



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

CARACTERIZACION DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL ZAPOTE (*Pouteria sapota*) CON ENFASIS EN LA TRANSFORMACION AGROINDUSTRIAL

**Dr. ARIEL ORTIZ LOPEZ (COORDINADOR)
M. Sc. FERNANDO RODRIGUEZ (INVESTIGADOR)
AGR. BYRON DANIEL CUELLAR S. (AUXILIAR DE INVESTIGACION)
Br. JORGE GUICOY TOMAS (AUXILIAR DE INVESTIGACION)
Br. RAMON CAJTI SULA (AUXILIAR DE INVESTIGACION)**

GUATEMALA FEBRERO-NOVIEMBRE DE 2000.



1. RESUMEN

El objeto de estudio de la investigación está constituido por los procesos de producción, comercialización y transformación de zapote en las regiones suroccidental y oriental de Guatemala. La importancia del estudio está relacionada con la Política Agraria y Sectorial 1998-2030, que privilegia el ordenamiento territorial en el área rural y la competitividad del sector agropecuario, forestal e hidrobiológico, como estrategia para contribuir en el logro del desarrollo sostenible y la inserción del país en el proceso de globalización. Estudios realizados por investigadores de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y otras entidades indican que la producción de zapote es una opción con alto potencial de desarrollo. Sin embargo, los estudios hasta ahora realizados se concentran en la fase de caracterización de los materiales existentes en Guatemala y distribución espacial de las poblaciones. El estudio planteado en este proyecto complementa los esfuerzos de investigación ya realizados, al analizar la cadena productiva identificando los puntos clave donde debe profundizarse el proceso de generación de conocimiento. Se enfatizó en el sistema de transformación agroindustrial, para sentar las bases que contribuyan, a través de nuevas investigaciones, a la generación de nuevos productos que agreguen valor en la economía nacional y que abran ventanas en el mercado internacional.

El desarrollo de la investigación se basó en la colecta de información primaria a través de entrevistas con productores, agentes de comercialización y personas involucradas en la transformación del fruto y la semilla de zapote. El análisis de la información colectada se redujo al uso de estadística descriptiva, especialmente rangos, medias y modas. Los procesos de comercialización y transformación fueron sintetizados en gráficos descriptivos.



Los resultados del estudio indican que existen más de 2,000 productores de zapote, con una producción global de alrededor de 7,000 toneladas métricas de fruta fresca por año (solo en las áreas estudiadas). Los sistemas productivos identificados fueron diferentes formas de huerto mixto con frutales, asocio con café y plantaciones en monocultivo principalmente en el suroccidente del país. Se identificaron cinco agentes de comercialización y se estimó que el productor recibe alrededor de Q 30.00 por bulto de 54 kilogramos de fruta fresca y el agente de comercialización final vende ese mismo peso en precios que oscilan entre Q 65.00 y Q 150.00, dependiendo si se destina a la industria ó al consumo fresco. Se estimó que el 25% de la fruta es procesada por la industria nacional, el 25% se exporta a México y El Salvador como fruta fresca y el resto se consume en fresco en Guatemala. Se identificaron 10 procesos de transformación para la pulpa y la semilla del zapote, de ellos la producción de pulpa congelada es el principal.

El principal problema detectado en la producción es la escasés de conocimiento para implementar técnicas de cultivo eficientes. En la comercialización de la fruta se detectó que existen comercializadores que ganan muy poco pero existen otros que tienen márgenes altos de ganancia y que de alguna manera limitan el desarrollo del sistema porque no se reinvierte en los sistemas de producción. En la transformación industrial se determinó que los problemas más importantes son la inestabilidad, heterogeneidad e insuficiencia en el suministro de fruta fresca, la falta de departamentos de control de calidad que garanticen la calidad del producto final incluyendo el manejo post-cosecha hasta la venta al consumidor final, principalmente en lo referente al contenido microbiológico para evitar posibles cierres del mercado internacional.



2. INTRODUCCION

El sector agropecuario continúa presentando una importancia de primer orden en la economía del país en términos de empleo, generación de divisas y aporte al Producto Interno Bruto (PIB). Sin embargo, la expansión de la actividad agropecuaria no ha sido acorde con la capacidad de uso de las tierras y, de esa cuenta, actualmente cerca del 55 por ciento del territorio nacional se encuentra sobreutilizado. La sobreutilización de las tierras coloca en riesgo de degradación los recursos naturales renovables. La Política Agraria y Sectorial 1998-2030 propuesta por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación sienta las bases para corregir esa situación, proponiendo el ordenamiento territorial basado en el uso de las tierras a capacidad. El impulso de la fruticultura arbórea se vislumbra como un factor que puede contribuir al logro del pretendido ordenamiento territorial en las tierras rurales.

La producción frutícola arbórea ha crecido aceleradamente en Guatemala, en los años recientes. Sin embargo, el crecimiento se ha centrado en pocas especies tales como mango, aguacate y limón. Para dichas especies existe ya la tecnología de producción adaptada a nuestro medio, mercados y sistemas de comercialización razonablemente desarrollados. No obstante, el país tiene alto potencial para la producción de muchas otras especies cuyos productos en fresco y procesados tienen amplia demanda internacional. Una de las debilidades para el desarrollo de la producción de tales especies es el escaso conocimiento que se ha generado sobre la cadena productiva, especialmente en lo concerniente a la transformación agroindustrial. Dentro de las especies frutales arbóreas con potencial de desarrollo en Guatemala sobresalen algunas especies de la familia sapotacea.

La Facultad de Agronomía, ha generado conocimiento valioso en torno a aspectos como distribución, caracterización, reproducción y conservación *in situ* de varias especies de la familia sapotacea, principalmente el zapote. El conocimiento hasta el momento generado es parcial. Necesita ser complementado con conocimiento preciso sobre aspectos de mercado, transformación agroindustrial y comercialización para poder ser propuesto como una actividad económica viable y competitiva. En ese contexto, este proyecto de investigación se justifica porque presenta una visión completa de la cadena productiva, sienta las bases para la identificación de las acciones pertinentes para conseguir el desarrollo de dicha actividad y contribuir, con ello, al propósito de la política agraria y sectorial que se ha trazado para Guatemala.

En la ejecución del presente proyecto se identificaron más de 2,000 productores de zapote, con una producción global de alrededor de 7,000 toneladas métricas de fruta fresca por año (Solo para las áreas estudiadas). Los sistemas productivos identificados fueron diferentes formas de huerto mixto con frutales, asocio con café y plantaciones en monocultivo principalmente en el suroccidente del país. Se identificaron cinco agentes de comercialización y se estimó que el productor recibe alrededor de Q 30.00 por bulto de 54 kilogramos de fruta fresca y el agente de comercialización final vende ese mismo peso en Q 65.00 a 150.00, dependiendo si se destina a la industria ó al consumo fresco. Se estimó que el 25% de la fruta se procesa en la industria, el 25% se exporta a México y El Salvador como fruta fresca y el resto se consume en fresco en Guatemala. Se identificaron 10 procesos de transformación para la pulpa y la semilla del zapote, siendo el principal el de producción de



pulpa congelada. Los resultados del estudio son importantes porque permiten identificar temas específicos para futuros proyectos de investigación.

3. OBJETIVOS

GENERAL

Caracterizar la cadena productiva del zapote en Guatemala, para identificar tanto debilidades y amenazas, como fortalezas y oportunidades.

ESPECIFICOS:

1. Identificar y describir los principales sistemas productivos de zapote en Guatemala.
2. Caracterizar las principales formas de procesamiento y transformación del zapote, en el país.
3. Describir el proceso de comercialización del fruto fresco de zapote.

4. REVISION DE LITERATURA

A pesar que el zapote es una especie nativa de Mesoamérica son pocos los estudios que sobre la especie se han realizado en Guatemala. Según Azurdia y Williams (5), "los datos disponibles para las Sapotáceas son relativamente escasos, por lo que no se puede hacer un análisis convencional del impacto económico actual. Sin embargo, la escasez de datos económicos en sí es un indicador de la situación de sub-explotación de las posibilidades de producción y transformación industrial de las Sapotáceas".

El énfasis de los estudios realizados en Guatemala, sobre zapote, ha sido en caracterización morfológica y tipos de cruzamiento de las poblaciones en los municipios de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso; Quezaltepeque, Chiquimula; Sacapulas, El Quiché; Guazacapán y Chiquimulilla, Santa Rosa (3, 6, 30). Dichos estudios presentan información básica que de alguna manera contribuyen para futuros estudios que se encaminen al establecimiento de plantaciones comerciales.

Granados (14) realizó un estudio de comercialización de zapote, en la zona suroccidental del país, pero la información presentada es bastante superficial. No presenta resultados de márgenes y los canales identificados no están debidamente caracterizados. Además, PROFRUTA, ha realizado procesos de transformación industrial de zapote, en su planta industrial ubicada en la Alameda, Chimaltenango. Los procesos realizados son la obtención de harina de zapote, pulpa deshidratada de zapote y mermelada de zapote¹.

¹ Ing. Fredy Gramajo (comunicación personal).



