituciones Especializadas que generan tecnologías agropecuarias y de la experiencia acumulada por personal técnico en las ciencias del agro, empresarios y productores líderes y de bibliografía consultada.

El Documento *Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales*, ha sido producido con el propósito de hacerlo accesible a los diferentes actores de la actividad agrícola, a estudiantes y profesionales, de tal manera que constituya una herramienta de investigación, aprendizaje y adopción de tecnologías; como un aporte al proceso de desarrollo tecnológico agropecuario de nuestro país.

Documento Técnico

Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales

Contenido

Ángel Daniel Casaca, Consultor individual, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, egresado de la Escuela Centroamericana de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, ECAG.
Email: angelcasaca@yahoo.com

Asesor de Empresas Pecuarias, Instructor Técnico Agrícola,
Coordinador de Proyectos de Desarrollo Rural.

Revisión, Validación y Diseño

Elena Sierra, Técnico Supervisor, PROMOSTA
Julia Cruz, Técnico Analista de Proyectos, DICTA
Roberto Arellano Donaire, Gerente del PROMOSTA

Secretario de Agricultura y Ganadería, SAG

Mariano Jiménez Talavera

Director Ejecutivo de La DICTA

Selim Flores

Gerente del PROMOSTA

Roberto Arellano Donaire

Redacción, Correcciones y fotografía

Elena Sierra, Técnico Supervisor, PROMOSTA
Julia Cruz, Técnico Analista de Proyectos, DICTA
Ángel Daniel Casaca, Consultor individual.

NÚMERO DE EJEMPLARES 2,000
(1,000 de frutas y 1,000 de vegetales)

PROYECTO DE MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS DE
TECNOLOGIA AGRICOLA,
PROMOSTA.

ABRIL, 2005.

GENERALIDADES

El aguacate es un frutal originario de México y Centro América. La especie comprende tres grupos o razas ecológicamente definidas: raza mexicana (*Persea americana* var. *drymifolia*), raza guatemalteca (*Persea nubigena* var. *guatemalis*) y raza antillana (*Persea americana* var. *americana*).

Las dos primeras son originarias de los altiplanos guatemaltecos y mexicano, y la última de las tierras bajas de Centro América. Existen además híbridos antillo guatemaltecos y guatemalteco mexicanos que han dado origen a variedades y cultivares adaptados a diferentes alturas y microclimas que han hecho posible la producción de fruta durante todo el año.

El aguacate se consume principalmente como fruta fresca, además se utiliza para la extracción de aceite.

TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

Familia: Lauráceas

Especie: *Persea americana*

Origen: México, y luego se difundió hasta las Antillas.

Tipo de Planta: árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m. de altura.

Sistema radicular: bastante superficial

Hojas: alternas, pedunculadas, muy brillantes.

Flores: flores perfectas en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1, donde la

mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo.

Fruto: baya unisemillada, oval, de superficie lisa o rugosa. El envero sólo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol.

Órganos fructíferos: ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo. El de mayor importancia es el ramo mixto.

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Clima

El aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2.500 m.s.n.m.; sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2,500 m.s.n.m, para evitar problemas con enfermedades, principalmente de las raíces.

La temperatura y la precipitación son los dos factores de mayor incidencia en el desarrollo del cultivo. En lo que respecta a la temperatura, las variedades tienen un comportamiento diferente de acuerdo a la raza. La raza antillana es poco resistente al frío, mientras que las variedades de la raza guatemalteca son más resistentes y las mexicanas las que presentan la mayor tolerancia al frío.

En cuanto a precipitación, se considera que 1.200 mm. anuales bien distribuidos son suficientes. Sequías prolongadas provocan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento; el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación, reduce la producción y provoca la caída del fruto.

El terreno destinado al cultivo debe contar con buena protección natural contra el viento o en su ausencia, establecer una barrera cortavientos preferentemente un año antes del establecimiento de la plantación. El viento produce daño, rotura de ramas, caída del fruto, especialmente cuando están pequeños. También, cuando el viento es muy seco durante la floración, reduce el número de flores polinizadas y por consiguiente de frutos.

El exceso de humedad relativa puede ocasionar el desarrollo de algas o líquenes sobre el tallo, ramas y hojas o enfermedades

fúngicas que afectan el follaje, la floración, la polinización y el desarrollo de los frutos. Un ambiente muy seco provoca la muerte del polen con efectos negativos sobre la fecundación y con ello la formación de menor número de frutos.

Suelos

Los suelos más recomendados son los de textura ligera, profundos, bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácidos (5,5 a 7), pero puede cultivarse en suelos arcillosos o franco arcillosos siempre que exista un buen drenaje, pues el exceso de humedad propicia un medio adecuado para el desarrollo de enfermedades de la raíz, fisiológicas como la asfixia radical y fúngicas como *Phytophthora*.

