

**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
Y GANADERÍA**

**Región Central Oriental**

**"Caracterización de la Agrocadena  
de Aguacate, Zona de los Santos".**



**2007**





## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
I- GENERALIDADES DE LA ACTIVIDAD .....	7
1.1 Aspectos históricos.....	7
1.2 Requerimientos edafo-climáticos del aguacate Hass.....	8
1.3 Distribución y significancia geográfica mundial. ....	9
II- AREA DE CULTIVO Y DISTRIBUCION NACIONAL.....	11
2.1 Número de hectáreas cultivadas.....	11
2.2 Conflictividad uso del suelo.....	13
2.3 Número de Productores y tamaño de las fincas.....	13
III- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA AGROCADENA.....	14
3.1 Densidad de siembra; rendimientos y ciclo de vida.....	14
IV- CARACTERIZACION POR FASE DE LA AGROCADENA. ....	14
4.1 PREPRODUCCION. ....	14
4.1.1 Material genético.....	14
4.1.2 Sector público y privado que conforman la agrocadena .....	18
4.1.3 Regulaciones de la agrocadena .....	18
4.1.4 Principales insumos agrícolas usados en el cultivo de aguacate .....	19
4.1.5 Estructura de costos de producción y relación B/C.....	20
4.1.6 Asistencia técnica.....	23
4.1.7 Servicios de Apoyo .....	23
4.2 PRODUCCIÓN . ....	24
4.2.1 Sistema de manejo y tecnología.....	24
4.2.2 Características agroedafológicas de la zona de producción de aguacate hass en la zona de los Santos.....	25
La zona se caracteriza por tener:.....	25
4.2.3 Sistemas de producción.....	26
4.2.4 Plagas y enfermedades, casualidad y efectos.....	29
4.2.5 Cosecha y manejo post-cosecha.....	33
4.2.6 Infraestructura en fincas.....	34
4.3 AGROINDUSTRIA.....	35
4.3.1 Ubicación geográfica centros de acopio.....	35
4.3.2 Características del transporte, acopio y distribución del aguacate.....	35
4.3.3 Infraestructura industrial disponible.....	39
4.3.4 Estructura de Costos industriales.....	39
4.3.5 Acceso a información, tecnología e investigación.....	39
4.3.6 Capacidad de Inversión.....	39
4.4 COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEO.....	40
4.4.1 Sistema de distribución y mercados destino.....	40
4.4.2 Tendencias de comportamiento oferta/demanda.....	40
4.4.3 Opciones de comercialización , Estrategias y sistema de monitoreo.....	41
4.4.4 Costos de comercialización.....	41
4.4.5 Modalidades de pago .....	42
4.4.6 Capacitación recibida en comercialización y mercadeo.....	42
4.4.7 Volúmenes y evolución de demanda, oferta y precios .....	42
V- CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ORGANIZACION .....	46



VI-	ANALISIS DE LA DISTRIBUCION DE BENEFICIOS Y COSTOS DE LOS ACTORES DE LOS DIFERENTES SEGMENTOS DE LA AGROCADENA.....	47
VII-	FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS.....	49



## **CARACTERIZACIÓN AGROCADENA DE AGUACATE, ZONA DE LOS SANTOS.**

**Autor: Ing. Gabriel Umaña Figueroa. ASA León Cortes**

**Revisión y asesoría técnica del documento: Ing. Rolando Tencio C.**

### **RESUMEN EJECUTIVO**

- Dentro el continente Americano, los principales países productores de aguacate son Estados Unidos de Norte América (California y la Florida); México (Michoacan), Perú, Chile, Brasil, República Dominicana. Y fuera del continente, España, Israel, Sur Africa, Indonesia, Australia, Nueva Zelanda. De estos países México es el principal productor mundial siguiéndole los Estados Unidos de Norte América. En este mismo orden México produjo 905 mil TM en el año 2001, lo que representó un 37% de la producción mundial; siguiendo los Estados Unidos de Norte América, Colombia, Indonesia y Chile en orden de importancia.
- Como principales países consumidores, se reportan, Francia, Inglaterra, Bélgica, Suiza, Suecia, Alemania, Japón, Canadá, república Dominicana, México, Centro América, Brasil, Chile, Colombia y los países Caribeños.
- En Costa Rica, la actividad del cultivo de aguacate en la zona de los Santos y Frailes, se conoce desde hace 25 años, sin embargo en los últimos cinco años la actividad ha tomado relevancia en la zona, convirtiéndose en la segunda actividad más importante, después de la del café. Esto por cuanto las condiciones ambientales de la zona, favorecen la actividad.
- El incremento de áreas en la zona ha sido significativo, de 127.7 has en el año 1993 paso a 319.3 has en el año 1999 con un incremento del 70%. Y actualmente se estima cerca de 1200 Has. De las cuales se considera que la mitad están en la etapa de desarrollo para iniciar producción en los próximos dos años. El restante de las hectáreas está asociado con café o como monocultivo y en producción; es decir que el incremento de área al 2006 ha sido cerca de 880 has.
- En cuanto al número de productores que participan en la actividad, no se tiene una información exacta sin embargo se estima en 700 productores. De los cuales el 50% se encuentran en forma organizada. La otra mitad son productores independientes que se vinculan al mercado mediante intermediarios.
- Las principales limitantes del cultivo en la zona de los Santos y Frailes se asocian con la carencia de asistencia técnica, investigación, y material genético en el área de producción; y en comercialización, falta de comunicación y unificación de criterios entre las organizaciones, problemas en los centros de acopio debido a la heterogeneidad del producto que llega aumentando los costos, mala organización de los productores para comercializar el producto, ausencia de un censo de áreas y producción lo que dificulta proyecciones para la negociación y falta de capacitación.



- El material genético cultivado, corresponde al aguacate Hass por su importancia comercial.
- La zona no cuenta con suficiente personal para brindar la asistencia técnica, siendo este un factor tecnológico limitante para que los productores puedan mejorar el manejo del cultivo.
- El acceso al crédito es totalmente limitado, debido a que el sistema Bancario Nacional no tiene como rubro de financiamiento al cultivo del aguacate; el financiamiento que se ha logrado obtener es mediante el Programa reconversión Productiva, que ha beneficiado a 110 productores mediante la organización APACO. El resto de la actividad ha sido financiada con recursos propios de los productores producto de las remesas proveniente de estados Unidos de Norte América, y de la actividad del café principalmente.
- En cuanto al manejo del cultivo, se usan diferentes densidades de siembra: 7x8 (178 árboles por ha.) 8x8 (156 árboles por ha.) 8x9 (139 árboles por ha.) 9x9 (123 árboles por ha.) y 9x10 (11 árboles por ha.) en estos dos últimos sistemas se hace la siembra con un quinto es decir un árbol en el medio que al cabo de cinco o seis años se elimina.
- Los sistemas de producción pueden ser de forma compacta o asociado con café; la siembra compacta se hace en áreas que fueron pastos principalmente. En la parte alta se ha desplazado el cultivo de mora y manzana para la siembra de aguacate.
- La producción inicia al tercer año, sin embargo a partir del séptimo año se inicia la estabilización de la producción de acuerdo al manejo y al microclima donde se encuentre el cultivo. Los rendimientos promedios de una hectárea van de las 8 a 9 TM.
- En cuanto a los costos de producción, la inversión de los primeros cuatro años es fuerte y no es sino hasta el cuarto año que se inician los ingresos (Ver cuadro 1).

### Cuadro 1

#### RESUMEN: INGRESOS Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE AGUACATE .

En colones	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10
<b>INGRESOS:</b>										
<b>Arboles en producción</b>			127	138	140	152	152	152	152	152
<b>Producción / árbol ( kg )</b>	0	0	10	20	30	50	50	50	50	50
<b>producción/ha (kg/ha)</b>			1.270	2.760	4.200	7.600	7.600	7.600	7.600	7.600
<b>producción./ha (70% 1a)</b>			889	1.932	2.940	5.320	5.320	5.320	5.320	5.320
<b>producción/ha (30% calidad 2a,3a)</b>			381	828	1.260	2.280	2.280	2.280	2.280	2.280
<b>Precio 1a. (¢/kg)</b>	242	336	361	388	418	449	483	519	558	600
<b>Precio 2a (¢/kg)</b>		205	220	237	254	273	294	316	340	365
<b>Ingresos / venta de aguacate</b>	-	-	405.143	946.504	1.548.358	3.011.924	3.237.818	3.480.655	3.741.704	4.022.332
<b>Total Costos (¢)</b>	849.993	490.668	587.825	805.276	898.575	879.575	1.116.375	1.168.997	1.195.703	1.247.930
<b>FLUJO NETO</b>	(849.993)	(490.668)	(182.682)	141.228	649.783	2.132.350	2.121.444	2.311.658	2.546.001	2.774.402

•

### • Agroindustria

En la zona de los Santos, hasta el momento no se ha desarrollado la actividad agroindustrial de transformación directa del producto( aceites, guacamol, cremas etc.)



sin embargo APACO como organización y tres empresas privadas le dan un valor agregado al producto fresco en grados de calidad, tamaño, mediante el proceso de limpieza, selección y proceso de frío, para ser distribuido a los diferentes canales de comercialización. Para esta etapa no se tiene disponible información sobre la relación beneficio costo, ya que dicha información es privada.

- **Comercialización y mercadeo**

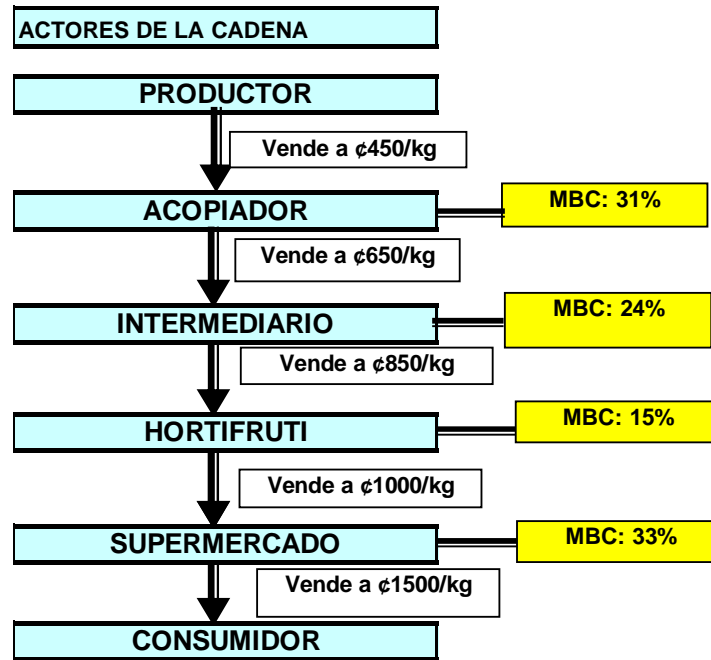
En la actualidad la producción nacional es el 10% de la demanda, importando el 90% de México y Guatemala. Aparentemente la demanda nacional es de 12 millones de kilos de los cuales a nivel nacional se produce cerca de 1.1 millones de kilos, teniendo que importar la diferencia.

La comercialización con cadenas de supermercados es difícil de acceder, por cuanto las mismas solicitan una oferta permanente, y a nivel nacional se presentan dos épocas de producción, ese faltante es suplido por las importadoras de aguacate.

Como parte de la estrategia de comercialización se contemplan cuatro aspectos:

- Consolidación de la Comisión de Aguacate de la Zona de los santos y frailes.
  - Formación de una comisión de comercialización con representación de las organizaciones.
  - Establecer dos centros de información.
  - Capacitación
- Actualmente existen cinco organizaciones involucradas en la actividad de aguacate, las cuales cuentan con 361 socios y una estructura administrativa consolidada.
  - Debido a los problemas de comercialización principalmente, es que en el año 2006 se formo la Comisión de Aguacate de la Zona de los Santos y Fraile, con el propósito de establecer ciertos lineamientos y acuerdos entre las organizaciones para favorecer de manera integral la actividad y subsistir como sector.
  - En cuanto a la distribución de los beneficios y costos en la agrocadena de aguacate, no se cuenta con información exacta, además de que es información propia de cada organización no disponible para el público; por lo que no se tiene claro esta participación, quedando como tarea investigar este tema para el primer semestre del 2007. Lo que si se puede es mostrar los márgenes brutos de comercialización que a continuación se muestran:

**Margen bruto de comercialización por fase  
en aguacate, febrero 2007.**



Fuente: Elaborado por Rolando Tencio según datos de ASA León Cortés





## I- GENERALIDADES DE LA ACTIVIDAD

### 1.1 Aspectos históricos.

La actividad agrícola más importante en la zona de Los Santos y Frailes, ha sido el café; sin embargo, hace más de 25 años se iniciaron las primeras siembras de aguacate, con fines comerciales, siendo las variedades Itzama, Nabal, Simpson, Hall, Fugikagua y los Both y otras variedades mas. Pero comercialmente no eran muy rentables hasta que se inició con la variedad Hass.

Estas producciones de Hass se comercializaban directamente en la feria del agricultor y un centro de acopio en San Pedro, donde también se acopiaban otras frutas de altura (granadilla, manzana, melocotón, ciruela)

Inicialmente las producciones eran bajas (de hasta una tonelada por hectárea) las siembras estaban muy dispersas y asociadas con café y pocas áreas en forma compacta, con un manejo de tecnología muy baja.

Con la introducción de la variedad Hass en los años 1985 - 1986 por medio del Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú se empezó a mejorar la actividad, reproduciendo el material en viveros y directamente en el campo. Esto dio inicio a que la mayoría de los productores cambiaran las copas de las otras variedades por Hass. En cuanto a patrones en la región se utilizaron árboles criollos los cuales siempre fueron poco favorables para la actividad del cultivo de aguacate.

Posteriormente, a principios de los años 90's se inicio el uso del mismo aguacate Hass como patrón, respondiendo este como uno de los mejores para los suelos de la zona. Como criollo, y por medio de la investigación empírica del señor Danilo Calvo Monge se logro encontrar un patrón criollo con mucho valor ("Ruben Dario")

Las principales organizaciones que han venido sobresaliendo en la actividad corresponden al Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú a partir de 1985 y APACO a partir de 1995; también se han integrado productores particulares por esa época, como es el caso del señor Roberto Araya Ureña en San Juan de Corralillo de Cartago, en el área de acopio y comercialización.