Umaña (29) ha realizado estudios sobre los factores que afectan el prendimiento de los injertos en zapote y concluye que el material genético utilizado es determinante, en el sentido que existe incompatibilidad entre algunos materiales. Indica que el estado fenológico de la planta que aporta las varetas es determinante para el porcentaje de prendimiento. Recomienda como método más apropiado para la injertación el enchape lateral.

5. METODOLOGIA

5.1 En el sistema productivo de fruta fresca

Los elementos del sistema analizados fueron: tecnología de producción del zapote (reproducción de las plantas, sistemas de plantación, cuidados culturales, cosecha), fuentes de insumos para la producción, costos de producción, rendimiento en fruta fresca, ingresos, factores que limitan el rendimiento.

La colecta de datos se realizó a través de entrevistas con productores de zapote de San Agustín Acasaguastlán, Quezaltepeque y El Suroccidente del país (incluye Suchitepéquez, Retalhuleu y la costa de San Marcos). Dado que la existencia de plantaciones de zapote en monocultivo es muy escasa, la población sujeto de estudio fué la integrada por productores con cinco o más árboles de zapote en producción. Se elaboró un marco de lista de los productores de las principales áreas productoras (en consulta con productores de los municipios, la Red de Agentes de Desarrollo Agropecuario Sostenible -RADEAS- y la Coordinación Departamental del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA) y, con base en él se calculó el tamaño de muestra para las encuestas.

El análisis de los datos sobre tecnología, fuentes de insumos y rendimientos se hizo a través de estadística descriptiva (medias, modas, desviaciones estándar). Los datos de costos e ingresos se utilizaron para estimar la rentabilidad de la actividad y el punto de equilibrio. La identificación de los factores que limitan el rendimiento se llevó a cabo por medio de visitas de campo y entrevista a los productores.

5.2 En el sistema agroindustrial

El estudio del sistema agroindustrial o de transformación se concentró en la ciudad capital, Mixco, la Antigua Guatemala, Amatitlán, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Chiquimula y El Progreso. Se elaboró un marco lista de las unidades que se dedican a transformar la fruta fresca en productos procesados como pulpa congelada, dulces, aceite de sapuyul, etc. Con base en el marco lista se realizó un censo con el que se colectaron los datos por medio de boletas específicas para cada proceso de transformación. Los elementos del sistema que se analizaron son las fuentes de materia prima, mano de obra y capital, la tecnología de industrialización, el rendimiento en términos del producto transformado, los costos e ingresos de la producción, los factores que limitan el rendimiento.

El análisis de los datos sobre tecnología, fuentes de insumos y rendimientos se realizó a través de estadística descriptiva (medias, modas, desviaciones estándar). Los datos de costos



e ingresos se utilizaron para estimar la rentabilidad de la actividad. La identificación de los factores que limitan el rendimiento se llevó a cabo usando la información obtenida en la entrevista y visitas a las plantas procesadoras. Se plantearon las principales limitantes y se sugirieron, en forma preliminar potenciales soluciones.

5.3 En el sistema de comercialización

El sistema de comercialización de la fruta fresca y de los productos agroindustriales se realizó utilizando los enfoques funcional e institucional de investigación. En tal sentido, se caracterizaron los canales de comercialización y los agentes de comercialización que participan en el proceso, también se describieron las funciones de comercialización que ocurren en la cadena productiva. Se colectaron datos sobre costos e ingresos de cada agente de comercialización. Además, se estudió el mercado de fruta fresca y de los productos de su transformación agroindustrial.

Los datos para el análisis fueron colectados en las encuestas realizadas para colectar datos del sistema productivo de fruta fresca y del sistema agroindustrial. Estos fueron complementados con los colectados en entrevistas con los otros agentes de comercialización participantes en el proceso (acopiadores, transportistas, detallistas, etc.). Los datos se analizaron con estadística descriptiva. Se estimaron los márgenes brutos y netos de comercialización, además se describieron, esquemáticamente, los principales canales de comercialización.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 PRODUCCION

6.1.1 Región Sur-occidental

A. Asociación de zapote y café

En este sistema de producción de zapote, la producción de este fruto es una actividad que principalmente realiza el pequeño y mediano productor de café y la cataloga como una actividad secundaria. Las plantas de zapote existentes en este tipo de sistema son plantas reproducidas sexualmente o sea a partir de semillas. Las plantas se encuentran dispersas dentro de las plantaciones de café, cumpliendo una doble función; participando como reguladora del microclima es decir proporcionando sombra al café, junto a otras especies que se muestran en el Cuadro 1, así como también produciendo frutos de zapote que al final proporcionarían ingresos extras al productor de café. Este sistema de producción representa la mayor parte de la producción de frutos de zapote del país. Este sistema fue identificado en la región suroccidental de Guatemala en los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos y la parte costera de Quetzaltenango y Sololá. Principalmente en los municipios de estos departamentos ubicados en un rango de altura de 450 a 1,000 metros sobre el nivel del mar. El 89% de la producción de frutos de zapote provienen de este tipo de asocio con café. En la región suroccidental se cuantificó una producción promedio de 4,940 toneladas



métricas (t) de fruto de zapote por temporada. El número de plantas que posee cada productor de zapote varía desde alrededor de 7 hasta 48 árboles por productor. Los rendimientos obtenidos por planta en este sistema son variables y se pueden esperar rendimientos de 275 a 550 frutos por árbol o un equivalente en peso de 300 lbs a 550 lbs (132-240 kg). Es importante mencionar que el rendimiento de frutos de zapote es variable ya que en cierto año la producción tiende a ser relativamente alta y en el año siguiente esta declina considerablemente para luego al año siguiente volver a mejorar presentando un tipo de alternancia en la producción. Dentro de este sistema de producción se identificaron alrededor de 2,000 productores. El Cuadro 1 presenta la lista de especies arbóreas para sombra que frecuentemente se encuentran en las plantaciones de café, en combinación con zapote.

Las labores culturales que se realizan al zapote están en función de las actividades que requiera la plantación de café. Es decir las labores culturales van dirigidas específicamente al cultivo de café y son aprovechadas por el zapote indirectamente. Dentro de la plantación se forman varios estratos ya que como se menciona anteriormente, el zapote en conjunto con otras especies proporcionan sombra al café. La coexistencia de varios estratos genera un fenómeno de competencia, entre las especies presentes, por nutrientes, agua, luz, etc. La competencia generada provoca que algunas plantas de zapote presentes posean gran tamaño, pero poca o ninguna producción de frutos debido, principalmente, a la competencia por la luz solar. La fruta producida en este sistema de asocio es completamente heterogénea, en cuanto a tamaño, forma, color, contenido de azúcares y otras características relevantes. La mayor parte de los frutos poseen color de pulpa anaranjado y en un porcentaje menor un color rojo, aunque también se encuentra un color de pulpa café.

Cuadro 1. Especies arbóreas utilizadas para sombra en las plantaciones de café, en combinación con zapote (*Pouteria sapota*), en el suroccidente de Guatemala.

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Chonte	<i>Dendropanax arboreus</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>
Chico	<i>Achras zapota</i>	Tapalcuite	<i>Sickingia salvadorensis</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Caspirol	<i>Inga laurina</i>
Coco	<i>Cocus nucifera</i>	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Jocote	<i>Spondias spp.</i>	Limón	<i>Citrus sp.</i>
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	Chaperno	<i>Lonchocarpus spp.</i>
Cushin	<i>Inga spp.</i>	Aguacate	<i>Persea americana</i>
Caimito	<i>Crysophyllum caimito</i>	Palo Blanco	<i>Roseodendron donnel - simithii</i>
Pataxte	<i>Theobroma bicolor</i>	Coxte	<i>Colubrina ferruginosa</i>
Banano	<i>Musa sp.</i>	Tamarindo	<i>Tamarindus inidica</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Capulin	<i>Mutingia calabura</i>
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Volador	<i>Terminalia oblonga</i>
Guachipilin	<i>Dyphysa robinoides</i>	Palo de hule	<i>Ficus sp.</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>
Madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i>	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>



La cosecha del fruto de zapote es realizada preponderantemente por los compradores, ya que en el 83% de los casos el productor vende la fruta en pie, es decir en el árbol. Sin embargo, el 17% de los productores que practican el asocio cosechan el fruto y lo venden en bultos de un peso aproximado de 115 a 125 lbs (50 a 55 kg) y contenido de 70 a 150 frutos de zapote dependiendo del tamaño. Estimaciones realizadas indican que los precios recibidos por los productores de zapote varían entre Q15.00 y Q22.00 por bulto de fruta vendido en pie. El Cuadro 2 presenta datos medios de precios pagados en los centros de acopio.

Cuadro 2 Clasificación de los frutos de zapote por tamaño y precios promedios en los centros de acopio del suroccidente de Guatemala.

Tamaño	Medidas en pulgadas (cm)	Unidades por bulto	Precios (Q)
Extra grande	7 x 4 (18 x 10)	70	80.00
Grande	6 x 3.5 (15 x 9)	90	65.00
Mediano	4 x 3.5 (10 x 9)	125	50.00
Pequeño	4 x 3 (10 x 8)	150	35.00

Fuente: información colectada en la fase de campo del estudio.