MATERIAL VEGETAL

Existen tres razas dentro del aguacate: mexicana, Antillana y guatemalteca. La raza Guatemalteca presenta caracteres intermedios con respecto a las otras dos razas. La mexicana es más tolerante al frío y más sensible a los suelos salinos que la Antillana. Los frutos de la mexicana son de pequeño tamaño y contienen un alto porcentaje en aceite, mientras que en la Antillana ocurre justo lo contrario.

Las variedades se recomiendan según la altitud a la cual van a ser cultivadas.

Tabla 1. Variedades de aguacate aptas para el cultivo en las diferentes altitudes

| <u>De 0 – 1,000</u> | <u>Altura</u> <u>De 1,000 – 1,500</u> | <u>De 1,250 – 2,500</u> |
|---------------------|--|-------------------------|
| <u>m.s.n.m.</u> | <u>m.s.n.m.</u> | <u>m.s.n.m.</u> |
| Simmonds | Choquete | Nabal (G) |
| Catalina | Guatemala | Azteca |
| Booth 8 | Booth 8 | Fuerte |
| Booth 7 | Hall | Hass |
| Masutomi | Simpson | Ettinger |
| Kahalú | Kahalú | Wurstz |
| | Fujikawa | |
| | Itzama | |

Patrones

Las plantas utilizadas como patrón deben provenir de árboles nativos o locales, preferentemente de las zonas altas, que hayan mostrado los mejores resultados por su rusticidad y adaptabilidad al medio.

Recolección y Manejo de Semillas

Recolectar las semillas de árboles sanos, vigorosos, resistentes a enfermedades de la raíz y muy productores. Las semillas se limpian se secan y almacenan durante 15 a 35 días. Previo a su colocación a las cajas o camas germinadoras, se desinfectan asperjando las semillas con una mezcla de Captan (Captan 50 WP) y Metalaxil-M (Ridomil) a razón de 10 gramos de cada producto en 100 litros de agua dejándolos secar a la sombra. Otro producto que puede servir para este fin es el Carboxin (Vitavax) a razón de 8 gramos/litro de agua. Inmediatamente se colocan en bandejas o cajas a la sombra para su secamiento. La humedad del tratamiento anterior va facilitar el desprendimiento del tegumento de la semilla. Para agilizar la germinación se recomienda realizar el corte de candado que no es más que eliminar el extremo superior e inferior de la semilla. Después de que estas están bien secas se colocan en las cajas o camas germinadoras bajo control de humedad y luminosidad. El sustrato adecuado para la germinación de las semillas es arena poma previamente desinfectada con el mismo producto utilizado para las semillas o bien con agua hirviendo.

LABORES CULTURALES

Preparación del Terreno

La preparación del terreno depende de la topografía y de la vegetación existente. Si el terreno es plano y ha sido cultivado previamente, no necesita preparación, sólo se marca y se hacen hoyos con 60 cm. de diámetro y 50 a 60 cm. de profundidad. Si es plano pero tiene malas hierbas, se debe aplicar previamente algún herbicida y posteriormente arar y rastrear. Después se hace el marcaje que puede ser un cuadro real, tresbolillo y otros.

Es conveniente construir zanjas siguiendo las curvas de nivel para la protección del suelo. También se puede hacer el marcaje para siembra en curvas de nivel para aprovechar las líneas como obras de conservación de suelos.

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

Siembra

El aguacate se puede propagar por semilla o por injerto. La propagación por semilla no es recomendable para plantaciones comerciales debido a la gran variabilidad que ocurre en producción y calidad de fruto.

La propagación por injerto es el método más apropiado para reproducir las variedades seleccionadas para cultivo comercial, ya que los árboles injertados son uniformes en cuanto a la calidad, forma y tamaño de la fruta.

Las plántulas están listas para ser injertadas cuando tienen una altura de 30 a 40 cm. y tienen un grosor de 0.60-0.90 cm., estas condiciones se presentan de tres a cinco meses de germinadas las plantas y el injerto que más se usa es el de enchapado lateral. Las plantas injertadas pueden estar listas para su trasplante dos meses después de injertadas.

Injerto

La operación puede realizarse en el vivero o en el sitio definitivo de plantación; sin embargo, lo recomendable es hacerla en el vivero. El injerto se realiza cuando el tallo de la planta patrón tiene 1 cm. de diámetro (aproximadamente 6 meses después de la siembra) y a 10 cm. de la base. Debe realizarse en un lugar fresco y aireado para lograr una buena unión vascular entre el patrón y el injerto.

El método más difundido para injertar el aguacate es el de unión lateral aunque también da buenos resultados el injerto de púa terminal; sin embargo, también se practican otros como el injerto de escudete y el de hendidura, pero con menor éxito.

Una vez que el injerto ha pegado, entre los veintidós y treinta días después de realizado, se empieza a eliminar la parte superior del patrón. Esto se va haciendo paulatinamente hasta llegar al injerto. El corte debe ser hecho a bisel y cubierto con una pasta funguicida a base de cobre.