El Centro Agrícola Cantonal de Desamparados en Frailes, cuenta con productores que han incursionado en ese cantón.

En la actualidad se ha incorporado nuevas organizaciones; la Cooperativa de Productores Agrícolas y de Industrialización de Frutales de Altura de Los Santos (Frutalcoop R.L.) de muy reciente formación (2006), y Frutales de Llano Bonito S.A (2006)

Todas las organizaciones cuentan con un buen nivel administrativo, organizativo y con capacidad de gestión. De estas dos organizaciones APACO es la que más se ha vinculado al mercado; mientras que el CAC Tarrazú se ha desarrollado en la producción de material y asesoría a la fase de producción primaria; al igual que el CAC de Desamparados



En los últimos tres años, se a apoyado la actividad, mediante un proyecto con fondos de Reconversión Productiva, para la siembra de 140 hectáreas de aguacate Hass, distribuidas en cerca de 110 productores de la zona, asociados a APACO como organización ejecutora.

## 1.2 Requerimientos edafo-climáticos del aguacate Hass

**CUADRO 2. . Requerimientos edafo-climáticos del aguacate Hass**

Condición edafoclimática	Valor o rango	Observaciones
<b>Altitud</b>	1000–2000 msnm	Los terrenos ubicados en los extremos de estas altitudes deben ser evaluados por un técnico para definir si es viable el cultivo y establecer las medidas preventivas a tomar. A menos de 1000 msnm no hay fructificación. A más de 2000 msnm las horas luz son menores y hay temperaturas más bajas, lo que se refleja en una baja tasa de fecundación de flores.
<b>Temperatura</b>	16-18 °C	Temperaturas más bajas de las mencionadas pueden causar quema de la fruta por escarcha, pero en Costa Rica este problema no se presenta.
<b>Luminosidad</b>	n.d.	Si hay poca luminosidad se presentan bajos rendimientos, aunque hay fruta de mayor tamaño. La reducción de la producción puede ser de hasta un 35%. Las plantaciones deben estar situadas donde haya mayor iluminación y donde el terreno esté ligeramente accidentado u ondulado.
<b>Precipitación</b>	1200 mm anuales	Sequías prolongadas provocan caída de hojas, lo que reduce el rendimiento y se producen frutillos de menor calibre, el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación reduce la producción y provoca caída del fruto. Con la precipitación que se produce en Costa Rica (promedio 2500 mm anuales) se deben establecer programas preventivos de control de enfermedades para reducir muerte prematura de árboles, frutos de poco peso y problemas en poscosecha.
<b>Viento</b>		La plantación necesita protección natural contra el viento porque produce daño, rotura

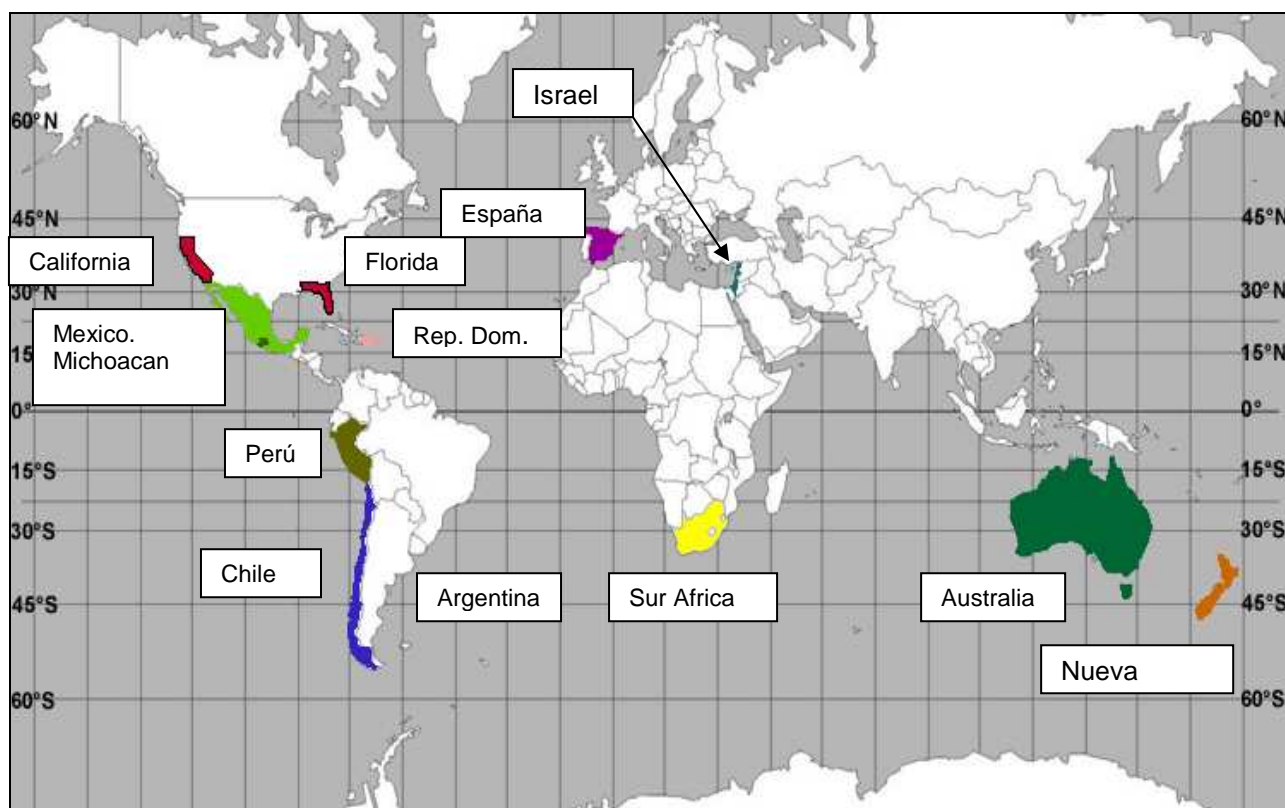


Condición edafoclimática	Valor o rango	Observaciones
		<p>de ramas, caída del fruto, especialmente cuando están pequeños. También, cuando el viento es muy seco durante la floración, reduce el número de flores polinizadas y por consiguiente de frutos.</p> <p>Los vientos muy fuertes tienen un efecto directo sobre la calidad del fruto, ya que se producen lesiones en la cáscara producto del movimiento brusco de las ramas.</p>
<b>Humedad relativa</b>		<p>El exceso de humedad relativa puede ocasionar el desarrollo de enfermedades fungosas que afectan el follaje, la floración, la polinización y el</p> <p>15 frutos, lo que afecta directamente la apariencia y calidad de la pulpa del aguacate. 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, lo que también se puede reflejar en frutos deformes.</p>
<b>Suelos</b>	Textura liviana, profundos, bien drenados, con pH neutro o ligeramente ácido (5,5 a 7) o suelos arcillosos pero con buen drenaje	<p>El exceso de humedad es el peor enemigo del cultivo. La humedad propicia un medio adecuado para el desarrollo de enfermedades de la raíz, fisiológicas como la asfixia radical y fungosas como <i>Phytophthora</i> o <i>Fusarium</i> y la primera de ella prácticamente terminó con las plantaciones de aguacate de bajura en Costa Rica.</p>

Fuente: Manual de Manejo Pre y Poscosecha de Aguacate. Cerdas, 2006.

### 1.3 Distribución y significancia geográfica mundial.

A continuación se presenta la distribución de los países productores más importantes a nivel mundial



Fuente: Internet: [avocadosource.com](http://avocadosource.com)

### Datos importantes países productores de aguacate.

A continuación se presenta un cuadro donde se detallan datos como: áreas de siembra, producción anual, costos de riego, % de proceso agroindustrial, mercado de aguacate a nivel mundial, etc.

Podemos ver que el mayor productor mundial es México que tiene más de 86.000 has, y una producción de más de 900.000 toneladas por año. Otros países de importancia son Chile, Indonesia, Estados Unidos, Sur África y Perú.

### Cuadro 3

#### Datos de Producción Mundial de Aguacate.

Actualizado: Febrero 2007.



VARIABLES	SUR AFRICA	MEXICO	PERU	CALIFORNIA (USA)	CHILE	ARGENTINA
<b>AREA EN HAS:</b>						
AREA 2001-2002	12.000	82.000				
AREA 2002-2003					25.000	
AREA 2004-2005		86.000		24.973		
AREA 2005-2006			11.500		28.000	
<b>PRODUCCION EN TM:</b>						
PRODUCCION 2001-2001						
PRODUCCION 2001-2002						3000 (6-7 tm/ha)
PRODUCCION 2002-2003	80.000	900.000				
PRODUCCION 2003 - 2004	100.000	1.040		195.800	155.000	
PRODUCCION 2004 - 2005		950.000	107.000	136.079	176.000	
PRODUCCION 2005 - 2006				213.188		
<b>OTRAS VARIABLES:</b>						
Area nueva No está en producción (Has)		10.000 has				
Edad de los arboles (años)	14	20	250	Mayor de 15	Menos de 10	
Costo del agua	costo bombeado	60 % uso agua llovida, algunas partes usan irrigación.	\$250/Ha/año	\$4,445/ha (10,780 m <sup>3</sup> /Ha)	\$123.5 /ha	ND
COSTO COSECHA	\$US 0.008 / kg	\$0.03/kg	\$0.01 /kilo	\$0.30/ Kg	\$0.025/ Kg	\$0.01 / Kg
% área de Hass para Industria	36%	95%	100%	95%	93%	
Madurez minima estandar para Hass	25% materia seca	20,8% materia seca	21,50%	20,8% materia seca	23%	
Epoca de cosecha	June to October	todo el año	mayo-agosto	December - October	julio a abril	May - August
Mercados	Europa, Sur Africa	Mexico, USA, Europe, Japan	Europa principalmente Inglaterra (85%)	USA	USA, Chile, Europe	Europa, España, Francia
Investigación de la producción consolidada por industria	\$US 75,001	0		\$980,000	Universidad Católica de Valpariso e I.N.I.A	
Organización de las industrias	SAAGA	COMA, ASEAM (Exporters Organization), APEAM, APROAM (Uruapan Growers), UDECAM (Empacadores mercado local y Centro America)	ProHass	Csion de Aguacate de California	Comité de la palta	
Sitio Web	<a href="http://www.avocado.co.za">www.avocado.co.za</a>	<a href="http://www.aproam.com">www.aproam.com</a>	<a href="http://www.prohass.com.pe/">http://www.prohass.com.pe/</a>	<a href="http://www.avocado.org">www.avocado.org</a>	<a href="http://www.paltahass.cl/html/mapa/index">www.paltahass.cl/html/mapa/index</a>	

Fuente: Internet: [avocadosource.com](http://avocadosource.com)

## II- AREA DE CULTIVO Y DISTRIBUCION NACIONAL

### 2.1 Número de hectáreas cultivadas.

Como lugares tradicionales la actividad se inicio en los cantones de León Cortés, San Marcos y Santa María (Copey). Pero, las nuevas áreas crecen en otros distritos como Frailes, San Cristóbal, Llano Bonito.

Se estiman cerca de 1200 Has. De las cuales se considera que la mitad están en la etapa de desarrollo para iniciar producción en los próximos dos años.



Cerca del 85% de las plantaciones comerciales de aguacate se ubican en la zona de los Santos; sin embargo en esta región existe una amplia gama de microclimas los que origina variación en la producción, rendimiento, costos, además se origina variantes tecnológicas muy particulares para ciertos microclimas y suelos. Lo anterior hace que la actividad sea muy dinámica.

Los aumentos de siembra han sido significativos, según el BID, 2002 de las áreas existentes en 1993 se incrementó el 70% en el año 1999, el total del área de la variedad Hass, que pasó de 127.7 a 319.3 ha. (Cerdas, 2006) En contraste con esta información, en los últimos tres años los incrementos en área se estiman en 250 a 300 hectáreas por año.

#### **CUADRO 4**

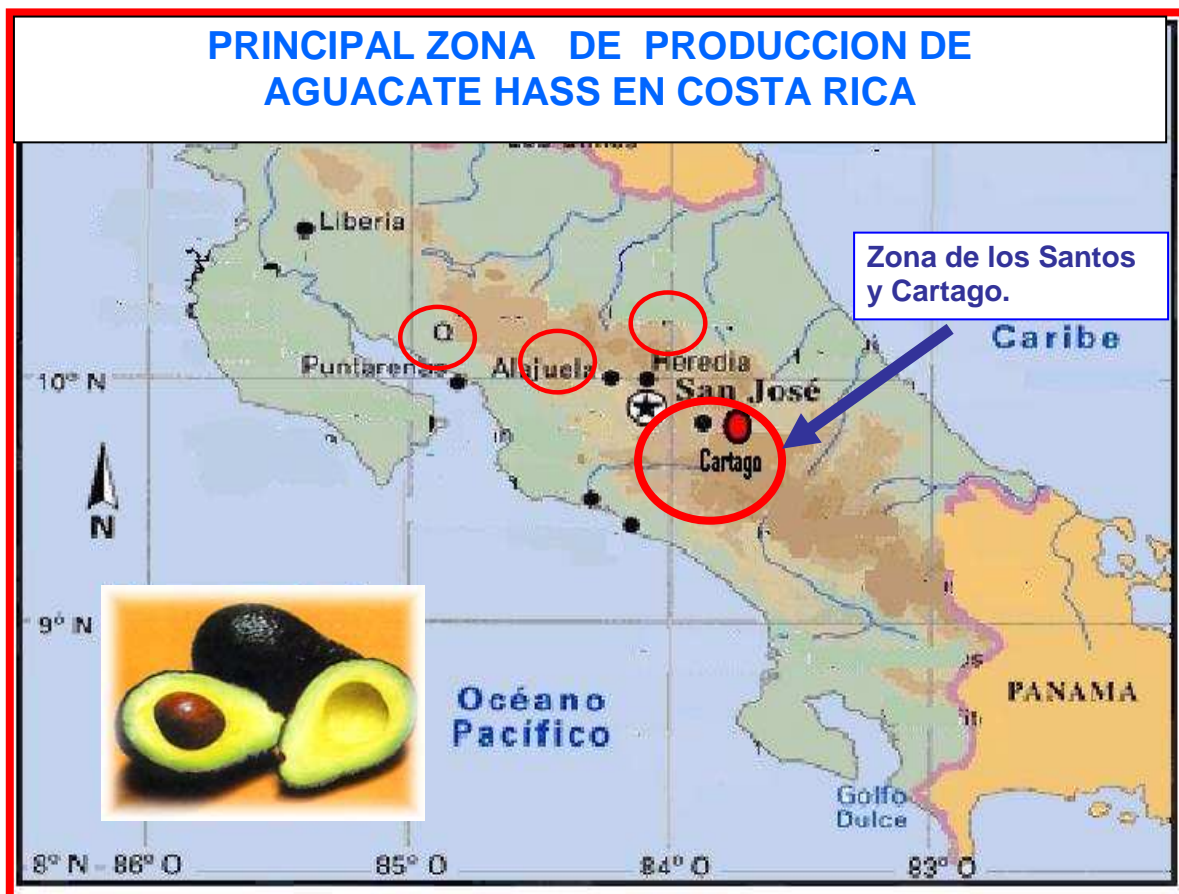
##### **Zonas de producción del aguacate Hass en Costa Rica en el 2002**

PROVINCIA	CANTON
San José	Tarrazú, Dota, León Cortés (Los santos) Desamparados, Aserri, Acosta
Cartago	La Unión, Jiménez, Turrialba, Orosí, Cartago (Corralillo), Pacayas, Llano Grande.
Alajuela	Naranjo, Afaro ruíz, San Rafael, Poás
Heredia	Santo Domingo (San Luis)
Puntarenas	Miramar de Montes de Oro, San Vito.
Guanacaste	Cerro azul

Fuente: BID, 2002.