B. Plantaciones de zapote en monocultivo

Las plantaciones comerciales de zapote son escasas en el país. En la región suroccidental se identifican ocho, distribuidas en Retalhuleu, San Marcos, Suchitepéquez y Quetzaltenango. Han sido impulsadas y asistidas por el Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria PROFRUTA. Su localización es la siguiente:

Finca San José Nil, se encuentra en el municipio de El Asintal del departamento de Retalhuleu. Se localiza en las coordenadas 14° 32' 10" latitud norte y 91° 46' 00" longitud oeste y a una altura de 160 msnm. Esta finca cuenta con 34 hectáreas del cultivo de zapote establecidas en el año de 1991.

Finca Versailles, se encuentra en el municipio de Nuevo San Carlos del departamento de Retalhuleu. Dista 4.5 km de la cabecera departamental. Se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 36' 28" latitud norte y 91° 43' 10" longitud oeste, a una altura de 450 msnm. Esta finca cuenta con 3.6 hectáreas de zapote, establecidas en 1993.

Finca La Esperancita, se encuentra en el municipio de Nuevo San Carlos del departamento de Retalhuleu. Se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 36' 28" latitud norte y 91° 43' 10" longitud oeste. Cuenta con 2.45 hectáreas de zapote, las cuales fueron establecidas en 1991.

Finca La Esperanza, se encuentra en el municipio de Samayac del departamento de Suchitepéquez. Se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 34' 51" latitud norte y 91° 27'



40" longitud oeste a una altura de 620 msnm. Cuenta con una extensión de 1.3 hectáreas de zapote, establecidas en 1990.

Finca María, se encuentra en el municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez. Se encuentra en los márgenes del río Pancero, en las coordenadas 14°35' 18" latitud norte y 91° 31' 14" longitud oeste a una altura de 640 msnm. Esta finca posee una extensión 2.5 hectáreas de cultivo de zapote establecidas en 1994.

Finca el Tambor, pertenece al departamento de Quetzaltenango. La finca se encuentra ubicada en las coordenadas 14° 37' 25" latitud norte y 91° 36' 30" longitud oeste y a una altura de 600 metros sobre el nivel del mar. Esta finca posee 10 hectáreas de zapote establecidas en 1994.

Finca la Esperanza, ubicada en la aldea San Rafael Tierras del Pueblo, Mazatenango, Suchitepéquez. Posee 1 Hectárea del cultivo de zapote, establecida en 1990.

Finca Venecia, ubicada en el municipio de El Rodeo, Departamento de San Marcos. Posee una extensión de 7.5 hectáreas de zapote establecidas en 1994.

a) **Tecnología**

En este tipo de sistema de cultivo, las plantas han sido establecidas a densidades de siembra de 80 a 100 plantas por hectárea. Las plantas utilizadas para el establecimiento de estas plantaciones son propagadas asexualmente por medio de un método de injertación conocido como de púa lateral. Para el proceso de injertación se utilizan varetas provenientes de plantas madres que poseen características deseables tanto de la planta como del fruto ya que no existen en la actualidad a nivel nacional variedades comerciales de zapote. A pesar de que a partir de 1989 se han venido realizando distintas pruebas para mejorar el porcentaje de prendimiento en los injertos de zapote, según los productores escasamente se ha logrado alcanzar hasta un 37% de éxito. Variables tales como época de injertación, tipo de injerto, edad, condiciones y compatibilidad entre el patrón y la yema afectan el éxito en la injertación. La baja tasa de prendimiento de los injertos constituye una de las principales limitantes para el desarrollo del cultivo a nivel nacional, ya que los viveristas no se arriesgan a producir plantas injertadas debido a que el costo se eleva al no lograr un porcentaje de prendimiento superior al que se ha logrado actualmente, lo que representa pérdidas de tiempo, esfuerzo y consecuentemente pérdidas económicas. El proceso de injertación que los viveristas utilizan se describe a continuación:

i. Obtención del Porta injerto

Al obtener la semilla, el viverista procede a secarla por 2 días aproximadamente, luego las coloca en bolsas de polietileno negro que miden 8" por 16". La semilla germina regularmente entre los 15 - 22 días. El patrón esta listo para ser injertado entre los 8 y 12 meses cuando posee un diámetro de 1.5 cms. Durante el tiempo en el cual el patrón se



encuentra en el vivero únicamente recibe una fertilización con urea a razón de 1 gramo aproximadamente por bolsa.

ii. Obtención de la Vareta

La obtención de la vareta se realiza de plantas madres con características deseables caracterizadas con anterioridad. La vareta la obtienen durante el estado de reposo de la planta madre o sea cuando la planta defolia naturalmente y la parte apical de la vareta no ha brotado para iniciar un nuevo ciclo de crecimiento. Esta fase de reposo ocurre durante los meses de enero a abril que es el período en el cual los viveristas obtienen las varetas para injertar. Las varetas que utilizan poseen un diámetro aproximado de 1.4 – 1.8 cm y una longitud de 10 a 12 cms.

El procedimiento de injertación se realiza paralelamente a la época en la que obtienen las varetas o sea en los meses de enero a abril para lo cual utilizan el método de enchape lateral o púa lateral.

Algunos injertadores practican ciertas variantes al proceso de injertación que con su experiencia han ido observando que dan buenos resultados. Por ejemplo, algunos injertadores cortan la parte apical del patrón una porción de 5 - 8 cms para estimular la brotación del injerto. Otros en cambio eliminan la yema apical de la vareta lo cual rompe la dominancia de la yema apical de la vareta y estimula la brotación de las yemas laterales de la misma, con lo cual han logrado aumentar la tasa de prendimiento, logrando aproximadamente un 65%.

iii. Fertilización

Actualmente se desconoce el requerimiento nutricional de la planta de zapote para su desarrollo y producción óptimos. Debido al desconocimiento, el productor se limita a la aplicación de los fertilizantes que tenga disponibles en la finca o los que le sobraron de fertilizaciones en otros cultivos o compra algún tipo fertilizante de bajo costo, ya que según los productores no pueden invertir en el cultivo si este no rinde lo esperado. Un 80% de los productores aplican generalmente urea a las plantas de zapote, quizás sea por esta razón que se observan plantas de gran tamaño y mucho follaje. Las plantas de zapote producen un gran número de flores por plantas sin embargo, de todas las flores menos del 50% llegan a cuajar, esto debido a que ocurre el fenómeno de aborto de flores con lo cual la producción de frutos lógicamente es menor.

iv. Rendimientos

Las plantaciones comerciales existentes tienen una edad entre 6 y 9 años, por lo tanto son plantas que actualmente están completando su ciclo de crecimiento vegetativo e iniciando su etapa de fructificación (ensayando). Los rendimientos obtenidos de zapote se han observado a partir del séptimo año en algunas plantas y en el octavo y noveno años en la mayoría de las plantas, como puede notarse en la Figura 1.

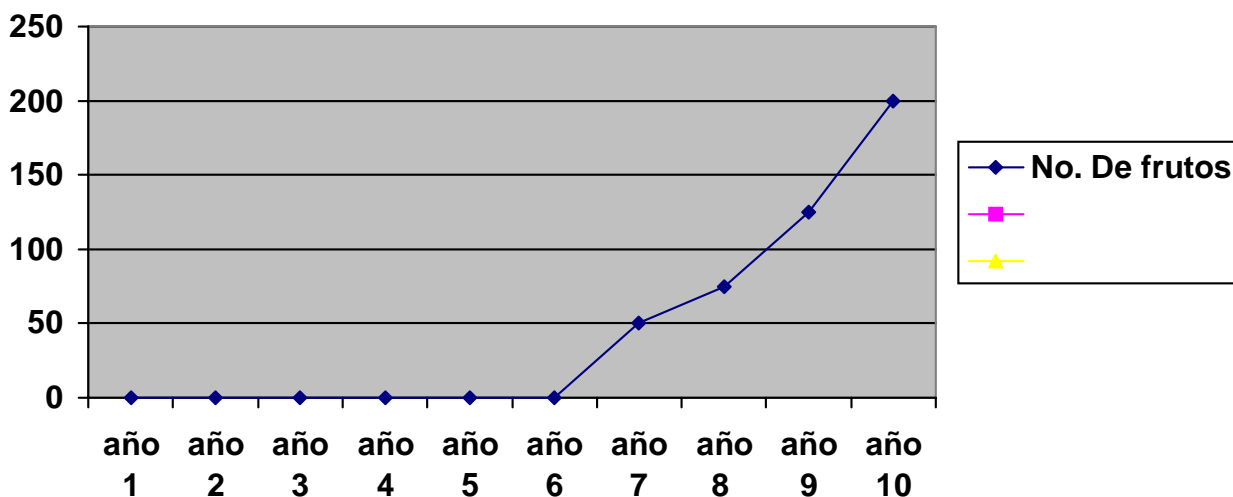


Figura 1. Tendencia de la producción de frutos de zapote promedio por planta.

Estas plantaciones, a pesar de haber sido establecidas con fines comerciales, son manejadas sin planes sistemáticos de aplicación de técnicas para optimización de la producción. Los productores aún enfrentan interrogantes sobre prácticas de fertilización (fórmulas, fuentes, épocas, distancias del árbol para que sea mejor aprovechado por el sistema radical), momento óptimo de cosecha, podas, limpiezas y, combate de plagas y enfermedades (las plantaciones han comenzado a ser atacadas por plagas y enfermedades que no han sido identificadas con precisión).