Los arbolitos están listos para el trasplante en la plantación entre los cuatro y seis meses después de que fue injertado.

Época de Siembra

La época más recomendable para siembra en el lugar definitivo, es el inicio de las lluvias para lograr un buen crecimiento inicial de las plantas, sin embargo, es posible realizar la siembra en otra época si se cuenta con riego.

Distanciamientos de Siembra

Los marcos de plantación vendrán dados por el tipo de suelo y la topografía, la variedad o cultivar (debido al vigor, hábito de crecimiento) y por las condiciones ambientales imperantes. A menor altura o mayor fertilidad las distancias deben ser mayores.

En general, las distancias varían entre 7 m. x 9 m. a 10 m. x 12 m.; el espaciamiento es de 10 m. entre plantas y 10 m. entre hileras, es el más empleado.

Existen varios sistemas de plantación utilizados:

- Cuadrado que puede ser 8 x 8 m. con 156 plantas en una hectárea, 9 x 9 m. con 123 plantas por hectárea, 10 x 10 m. con 100 plantas por hectárea;
- Tresbolillo que puede ser 8 x 8 m. con 180 plantas por hectárea, 9 x 9 m. con 142 plantas por hectárea y el 10 x 10 m. con 115 plantas por hectárea.

Riego

Durante el primer año de los arbolitos, la plantación debe contar con suficiente agua para riego durante la estación seca, de manera que los árboles reciban la cantidad adecuada para que alcancen un buen desarrollo, que será determinante en el futuro de la plantación.

Fertilización

| | |
|--------------------|---|
| Primer Año | Aplicar 1 qq./Mz. de 12-24-12 y ½ qq. de urea |
| Segundo Año | Aplicar 1.5 qq./Mz. de 12-24-12 y ½ qq. de urea |
| Tercer Año | Aplicar 1.5 qq./Mz. de 12-24-12 y 1 qq. de urea |
| Cuarto Año | Aplicar 2 qq./Mz. de 12-24-12 y 1 qq. de urea |

La cantidad recomendada se debe repartir en 3 aplicaciones por año por hectárea aplicándolo en los meses de mayo, septiembre y enero así:

| | |
|-------------------|---|
| Primer Año | 50 lb. por aplicación, 33 lb. de 12-24-12, y 17 lb. |
|-------------------|---|

| | |
|--------------------|---|
| | de urea |
| Segundo Año | 67 lb. por aplicación, 50 lb. de 12-24-12, y 17 lb. de urea |
| Tercer Año | 83 lb. por aplicación, 50 lb. de 12-24-12, y 33 lb. de urea |
| Cuarto Año | 67 lb. por aplicación, 50 lb. de 12-24-12, y 17 lb. de urea |

Cuando el árbol entra en producción, la fertilización nitrogenada debe incrementarse, ya que en el período comprendido entre el inicio de la floración y la maduración del fruto, el árbol demanda la mayor cantidad de nitrógeno.

Es recomendable aplicar, por medio de fertilizantes foliares, microelementos como: cobre, zinc, manganeso y boro, una o dos veces al año.

Los fertilizantes suministrados como fórmulas completas se deben aplicar en surcos u hoyos paralelos a la línea de plantación a 30 cm. de profundidad y a 20 cm. del gotero del árbol. Los fertilizantes nitrogenados se depositan en hoyos de menor profundidad o en la superficie distribuida en círculo, en la zona de goteo del árbol en círculo.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Plagas y su control:

| | |
|--|--|
| Zompopos (<i>Atta spp.</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Funguicidas que mate el hongo, Clorpirifos |
| Barrenador de la Semilla (<i>Stenoma catenifer Walsghan; Conotrachelus perseae Barber y Heilipus lauri Boheman</i>). | <ul style="list-style-type: none"> Podar y destruir frutos y brotes dañados Aplicar Gusatión, Malathión 57% o Metil Paration. |
| Barrenador de Ramas (<i>Copturus aguacate</i>) En la entrada de las galerías que hace se puede observar secreciones de apariencia y color polvosa blanquecina. | <ul style="list-style-type: none"> Podar y quemar las ramas Aplicar Dimetoato, Permetrina, Gusatión, Malathión. La aplicación de estos productos debe concentrarse entre julio y octubre que es la época de mayor actividad de los insectos. |