Ver mapa siguiente:





Fuente: Elaborado por Ing. Rolando Tencio, MAG, Región C. Oriental, mayo 2007.

## 2.2 Conflictividad uso del suelo.

En esta zona no hay grandes conflictos con el uso del suelo, ya que en su gran mayoría los productores son propietarios de sus parcelas. Por otro lado el hecho de sembrar aguacate es una manera de diversificar sus fincas de café, combatiendo así los bajos precios internacionales y el monocultivo. Lo que si hace falta es una zonificación agro ecológica para aprovechar los mejores suelos y climas para el cultivo de aguacate. Con esto se puede manejar rendimientos, calidades y se puede programar la cosecha para tener producto en épocas de poca producción en el país.

## 2.3 Número de Productores y tamaño de las fincas.

No se tiene una información exacta de la cobertura poblacional, sin embargo se dice que en la producción primaria se tiene **720 productores**. De los cuales el 50% se encuentran en forma organizada. La otra mitad son productores independientes que se vinculan al mercado mediante intermediarios.

Las áreas de siembra varían desde menos de 1 hasta 25 ha, donde el 47% de estas plantaciones se encuentran en asocio con café y el restante 53% como monocultivo (La región de los santos tiene la mayor área sembrada en asocio con café) (Cerdas, 2006).



### III- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA AGROCADENA

#### 3.1 Densidad de siembra; rendimientos y ciclo de vida

Tanto la densidad de siembra como los rendimientos para la variedad Hass y la vida útil del cultivo, están condicionados a las características climáticas y edafológicas, así como el sistema de producción que se quiera implementar para el caso específico de la zona de los Santos; esto por cuanto en la misma zona existen microclimas y condiciones de suelos específicos.

Se indica por parte de los productores, que el ciclo de vida productivo del árbol varía de 15 a 20 años, según el manejo que se le dé al árbol

No obstante, como referencia se tomarán las proyecciones de producción según edad del “ Proyecto de Aguacate Hass Ecoamigable” financiado por Reconversión Productiva –CNP a la organización APACO.

**CUADRO 5 PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN AGUACATE HASS  
( Población de 178 árboles / Ha.)**

Concepto	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Producción: Kg / Arbol	0	0	10	20	30	50	50
Producción: Kg / Ha	0	0	1410	3080	4680	8500	8650

Nota: 1- Modificado por Ing. Eduardo Díaz APACO; Ing. Gabriel Umaña ASA León Cortés

2- La producción se estabiliza a partir del sétimo año, con una vida útil aproximada 12 a 15 años

3- Se estima el 70% de la producción como primera y 30% segunda y tercera

### IV- CARACTERIZACION POR FASE DE LA AGROCADENA.

#### 4.1 PREPRODUCCION.

##### 4.1.1 Material genético.

En Costa Rica la variedad Hass es la que predomina, siendo esta originaria de material genético guatemalteco; sus principales características se resumen en el cuadro 6, así como los materiales genéticos mexicanos y antillanos, de las que se han originado la mayoría de las variedades de aguacate. En los últimos años se ha incluido un cuarto material, la costarricenses, sugerida por el Dr. Ben-Ya’Cov (Lahav *et al.* 2002, Téliz *et al.* 2000 ) (CERDAS, 2006)





**Cuadro 6. Características de materiales genéticos de aguacate  
(*Persea americana* Mill)**

Características	Guatemaltecas	Mexicana	Antillana	Costarricenses
<b>Clima</b>	Subtropical	Semitropical a templado	Tropical	Subtropical
<b>Altitud sobre el nivel del mar</b>	1000-2000 m	Sobre 2000 m	Menos de 1000 m	800-1500 m
<b>Resistencia al Frío</b>	Intermedia	Mayor	Menor	Menor
<b>Hoja: tamaño color olor</b>	Intermedio verde oscuro sin olor a anís	Menor verde oscuro con olor a anís	Mayor verde oscuro sin olor a anís	Menor verde pálido sin olor a anís
<b>Maduración</b>	Tardía	Temprana	Temprana intermedia	
<b>De flor a fruto</b>	De 10 a 16 meses	De 6 a 9 meses	De 5 a 9 meses	No hay información
<b>Tamaño de la Fruta</b>	De pequeña a grande	De pequeña a mediana	De mediana a muy grande	Pequeña
<b>Forma de la fruta</b>	La mayoría es redondeada	La mayoría es elongada	Variable	Redondeada
<b>Color de la Cáscara</b>	Negra o verde	Usualmente púrpura	Verde pálido/marrón	Verde
<b>Superficie de la Cáscara</b>	Rugosa	Con capa de cera, lisa y suave	Brillante, flexible y suave	Flexible y suave
<b>Grosor de la Cáscara</b>	Delgada	Delgada	Delgada	Grosor mediano
<b>Sabor de la Pulpa</b>	A menudo rica	Como anís	Dulce	Ligero, sin sabor específico
<b>Contenido de Aceite</b>	Alto	Más alto	Bajo	No hay información
<b>Fibras distinguibles</b>	Poco común	Común	Medianamente común	Poco común
<b>Tolerancia al almacenamiento</b>	Más	Más	Menos	No hay



Características	Guatemaltecas	Mexicanas	Antillanas	Costarricenses
nto en frío				información

Fuente: Lahav, E.; Lavi, U. 2002. p.41, Téliz, D. et al. 2000 p. 27-28

### Variedades californianas de aguacates.

Son más de 500 las variedades de aguacate existentes dado su cultivo y adaptación, en amplias zonas de América Latina y su rápida internacionalización y aceptación en todo el mundo ( Internet: Comisión de aguacates de California.)

Hay variedades para todas las épocas del año.  
Entre algunas tenemos:

#### Var. Fuerte.

Se cosecha tarde en primavera. La variedad fuerte es de calidad californiana. Tiene forma de pera, su semilla es mediana.

El fruto es fácil de pelar y posee un gran sabor . Su cáscara es delgada, lisa y de color verde. Su pulpa es de color verde pálida cuando está maduro. El peso va de 5 a 10 Onzas.

#### Var. Gwen

Similar en apariencia al Hass, en cuanto a textura y apariencia larga. Es una fruta regordete y ovalada. La semilla es de pequeña mediana, fácil de pelar y posee un gran sabor. Su apariencia es como un guijarro, gruesa o regordete, con una cáscara color verde y muy flexible. Su pulpa es cremosa, verde amarillenta. Su tamaño es de mediano a grande. Su peso aproximado está entre 6 y 15 onzas. Una vez maduro, su pellejo es verde oscuro y se siente suave y flexible al ser presionado.

#### Var. Hass



#### Hass

#### El aguacate que está disponible todo el año

Se distingue porque su piel se vuelve de verde al verde purpurino cuando madura, el Hass es la variedad líder de los aguacates de California y tiene una excelente vida de conservación en los anaqueles.

#### Descripción:

- Fruta de forma oval
- Semilla de pequeña a mediana



- Fácil de pelar
- Gran sabor

**Tamaño:**

- Amplio rango desde el promedio hasta el grande, 5 a 12 onzas

**Apariencia:**

- Suave, piel gruesa pero plegable
- Carne verde pálido con textura cremosa

**Características de maduración:**

- La piel se oscurece a medida que se madura
- La fruta cede a una suave presión cuando está madura

**Lamb Hass**

Esta variedad que se cosecha durante el verano (en California), posee un excepcional sabor y forma de guijarro, simétrico. de pulpa verde pálida de buen grosor, bastante similar a la var. Hass. Con un peso que va de 11,75 a 18.75 onzas. La piel verde se va oscureciendo conforme va madurando y debe ser tratado con suavidad.

**Var. Pinkerton**

Esta variedad, se cosecha al inicio del invierno en (California ), es de buen tamaño. Tiene forma de pera, cuyo peso se estima de 8 a 18 onzas, un buen grosor de la pulpa que posee un excelente sabor, de color verde cremoso pálido. La semilla es pequeña. La piel es verde profundo, la fruta se debe tratar cuidado ya que cuando madura se torna suave al ser presionado.

**Var.Reed**

Es una variedad que está disponible durante el verano, de forma redonda. La cáscara es verde y le permite ser pelado fácilmente. Tiene un buen grosor de pulpa de color verde pálido, textura cremosa. La semilla es pequeña y redonda, tamaño de medio a grande , con un peso entre 8 y 18 onzas. Debe ser tratado con suavidad cuando está maduro pues la presión lo daña.

**Var.Zutano**

Variedad reconocida por la piel verde brillante . Cosecha desde septiembre, hasta el inicio del invierno, tiene forma de pera, el fruto de moderado tamaño, es fácil de pelar tiene un peso de 6 a 12 onzas.

Aspecto: La carne o pulpa es de color verde pálida. La piel verde amarilla fina brillante con la luz . Características Maduras: La piel conserva color cuando la fruta madura resiste a la presión apacible cuando está madura.

**Var. Bacon**



Su fruto es de buena calidad. De forma ovalada, tamaño medio se pela fácilmente. Tiene una semilla grande lo que permite un grosor medio. Su peso es de 6 a 12 onzas. Su pulpa es de color verde amarillo. Su cáscara es de color verde lisa y se oscurece levemente cuando madura. Debe ser tratado con suavidad pues no soporta la presión. (Delgado, 2006)

Recientemente se hace referencia a la variedad hass Light como prometedora en nuestras condiciones y otros lugares del mundo, es una fruta similar al Hass con la variante que sazona más tarde entre dos a tres meses de la temporada de Hass y se aprecia por su mejor comportamiento en suelos arcillosos. (Cerdas, 2006)

#### **4.1.2 Sector público y privado que conforman la agrocadena**

<b>Instituciones públicas</b>	<b>Organizaciones (sector privado)</b>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Instituto Tecnológico de investigación Agropecuaria (INTA) - Concejo Nacional de la Producción (CNP) - Universidad de Costa Rica (UCR)	- Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú (CACTA) - Centro Agrícola Cantonal de Desamparados-Frailes (CACD) - Frutalcoop. R.L. - Frutales de Llanobonito S.A - Asociación de Productores Agrícolas de Comercialización (APACO)

#### **4.1.3 Regulaciones de la agrocadena**

A nivel comercial, se importa aguacate principalmente de México, país con que se tiene firmado un tratado bilateral comercial.

Actualmente, la producción nacional es comercializada internamente; sin embargo existen normas de calidad para la exportación, documentos amparados bajo la normativa nacional, según la Ley de protección Fitosanitaria N°7664 Reglamento N°26921. Y la normativa internacional que se refiere al Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria.

En el caso de exportaciones de aguacate nacional hacia estados Unidos de Norte América, existen restricciones fitosanitarias.

En cuanto a las normas de calidad para el cultivo de aguacate, existe una norma en el CODEX Alimentario, aprobado en 1961 y se caracteriza por:

- Es un código alimentario
- Punto de referencia mundial para consumidores, productores, elaboradores de alimentos, organismos nacionales de control de alimentos y el comercio alimentario internacional
- Brinda a los países una oportunidad de unirse para armonizar las normas alimentarias



- Permite participación de los países en la elaboración de las normas
- Abarca calidad e inocuidad de alimentos

### **NORMA CODEX DE AGUACATE**

Esta norma fue aprobada en 1995 y aplica a variedades comerciales de aguacate de *Persea americana*, que se comercializan frescos después de su envasado y acondicionamiento

En su contenido para producto fresco, hace referencia a la:

- Definición del producto
- Disposiciones relativas a la calidad: requisitos mínimos, clasificación (categoría extra, categoría I, categoría II)
- Disposiciones relativas a la clasificación por calibres: número de unidades por peso
- Disposiciones relativas a las tolerancias: tolerancias de calidad (categoría extra, categoría I, categoría II), tolerancias de calibre

Para producto envasado, hace referencia a las:

- Disposiciones relativas a la presentación: homogeneidad, envasado (descripción de los envases)
- Marcado o etiquetado: envases destinados al consumidor (naturaleza del producto), envases no destinados a la venta al por menor (identificación, naturaleza del producto, origen del producto, especificaciones comerciales, marca de inspección oficial)
- Contaminaciones: metales pesados, residuos de plaguicidas
- Higiene

(Gina Monteverde. Servicio Fitosanitario del Estado. 2007)

#### **4.1.4 Principales insumos agrícolas usados en el cultivo de aguacate**

A continuación se hace referencia de los principales insumos utilizados en la fase de producción primaria del cultivo del aguacate.