C. Plantas de traspatio.

Son árboles zapote ubicados en los patios de las casas de los productores y que sus rendimientos dependen de las condiciones circunstanciales en las que se desarrollan, más que de algún manejo agronómico. Es decir, la calidad y la cantidad de los frutos que produce cada planta va estar en función de aquellos factores no agronómicos que influyan en la planta, por ejemplo, si la planta se encuentra cerca del pozo de agua o de la pila de la casa. De esta manera tendrá más humedad y a la vez recibirá los residuos, resultantes del proceso de lavado que se realizan en la pila de la casa. Otra situación que influye sobre estas plantas es la situación de que en el pie de la planta muchas veces se encuentren confinados algunos animales como cerdos, aves, vacas etc., los cuales proporcionarán un aporte de nutrientes en el suelo a través de sus excrementos, los cuales serán aprovechados por la planta de alguna manera. Bajo estas circunstancias se han encontrado plantas con rendimientos promedio de 300 frutos por temporada. Por lo regular se encuentran de uno a dos plantas de zapote en las casas donde existe esta situación. La producción obtenida en estas circunstancias es utilizada para consumo familiar en un 38% de los casos y en un 62% es vendida ya sea directamente en los mercados cantonales o a acopiadores. Uno de los problemas que se da



bajo estas condiciones es que al caer las frutas al suelo se contaminan con los desechos que por diferentes circunstancias se encuentran ahí y son consumidas por algún miembro de la familia lo cual la da lugar a que personas contraigan algún trastorno de salud. Este tipo de circunstancias se observó en la mayor parte de la región del sur-occidente del país pero principalmente en: La aldea Guineales, del municipio de Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá; Santo Tomás la Unión, San Antonio Suchitepéquez, Chicacao, Samayac, San Bernardino, del departamento de Suchitepéquez; San Andrés Villa Seca, San Felipe, San Martín Zapotitlán, San Sebastián, El Asintal, Nuevo San Carlos, en el departamento de Retalhuleu; El Tumbador, El Rodeo, Malacatán, y Pajapita, en el departamento de San Marcos.

6.1.2 Región oriental

A. Quetzaltepeque, Chiquimula

a. Huertos Frutales

La producción zapotera de esta región proviene de plantas de zapote ubicadas dentro huertos frutales, donde además de zapote se encuentran otras especies como: mamey, mango, chico, aguacate y algunos cítricos como la naranja. La producción de fruta fresca de zapote por temporada en esta zona es de 18,522 quintales lo que equivale a 842 toneladas métricas. De estos huertos frutales se calcula que se obtiene un 43% de la producción total de zapote de esta región que equivale aproximadamente a unas 362 Tm de fruta fresca. Dentro de estos frutales hay productores que poseen de 2 a 37 plantas de zapotes en extensiones de 3 cuerdas hasta 2 manzanas (0.2 a 1.4 ha) de terreno donde estas plantas se encuentran dispersas. El 55% de los huertos identificados tienen de 1 a 10 plantas, 37% poseen de 11 a 20 plantas y un 8% poseen hasta 37 plantas de zapote en producción.

Dentro de estos huertos de frutales se determinó que en el 94% de los huertos no se realiza fertilización de ningún tipo en el zapote, y en un 6% de los huertos se realiza fertilización con sobrantes de fertilizantes de otros cultivos como el café o el maíz. En un 69% de los huertos se efectúa riego sobre el zapote y otros frutales del huerto en los meses de diciembre hasta abril con frecuencias de una vez por mes. El rendimiento promedio para esta zona y en este tipo de sistema de cultivo para el año de 1999 fue de 425 frutos por planta, con un rango de producción de 350 hasta 2,000 frutos por planta. Aunque para el año 2000 los rendimientos se vieron mermados en más de un 50% con respecto al año anterior lográndose rendimientos medios de 200 frutos por planta.

i. Cosecha

La cosecha para esta región se realiza en los meses de enero a abril. Para la realización de la cosecha utilizan varas de bambú o de otros materiales con los cuales se golpea al fruto para que se desprenda del árbol y caiga al suelo lo cual provoca que algunos frutos se dañen. Los criterios de los cuales el agricultor hace uso para conocer el punto ideal para cosechar son: cuando los frutos principian a caer solos del árbol, cuando la pulpa del fruto esta de color



anaranjado o rojo en un 75% del fruto o cuando las aves inician a alimentarse de los frutos. Durante la labor de corte se reportan pérdidas considerables de un 5% hasta un 20% de la cosecha por factores como golpes al cosechar la fruta o por cosechar cuando el fruto no a alcanzado su madurez fisiológica, ya que estos nunca llegan a madurar.

En el proceso de comercialización de la fruta el 89% de los productores identificados comercializan la fruta dentro del huerto a personas que se dedican a comprar volúmenes pequeños de la región. Los precios que el productor recibe por ciento de frutos oscilan entre Q10.00 hasta Q30.00 con un promedio de Q 20.00.

b) Asocio de Zapote y Café

El 57 % de la producción total de la subregión de Quetzaltepeque, Chiquimula, proviene de plantas de zapote que en conjunto con otros cultivos como el Cushin y algunos cítricos proporcionan sombra sobre el cultivo de café. La producción proveniente de este sistema equivale a unas 480 toneladas métricas de fruta fresca de zapote. Las plantas productoras de zapote de esta zona son plantas que tienen desde 25 hasta 100 años de edad. Estas plantas en su mayoría son plantas que se encuentran dispersas en las plantaciones de café y que son plantas que han sido reproducidas a través de semilla. Las plantas de zapote no reciben ningún tipo de manejo ya que reciben únicamente de las labores que se realizan sobre el cultivo de café. La cosecha para esta zona ocurre en los meses de enero a abril. Se reportan rendimientos de 300 a 600 frutos por planta. La cosecha es realizada por intermediarios que compran la fruta en pie (en el 86% de los casos). Los intermediarios provienen principalmente de El Salvador. El 14% de productores que cosecha directamente el fruto, venden en los mercados de Esquipulas, Chiquimula y Metapán en El Salvador.

B. San Agustín Acasaguastlán, El Progreso

Dentro de esta zona se determinó que el 3.2% de los productores de zapote posee plantaciones en monocultivo, 16% lo utiliza como sombra de café y el 80.8% tienen el zapote en huertos frutales asociado con otros frutales tales como mango, chico, cítricos y pacaya principalmente.

La producción de zapote de esta región se realiza en las riveras de los ríos Hato, Timiluya, Agua Hiel y Comaja. Se realizan muy pocas prácticas agronómicas sobre el zapote, pues solamente se riega en los meses de la época seca que comprenden de enero a abril y se realiza la eliminación de malezas cuando es necesario, por lo regular esta labor es anual.

En esta región se identificaron 440 productores de zapote en las aldeas: Vado Ancho, Puerta de Golpe, El Conté, Chanrayo, El Nanzal, Timiluya, Las Escaleras, La Sidra, Aguahiel Arriba, Tulumaje, Tulumajillo, Comaja, Magdalena, Guaytán Abajo y en las áreas periféricas al centro urbano de San Agustín Acasaguastlán. La producción promedio por productor se estimó en 48 quintales (2 toneladas) de fruta fresca por año, lo cual representa una



producción total de 17,328 quintales de fruta fresca durante la temporada de producción, lo que equivale a 788 toneladas métricas.

En esta zona se determinó que el 9.7% de los productores no utiliza riego y el 90.3% lo utilizan en los huertos frutales, de los cuales el 6.3 % de ellos riega por aspersión y el 84% riega por inundación. La cosecha de zapote para esta zona se realiza en los meses de septiembre a marzo, para lo cual utilizan varas de bambú con un bolsón al final que se utiliza para recibir la fruta y esta no caiga al suelo y se dañe. En esta zona se estimaron pérdidas de hasta un 50% debido al daño mecánico en el fruto al caer al suelo durante la cosecha.

Los precios que el productor recibe por bulto de 100 libras (45 kg) aproximadamente oscila entre Q 20.00 y Q 30.00.

De los resultados presentados se puede deducir que uno de los problemas iniciales que se enfrentan en el establecimiento de plantaciones de zapote es de que no existen actualmente variedades comerciales. Debido a ello es que no se puede lograr la obtención de frutos con características homogéneas y deseables tanto para el consumo en fresco como para satisfacer las necesidades de la industria. Lo que se ha recomendado para el establecimiento de plantaciones es tratar de conseguir material vegetativo, para injertación, proveniente de árboles conocidos por sus características fenotípicas aceptables (tamaño del árbol, forma y coloración de la pulpa del fruto, precocidad, entre otras) que existen actualmente, se han establecido a partir de plantas caracterizadas con anterioridad. PROFRUTA y la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, poseen resultados de caracterizaciones realizadas con anterioridad.

Aún así, la proporción de pegue lograda en la injertación puede considerarse baja para la producción rentable de plántas en vivero, con fines comerciales. Ello sugiere lo deseable que es el inicio de trabajos de selección con fines de mejoramiento genético y desarrollo de variedades.