Enfermedades y su control

| | |
|--|--|
| Pudrición del sistema radicular (<i>Phytophthora cinnomoni</i>) Es una enfermedad difícil de controlar pero en alturas mayores a 800 m.s.n.m. el hongo es menos virulento por las bajas temperaturas. | <ul style="list-style-type: none"> Se recomienda sembrar en suelos francos y buen drenaje. |
| Tristeza o marchitamiento del aguacate (<i>Phytophthora cinnamomi</i>) Es una de las enfermedades más devastadoras del aguacate en el mundo. El primer síntoma en árboles infectados es un leve “estrés” o marchitamiento en la planta por pudrición de las raíces absorbentes y secundarias, disminuyendo la absorción de agua y nutrimentos, las hojas se tornan de color amarillento y las puntas de las mismas pierden rigidez como si necesitaran agua, al final, la planta muere gradualmente por marchitez. | <ul style="list-style-type: none"> Seleccionar adecuadamente los suelos. Principalmente con relación al drenaje. Los suelos mal drenados como los arcillosos deben descartarse; Las semillas para patrón deben estar libres de la enfermedad. Se deben usar patrones tolerantes como el Duke 7 y Thomas. Ridomil al suelo y aplicaciones foliares de Aliette al tronco o ácido fosforoso. Las adiciones de materia orgánica, aporta enemigos naturales del hongo y mejora las condiciones de drenaje. |
| Mancha negra (<i>Cercospora cercospora, púrpura cooke</i>) y (<i>Antracnosis Colletotrichum gloesporioides</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Para su combate se recomiendan aspersiones con fungicidas con base en cobre, como hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre o sulfato de cobre, ya sea solo o mezclado con otros como clorotalonil, benomilo, etc. |
| Polvillo o Mildiú (<i>Oidium spp.</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Se pueden usar preparados a base de azufre, usados de acuerdo a las recomendaciones dadas para cada uno de ellos. Las atomizaciones deben hacerse antes y después de la floración; a intervalos de 8 a 15 días, de acuerdo con la intensidad del ataque. |

Mal del talluelo (*Fusariosis*)

- Para combatirla, es muy importante destruir troncos viejos en descomposición, evitar acumulación de tierra y materia orgánica sobre la base del tallo, evitar toda clase de heridas en tallos y raíces, eliminar árboles muertos y quemarlos en el mismo lugar, desinfectar los hoyos.

CONTROL DE MALEZAS

Cuando se realiza el control de malas hierbas, debe evitarse el empleo de herramientas cortantes cerca de la base de los árboles, para no provocar heridas que pueden ser la entrada para el hongo causante de la marchitez del aguacate (*Phytophthora cinnamomi*).

No es recomendable mantener el suelo desnudo, ya que en estas condiciones está sujeto a la erosión; es mejor tener un cultivo de cobertura de plantas leguminosas entre los árboles, que por su aporte de nitrógeno resultan las mejores, en muchos casos se utilizan cubiertas de gramíneas de fácil manejo y poco crecimiento.

El manejo del acolchado de gramíneas puede hacerse con cortadora rotativa antes que las malas hierbas de la cobertura entren en floración. Cuando la cobertura de gramíneas se infesta de malas hierbas es conveniente usar herbicidas en aplicaciones localizadas hacia éstas.

Lo más recomendable es usar los herbicidas cuando las malas hierbas rebrotan después de acolchar. Si tiene lugar la aparición de malas hierbas es conveniente aplicar un buen herbicida como el Terbutizalina, dirigido a la maleza.

Para especies de hoja ancha y ciperáceas se puede usar 2-4 D en su formulación de sal, en dosis de 0,5 Kg./ha. Para malezas de difícil erradicación, se utiliza glifosato. Cuando el acolchado es de leguminosas y está infestada de gramíneas, se puede utilizar el herbicida fluzafop-butil (0,5 Kg./ha).

COSECHA Y POSCOSECHA**Cosecha**

Esta comienza con árboles injertados a partir del tercer año, la recolección es uno de los factores que más influye en el éxito del mercadeo.

Dentro de las consideraciones generales a tomar en cuenta para la cosecha están las siguientes:

- Que el color externo del fruto pierda brillantez
- Que el fruto haya alcanzado su máximo tamaño, según el tipo o variedad.
- Que la membrana que envuelve la semilla se haya tornado de un color oscuro.
- Utilizar las herramientas y equipo adecuados para el corte y transporte de las frutas del huerto al almacén.
- Para su cosecha es necesario utilizar las bolsas especiales que permiten cosechar adecuadamente los frutos.
- El personal encargado de cosechar los frutos deberá ser capacitado a fin de evitar golpes innecesarios y además que puedan realizar el corte del pedúnculo a un cuarto de longitud que es lo recomendable para aguacates de exportación.
- Luego del corte deberán colocarse en cajas de madera o plástico para ser transportadas al galpón de almacenamiento temporal.
 - Descartar fruta de árboles cloróticos o enfermos
 - Descartar fruta con antracnosis, roña, daños por trips, ácaros etc.
 - Evitar golpes de las frutas en las cajas de cosecha
 - El vehículo debe manejarse cuidadosamente en la carretera para evitar volcaduras de cajas o muchos golpes de las frutas.

Poscosecha

El tiempo de conservación del aguacate depende esencialmente del estado de madurez en el que la fruta sea cosechada y de los cuidados dispensados durante su manoseo. Las frutas cosechadas totalmente maduras, como también aquellas que no alcanzaron su madurez fisiológica o desarrollo completo deben ser rechazadas para su conservación.