En la zona existen diferentes tipos de proveedores correspondiendo a establecimientos comerciales privados, cooperativas, centros agrícolas cantonales

**Cuadro 7. Principales insumos agrícolas usados en el cultivo de aguacate**

<b>a) Material vegetal</b>	<b>b) Fertilizantes y abonos</b>	<b>c) Insecticidas - fungicidas</b>	<b>d) Foliares</b>	<b>e) Herbicidas</b>	<b>F) Equipo</b>
Arbolitos injertados Semilla curada	10-30-10 18-5-15-6-2 Sulfato de Zinc 11-7-21 12-7-20 Nutran Abono Orgánico	Agrymicin Acaricida Fungicida cuprico Benomil Ridomil Alliete	Coadyubante Quelato de Calcio Quelato de Zinc Boro 18-45-0	Glifosato Paraquat Nematicida	Cajas plásticas Bomba atomizar Cosechadora manual



a) Material vegetal	b) Fertilizantes y abonos	c) Insecticidas - fungicidas	d) Foliares	e) Herbicidas	F) Equipo
	Carbonato de Calcio Cal Dolomítica KMAG				

Fuente: ASA León Cortés, Febrero 2007.

#### 4.1.5 Estructura de costos de producción y relación B/C.

En el cuadro 9, se presenta un detalle de costos de producción de aguacate. Un resumen de los costos anuales se presentan en el cuadro 8.

Se puede ver que los 4 primeros años se debe invertir unos  $\text{¢}2.733.762$ , mientras que los ingresos se empiezan a generar más significativamente a partir del 5º año. Los ingresos se estabilizan después del 6º año.

Se puede ver que el costo por Kg varía entre 116 a 463 colones por kilo dependiendo del año en que nos encontremos. El costo por kilo una vez que el proyecto se estabiliza es de 157 colones. Ahora es importante mencionar que entre mayor rendimiento tengamos el costo por kilo se nos reducirá.

#### Cuadro 8

RESUMEN: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE AGUACATE (COSTO TOTAL Y COSTO/KG).										
En colones y en dólares.										
	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10
<b>Total Costos (¢)</b>	849.993	490.668	587.825	805.276	898.575	879.575	1.116.375	1.168.997	1.195.703	1.247.930
<b>Total costo en \$</b>	1.631	942	1.128	1.546	1.725	1.688	2.143	2.244	2.295	2.395
<b>Producción/ha (kg)</b>			1.270	2.760	4.200	7.600	7.600	7.600	7.600	7.600
<b>Costo/kg (col)</b>			463	292	214	116	147	154	157	164
<b>Costo/kg (\$)</b>			0,89	0,56	0,41	0,22	0,28	0,30	0,30	0,32

Fuente: Elaborado por Rolando Tencio según datos de ASA Leon Cortes, febrero 2007.

#### Relación Beneficio/ Costo, Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto.

El flujo de caja para una hectárea se presenta en el cuadro 13. Se puede ver que se genera un balance de efectivo negativo en los primeros 5 años. Por lo que el productor debe financiarse durante estos años ya sea con recursos propios o mediante financiamiento bancario. Se empieza a generar ganancias a partir del 6º año y siguientes. Una vez estabilizado el proyecto se generan ingresos por más de 2 millones de colones por año.

A continuación se muestra el Valor actual Neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo para la siembra de 1 ha de aguacate:

<b>VAN 14%</b>	<b>¢ 1.690.622,82</b>
<b>TIR</b>	<b>26%</b>
<b>B/C</b>	<b>3,13</b>



Podemos ver que los indicadores financieros son positivos, por lo que la actividad es rentable. La relación B/C de 3,13 significa que por cada colón que se invierta se obtienen 3 colones con 13 centavos de ganancia. También se puede hacer un esfuerzo en reducir costos utilizando productos amigables con el ambiente.



Caracterización Agrocadena de Aguacate Zona de los Santos, febrero 2007.

### Cuadro 9. Costos de establecimiento y mantenimiento de aguacate, Zona de los Santos (Variedad Hass).

Actividad	Unidad Medida	AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
		Cantidad	Precio Unidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total
<b>A. Labores de Cultivo</b>														
Limpieza del terreno	H.H.	96	363	34.815										
Marcado del terreno	H.H.	8	363	2.901										
Construcción de terrazas	H.H.	138	363	50.047	22	7.979	40	14.506	40	14.506	21	7.616	21	7.616
Marcado para siembra	H.H.	8	363	2.901		-		-		-		-		-
Hechura de huecos	H.H.	106	363	38.442		-		-		-		-		-
Preparación de huecos	H.H.	37	363	13.418		-		-		-		-		-
Siemb. y resiemb. arboles	H.H.	16	363	5.803		-		-		-		-		-
Chapeas	H.H.	50	363	18.133	50	18.133	50	18.133	50	18.133	40	14.506	40	14.506
Aplicación de herbicidas	H.H.	36	476	17.136	15	7.140	13	6.188	15	7.140	15	7.140	15	7.140
Apl. fertilizantes	H.H.	16	476	7.616	22	10.472	27	12.852	32	15.232	38	18.088	38	18.088
Apl. abono orgánico	H.H.	16	362	5.797	16	5.797	25	9.058	25	9.058	30	10.870	30	10.870
Apl. fungicidas	H.H.	28	476	13.328	35	16.660	40	19.040	50	23.800	60	28.560	70	33.320
Riego en verano	H.H.	96	362	34.752	96	34.752								
Trazado y manten. canales	H.H.	40	362	14.480	9	3.258	9	3.258	9	3.258	9	3.258	9	3.258
Apl. enmiendas	H.H.	8	362	2.896	8	2.896	8	2.896	8	2.896	8	2.896	8	2.896
Apl. nematocida	H.H.	6	476	2.856	4	1.904	9	4.284	9	4.284	9	4.284	9	4.284
Rodajeas	H.H.	12	362	4.348	12	4.348	12	4.348	12	4.348	15	5.435	15	5.435
Poda de formación	H.H.	6	362	2.174	9	3.261	13	4.710	17	6.160	17	6.160	17	6.160
Siemb y manten. rompevien.	H.H.	30	362	10.870	9	3.261	9	3.261	9	3.261	9	3.261	9	3.261
Cosecha y Transporte	H.H.	0	362	-		-	25	9.050	50	18.100	74	26.788	74	26.788
Otras labores	H.H.	50	362	18.117	50	18.117	50	18.117	50	18.117	50	18.117	50	18.117
Cargas Sociales (32%)				96.266		44.153		41.504		47.454		50.233		51.756
<b>SUBTOTAL MO</b>		<b>803</b>		<b>397.096</b>		<b>182.130</b>		<b>171.206</b>		<b>195.746</b>		<b>207.211</b>		<b>213.494</b>
<b>B. INSUMOS</b>														
Estaquillas	Unid.	156	3	468		-		-		-		-		-
Plantas Injertadas	Unid.	156	1.200	107.200		-		-		-		-		-
Resiembra 15%	Unid.	23	1.200	28.080		-		-		-		-		-
Arboles rompevientos	Unid.	400	30	12.000		-		-		-		-		-
Fertilizante 10-30-10	kgr.	100	186	18.500	100,00	18.500	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
18-5-15-6-2	kgr.	100	157	15.740	145,00	22.823	240,00	37.776	0,00	-	0	-	0	-
17-6-18	kgr.	0	178	-	0,00	-	0,00	-	500,00	88.889	600,00	106.667	1036,00	184.178
Nutrán	kgr.	50	133	6.665	100,00	13.330	165,00	21.995	240,00	31.992	250,00	33.325	0,00	-
Abono orgánico	kgr.	810	34	27.540	1000,00	34.000	1500,00	51.000	2000,00	68.000	2000,00	68.000	2000,00	68.000
Carbonato de calcio	kgr.	280	19	5.208	560,00	10.416	560,00	10.416	560,00	10.416	560,00	10.416	560,00	10.416
Insecticidas : arribo	Lts.	0,5	20.650	10.325	1,50	30.975	2,00	41.300	2,00	41.300	2,00	41.300	2,00	41.300
Acaricidas	Lts.	0,1	40.500	4.050	0,20	8.100	0,20	8.100	0,30	12.150	0,50	20.250	0,60	24.300
Fungicidas cúpricos (fitosan)	kgr.	0,75	3.033	2.275	1,50	4.550	3,00	9.099	5,00	15.165	5,00	15.165	5,00	15.165
Benomil	kgr.	1	6.100	3.050	1,00	6.100	1,50	9.150	2,00	12.200	2,50	15.250	2,50	15.250
Aliette	kgr.	1	14.560	14.560	3,00	43.680	4,00	58.240	8,00	116.480	10,00	145.600	10,00	145.600
Bactericida: agrimicin	kgr.	0	16.463	-	0	-	0,50	8.231	0,50	8.231	1,00	16.463	1,00	16.463
Adherente	Lts.	1	2.100	2.100	3,00	6.300	6,00	12.600	8,00	16.800	8,00	16.800	8,00	16.800
Foliales quelato de Ca	Lts.	1	6.560	6.560	3,00	19.680	3,00	19.680	3,00	19.680	3,00	19.680	3,00	19.680
quelato de Zn.	Lts.	1	7.200	7.200	2,00	14.400	3,00	21.600	5,00	36.000	3,00	21.600	3,00	21.600
Metalosato de Boro	Lts.	1	7.000	3.500	1,00	7.000	2,00	14.000	3,00	21.000	4,00	28.000	4,00	28.000
10-50-10	kgr.	2	2.085	4.170	4,00	8.340	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Completo (Metal. Multim.)	Lts.	0	6.570	0,00	0,00	-	3,00	19.710	2,00	13.140	4,00	26.280	4,00	26.280
Herbicida Glifosato	Lts.	1	1.900	1.900	1,00	1.900	1,00	1.900	1,00	1.900	1,00	1.900	1,00	1.900
Paraguat	Lts.	3	2.530	7.590	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Nematocida (Bayleton triple)	Kgr.	3	2.298	6.894	6,00	13.788	8,00	18.384	10,00	22.980	10,00	22.980	10,00	22.980
Transporte de Cosecha	KM	0		-	0,00	-	0,00	-	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
<b>SUBTOTAL INSUMOS</b>				<b>375.625</b>		<b>263.932</b>		<b>363.181</b>		<b>536.323</b>		<b>609.675</b>		<b>657.911</b>
<b>SUBTOTAL MO+INSUMOS</b>				<b>772.721</b>		<b>446.061</b>		<b>534.387</b>		<b>732.069</b>		<b>816.886</b>		<b>871.406</b>
<b>Imprevistos (10%)</b>	<b>0,10</b>			<b>77.272</b>		<b>44.606</b>		<b>53.439</b>		<b>73.207</b>		<b>81.689</b>		<b>8.169</b>
<b>Total Costos</b>				<b>849.993</b>		<b>490.668</b>		<b>587.825</b>		<b>805.276</b>		<b>898.575</b>		<b>879.575</b>
<b>Total costo en \$</b>				<b>1.631</b>		<b>942</b>		<b>1.128</b>		<b>1.546</b>		<b>1.725</b>		<b>1.688</b>

Fuente: ASA León Cortés, 2007.





#### **4.1.6 Asistencia técnica.**

Institucionalmente por parte del Estado, prestan servicios: La Agencias de Servicios Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, de Dota y San Marcos de Tarrazú, León Cortés y Frailes. Con funciones de asistencia técnica, Sanidad Vegetal, Proyectos Productivos, apoyo a la gestión de créditos con instituciones financieras.

En cuanto a la Asistencia Técnica, éste es un rubro limitado tanto en el servicio que ofrece el Estado, por la cobertura que se requiere, y la posibilidad de las organizaciones de financiar este rubro con fondos propios. Solo en el caso de la organización APACO que paga un técnico con los recursos de Reconversión Productiva como parte del crédito.

Tanto la Asociación de Productores Agrícolas y de Comercialización (APACO) como el Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú (CACTA) se han preocupado de dar capacitación a sus agremiados, sin embargo, este esfuerzo no es suficiente donde es necesario una mayor participación de las instituciones del sector agropecuario. En caso de APACO, la asistencia técnica es únicamente para los beneficiarios de 140 Has del Proyecto financiado por Reconversión Productiva.

#### **4.1.7 Servicios de Apoyo**

##### **Transporte**

La red vial de la Subregión es amplia, ya que une a todos los principales centros de población con los caseríos aún más alejados, con carreteras de la red nacional. Esto permite un ágil tránsito de vehículos para el transporte de los productos agropecuarios y de los habitantes para los diferentes lugares del país. La zona es atravesada por el sector este por la carretera interamericana

En cuanto a la condición de las vías de la Sub Región Los Santos Frailes aproximadamente existen 76 kilómetros de carreteras asfaltadas en buen estado, 40 kilómetros de lastre en regular estado y 105 kilómetros de lastre y tierra en mal estado. En esta Sub Región se involucra el Distrito de Corralillo como parte de la zona productora de aguacate, que cuenta con 180 kilómetros en buen estado, 240 kilómetros en regular estado y 315 kilómetros en mal estado

La zona cuenta con sistema de transporte permanente de pasajeros hacia la meseta central. Así como un sistema de transporte de productos que ofrecen las empresas distribuidoras de insumos agrícolas y de manera general el traslado de la producción se realiza por medio de la contratación del servicio de transporte principalmente para el café, en el caso de aguacate, algunas organizaciones cuentan con sistema de transporte propio, como es el caso de APACO. O bien los intermediarios cuentan con su propio transporte.

##### **Crédito**



En aspectos de financiamiento agropecuario existe una sucursal del Banco Nacional de Costa Rica con sede en San Marcos de Tarrazú, con dos oficinas auxiliares, una en Santa María de Dota y la otra en San Pablo de León Cortés; el Banco Popular, el Banco de Costa Rica, Banex. También se encuentran otras fuentes de financiamiento, COOPESAN MARCOS R.L., Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú, Asociación de Productores Agrícolas y de Comercialización (APACO), Centro Agrícola Cantonal de tarrazú y las cooperativas de caficultores. No obstante no existe una definición en cuanto a financiamiento del cultivo del aguacate, a excepción de APACO y el CACTA quienes dirigen fondos para la actividad.

## **4.2 PRODUCCIÓN .**

### **4.2.1 Sistema de manejo y tecnología**

El sistema de manejo corresponde a la utilización de mano de obra para todas las labores culturales del cultivo, tanto para los sistemas de producción compacta o asociado con el cultivo del café.

En los tres primeros años, la inversión se concentra en recursos para la compra de insumos y la mano de obra está destinado al mantenimiento de la etapa de desarrollo del cultivo; a partir del tercer año se incluyen los costos por cosecha, siendo la misma manual.

En la zona de los Santos y Frailes existen tres maneras de establecer el cultivo, uno mediante la siembra directa de semilla para posteriormente injertarla en el campo a los doce a dieciocho meses; el otro mediante arbolitos injertados provenientes de viveros especializados y ocasionalmente con patrones embolsados para una vez transplantados se injerten.