El largo ciclo de crecimiento vegetativo del cultivo de zapote, antes de iniciar la producción (entre 7 y 9 años), implica para el productor incurrir solamente en costos sin obtener ningún tipo de ingreso durante ese período. Además, se corre el riesgo de obtener plantas poco productivas y de fructificación heterogénea. Esas desventajas inciden en el hecho de no existir mayor difusión de plantaciones en monocultivo. Es probable que, dado el actual estado del conocimiento sobre el cultivo, lo más recomendable sea el establecimiento de asociados de zapote con otros cultivos como café, cacao y otros frutales con los que exista compatibilidad. Ello permitiría reducir el período a partir del cual el sistema productivo empieza a generar ingresos y lo podría hacer más rentable que plantaciones en monocultivo.

Según algunos de los productores entrevistados, la planta de zapote no responde como se esperaría a ciertas prácticas agrícolas, pero especialmente a la fertilización química. Sin embargo; han logrado observar que la fertilización con materia orgánica presenta mejores resultados para el caso de este cultivo. Esto podría deberse en parte a que los fertilizantes que



se están aplicando no concuerdan con los requerimientos del cultivo ya que, como pudo observarse en la investigación, los pocos agricultores que aplican fertilizantes utilizan las fuentes que tienen disponibles, ya sea por no conocer los requerimientos del cultivo o bien por no tener los recursos necesarios para comprar otros fertilizantes de mejor calidad. Otro de los problemas que comienza a vislumbrarse en las plantaciones en monocultivo es el apareamiento de plagas y enfermedades cuyo nivel de daño económico es desconocido. Inclusive, algunas de las plagas y enfermedades no están precisamente determinadas.

El problema del aborto de las flores es un fenómeno normal, hasta cierto punto. Se desconoce si la proporción de aborto es superior a lo naturalmente normal, de ser así puede deberse al menos en parte a que el estado nutricional de la planta no es el adecuado.

6.2 COMERCIALIZACION

El estudio incluye la comercialización del fruto de zapote en fresco y la semilla de éste, por lo que los resultados se presentarán por separado. En primera instancia se abordaran los resultados para fruto fresco y posteriormente para la semilla en cada una de las regiones.

La separación se hizo en base a los volúmenes de producción de zapote y de consumo de la semilla, pues estos influyen en los agentes y canales de comercialización que puedan conformarse en cada región. Se hizo un análisis para la región del Sur-occidente y posteriormente también se dividió la región del oriente en dos sub-regiones. La primera sub-región corresponde al municipio de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso y la segunda incluye los departamentos de Chiquimula y Zacapa (Chiquimula-Zacapa).

6.2.1. COMERCIALIZACION DE FRUTA FRESCA

A. Región suroccidental

Entre los principales lugares de producción y por lo tanto los que dan inicio a los canales de comercialización se encuentran: Guineales, Santo Tomás La Unión, San Andrés Villa Seca, San Luis, Cantón Ocosito, Samalá, Santa Cruz Muluá, San Martín y San Felipe Zapotitlán.

a) Canales de comercialización

El Sur-occidente del país genera los mayores volúmenes comercializados de fruta fresca de zapote, determinándose que al inicio del conjunto de canales que se conforman se tiene un volumen medio de 108,677 qq por temporada (4,940 t.). Al inicio de los canales se encuentra el productor para luego continuar con cualquiera de los siguientes agentes: acopiador-mayorista, acopiador y Acopiador-detallista, citados en orden de importancia de acuerdo a los volúmenes manejados.

Como puede observarse en la Figura 2; flujograma que representa los canales y volúmenes comercializados por cada uno de los agentes. El canal 1: Productor → Acopiador– mayorista → Mayorista–almacenador → Detallista → consumidor final, mueve los mayores volúmenes



de zapote por medio del acopiador - mayorista con un 83.5% del volumen total inicial para la región. El 83.5% que compra directamente al productor es incrementado en un 93.1% al comprarle a acopiadores del mercado número 3 de Mazatenango. Actualmente el Acopiador-mayorista distribuye un 30% de la fruta comercializada a la industria de extracción y exportación de pulpa congelada. Este porcentaje puede incrementarse de acuerdo a la disponibilidad de la materia prima (zapote en fresco), pues el mercado externo para los productos de la industrialización del zapote tiene alta demanda. Otro 27.5% de fruto fresco es destinado a los mercados de México y El Salvador y el restante 33.75% es llevado al consumidor final siguiendo la ruta: Acopiador-mayorista → Mayorista-almacenador → detallista → Consumidor final.

El canal 2: Productor → Acopiador → Mayorista-transportista → Detallista → Consumidor final; es el segundo en importancia, pues el Mayorista-transportista obtiene de parte del acopiador un 4.16% del volumen inicial. Este agente vende en el mercado de la terminal de Guatemala a detallistas.

El canal 3: Productor → Acopiador-detallista → Consumidor final; es de menor importancia, mueve únicamente el 2.16% del total inicial, el fruto es comercializado y consumido localmente (Sur-occidente de Guatemala).

En la Figura 2, se muestran en conjunto los canales, nótese que el volumen porcentual que finalmente llega al consumidor final es distinto del que se tiene al inicio. La razón del cambio se debe a los volúmenes absorbidos por la industria, comercialización externa (México y El Salvador) y a los porcentajes de pérdida física por agente a lo largo de los canales.

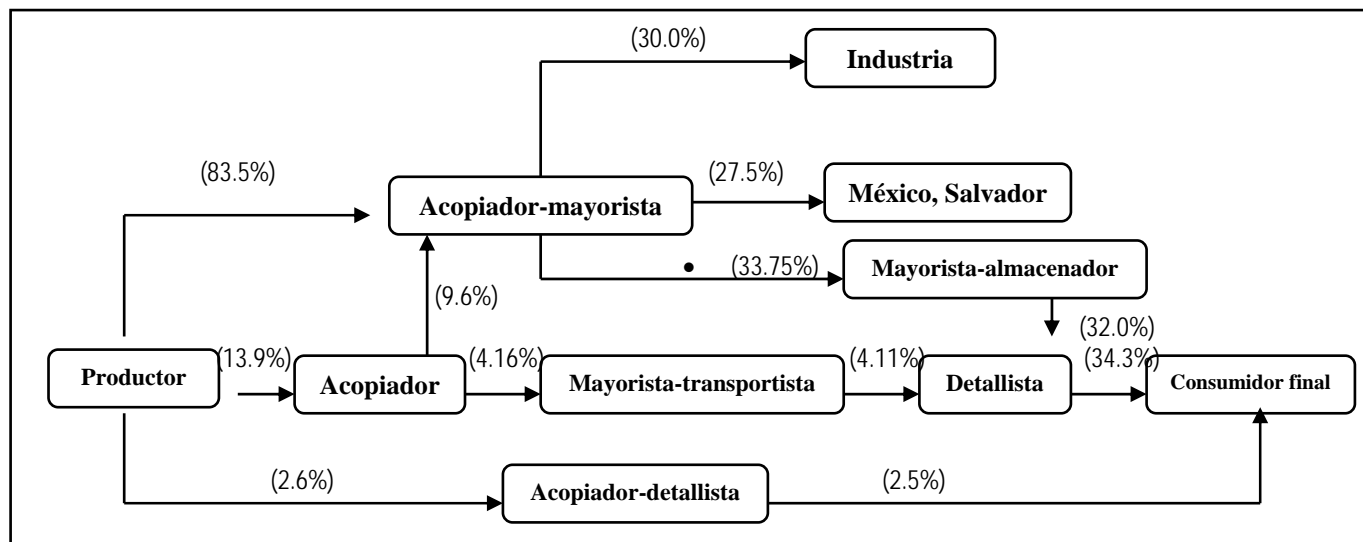


Figura 2. Agentes y Canales de comercialización del fruto de zapote para la región Sur-occidental de Guatemala, periodo 1,999 – 2,000.



b) Agentes de comercialización

Previo a conocer los principales agentes de comercialización y las funciones que cada uno realiza, es conveniente describir generalidades en el aspecto de comercialización de la fruta fresca de zapote.

El trato de la cosecha se hace por árbol en producción o para la totalidad de una plantación, el acopiador observa el árbol o plantación y basado en la experiencia adquirida, propone un precio. El precio propuesto considera que, de acuerdo al tipo de suelo o la pedregosidad de este, puede haber un determinado porcentaje de pérdida, sea por quiebre o inmadurez de la fruta.