Los aguacates se conservan muy bien en cámaras frigoríficas durante cuatro semanas. Todas se mantienen bien a 7°C y una humedad relativa del 85% a 95%. La concentración de CO2 debe ser de alrededor del 10%.

Sugerencias para las Actividades de Poscosecha:

- **Lavado:** con agua limpia. Luego agua mas cloro a razón de 50 ppm.
- **Secado Mecánico:** con aire forzado, seca y pule de una vez
- **Secado Manual:** Utilizar paños de franela
- **Clasificación:** Categorías Extra (>225 gr.), 1ª. (185-224 gr.), 2ª. (155-184 gr.) 3ª.(<155 gr.).
- **Empaque:** Según el mercado. De preferencia en cajas de cartón de 15 libras cada una con el logotipo del huerto o marca definida. Como es una fruta muy delicada, para la comercialización deberán utilizarse cajas de cartón especialmente diseñadas para ello. Nunca deberá realizarse el transporte a granel, ya que las frutas pierden calidad. Para mercados externos, existe la posibilidad de almacenamiento temporal en frío. Cada cultivar tiene sus requerimientos que deben conocerse para no perder la calidad de la fruta.

Regulaciones para la selección:

- **Enteros:** No se acepta ningún daño en este sentido
- **Maduros:** No tiernos ni sobre maduros
- **Sanos:** Que no tengan manchas, coloración anormal ni daños por insectos.
- **Sin daños causados por el frío:** Descartar todo fruto que presente anomalías por causa del frío.
- **Sin daños físicos:** Descartar frutos con rozaduras, golpes, etc. Que los frutos tengan aun el pedúnculo no inferior a 4 mm., el pedúnculo es vital para evitar la entrada de patógenos

Recomendaciones para el Empaque:

- Protección Fitosanitaria en el área del empaque (malla contra insectos), área de carga, descarga e incineración.
- Establecer programas de trabajo que sigan una secuencia lógica entre la fase de campo, el empaque, la refrigeración y el mercadeo.
- Proceder en un tiempo prudencial la fruta traída del campo para evitar el daño por rozamiento y el rápido inicio de la maduración.

- Evitar el sobre manipuleo de la fruta en el proceso del empaque.
- Mantener un adecuado ambiente en el empaque (Temperatura, Humedad Relativa, etc.)

Recomendaciones para la Refrigeración:

- Luego de la cosecha, preenfriar de 10 a 12°C.
- Colocar los pálets (cajas debidamente embaladas) dentro de túneles de temperatura de 4 a 6°C por 8 horas
- En seguida se almacena a temperatura de 7 a 10°C, dependiendo del mercadeo y el destino.
- Colocar la cantidad necesaria de cajas en cada pálet
- Revisar la Humedad Relativa dentro de la cámara de refrigeración (80 a 90 %, ideal)
- Cuando el destino de la fruta es para exportación, es mejor almacenarla en atmósferas controladas para prolongar la vida de ésta.

Recomendaciones para el Mercado:

- Conocer los planes y estrategias de mercado de la fruta
- Hacer Programas concretos del mercadeo en base a demanda, calidad, tipos, precios de venta, transporte, etc.
- Conocer grados de tolerancia según la calidad requerida, calibres, etc.
- Revisión y peritaje de los contenedores para estar seguros de la carga.
- Mantener control de la preservación de la calidad después de entregada la fruta.
- Ponerse de acuerdo con el comprador de todos los detalles de la venta.

COMERCIALIZACIÓN

El consumo per. cápita, para Guatemala, El Salvador y Costa Rica es de 2.5 Kg. por persona por año, Belice, Honduras, Nicaragua y Panamá 1 Kg. Si consideramos que Centroamérica tiene una población estimada de 32 millones de habitantes se necesitarán 60,000 TM para abastecer el mercado centroamericano, esto equivale a 6000 hectáreas de aguacate en plena producción. No obstante, también existe demanda de otros mercados importantes como: La Unión Europea, Canadá, el Caribe y Estados Unidos. El aguacate se consume principalmente como fruta fresca, además se utiliza para la extracción de aceite.