Existen dos tipos de sistemas de producción: uno, el tradicional de manera compacta, en áreas que han sido potreros; el otro en asocio, principalmente con el cultivo del café.

El acceso a tecnología es básicamente disponibilidad de material vegetal obtenido de viveros especializados, sin embargo, no se ha desarrollado investigación que permita transferir tecnología apropiada a la zona.

Actualmente se trabajan con base a la experiencia de productores-experimentadores, experiencia de las organizaciones y en coordinación con UCR y ocasionalmente la UNA. También información de otros países.

En este momento existe un programa de trabajo para el establecimiento y manejo de plantaciones productivas como guía y constantemente se ajusta a las necesidades micro climáticas. Este programa no se ha consolidado como paquete tecnológico; pues es necesario profundizar en una zonificación para el cultivo y una mayor investigación para la parte de suelos.



En esta línea es importante definir un programa fertilización precisa para cada microclima, definir una selección de patrones adaptados a nuestras condiciones productivas agronómicas y de mercado.

Es urgente un programa agresivo de capacitación y entrenamiento y manejo poscosecha. La tecnología existe (Proyecto APACO-UCR-FITTACORI), pero se requiere implementarla en todos los involucrados en la agro cadena.

### **Disponibilidad de mano de obra**

Está relacionada con la actividad del café, de tal forma que su punto crítico se daría en los 3 o 4 meses de cosecha de café, para el resto del año, esa mano de obra puede incorporarse a la actividad de aguacate.

La mayoría de mano de obra es contratada tipo jornal ocasional 80% y familiar alrededor del 20%.

La mano de obra calificada compete a los propietarios que se han venido capacitando y adquiriendo experiencia en el cultivo. Esto implica que no existe mano de obra calificada disponible, lo que afecta, en alguna manera, la calidad del producto.

### **Capacidad de inversión**

No se tienen datos económicos, pero las ventas de los viveros de APACO y CACTA han producido material para un incremento de 250Ha por año en los últimos tres años. Para el 2007 se proyecta la siembra de 300has.

La mayor inversión ha sido con recursos propios y fondos de Rec. Productiva. y el BID. Muy pocos con fondos del Sistema bancario nacional.

### **Aporte ambiental.**

En forma general se puede mencionar que el aguacate por ser familia de las lauráceas hace un aporte positiva al medio por favorecer la protección de los suelos y fijación de carbono. Además existe una cultura clara en utilizar materia orgánica de buena calidad lo que ayuda en la conservación de los suelos.

En el caso de los técnicos del MAG y el programa Reconversión Productiva sugieren las siembras con evaluación previa de las condiciones de la finca por medio del protocolo de la capacidad de uso de los suelos.

## **4.2.2 Características agroedafológicas de la zona de producción de aguacate hass en la zona de los Santos**

La zona se caracteriza por tener:

Una precipitación promedio anual entre los 2500 a 3000 mm

Temperatura promedio anual entre los 17.5°C a 231°C



Radiación solar de 3 a 4 horas en promedio anual

La topografía es quebrada con pendientes mayores al 45%

En cuanto a la capacidad de uso del suelo, en la zona predomina suelos de clase VI-VII y VIII, ubicándose las siembras de aguacate en suelos de clase VI principalmente.

#### **4.2.3 Sistemas de producción.**

Los sistemas más utilizados son el cuadrado, rectángulo, uno al quinto o quince, sin embargo para las condiciones de topografía quebrada como la de la zona de los Santos y Frailes la más recomendada es a curvas de nivel

Las densidades de siembra están relacionadas con factores físicos, biológicos y económicos; como la topografía del terreno, la variedad, la altura sobre el nivel del mar, la fertilidad de los suelos, la profundidad. En la zona de los Santos y Frailes se encuentran diferentes densidades de siembra; 7x8 (178 árboles/ha) 8x8 (156 árboles / ha) 8x9 (138 árboles / ha) 9x9 (123 árboles / ha) 10x10 (100 árboles / ha)

De acuerdo a la experiencia en la zona por las características agro-edaforológicas, el cultivo del aguacate tiene su principal productividad entre los 5 a 11 años y a partir del año 12 la producción empieza a declinar, algunos productores de la zona por factores económicos siembran densidades de no menos de 178 árboles por hectárea.

En el caso de aguacate asociado con café, donde el objetivo es mantener de manera permanente los dos cultivos y que el aguacate sirva como sombra, se recomienda sembrar el aguacate a 20x20 (50 árboles / ha) si el objetivo es ir cambiando de café a aguacate como monocultivo, se pueden emplear las distancias descritas en el anterior párrafo

#### **Preparación del suelo**

El cultivo del aguacate se puede establecer en diferentes tipos de suelos, desde francos hasta arcillosos, dependiendo de las prácticas que se utilicen y de las condiciones ambientales como la precipitación; sin embargo las mejores condiciones que debe tener el área de establecimiento es un buen drenaje

El pH adecuado para el cultivo va de 5.5 a 6.5; los contenidos de materia orgánica de 2.5 a 5% y una conductividad eléctrica menor a 3 mmhos/cm.

Para el caso de la zona de los Santos y Frailes donde predominan suelos quebrados, y altas precipitaciones en la época lluviosa debe considerarse obras de conservación de suelos como barreras vivas, acequias de ladera o desviaciones de aguas, ya que una de las principales causas de erosión se da por la alta ecorrentía.



Es importante hacer un análisis químico y físico del suelo antes del establecimiento de la plantación, lo cual brindará información básica para las enmiendas y manejo de la fertilización.

Para prepara el área de siembra, debe eliminarse las malas hierbas con algún herbicida ( recomendado para la zona) y posteriormente se hacen los huecos de 50 cm de hondo, 50 cm de ancho y 50 cm de largo, para la siembra de arbolitos en bolsa provenientes de viveros. La preparación de los huecos debe realizarse entre los meses de Abril y Mayo.

En condiciones de suelos bajos en materia orgánica, debe agregarse abono orgánico a la tierra que va a cubrir el hueco, por lo menos de la mitad del hoyo hacia arriba.

### **Siembra**

La mejor época para establecer la plantación es el mes de Mayo y a más tardar la tercera semana de Junio.

Una vez con los huecos preparados y al momento de sembrar los árboles se coloca al fondo del hoyo (10 centímetros más hondo del tamaño de adobe) 30 gramos de fertilizante alto en fósforo, en este caso la fórmula 10-30-30 y luego se aplica una capa de unos 10 cm de tierra, para que el fertilizante no quede en contacto con las raíces.

Posteriormente se recomienda hacer un corte de una pulgada arriba del fondo de la bolsa para eliminar la presencia de raíces torcidas; luego la planta de aguacate se libera de la bolsa (con cuidado de no dañar el adobe) y se coloca al centro del hueco y se coloca suficiente tierra para anclar adecuadamente el árbol, compactando cada capa de tierra que va llenando el hueco. La semilla debe quedar a una profundidad entre una o dos pulgada del nivel del suelo. En la parte de arriba colocar otros 30 gramos de la fórmula 10-30-10

### **Manejo del cultivo**

#### **Primer año**

Una vez sembrado el arbolito:

a- se recomienda protegerlo de daños por animales (conejos) en este caso debe establecerse una barrera física en el tallo usando sacos o plástico.

Otro enemigo natural son las hormigas (Zompopas) siendo uno de los controles más efectivos la ubicación del nido y la aplicación de Mirex

b- Para proteger el injerto de vientos fuertes es necesario tutorearlo, y se recomienda antes de realizar esta práctica pintar los arbolitos desde el suelos hasta la parte superior del punto del injerto con pintura de revestimiento

c- Prevención de plagas y enfermedades

Prevención contra jobotos: Aplicar un día después de la siembra Furadan o Tecution, a las dosis recomendadas en la etiqueta

A los dos meses aplicar al suelo en la zona de las raíces:



*Caracterización Agrocadena de Aguacate Zona de los Santos, febrero 2007.*

- Rizolex a razón de 100 gramos por planta
- Raizal 75 gramos por planta

d- Control de malas hierbas:

Mantener un área de 75 cm de ancho limpio alrededor del tallo.  
No es recomendable la aplicación de herbicidas.

e- Fertilización

Se realizan tres fertilizaciones en el primer año:

Primera fertilización: Fines de Julio, 50 gramos por planta de la fórmula 18-5-15 ó 19-4-19

Segunda fertilización: Finales de setiembre, 50 gramos por planta de 18-5-15 ó 19-4-19

Tercera fertilización: Fines de Octubre, 60 gramos por planta de Nitrato de Potasio.

f- Manejo en el verano: A fines de Diciembre aplicar una cobertura de monte

seco, de 10cm de alto por 1.5 metros de ancho.

Aplicar 2 galones de agua con melaza cada 15 días por planta.

## **Manejo de plantaciones jóvenes y adultas**

### **La poda de formación**

Esta práctica es indispensable, deben dejarse todas las ramas fuertes, sobre todo aquellas que salgan respecto al tallo central en 45 grados poda de mantenimiento o saneamiento: se refiere a ramas improductivas, mal ubicadas, aclareo de ramas.

### **Fertilización**

Lo ideal es realizar un programa de fertilización basado en el diagnóstico químico del suelo donde se establece el cultivo; sin embargo se puede encontrar literatura como guía para establecer un programa de fertilización, de acuerdo a los requerimientos del cultivo. En los programas de fertilización también se encuentran recomendaciones de aplicaciones de nutrientes a nivel foliar, que por lo general son elementos menores.

En la zona de los santos y Frailes, se carece de investigación en esta área; sin embargo se han utilizados las siguientes fórmulas químicas:

12-11-18-3-0-8; 11-7-21; 19-4-19; 13-5-20-8

De manera general se dice que a partir del tercer año se incrementa la aplicación de la fórmula química de uno a dos kilos de fertilizante por árbol por año

Siguiendo esta regla se podría sugerir como guía el siguiente programa:



**Cuadro 10. Programa de fertilización del aguacate del año 3 al año 10.**

**Densidad de siembra 8x8 (156 árboles por**

**hectárea)**

Año	Kg de la fórmula (12-11-18-3-0-8) /árbol	Kg/NO3	Kg/P2O5	Kg/K2O	Kg/MgO
3	1.4	23.5	21	35	6
4	3	50	46	75	12.5
5	6	100	92	150	25
6	7	117	107	175	29
7	9	150	137	225	37
8	11	183	168	275	46
9	9	200	183	300	50
10	10	233	214	230	58

Además de la aplicación de fertilizante químico se recomienda aplicar una o dos veces al año abono orgánico.

**4.2.4 Plagas y enfermedades, casualidad y efectos.**

Consideraciones generales para al manejo de problemas fitosanitarios Como en todo cultivo, es mejor prevenir que controlar, por ello se dan algunas recomendaciones para el buen manejo del huerto y evitar altas incidencias de problemas fungosos, éstas son:

- Evitar terrenos encharcados, es decir con mal drenaje.
- Utilizar buenas técnicas de propagación, sino se van a comprar plantas, asegurarse de que éstas provengan de viveros que utilicen material vegetativo de calidad, que sus técnicas de propagación posean garantía.
- Realizar una buena preparación del terreno que se va a utilizar para la plantación
- Mantener un buen programa de fertilización para evitar que por deficiencias nutritivas, los árboles sean susceptibles a las plagas.
- Efectuar un buen control de malezas
- Eliminar todas aquellas frutas y desechos vegetales que estén dañados por algún patógeno.
- Eliminar todos aquellos árboles dañados del huerto, reemplazándolos por sanos, aunque sean de diferente edad.
- Conocer los enemigos biológicos de las plagas para incrementar o introducir sus poblaciones para control natural.
- Desinfectar todas las herramientas que se utilicen dentro la plantación

En el Manual de manejo Pre y Poscosecha de Aguacate (Cerdas, 2006) se describen las siguientes enfermedades e insectos que se dan en el campo en aguacate:





**Cuadro11. Principales enfermedades de campo en aguacate**

Enfermedad	Síntomas	Control
<p>Pudrición de la raíz (Phytophthora cinnamomi) Esta enfermedad es un problema en zonas bajas</p>	<p>Las hojas se amarillean, las hojas nuevas brotan acucharadas de color verde claro, el árbol muestra marchitez, las raíces se vuelven oscuras y quebradizas, la producción disminuye y desaparece.</p>	<p>Buen drenaje, usar semilla de viveros certificados, tratarla con agua caliente a 48°C, no intercalar con cultivos como cítricos u otros susceptibles a este hongo, eliminar totalmente la raíz de árboles infectados y desinfectar el hueco (al suelo se puede aplicar mancozeb o metalaxil).</p>
<p>Mancha negra o cercóspora (Cercospora purpura)</p>	<p>Ataca las hojas y produce pequeñas lesiones de color marrón oscuro, puede causar caída de las hojas y en los frutos lesiones pequeñas y resquebrajamiento de la corteza que facilita la entrada de antracnosis.</p>	<p>Aspersiones con fungicidas a base de cobre. Hay gran variación en la susceptibilidad según los distintos cultivares.</p>
<p>Maya y fusariosis</p>	<p>El follaje se seca homogéneamente y permanece adherido a las rama</p>	<p>Destruir troncos viejos, evitar acumulación de tierra y materia orgánica sobre el tallo, evitar heridas en tallos y raíces, quitar y quemar árboles infectados en el mismo lugar y desinfectar los hoyos con PCNB 75% (10 g/L y proporcionar buen drenaje al terreno).</p>





Enfermedad	Síntomas	Control
<p>Anillamiento del pedúnculo (Parecen estar involucrados Diplodia, Alternaria, Dothiorella, Colletotrichum Helminthosporium y Pestalotia, y algunas bacterias)</p>	<p>Cuando el fruto mide entre 3 y 5 cm el fruto se torna color púrpura del extremo unido al pezón hasta la mitad del fruto y se cae. Al cortar la fruta en la mitad se observa una mancha negra en el área de la semilla.</p>	<p>Según experiencias de APACO, de la Asociación Nacional de Aguacateros y del CACTA, se recomienda controlar las deficiencias de boro y zinc (previo análisis foliar y de suelo). Se aplica benomil más un bactericida. 26</p>
<p>Antracnosis (Colletotrichum gloeosporioides)</p>	<p>Tizones florales y pudriciones de frutos recién formados y aborto, hasta pudriciones severas en la fase de madurez. Otros síntomas: en frutos en su primer tercio de desarrollo se presentan pústulas o costras de forma circular. En estados mas avanzados de desarrollo se pueden observar manchas de color negro de forma irregular, brillantes y con una superficie lisa sin alterar la superficie del fruto, generalmente secas.</p>	<p>Mantener una buena nutrición, árboles con poda de formación y podas de saneamiento. Aplicar control químico con benomil y a z oxistrobina. Opciones orgánicas seria aplicar hidróxido de calcio combinado con sulfatos de cobre. Además la aplicación de cepas reforzadas de Trichoderma sp.</p>