De acuerdo a la capacidad de negociación, el productor puede o no aceptar la oferta, finalmente se fija un precio el cual es cancelado en dos partes. La primera mitad del precio es pagado durante el trato (regularmente entre los meses de Julio a Septiembre), la segunda parte es cancelada después del corte. El precio medio de venta del productor es de Q 22.00/bulto de un peso medio de 1 quintales, variando este precio entre Q 15.00 y Q 30.00 (Q 330.0 a Q 660.0/Tm).

i. Acopiador

El acopiador es el primer agente de comercialización y se relaciona directamente con el productor. La actividad básica del acopiador es tratar, cortar y transportar el zapote desde el sitio de producción hasta el centro de mayoreo (mercado No. 3 de Mazatenango) u otro a donde los Mayoristas-transportistas y Acopiadores-mayoristas asisten para la compra de la totalidad o una fracción del total que manejan. Todo el zapote es manejado en verde ya sea en bultos empacados en redes, costales de nylon e incluso canastos que son asegurados con redes. El acopiador maneja alrededor de 80 quintales/semana, variando de 15 a 150 quintales/semana (0.68 a 6.82 t/semana).

ii. Acopiador-mayorista

Este agente realiza las mismas actividades que el acopiador, y además, compra a acopiadores. La venta de zapote por parte de este agente la distribuye entre el mercado externo (México y El Salvador), la industria (30%) y Mayoristas-almacenadores (33.77%). Para la realización del corte, acarreo, clasificación y empaque hace uso de mano de obra asalariada desde 2 a 6 días por semana. Para el empaque del zapote utiliza redes, costales, canastos y cajas plásticas, este agente hace uso de las dos últimas opciones al hacer entrega a la industria, que prefiere comprar fruta madura con el objetivo de minimizar sus pérdidas y costos de almacenamiento, contrario al incremento en pérdidas y costos por almacenamiento en este agente. El almacenamiento lo realiza en su casa de habitación entre 2 y 4 días posteriores al corte. En el transporte hace uso de fleteros y ocasionalmente usa vehículos propios. El Acopiador-mayorista es un agente que maneja entre 65 y 1,000 quintales/semana (2.95 a 45.45 t/semana) con una media de 434 quintales (19.73 t).



iii. Mayorista-transportista

Este agente de comercialización compra únicamente en el mercado No. 3 de Mazatenango y siempre compra zapote verde. Sus funciones van desde la compra, el transporte hacia el mercado de la terminal de Guatemala en donde almacena y clasifica para finalmente ofrecer a detallistas fruta madura. Este agente maneja semanalmente alrededor de 70 quintales (3.18 t) y realiza el ciclo desde compra a venta, dos veces por semana.

iv. Mayorista-almacenador

Se caracteriza este agente por no moverse fuera del perímetro del mercado de La Terminal de Guatemala. La totalidad del zapote que comercializa la obtiene de Acopiadores-mayoristas, ya sea del sur-occidente u oriente de Guatemala. Entre las actividades que realiza están: el acarreo de la fruta hasta el local en donde almacena, clasifica y finalmente vende a detallistas el zapote verde o maduro. El almacenaje lleva entre 2 a 3 días después de la compra cuando vende maduro y de pocas horas cuando vende verde.

Este agente maneja alrededor de 297 quintales/semana (13.5 t/semana), variando entre 80 y 890 quintales/semana (3.64 y 40.45 t/semana). Al igual que cualquier otro agente de comercialización que maneja zapote, tiene pérdidas principalmente físicas, entre las que puede mencionarse principalmente la pudrición y quiebre de frutos.

v. Detallista

Es el último agente de comercialización en todo canal. Las actividades que realiza son: la compra, transporte, clasificación y exposición del zapote para venderlo finalmente al consumidor. La compra ocurre en el mercado de La Terminal de Guatemala.

Cuando el lugar a donde lleva la fruta se encuentra en el perímetro capitalino o muy cercano a éste, compra únicamente fruta madura, por el contrario si el lugar de venta se encuentra en municipios lejanos (municipios del altiplano del país), el zapote es comprado verde. Desde el momento en que el zapote empieza a madurar, únicamente se tienen 3 días para la venta al consumidor final, de otro modo se perderá este fruto.

vi. Acopiador-detallista

El acopiador-detallista es un agente que esta presente en todos los canales de comercialización de zapote. Este compra el zapote directamente al productor, almacena para madurar la fruta, clasifica, empaqa, transporta, expone y vende la fruta al consumidor final del sur-occidente de Guatemala. La clasificación la hace mediante mano de obra asalariada o de tipo familiar. El empaque es cuidadoso y tiene como objetivo disminuir el porcentaje de pérdida física durante el transporte, para esto coloca la fruta madura en canastos con papel periódico y finalmente los canastos son asegurados dentro de redes.

La exposición y venta de estos frutos tiene lugar en mercados y aceras de municipios de Mazatenango, Retalhuleu y Quetzaltenango principalmente. Los volúmenes que este agente



maneja van de 9 a 40 quintales/semana (0.4 a 1.82 t/semana) con una media de 20 quintales (0.90 t).

c) Márgenes brutos de comercialización (MBC)

Haciendo uso de la ecuación para el cálculo de los márgenes brutos de comercialización⁶, sobre la base de los precios de venta del productor y de cada uno de los agentes, se calculó la participación del productor (PDP) y el margen para cada agente en el precio final del producto. Los MBC son dados en valores relativos (porcentuales) y absolutos (quetzales). Estos resultados pueden observarse en el Cuadro 3 y posteriormente son graficados en la Figura 3.

Cuadro 3. Participación del productor y márgenes brutos de comercialización por agente, para la región sur-occidental de Guatemala.

Agentes	Precio de Venta (Q/qq)(Q/45 Kgs.)	MBC (%)	MBC (Absoluto)
Productor	22.0	15.20	-
Acopiador	40.0	12.40	18
Mayorista-transportista	70.0	20.70	30
Acopiador-mayorista*	50.0	19.30	28
Acopiador-mayorista**	70.0	33.10	48
Mayorista-almacenador	70.0	13.80	20
Detallista	145.0	51.70	75
Acopiador-detallista	81.6	73.0	59.6

* El Acopiador-mayorista vende a la industria o al Mayorista-almacenador.

** El Acopiador-mayorista vende al mercado externo(México y El Salvador).

En el Cuadro 3 se observa los márgenes tanto en valores relativos como absolutos. La participación del Productor (PDP) en el precio final es mínima (15.20%), en contraste los MBC son altos para la totalidad involucrada (84.80%), esto sucede debido a que los canales son largos y complejos. En la Figura 3, puede observarse que el detallista es el que tiene el mayor margen con un 51.70%, sin embargo, esto no necesariamente indica el beneficio real, pues los costos de comercialización pueden también ser altos. En el inciso siguiente se conocerá el beneficio real para cada agente.

⁶ Ecuación (1) del marco conceptual.

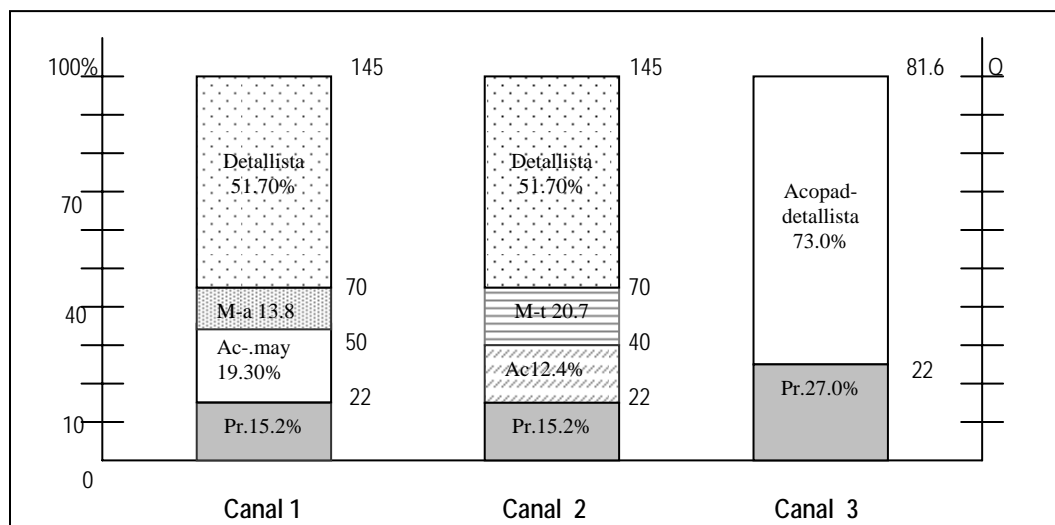


Figura 6. Participación del productor y márgenes brutos de comercialización, del fruto de zapote, para la región Sur-occidental de Guatemala.

d) Márgenes netos de comercialización (MNC)

Los márgenes netos de comercialización indican la ganancia que cada uno de los agentes de comercialización obtiene por su participación, pues al crear utilidad de lugar, es decir el transporte desde los sitios de producción hasta los mercados de interés se incrementa el valor del producto (se crea un valor agregado por los servicios realizados). A continuación se presentan, en el Cuadro 4, los resultados para MNC así como los costos de cada uno de los agentes. Los costos de mercadeo son divididos en costos explícitos; conformados por todos los costos directos; y los costos implícitos; son costos que el agente no considera pues los realiza él mismo a haciendo uso de mano de obra familiar. Los costos implícitos también incluyen las pérdidas físicas durante el proceso.

De los datos tabulados en el Cuadro 4, puede concluirse que el Mayorista-almacenador es el agente con los menores costos de comercialización, siendo estos de Q 5.91/quintal (Q 130/ t) manejado, le sigue el acopiador con Q 9.61/quintal (Q 211/t). Al hacer comparaciones del acopiador con otros agentes, por ejemplo el Acopiador-mayorista con costos de Q9.72/quintal (Q 214/t) cuando el destino es la industria, o el Mayorista-almacenador cocostos de Q 10.79 (Q 237/t) cuando vende en el mercado de México y El Salvador. Es notorio que la diferencia es mínima aún y cuando el Acopiador-mayorista realiza las funciones de dos agentes (Figura 4).