PLAN DE INVERSIÓN

| AGUACATE | | | | | |
|---|-------|----------|--------------|---------|------------------|
| Plan de inversion para una hectarea de Aguacate, Feb/2005 | | | | | |
| (CIFRAS EN LEMPIRAS) | | | | | |
| Concepto | Años | Unidad | Cant | Lps/Und | Total/Lps |
| Mano de Obra | | | | | |
| Chapia y limpia de terreno | Año 1 | d/h | 10.0 | 60.00 | 600.00 |
| Recoger basura y quemar | Año 1 | d/h | 8.0 | 60.00 | 480.00 |
| Trazo | Año 1 | d/h | 8.0 | 60.00 | 480.00 |
| Ahoyado | Año 1 | d/h | 10.0 | 60.00 | 600.00 |
| Aplicación de Fertilizante | Año 1 | d/h | 15.0 | 60.00 | 900.00 |
| Acarreo de arbolitos | Año 1 | d/h | 5.0 | 60.00 | 300.00 |
| Siembra | Año 1 | d/h | 8.0 | 60.00 | 480.00 |
| Resiembra 20 plántulas | Año 1 | d/h | 1.0 | 60.00 | 60.00 |
| Planteos y Comaleos | Año 1 | d/h | 20.0 | 60.00 | 1,200.00 |
| Hechura de zanjas para riegos | Año 1 | d/h | 15.0 | 60.00 | 900.00 |
| Control de malezas | Año 1 | d/h | 36.0 | 60.00 | 2,160.00 |
| Poda Fitosanitaria o de Forma | Año 1 | d/h | 6.0 | 60.00 | 360.00 |
| Control fitosanitario | Año 1 | d/h | 20.0 | 60.00 | 1,200.00 |
| Riegos | Año 1 | d/h | 22.0 | 60.00 | 1,320.00 |
| Aplicación de Fertilizante | Año 2 | d/h | 15.0 | 60.00 | 900.00 |
| Planteos y Comaleos | Año 2 | d/h | 20.0 | 60.00 | 1,200.00 |
| Control de malezas | Año 2 | d/h | 48.0 | 60.00 | 2,880.00 |
| Poda Fitosanitaria o de Forma | Año 2 | d/h | 6.0 | 60.00 | 360.00 |
| Control fitosanitario | Año 2 | d/h | 20.0 | 60.00 | 1,200.00 |
| Riegos | Año 2 | d/h | 48.0 | 60.00 | 2,880.00 |
| SUB-TOTAL | | | 341.0 | | 20,460.00 |
| Mecanizacion | | | | | |
| Rastreado | Año 1 | Hr/Ha | 2.0 | 350.00 | 700.00 |
| Arado | Año 1 | Hr/Ha | 2.0 | 450.00 | 900.00 |
| SUB-TOTAL | | | | | 1,600.00 |
| Insumos | | | | | |
| Arboles | Año 1 | Injertos | 225.0 | 40.00 | 9,000.00 |
| Arboles de resiembra | Año 1 | Injertos | 20.0 | 40.00 | 800.00 |
| Fertilizantes Urea 46 % | Año 1 | qq | 1.6 | 285.00 | 458.85 |
| Formula (12-24-12) | Año 1 | qq | 2.1 | 260.00 | 535.60 |
| Foliares, Fotrilon Combi | Año 1 | kg | 1.7 | 207.00 | 351.90 |
| Herbicidas, Round up | Año 1 | lts | 2.0 | 200.00 | 400.00 |
| Insecticidas, Malathion CE | Año 1 | lts | 2.5 | 100.00 | 250.00 |

| | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|
| Fungicidas, Alliete | Año 1 | kg | 2.5 | 85.00 | 212.50 |
| Fertilizantes Urea 46 % | Ano2 | qq | 3.2 | 285.00 | 917.70 |
| Formula (12-24-12) | Ano2 | qq | 4.1 | 260.00 | 1,071.20 |
| Foliares, Fotrilon Combi | Ano2 | kg | 1.5 | 207.00 | 310.50 |
| Herbicidas, Round up | Ano2 | lts | 1.5 | 200.00 | 300.00 |
| Insecticidas, Malathion CE | Ano2 | lts | 2.5 | 100.00 | 250.00 |
| Fungicidas, Alliete | Ano2 | kg | 2.5 | 85.00 | 212.50 |
| Combustibles y Lubricantes | Ano 1y2 | | 2.0 | 5,000.00 | 10,000.00 |
| SUB-TOTAL | | | | | 25,070.75 |
| Materiales y equipo | | | | | |
| Sierra de podar | Año 2 | Unidad | 2 | 80.00 | 160.00 |
| SUB-TOTAL | | | | | 160.00 |
| SUB-TOTAL | | | | | 47,290.75 |
| Imprevistos | | % | 1 | 0.05 | 2,364.54 |
| Supervision (Capataz) | | % | 1 | 0.05 | 2,364.54 |
| GRAN TOTAL | | | | | 52,019.83 |
| Datos | | | | | |
| | Ano3 | Ano4 | Ano5 | Ano6 | Ano7 |
| Costos de produccion | 22,874.72 | 26,288.02 | 31,424.36 | 36,831.85 | 41,940.25 |
| Fruta vendida | 0.00 | 31,162.50 | 51,937.50 | 77,906.25 | 103,875.00 |
| INDICADORES DE RENTABILIDAD | | | | | |
| Costos de produccion | | 26,288.02 | 31,424.36 | 36,831.85 | 41,940.25 |
| Ingreso Bruto | | 31,162.50 | 51,937.50 | 77,906.25 | 103,875.00 |
| Ganancia Neta | | 4,874.48 | 20,513.14 | 41,074.40 | 61,934.75 |
| Rentabilidad | | 15.64% | 39.50% | 52.72% | 59.62% |
| Inversiones | | | | | |
| Opcion 1 | | | | | |
| Bomba de 2 para succionar ag | unidad | 1 | 8,500.00 | 8,500.00 | |
| Bomba de mochila | unidad | 2 | 950.00 | 1,900.00 | |
| Bomba de Motor | unidad | 1 | 4,500.00 | 4,500.00 | |
| TOTAL | | | | 14,900.00 | |
| Opcion 2 | | | | | |
| Sistema de Riego por goteo | | | | | |
| Bomba, tubería, aspersores | Sistema | 1 | 30,000.00 | 30,000.00 | |
| TOTAL | | | | 30,000.00 | |