Fuente: Estrada, 1999, Corporación PROEXANT, 2002 y Díaz, 2003



**Cuadro 12. Manejo de Insectos y ácaros en aguacate**

Nombre	Síntomas	Tratamiento
<p>Taladrador de la semilla (Heilipus luari) Taladrador pequeño de la semilla (Conotrachelus perseae)</p>	<p>El adulto perfora la cáscara del fruto, deposita los huevos, al nacer las larvas se introducen en la semilla de la cual se alimentan. El fruto se cae o pudre.</p>	<p>Recoger frutos que caen al suelo y enterrarlos bajo 40 cm de tierra (hacerlo durante toda la cosecha). Limpiar y rastrear el suelo en los callejones entre árboles para exponer las pupas a condiciones adversas y a sus depredadores. Consultar al MAG sobre control con endosulfán a partir de frutos pequeños. Otros autores recomiendan malatión CE 83 0,125 L/100 L de agua. 27 La destrucción de frutos dañados también se debe hacer en el centro de acopio. Se han iniciado trabajos sobre la muerte de las larvas y pupas usando el hongo <i>Bauveria</i></p>
<p>Trip del aguacate (Heliothrips haemorrhoidalis)</p>	<p>La epidermis de los frutos y de las hojas se engrosa y se agrieta.</p>	<p>Mantener un control adecuado de malezas que sirven de refugio o como hospederas alternantes de los trips. Se puede hacer control usando piretroides (consultar al MAG) En México hacen 3 aplicaciones de insecticidas cuando hay 10% de floración, otra cuando hay 100% de floración y otra cuando el tamaño del fruto es como una "canica", para ello recomiendan la permetrina CE 49 en dosis de 0,02-0,03 L/100 L de agua (consultar al MAG) Una observación interesante es que en California, bajo ciertas condiciones que no se mencionan, hacen aplicaciones de extractos (en mezcla con melaza o azúcar) de la semilla de una planta llamada sabadilla (Lilacea). Esta semilla tiene unos compuestos con actividad estomacal en larvas y adultos.</p>
<p>Arañitas rojas (Oligonychus perseae, Oligonychus yothersi, Tetranychus urticae)</p>	<p>Arañitas rojas (Oligonychus perseae, Oligonychus yothersi, Tetranychus urticae) Forman colonias en el envés</p>	<p>Supervisar la plantación y revisar el follaje. Recoger el follaje caído y quemarlo para evitar la dispersión de las hembras grávidas a otras partes de la plantación. Se habla de ácaros depredadores o sea que controlan la</p>



Nombre	Síntomas	Tratamiento
	de las hojas y a los lados, en el haz se producen manchas amarillentas. Puede haber caída de las hojas. Se presenta en época seca.	población de los ácaros que causan problemas, en México y Centroamérica, entre ellos: Euseius vivax, Th y p l h o - dromus floridanus. La práctica de colectar polen y distribuirlo sobre las hojas cuando la población es baja, mantiene activa la población de ácaros depredadores. Acaricidas con azufre o Bacillus thuringiensis.

Fuente: PROEXAN. 2002, González et al., 2000, Téliz, 2000

### Manejo de malezas

En la zona de los santos y Frailes, se usan el mecánico y el químico. Para el establecimiento de nuevas áreas, que por lo general son áreas que han sido usadas para pastos, en este caso se realiza un sobrepastoreo y posteriormente se hace una aplicación de Glifosato de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta; cuando existe alguna población de malezas de hoja ancha, se aplica de manera localizada el herbicida Paraquat.

Una vez establecida la plantación se evita al máximo el uso de herbicidas en el área de siembra, haciendo control manual con radajeas; sin embargo el control que se realiza entre plantas puede ser químico; para lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

- ✓ Aplicar en toda la superficie para el control de especies perennes agresivas
- ✓ En plantaciones jóvenes no deben utilizarse herbicidas sistémicos con buen poder de penetración . Si estos son imprescindibles, los troncos de los árboles deben protegerse con plásticos.
- ✓ Utilizar equipo adecuado para cada caso
- ✓ Evitar aplicaciones en días de mucho viento
- ✓ Adicionar un producto tenso activo para mayor efectividad
- ✓ Previo a la aplicación calibrar el equipo a usar, para calcular la cantidad de producto a utilizar .

#### 4.2.5 Cosecha y manejo post-cosecha.

La cosecha comienza con árboles injertados a partir del tercer año, la recolección es uno de los factores que más influye en el éxito del mercadeo. La misma puede hacerse cuando se alcanza la madurez fisiológica. El aguacate no madura en el árbol y alcanzará ese estado sólo después de separado de la planta o caído al suelo.

#### Índice de cosecha:



El cambio del color de la cáscara es el síntoma más obvio de la maduración. La pérdida de la brillantez del color y la adquisición de su color característico en los de cáscara morada. Es de destacar que una gran mayoría de las variedades exhiben muy pocos cambios en el color de la cáscara, lo cual dificulta el procedimiento y exige conocer muy bien el cultivo. El tamaño de los frutos aunque no es un criterio muy práctico, puede ayudar en la determinación del momento de la cosecha, cuando se conoce el tamaño promedio en diferentes variedades. También existen criterios físicos como la caída del fruto o la facilidad con que se quiebra el pedúnculo del fruto cuando se somete a cierta torsión. La firmeza o proceso de ablandamiento del fruto es la alteración más asociada a la madurez del fruto.

#### **Rendimientos:**

En la zona de los Santos los rendimientos son variables dependiendo de la microzona donde se encuentre el cultivo y los factores agroclimáticos; para una plantación adulta se estima una producción promedio de 8000 a 9000 kilos por hectárea.

#### **Sistemas de recolección:**

En la recolección de los frutos deben evitarse los daños por algunos hongos como *Colletotrichum gloeosporioides* o especies de *Fusarium*. Debe realizarse cortando el pedúnculo a unos 6 a 10 mm distante del aguacate. Lo mejor es cosechar los frutos a mano cortando uno a uno o usando una bolsa de lona atada a una vara larga y liviana para cosechar las frutas de las ramas distantes. Es conveniente colocar los frutos en cajas, preferiblemente con zacate seco en el fondo y entre camadas.

#### **Manejo postcosecha:**

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 manejo. 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 CO<sub>2</sub> debe ser de alrededor del 10%.

#### **4.2.6 Infraestructura en fincas**

Por lo general, todas las fincas cuentan con un galerón rústico, donde acopian el producto ya sea para ser vendido directamente a los intermediarios; o como área de protección de la lluvia o sol mientras es llevado a los centros de acopio de la zona.



Por lo general los productores no han recibido capacitación de manejo pos cosecha, lo que acarrea pérdidas económicas de la finca al galerón y de esta a los centros de acopio.

### 4.3 AGROINDUSTRIA.

#### 4.3.1 Ubicación geográfica centros de acopio.

En la zona de los Santos, hasta el momento no se ha desarrollado la actividad agroindustrial de transformación directa del producto ( aceites, guacamol, cremas etc.) sin embargo APACO como organización y tres empresas privadas le dan un valor agregado al producto fresco en grados de calidad, tamaño, mediante el proceso de limpieza, selección y proceso de frío, para ser distribuido a los diferentes canales de comercialización

**CUADRO 13. Ubicación de centros de acopio de aguacate**

Centros de Acopio	Ubicación
APACO	Santa cruz de León Cortés El Abejónal León Cortés*
Hermanos Fallas	La Pastora San Marcos de Tarrazú
Hermanos Chacón	San Gerardo de Dota
Roberto Araya Ureña	San Juan de Corralillo de Cartago

\* La construcción de la planta inicia en el 2007

En cuanto a las posibilidades de transformación del producto que transfieran un valor agregado diferenciado al de fruta fresca, debe realizarse un estudio más a fondo, puesto que no existen excedentes que puedan ser sometidos a otros procesos, más bien la oferta local representa el 10 por ciento de la demanda, teniendo que ser la diferencia importada para suplir la demanda del producto de consumo fresco.

#### 4.3.2 Características del transporte, acopio y distribución del aguacate.

A continuación se describe la forma de acondicionamiento del producto, para el caso del centro de acopio de APACO

- **Al centro de acopio:** el producto generalmente es transportado por lo productores directamente en cajas de 15 kilos, el cual llega sin clasificar; en el caso de APACO se programa la corta, además facilita las cajas para uso de los productores.
- **En el Centro de acopio:** es recibido por el personal de planta, quienes registran el ingreso, identificando el productor, se codifica el producto, se toma la fecha de cosecha, se pesa la cantidad entregada, de manera visual se valora la madurez,



se describen los daños aparentes (golpes, estado higiénico en que llega el producto, y se entrega un documento de recibo de fruta al productor.

**- Preparación del aguacate para almacenamiento y entrega al mercado:**

El producto pesado se dispone en tarimas donde se identifica con el número del productor y número de boleta de ingreso

- **Selección:** Se realiza de manera manual; de acuerdo a la calidad de producto que es requeridos en el mercado, siendo los criterios peso del fruto, color de la cáscara, la variedad, libres de defectos (malformaciones, quemaduras del sol, heridas, raspaduras, daños por insectos) libres de manchas, pudriciones, oscurecimiento de la pulpa, etc. (Cerdas, 2006)

Algunas empacadoras además de las características de apariencia seleccionan el fruto entres tamaños:

- Primera calidad: 200-300 granos
- Segunda calidad: 100-200 granos
- Tercera calidad: 50-100 granos

En el caso de APACO, el aguacate hass se clasifica en seis tamaños:

**Cuadro 14. Clasificación por tamaños del aguacate.**

<b>CALIBRE</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>Características</b>
SUPER (Promedio de 40 unidades por caja de 10 Kg)	240 Gramos o más	Totalmente sano y limpio
SUPER EXTRA (Promedio de 50 unidades por caja)	210 gramos a 240 gramos	Totalmente sano y limpio
EXTRA (Promedio de 60 unidades por caja)	170 gramos a 200 gramos	Totalmente sano y limpio
EXTRA 1 (Promedio de 66 unidades por caja)	140 gramos a 160 gramos	Totalmente sano y limpio
SEGUNDA	120 gramos a 130 gramos	Aguacates grandes con roña leve, un picudo y deformaciones leves
TERCERA	80 gramos a 110 gramos	Roña total, dos picudos máximo
CUARTA (SEXTA)	79 gramos o menos	Tamaño

Fuente: Rolando Gamboa, APACO, 2006

El centro de acopio tiene como regla devolver los aguacates con golpe profundo, exceso de picudo, daño por herramienta y suciedad excesiva ( actualmente aguacate con presencia de picudo se elimina)

**- Empacado:**



En el proceso de selección, se va empacando la fruta por tamaño (peso) en sus respectivas cajas, de una capacidad de 10 kilos, igualmente cada caja lleva un código, nombre del productor, y fecha y de acuerdo a las calidades se factura para el pago al productor

- **Almacenamiento en el centro de acopio:**

Una vez empacada la fruta, se almacena en cámaras de frío de acuerdo a la madurez con que llega la fruta en el campo, el producto se almacena en la cámara ente 10 a 15 días a una temperatura entre los 5 a 8°C

**Cuadro 15. Condiciones de almacenamiento para aguacate hass.**

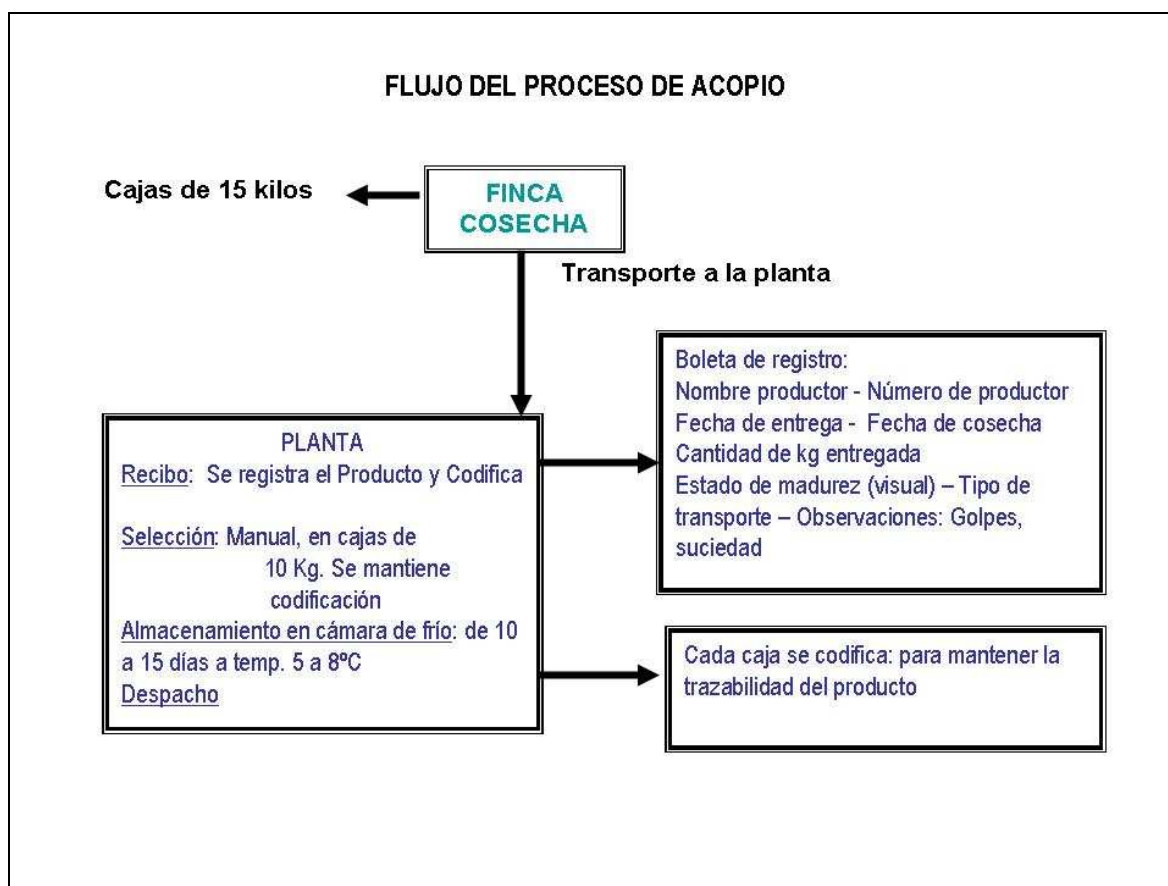
<b>Madurez</b>	<b>Temperatura óptima</b>	<b>Humedad relativa</b>
Verde maduro (madurez fisiológica o de cosecha)	5-13°C	90-95%
Madurez de consumo	2-4°C	90-95%

Fuente: Kader & Arpaia, 2002.