En el canal: Productor → Acopiador-mayorista → Mayorista-almacenador → Detallista →Consumidor final, se obtienen el margen neto más alto tanto en valores relativos como absolutos. En este canal se obtiene un beneficio neto de Q 76.31/quintal (Q 1,679/t) manejado.



Cuadro 4. Márgenes Netos de Comercialización, para cada uno de los agentes que participan en la comercialización del zapote procedente de la región Sur-occidental de Guatemala.

Agente	MBC (absoluto)	Costos de comercialización (Q/qq)(Q/45Kgs.)			MNC (relativo)	MNC (Absoluto)
		C. explícitos	C. implícitos	Total		
Productor	-	-	-	-	-	-
Acopiador	18.0	7.90	1.71	9.61	5.8	8.31
Mayorista-transportista	30.0	8.60	4.02	12.62	12.0	17.38
Acopiador-mayorista *	28.0	8.20	1.52	9.72	12.60	18.28
Acopiador-mayorista **	48.0	9.20	1.59	10.79	25.66	37.21
Mayorista-almacenador	20.0	1.95	3.96	5.91	9.72	14.09
Detallista	75.0	9.45	7.02	16.47	40.36	58.53
Acopiador-detallista	59.60	7.25	23.81	31.06	34.98	28.58

* vende a la industria y a mayoristas-almacenadores.
 ** Vende al mercado externo (México y El Salvador).

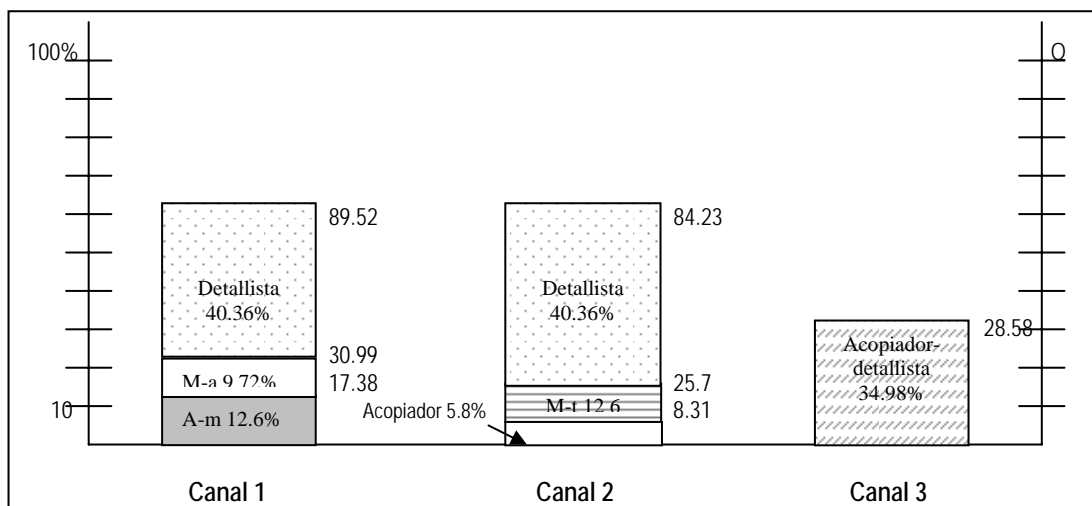


Figura 4. Márgenes netos de Comercialización en zapote, para la región Sur-occidental de Guatemala.



Resulta interesante como para el caso de acopiador-detallista se obtiene un menor MNC, aún y cuando este realiza todas las actividades en un canal. Esto sucede puesto que el precio medio al consumidor en esta región es menor del precio que alcanza el zapote comprado por detallistas en el mercado de la Terminal de Guatemala. Entre las causas se encuentran la abundancia de dicha fruta en la región, causando poca demanda o demanda a precios necesariamente menores. En valores relativos el MNC es mayor al del detallista, pero en valores absolutos son similares.

B. Subregión de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso (Región Oriental)

a) Canales de comercialización

Para la región Oriental, el municipio de San Agustín Acasaguastlán representa el mayor productor de zapote y por ende en comercialización del mismo, con un volumen medio de comercialización de 17,328 quintales/temporada (788 t/temporada). Se conforman 3 canales, representados en la Figura 5. Dando inicio al canal, el productor tiene para la venta del zapote dos opciones, por un lado se encuentran los acopiadores-mayoristas y por el otro los acopiadores-detallistas, para ambos el precio del zapote es el mismo (Q 29.00/quintal, equivalente a Q 638/t).

El canal 1, en base a los volúmenes que maneja, es el más importante, sigue la dirección: Productor → Acopiador-mayorista → Mayorista-almacenador → Detallista → consumidor final. Inicialmente el acopiador-mayorista maneja el 83.68% del total comercializado y luego vende un 50.70% del volumen total al mayorista-almacenador, el que finalmente los pone a disposición de detallistas.

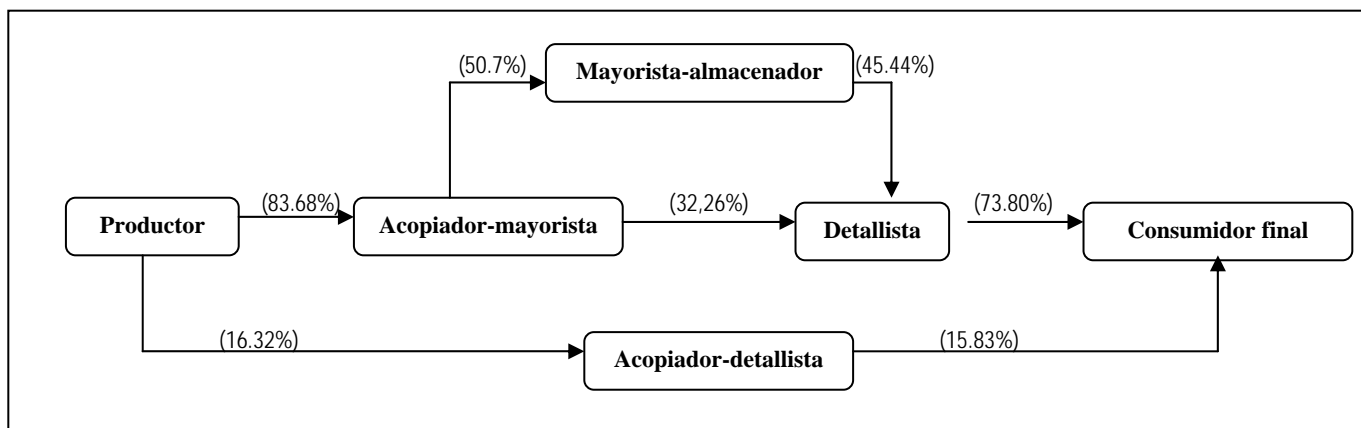


Figura 5. Agentes y canales de comercialización de zapote, en el municipio de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.



El canal 2 difiere del anterior en que el Acopiador-mayorista vende directamente a detallistas, manejándose el 32.26% del volumen total por esta canal.

El canal 3 sigue la dirección: Productor→Acopiador-detallista →Consumidor final. Este canal comercializa el 16.32% del total inicial y todo el zapote es comercializado locamente (pueblos del oriente de Guatemala), así como de la parte baja de la región norte.

b) Agentes de comercialización

i. Acopiador-mayorista

La actividad de este agente va de Septiembre a Abril con picos durante los meses de Noviembre a Febrero. Entre las principales actividades que realiza se encuentran las siguientes:

El trato de la cosecha, básicamente consiste en un acuerdo verbal del valor de la cosecha, en esta actividad no existe competencia entre agentes de comercialización, pues, el productor frecuentemente vende la fruta al mismo agente año con año.

El corte, para poder realizar esta actividad el agente deber estar seguro de que como mínimo el 80% de la cosecha del árbol ya haya sazona⁷. El cortador baja de 2 a 3 manos de zapote de distintas ramas y posteriormente los despunta para verificar si ya han sazonado, de haber alcanzado como mínimo el porcentaje anterior, se procede al corte, de lo contrario se le dejan de 3 a 5 semanas más para volver a verificar. Al momento del corte el suelo debe estar húmedo para minimizar pérdidas por quiebre de zapote, para evitarlo, los suelos son regados 2 o 3 días antes del corte. Para el corte hace uso de mano de obra asalariada y la técnica es empujar los frutos por medio de una vara larga (10-15 mts. de largo). Posteriormente los frutos son clasificados desechando los que no han alcanzado la madurez fisiológica y los que se quebraron durante el corte, normalmente se pierde del 5 al 10% del total de fruta cortada.

Existe variabilidad en cuanto al tipo de empaçado, algunos utilizan redes, otros canastos protegidos con hojas de banano y finalmente asegurados por medio de redes, el empaçado no necesariamente involucra clasificación del fruto.

El transporte va desde el lugar de corte, en distintas aldeas de este municipio, hasta el mercado de la terminal de Guatemala. Para esto se hace uso de pick-ups, cuando se mueve el producto en el área de San Agustín y de camiones de San Agustín a la capital.