BIBLIOGRAFIA

FHIA, (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, HN). 1994. Buchner, E; Ramírez, T. Programa de Diversificación. Guía sobre Producción de Cítricos: Importancia de los Portainjertos en Cítricos, p. 125-144, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1994. Guía sobre la Producción de Mango, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1995. Manual de Plátano: Características de la producción de Plátano en el área, Enfermedades principales del plátano, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1995. Siembra y Manejo agronómico del plátano, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 1996. Alfonso, JA. El cultivo del chile tabasco para procesamiento, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2000. Picha, DH. Manejo Poscosecha de Mora, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2001. Carvajal, P; Medlicott, A; Guía Sobre producción y Manejo Poscosecha de Arveja China para Exportación, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2002a. Romero, A. Guía sobre el Cultivo del Manzano en Honduras, La Esperanza, Intibuca, Honduras.

_____. 2002b. Romero, A. Guía de Producción de Durazno en Honduras, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2003. Picha, DH. Guía para la producción de mora en Centroamérica, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2003. Toledo, M. Guía para la Producción de Fresa en Honduras, La Esperanza, Intibuca, Honduras.

Fintrac CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios), 2003. Wates, R; Lardizabal, R; Medlicott, A. Producción y Manejo de Papaya Solo, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004a. Lardizabal, R. Manual de Producción de Camote, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004b. Lardizabal, R. Manual de Producción de Chile Jalapeño, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004c. Lardizabal, R. Manual de Producción de Zucchini, La Lima, Cortes, Honduras.

_____. 2004. Costos de Producción: Chile Tabasco. Boletín de Producción no.35:1-3. La Lima, Cortes, Honduras.

Fintrac CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios), 2004. Costos de Producción: Chile Jalapeño. Boletín de Producción no.36, Cebolla. Boletín de Producción no.37, Camote. Boletín de Producción no.39, Lechuga. Boletín de Producción no.43, Calabacita. Boletín de Producción no.45, Tomate. Boletín de Producción no.46, Yuca Valencia. Boletín de Producción no.47, Papa. Boletín de Producción no.48, Pepino. Boletín de Producción no.54, Berenjena. Boletín de Producción no.56, Brócoli. Boletín de Producción no.57, Zanahoria. Boletín de Producción no.60, Chile Dulce, tipo Morrón y Nathali. Boletín de Producción no.64, La Lima, Cortes, Honduras.

SAG, (Secretaría de Agricultura y Ganadería, HN), ER, (ERAZO CONSULTOR, HN). 2004. Plan de Negocio para Plátano en la Región Oriental (El Paraíso y Francisco Morazán), Tegucigalpa, Honduras.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, HN). 2004. Guerrero, JA; Fajardo, M. Información de Producción sobre Frutas y Vegetales Varios. Tegucigalpa, HN.

_____. 2004. Oliva, D. Proyecto Papa: Producción de Papa en Honduras, Tegucigalpa, HN.

_____. 2004. Misión Técnica de Taiwán, Sabillon, W; Quan, S. Producción de Papaya, Producción de Guayaba Taiwanesa, Producción de Berenjena, Costos de producción de Guayaba. Comayagua, Comayagua, Honduras.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, SV). 2002. Programa de Innovación en frutales: Producción de Guayabas Taiwanesas, Boletín Técnico no.5, Guía Técnica Cultivo del Limón Pérsico, El Cultivo de la Mandarina, Guía Técnica del Cultivo del Mango, Guía Técnica Cultivo del Maracuya amarillo, Cultivo del Melón, Guía Técnica Cultivo de la Mora, Guía Técnica Cultivo de la Sandía, Guía Técnica de Aguacate, La Carambola Dulce, Guía

Técnica Cultivo del Marañón, Guía Técnica Cultivo del Papayo, (en línea). Disponibles en <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/frutales.html>

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, SV). 2002. Programa de Innovación en Hortalizas: Guía Técnica Cultivo del Chile Dulce, Guía Técnica Cultivo del Plátano, Guía Técnica Cultivo de Cebolla, Guía Técnica Cultivo del Guisquil, Guía Técnica Cultivo de la Lechuga, Guía Técnica Cultivo de la Papa, Guía Técnica Cultivo de la Zanahoria, Guía Técnica Cultivo del Chile Dulce, Guía Técnica Cultivo del Pepino, Guía Técnica Cultivo del Tomate, (en línea). Disponible en <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/hortalizas.html>