-

A continuación se presenta un resumen del proceso de transporte y acopio de aguacate:





Fuente: APACO (Centro de acopio en Santa Cruz de León Cortés) , 2006.

### Manipulación comercial.

El medio de transporte utilizado para enviar el producto al mercado meta debe estar en buen estado, limpio y desinfectado, no haber sido utilizado para el transporte de productos químicos, animales o abonos orgánicos. Debe tener un buen sistema de compensación y sus ocupantes deben capacitarse sobre la importancia de minimizar los golpes durante el transporte, conducir sin movimientos bruscos, transitar a baja velocidad en caminos en mal estado, minimizar los golpes al cargar y descargar el aguacate y tener buenas prácticas de higiene. El camión debe inspeccionarse antes de cargar la fruta lista para el mercado fresco.

Es recomendable el uso de camiones refrigerados, pues las fluctuaciones de temperatura provocan la condensación de agua sobre la cáscara de la fruta y esto favorece el deterioro patológico del aguacate y le restan vida comercial. Si las distancias son cortas, pueden utilizarse camiones con aislamiento térmico para conservar la temperatura del producto.

El manejo de la temperatura durante el transporte debe ser más cuidadosa cuando se transporta aguacate con madurez de consumo, porque el producto es más sensible a los daños físicos y el efecto del incremento en la temperatura sobre el deterioro del producto es mayor. (Cerdas, 2006).





#### **4.3.3 Infraestructura industrial disponible.**

En cuanto a las posibilidades de transformación del producto que transfieran un valor agregado diferenciado al de fruta fresca, debe realizarse un estudio más a fondo, puesto que no existen excedentes que puedan ser sometidos a otros procesos, más bien la oferta local representa el 10 por ciento de la demanda, teniendo que ser la diferencia importada para suplir la demanda del producto de consumo fresco. Por esta razón no se ha desarrollado agroindustria en esta actividad. Lo que existen son centros de acopio, que reciben, seleccionan y empacan el producto para distribuirlo a nivel nacional.

#### **4.3.4 Estructura de Costos industriales.**

Este aspecto es propio de cada centro de acopio, por lo que obtener información particular es dificultoso, por lo que se recomienda realizar una reconstrucción de esta etapa de la agrocadena, para tener indicadores básicos de la estructura de costos.

#### **4.3.5 Acceso a información, tecnología e investigación.**

Al no existir el proceso de transformación directa del producto se desconoce la tecnología para esta actividad en la zona.

En el caso del producto fresco, se maneja la cadena de frío y aspectos de calidad, no obstante se requiere de mayor tecnología e investigación para manejar grados de maduración, contenido de aceites, etc. Así como equipos que faciliten la selección por peso.

Algunos productores y representantes de centros de acopio de la zona han tenido la oportunidad de conocer el proceso de acopio en plantas modernas en México; no obstante es importante un proceso de capacitación en esta área.

#### **4.3.6 Capacidad de Inversión.**

Las organizaciones podrían pensar en inversión en tanto exista un proyecto factible y viable, que podría financiarse mediante los programas de pequeñas empresas que ofrece el sistema bancario para la transformación del producto de manera directa. En el caso del manejo del producto fresco, ya existe inversión en centros de acopio, sistemas de frío, aspectos que podrían mejorarse o ir creciendo conforme la fase de producción se incrementa. En el caso de APACO se tiene en perspectiva la construcción de un centro de acopio en la zona para el 2007, que vendría a ser uno de los centros de acopio más modernos en este campo para la zona.

En definitiva la modernización de centros de acopio en la zona, podría ser un factor de competitividad fundamental.



## **Mercado potencial.**

No existe un estudio específico para el tema de transformación directa del producto. Para el caso de producto fresco la demanda es superior a lo que se produce a nivel nacional, teniendo más bien que importar aguacate desde México y Guatemala. El posicionamiento del mercado nacional estaría no solamente ligado a volúmenes de producción si no también a la calidad, puesto que se compite con aguacate de México y Guatemala.

### **4.4 COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEO.**

#### **4.4.1 Sistema de distribución y mercados destino.**

El aguacate se mueve, a nivel nacional mediante la comercialización directa entre el intermediario y finca; centros de acopio y mayoristas (CENADA); productores y ferias del agricultor.

En el caso de APACO los canales de comercialización están dirigidos hacia:

- Mayoristas: como Hortifuti (Wallmart); Interfrut
- Minoristas: Feria del agricultor; Cenada; intermediarios pequeños
- Mercado informal: mayoreo, mercado Borbón.

La comercialización con cadenas de supermercados es difícil de acceder, por cuanto las mismas solicitan una oferta permanente, y a nivel nacional se presentan dos épocas de producción, ese faltante es suplido por las importadoras de aguacate. Desde este punto de vista es importante generar tecnología e investigación, para una producción nacional no tan estacional, que permita mantener una producción nacional en el mercado todo el año.

#### **4.4.2 Tendencias de comportamiento oferta/demanda.**

En la actualidad la producción nacional es el **10% de la demanda**, importando el 90% de México y Guatemala. Aparentemente la demanda nacional es de **12 millones de kilos** de los cuales a nivel nacional se produce cerca de **1.1 millones de kilos**, teniendo que importar la diferencia. De ahí la importancia de incrementar la producción con miras de sustituir parcialmente las importaciones. Sin embargo, en el sector agropecuario no existe una política clara, más que el financiamiento que se dio por parte de Reconversión Productiva en el aumento en el área de producción.

El mercado costarricense del aguacate, no logra aún organizarse de una manera efectiva, de tal forma que le permita, no solamente ser autosuficiente en la producción de consumo local, sino que aún no cuenta con un censo, cuyas variables estadísticas, faciliten hacer proyecciones diversas de tal manera que se vean beneficiados los pocos grupos organizados existentes y el mercado en sí. Como grupo organizado se conoce a la Asociación de Productores de Aguacate y Comercialización (APACO) cuyo financiamiento se da a través del Programa de



Reconversión Productiva del C.N.P. El centro de operaciones se ubica en Santa Cruz de León Cortés. Producen aguacate de altura entre los 1.000 a 2.000 m.s.n.m. especialmente la variedad Hass. APACO cosecha aproximadamente un 30% de la producción nacional, con rendimientos estimados entre 7.000 y 8.000 kilogramos / Ha. En Guanacaste, Zarcero, Grecia, San Ramón, Orotina, Parrita existen cultivos no organizados; más bien son siembras aisladas de aguacate en los solares o patios y que responden en parte a las demandas de mercados locales, la diferencia demandada por el mercado, se satisface con las importaciones; principalmente proveniente de México y Nicaragua. (Delgado, 2006)

#### **4.4.3 Opciones de comercialización , Estrategias y sistema de monitoreo.**

Actualmente el sistema de comercialización es individual, existiendo poca comunicación para ponerse de acuerdo en precios.

El productor le vende en finca al intermediario y en la mayoría de los casos el precio de referencia del productor es el del vecino; los centros de acopio manejan los precios de CENADA y de importadores a nivel nacional y entre los mismos centros de acopio.

En este proceso se suma el manejo pos cosecha, en cuanto la calidad de madurez y tamaño de fruta muy heterogéneo, lo cual incide en el valor de la fruta y los altos costos de operación para su clasificación de la fruta y la competencia con intermediarios que compran a granel, sin pasar por un proceso de selección más detallado; así como la desvalorización del producto nacional.

Igualmente hay que contemplar que cada año existe más área (producción) y más productores que se involucran en la actividad de comercialización de manera individual unos y otros de manera organizada, con organizaciones ya existentes.

#### **Estrategia:**

- Esta problemática ha generado que las principales organizaciones de productores de aguacate de la zona, como alternativa a la heterogeneidad de formas de comercializar, de formas de establecer precios y calidades, se organicen en una comisión rectora de la actividad del aguacate como sector, para establecer lineamientos y mecanismos que unifiquen criterios y que sea un frente común para la negociación con los diferentes compradores de la producción nacional.
- Se suma igualmente, el aprovechamiento de los sistemas de información que estará disponiendo el MAG con los fondos del BID en el programa de Fomento a la Producción, por lo que se estaría solicitando apoyo para dos sectores de la zona.
- También como parte de la estrategia es fortalecer la capacitación permanente en el área de comercialización.

#### **4.4.4 Costos de comercialización.**

Cada organización o empresa maneja sus costos con reservas y se manejan datos no precisos, pero se estima un 7% del valor del producto para una pequeña



empresa que genera empleo y cumple con sus cargas sociales. Este valor puede ser más alto para un intermediario o productor, que no genera más valor que la del transporte con tres tipos de clasificación. Esta información es un punto crítico que se debe superar con el trabajo de agro cadenas.

#### 4.4.5 Modalidades de pago

- Del intermediario al productor en finca: Generalmente paga de manera inmediata al momento de entrega del producto, estableciendo un precio entre calidades.
- Del centro de acopio al productor: se paga al momento de entrega o a los ocho días.
- Del centro de acopio al CENADA: se paga de manera inmediata al momento de la entrega del producto de acuerdo a las calidades de la fruta.
- Del centro de acopio al mercado informal (Mayoreo, Borbón): se paga de manera inmediata al momento de la entrega del producto de acuerdo a las calidades de la fruta.
- Cadenas de supermercados al Centro de Acopio: Se cancela por lo general a 60 días

#### 4.4.6 Capacitación recibida en comercialización y mercadeo.

Los dirigentes que mas han recibido capacitación en esta área es APACO, sin embargo este es un área que debe impulsarse de acuerdo a la nueva forma de organización que están planteando las organizaciones. A partir de una capacitación más formal, se estarían creando las estrategias y estructuras más acordes con la situación del cultivo y las necesidades de la organización. En este sentido el Programa de Fomento MAG/BID tienen contempladas también varias capacitaciones a organizaciones en el 2007.

#### 4.4.7 Volúmenes y evolución de demanda, oferta y precios

##### Mercado local

Durante el período comprendido entre enero y diciembre 2005, se dio un incremento en los precios promedio del aguacate en la Feria de CENADA de un 28,10 % con respecto al mismo período del año anterior ( ver cuadro 16) El máximo registro de precio se dio en Julio donde alcanzó hasta ¢750,00 / kilo y Octubre ¢700,00 el menor precio registrado se dio en febrero con ¢500,00. (Delgado, 2006)

##### CUADRO 16

##### Aguacate: Precios promedio en colones en CENADA

Periodo: Años 2005 - 2005 - 2005. Enero a Abril 2006

Meses	2004	2005	2004-2005	%	2006
Enero	279.5	525	245.5	87.84	600



Meses	2004	2005	2004-2005	%	2006
Febrero	525	500	-25	-4.76	650
Marzo	500	610	110	22	700
Abril	575	750	175	30.43	750
Mayo	575	650	75	13.04	771
Junio	525	650	125	23.8	779
Julio	500	750	250	50	717
Agosto	500	675	175	35	865
Septiembre	475	650	175	36.84	827
Octubre	550	700	150	27.27	780
Noviembre	475	625	150	31.58	760
Diciembre	500	575	75	15	
Totales	438.29	638.33	140.04	28.10	675
Fuente: PIMA/SIM. CNP					

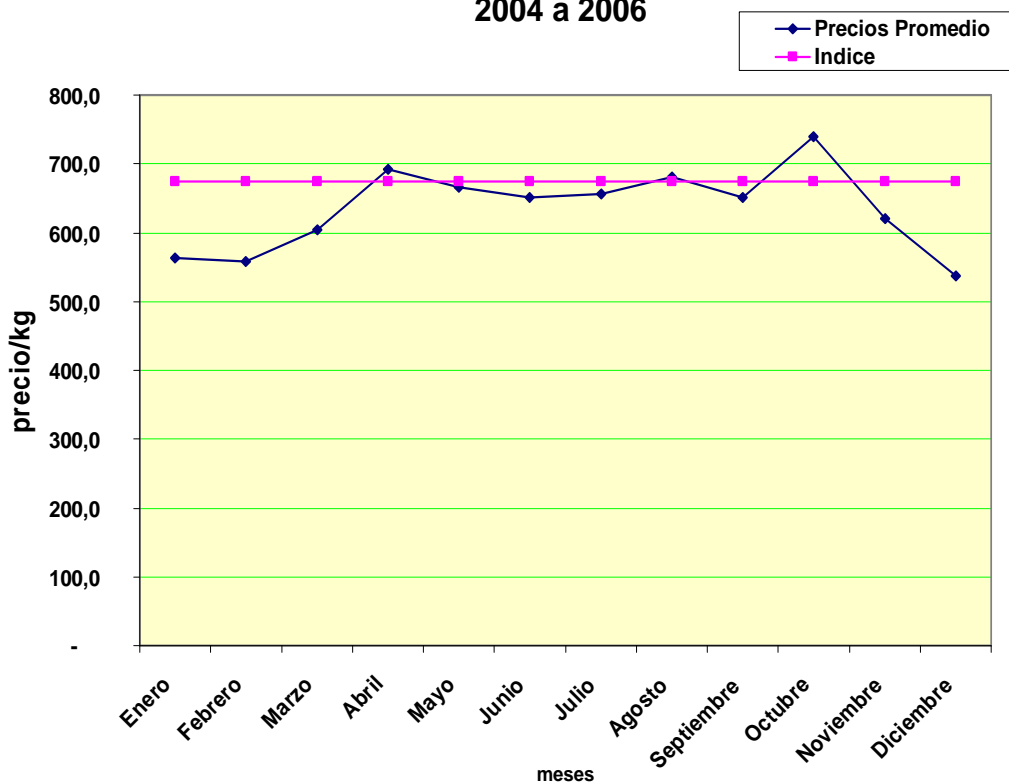
### Índice estacional de Precios.

A continuación se presenta el índice estacional de precios para el aguacate a nivel mayorista (CENADA), se puede ver que los mejores precios se presentan en abril, agosto y octubre. Los precios más bajos se presentan en los meses de: noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo.

### Figura 1.



### Indice estacional de precios al por mayor de aguacate. 2004 a 2006



### Importaciones

Las importaciones de aguacate en Costa Rica muestran un decremento del 20,09 % entre enero a noviembre del año 2005, con respecto al mismo período del año 2004. En este período se importaron 5.185 tm provenientes de México (cuadro 18 y fig 2) y aún a febrero del 2006 se mantiene esta tendencia a la baja. En el cuadro 17 se puede ver que las mayores importaciones se dan en los meses de abril, mayo, junio y julio.

#### CUADRO 17

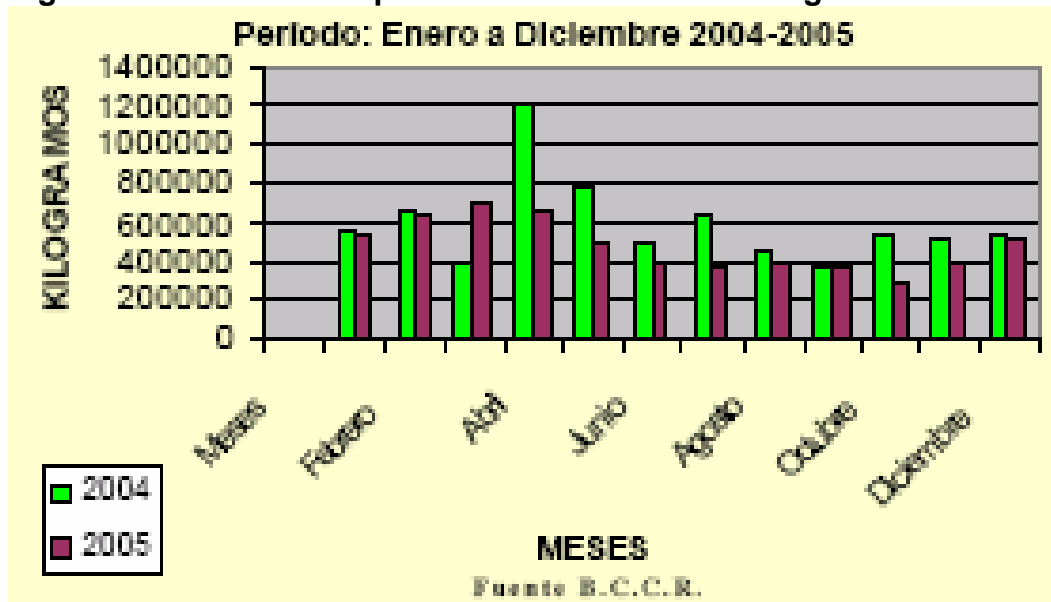
**Aguacate: Importaciones de Costa Rica por origen**  
**Periodo: Enero a Noviembre 2004-2005-2006 en kilos**

Pais	Año 2004	Año 2005	Diferencia Abs	%	año 2006
Guatemala	55.080	81.240	26.160	47,49	11.040
Honduras	0	36.281	36.281		0
México	6.747.896	5,184.634	(1.563.262)	-23,17	914.280
Nicaragua	224.409	226.193	1.784	0,79	0
Panamá	76.705	148.255	71.550	93,28	1.100
<b>Totales</b>	<b>7.104.090</b>	<b>5.676.603</b>	<b>-1.427.487</b>	<b>-20,09</b>	



Fuente: Banco Central de Costa Rica  
 "Corresponde a enero y febrero únicamente"

**Figura 2. Costa Rica: Importaciones mensuales de aguacate**



**CUADRO 18**

**Aguacate. Importaciones Mensuales de Costa Rica  
 Periodo Enero-Diciembre 2004-2005 en Kilogramos**

Meses	2004	2005	Diferencia Abs	%
Enero	556155	531160	-26995	-4,84
Febrero	666390	627400	-38930	5,85
Marzo	383076	701314	316238	83,07
Abril	1204176	659645	-544831	-45,25
Mayo	770195	496748	-273447	-35,5
Junio	501750	382040	-119710	-23,86
Julio	626763	371634	-255129	-40,71
Agosto	448405	381920	-66485	-14,83
Septiembre	364660	366400	740	0,2
Octubre	532820	272795	-260025	-46,8
Noviembre	507920	375667	-128033	-25,21
Diciembre	539780	506560	-32820	-6,08
<b>Totales</b>	<b>7.104.090</b>	<b>5.676.603</b>	<b>-1.427.467</b>	<b>-20,09</b>

Fuente: Cálculos realizados con datos del B.C.C.R



## V- CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ORGANIZACION .

El Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú y APACO son las organizaciones pioneras de la actividad, y recientemente se han incorporando nuevas organizaciones; a esto se suma la reciente formación de una comisión compuesta por representantes de las organizaciones de productores con el propósito de fungir como una estructura orientadora de la actividad aguacatera en la subregión de los Santos y Frailes.

**CUADRO 19 Organizaciones existentes alrededor de la Agrocadena de Aguacate en la zona de los Santos y Frailes**

ORGANIZACIONES	Cédula jurídica	Número de socios	Ubicación	Apreciación
1- APACO	3-002-78949	157	.Santa Cruz, León Cortés	Nivel A**
2- Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú	3-007-056295	117	San Marcos de Tarrazú	Nivel A
3- Centro Agrícola Cantonal de Desamparados	3-007-110754-32	20 *	Frailes, Desamparados	Nivel A
4- Frutalcoop R.L	3-004-468600	57	Santa María de Dota	Nivel A
5- Frutales de Llano Bonito S.A		30	Llano Bonito, León Cortés	Nivel B

Fuente: ASA León Cortés, febrero 2007.

\* Productores de aguacate (afiliados)

\*\* Nivel organizativo según estudio realizado por la Unidad de Planificación Estratégica del MAG. Nivel A: Son organizaciones con proyectos productivos, con canales de comercialización, participación de sus afiliados y existe gestión empresarial.

Nivel B: Son organizaciones con proyectos en idea, con activa participación de sus afiliados, nivel medio de cohesión, administración básica no diferenciada y poco impacto en logros.



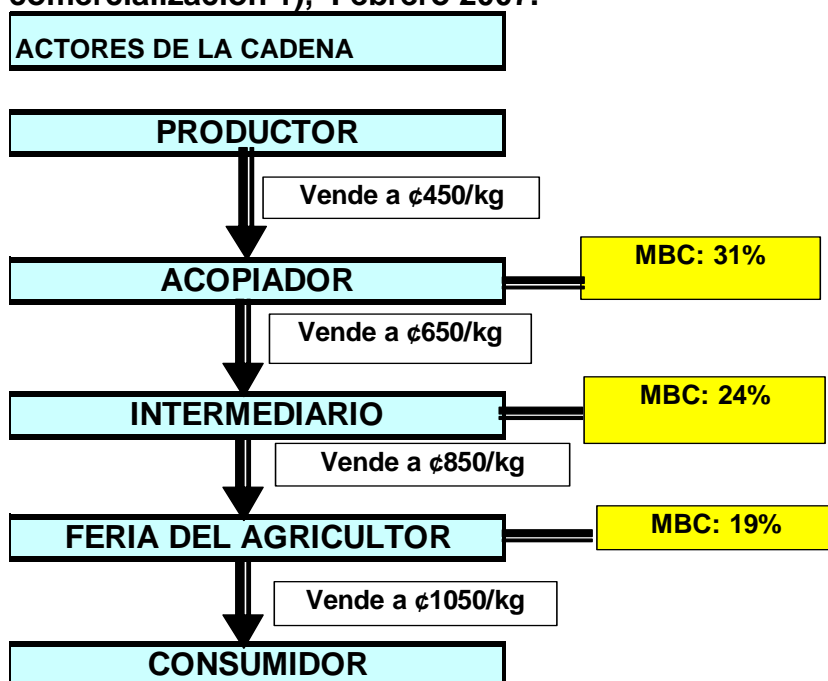


## VI- ANALISIS DE LA DISTRIBUCION DE BENEFICIOS Y COSTOS DE LOS ACTORES DE LOS DIFERENTES SEGMENTOS DE LA AGROCADENA

Con respecto a estos rubros, no se cuenta con suficiente información, debido a que cada organización cuenta con estructuras algo diferentes, por lo menos a nivel de centros de acopio y manera de comercializar. En el primer semestre del 2007 se debe realizar un trabajo para recoger información mas detallada con el fin de elaborar un calculo de la distribución de beneficios y costos de los diferentes segmentos de la agrocadena. .

Lo que si se puede mostrar es un análisis de **márgen bruto de comercialización** del aguacate en esta zona. A continuación se muestran dos tipos de comercialización que se realiza en la Zona de los Santos:

**Figura 3. : Margen Bruto de Comercialización de aguacate (Canal de comercialización 1), Febrero 2007.**

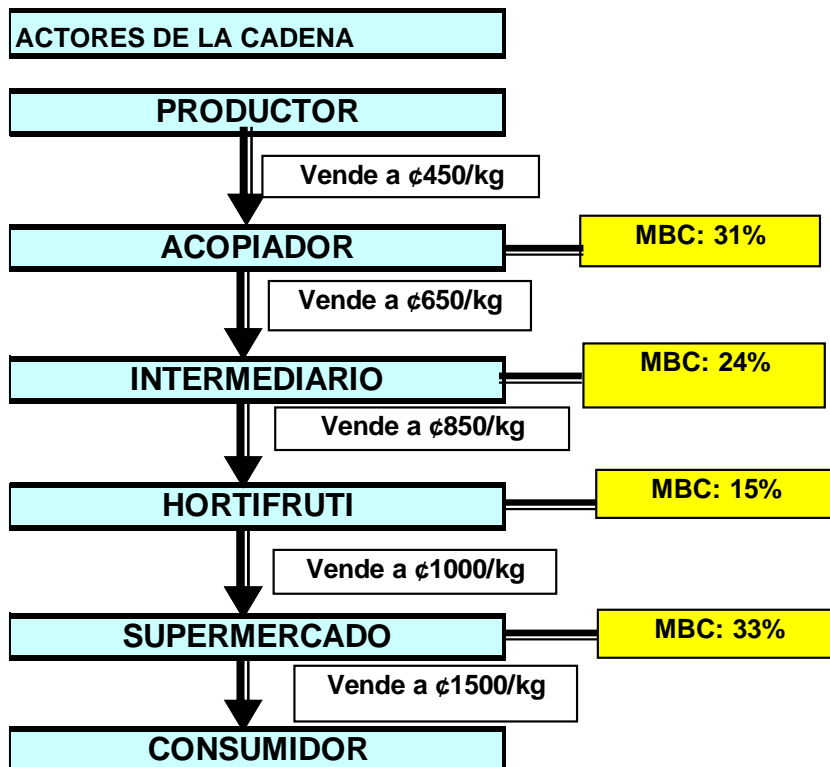


Fuente: Elaborado por Rolando Tencio según datos de ASA León Cortés.

Aquí podemos ver como el margen bruto en cada fase oscila entre **19 y 31%** de ganancia. Este porcentaje es engañoso, ya que el acopiador es el que conlleva mas costos, como es costo de transporte de la finca a el centro de acopio, la selección, empaque, almacenamiento y distribución del producto, mientras que el intermediario y el que va a la feria solamente compra y vende el producto, o sea tiene menores costos de operación.



**Figura 4. : Margen Bruto de Comercialización de aguacate (Canal de comerc. 2)  
Febrero 2007**



Fuente: Elaborado por Rolando Tencio según datos de ASA León Cortés.

En esta figura podemos ver que el mayor porcentaje de ganancia bruta se la lleva el supermercado, debido a su posicionamiento en el mercado, a sus costos de inversión en infraestructura y publicidad.

Si los productores estuvieran mejor organizados pudieran evitar esta larga cadena de intermediarios y por lo tanto obtendrían mayores precios, a través de una venta mas directa al consumidor. La Comisión Técnica de Aguacate va a trabajar fuertemente en este tema.



## VII- FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS.

CNP, Sistema de Información de Mercados, Disponible en la página <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

CALVO DANILO. 2006. Centro Agrícola Cantonal de San Marcos de Tarrazú. Gerente. Conversación personal.

CERDAS, MM. 2006. Manejo Pre y Pos cosecha de Aguacate. San José. C.R. , 95p.

COMITÉ TECNICO DE AGUACATE. (COTEA). 2006. Agencias de Servicios Agropecuarios de la Zona de los Santos y Frailes. Sesiones de trabajo.

DELGADO, F. 2006. (en línea). Servicio de Información de Mercados, Consejo nacional de Producción, Subgerencia de Desarrollo Agropecuario y Dirección de Mercadeo y Agroindustria. Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr>.

DIAZ, E. 2005. Guía para el establecimiento de Plantaciones de Aguacate. Costa Rica. APACO. Folleto 1 pg.

DIAZ, E. 2006. APACO. Asesor Técnico. Conversación personal.

GAMBOA ROLANDO. 2006. APACO. Área de centro de Acopio y comercialización. Consulta Personal.

GUIA TECNICA PARA EL CULTIVO DE AGUACATE. (en línea) 2007. Disponible <http://www.agronegocios.gob.sv>.

QUIROS, JL. 2005. (en línea). Servicio de Información de Mercados, Consejo nacional de Producción, Subgerencia de Desarrollo Agropecuario y Dirección de Mercadeo y Agroindustria. Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1995. Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa rica. 2ª Edición. San José. 50 pg.

RECOMENDACIONES TECNICAS PARA EL CULTIVO DEL AGUACATE. (en línea) 2007. Disponible <http://www.icta.gob.gt>.

SEPSA. 2004. Area de estudios de Económicos e Información. Boletín estadístico Agropecuario N° 15. San José. CR. Pg.58

WORLD AVOCADO PRODUCTION (Página Web sobre aguacate a nivel mundial:) <http://avocadosource.com/>, febrero 2007.