AGRONEGOCIOS (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno de El Salvador). 2004. Como Producir: Guías Técnicas para la mejor forma de producción de los rubros de su interés: Hortalizas: Tomate, Cebolla, Chile Picante, Chile Verde, Lechuga, Papa, Pepino, Guisquil, Zanahoria, Camote, Frutas: Papaya, Marañón, Limón Pérsico, Plátano, Aguacate, Tamarindo, Maracuyá, Naranja, Mango, Mandarina, Sandía, Melón, Carambola Dulce, Guayaba Taiwanesa, Mora, (en línea). San Salvador, SV. Disponibles en <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/ComoProd.htm>

INFOAGRO (Toda la Agricultura en Internet, ES). 2002. Frutas: El Cultivo de la manzana, Albaricoque, fresa o fresón, melocotón, melón, membrillero, sandía, aguacate, mango, papaya, (en línea). Disponible en <http://www.infoagro.com/frutas/frutas.asp>. Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate, Zanahoria, (en línea). Madrid, ES. Disponible en http://www.infoagro.com/hortalizas/index_hortalizas.asp

MERCANET (Consejo Nacional de Producción, CR). 2004a. Villalobos, H. Calidad Agrícola: Buenas Prácticas para el Manejo de Productos Agrícolas, (en línea). Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/NormasyCertificación/Inocuidad/buenaspracticah.htm>

_____. 2004b. Villalobos, H. Calidad Agrícola: Enfermedades transmitidas en los alimentos, Riesgos químicos, Agua: un riesgo de contaminación microbiana en frutas y hortalizas, (en línea). Disponibles en

<http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/NormasyCertificación/inocuidad/riesgos.htm#Agua:unriesgodecontaminaciónmicrobiológicaenfrutasyhortalizas>

_____. Manejo de Poscosecha: Resúmenes de Investigación varios cultivos, (en línea). Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/Poscosecha/Investigaciones/Investigaciones.htm>

POSTHARVEST TECHNOLOGY (Research and Information Center, USA). Indicadores Básicos: Recomendaciones para Mantener la Calidad Poscosecha en Aguacate (Palta), Carambola, Durazno (Melocotón) y Nectarín, Fresa (Frutilla), Guayaba, Limón, Mandarina/Tangerina, Mango, Manzana 'Fuji', Manzana 'Gala', Manzana 'Golden Delicious', Manzana 'Granny Smith', Manzana 'Red', Maracuyá (Ganada China, Granadilla), Melón Cantaloupe (chino o de Red), Melón Honeydew, Membrillo, Naranja, Papaya, Pepino Dulce, Plátano, Sandía, Toronja (Pomelo), Apio, Berenjena, Brócoli, Calabacita, Cebolla, Coliflor, Guisante (arveja) de vaina comestible, Lechuga, Papa, Pepino, Pimiento, Tomate (Jitomate), Zanahoria, (en línea). Disponible en <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/Producefacts/Espanol/ProduceFacts-espanol.shtml>

Marco Antonio Vásquez, 2004. Proyecto de Desarrollo de Agroempresas Rurales, Negociación de Productos Agropecuarios con Supermercados, CIAT-DICTA <http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/inicio.htm>.

Ángel A. Castro Moreno, 2004. E.T.A., Buenas prácticas para el manejo de productos agrícolas, Enfermedades Transmitidas por los Alimentos: el caso de frutas y hortalizas, (en línea). Disponible en Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Charla del Ing. Marco Vinicio Sáenz de la Universidad de Costa Rica; realizada en Liberia Guanacaste en el Curso de Calidad e Inocuidad de Frutas y Hortalizas; setiembre de 1999. Riesgos químicos en alimentos: El caso de frutas y vegetales, Recopiló: Ángel A. Castro Moreno, (en línea). Disponible en Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

José Joaquín Rodríguez Rodríguez. Agua: un riesgo de contaminación microbiana en frutas y hortalizas, (en línea). Disponible en Consejo nacional de Producción de Costa Rica, <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Plaguicidas en una comunidad agrícola, (en línea). Disponible en <http://www.cescoco.gob.hn/informes/Manejo%20de%20plaguicidas%20en%20la%20comunidad%20de%20lepaterique.pdf>

Otras Fuentes disponibles en línea

Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador,
<http://www.camagro.com>,

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala,
<http://www.maga.gob.gt>

Consejo nacional de Producción de Costa Rica,
<http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala,
<http://www.icta.gob.gt>

Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador,
<http://www.mag.go.cr>

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria,
<http://www.coveca.gob.mx>,

<http://www.infojardin.com>

<http://www.oirsa.org/DTSV/Manuales>

<http://www.sakata.com.mx>

<http://www.angelfire.com>

<http://frutas.consumer.es>

<http://www.faxsa.com.mx>

<http://www.redepapa.org>