Los Acopiadores-mayoristas venden directamente a detallistas manejan un número medio de 55 quintales/semana (2.5 t/semana) y los que venden a Mayoristas-almacenadores manejan una media de 41 quintales/semana (1.86 t/semana). En ambos casos existen desde agentes que transportan zapote desde una sola vez por semana, sin embargo, lo más frecuente es que lo hagan 2 veces por semana durante toda la época de cosecha.

⁷ El término sazón, indica el momento en que el fruto ha alcanzado la madurez fisiológica.



ii. Mayorista-almacenador

Este es el mismo agente descrito para la región Sur-occidental.

iii. Detallista

También es el mismo que se mencionó para la región Sur-occidental.

iv. Acopiador-detallista

Realiza las mismas actividades que el acopiador-detallista de la región Sur-occidental. Para el empaclado utiliza canastos con hojas de banano, papel periódico y finalmente asegurados con redes para evitar pérdidas, pues la fruta se maneja madura. Este agente maneja un volumen medio de 13 quintales/semana (0.6 t/semana) variando de 8 a 25/quintales (0.36 a 1.14 t). Entre los principales lugares (consumidores) a los que distribuye zapote se encuentran: Cobán, San Cristobal Alta Verapaz, Salama Tactic, Sanarate, Jalapa e incluso la ciudad capital; todos citados en orden de importancia.

c) Márgenes brutos de comercialización (MBC)

El Cuadro 5 presenta la participación del productor (PDP) y los márgenes de comercialización para la sub-región de San Agustín. Seguido del cuadro se encuentra la gráfica de la Figura 6, que indica la distribución de márgenes entre agentes del mismo canal.

Cuadro 5. Participación del productor y márgenes brutos de comercialización para la sub-región que corresponde al municipio de San Agustín, El Progreso.

Agentes	Precio de venta (Q/qq) (Q/45 Kgs.)	MBC (%)	MBC (absolutos)
Productor	29.0	20.0	-
Acopiador-mayorista*	50.0	14.98	21
Acopiador-mayorista**	70.0	28.28	41
Mayorista-almacenador	70.0	13.8	20
Detallista	145.0	51.7	75
Acopiador-detallista.	100.0	71.0	71

* Vende a mayoristas-almacenadores.

** Vende a detallistas.

En el Cuadro 5 se observa que la participación del productor en el precio final es mayor para esta sub-región, que para el productor del Sur-occidente. Para San Agustín, la participación del productor es de 20.0%. Al mismo tiempo los márgenes brutos de comercialización disminuyen, de Q 123/quintal (Q 2,706/t) para el Sur-occidente a Q 116/quintal (Q 2,552/t) en San Agustín, cuando estos son comparados por valores absolutos.



Para el Acopiador-detallista el margen bruto de comercialización es comparable al mismo agente del Sur-occidente, pero, para el caso de San Agustín, el precio de venta es de Q 100.0/quintal (Q 2,200/t). En términos generales los canales conformados en San Agustín son más simples que los encontrados en el Sur-occidente.

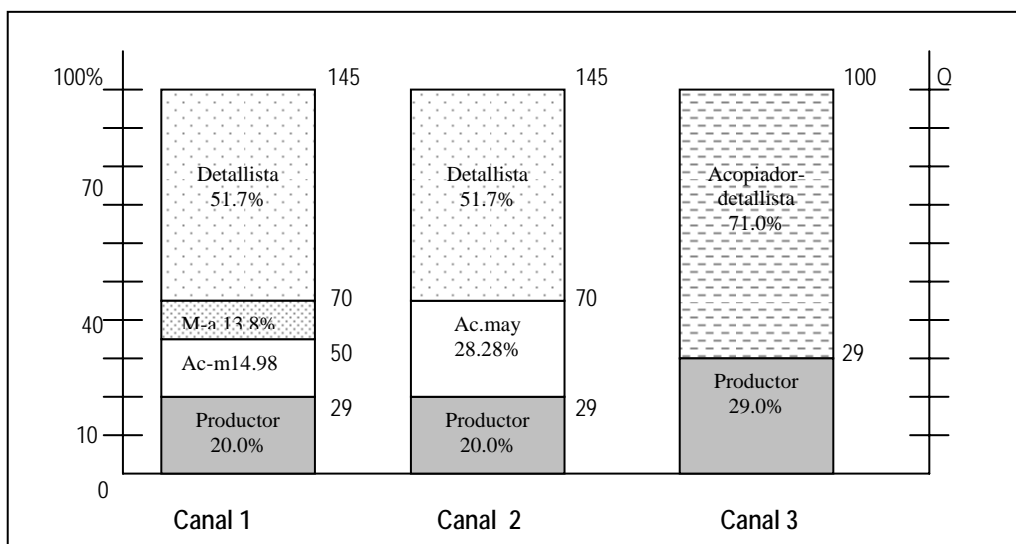


Figura 6. Participación del productor y márgenes brutos de comercialización en zapote, para la sub-región de San Agustín, El Progreso.

d) Márgenes netos de comercialización (MNC)

Como fue calculado para la región Sur-occidental, para conocer los márgenes netos de comercialización (beneficio real para cada uno de los agentes), se hará uso de los márgenes brutos de comercialización (MBC) en valores absolutos y de los costos de comercialización. Estos resultados se reúnen en el Cuadro 6 y se representan gráficamente en la Figura 7.

Cuadro 6. Márgenes netos de comercialización para cada uno de los agente de comercialización del zapote en San Agustín, El Progreso.

Agente	MBC (absoluto)	Costos de comercialización (Q/qq) (Q/45Kgs.)			MNC (relativo)	MNC (absoluto)
		C. explícitos	C. implícitos	Total		
Acopiador-mayorista *	21	13.70	4.12	17.72	2.26	3.28
Acopiador-mayorista **	41	15.10	4.82	19.92	14.54	21.08
Mayorista-almacenador	20	1.95	4.44	6.39	9.39	13.61
Detallista	75	7.52	23.83	31.35	30.10	43.65
Acopiador-detallista	71	7.30	8.9	25.90	31.10	45.10

* vende a mayoristas-almacenadores.

** Vende a detallistas.



El Cuadro 6 muestra que el margen neto de comercialización del Acopiador-mayorista, al vender el producto al Mayorista-almacenador, es 2.26% que en valores absolutos representa Q 3.28/quintal comercializado (Q 74/t). En general representa un beneficio para el total del canal de Q 64.54 por quintal (Q 1,420/t). El detallista es el agente que obtienen los beneficios reales más altos, pero los volúmenes que maneja son pequeños por lo que los márgenes altos son necesarios.

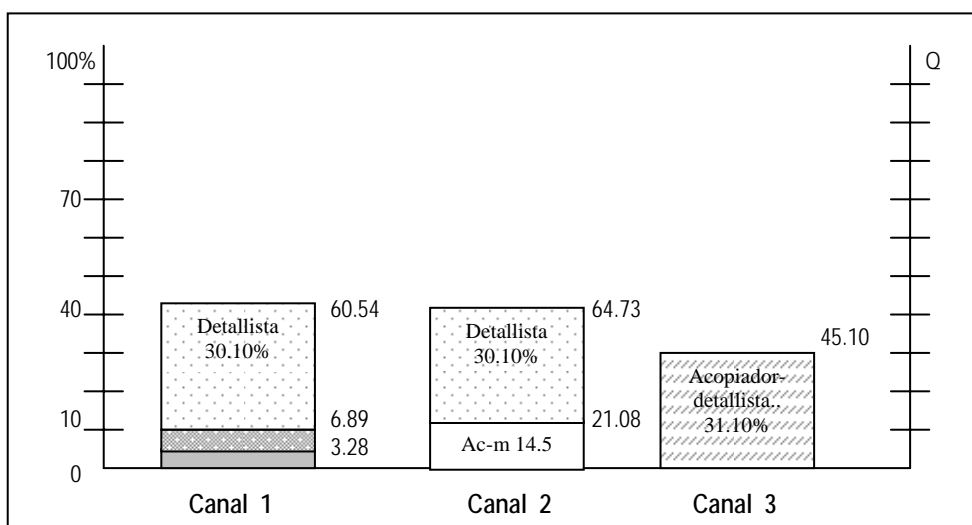


Figura 7. Márgenes netos de comercialización para cada uno de los agentes de comercialización de zapote en San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

Para el caso de la comercialización de zapote procedente de San Agustín Acasaguastlán el mejor canal es aquel donde el Acopiador-mayorista vende directamente al detallista comprador de la terminal de Guatemala, por este canal los costos de mercadeo del mayorista-almacenador son omitidos. Aún y cuando se incrementa en un mínimo el costo del Acopiador-mayorista, el incremento no es significativo. El canal conformado por el Acopiador-detallista obtiene un margen neto similar al del detallista (31.10% y 30.10% respectivamente), tanto en valores relativos como absolutos. Lo anterior es consecuencia de los precios menores que alcanza a nivel local el acopiador-detallista.

C. Subregión Chiquimula-Zacapa (Región oriental)

Para esta región son considerados ambos departamentos, sin embargo, aproximadamente el 90% del zapote comercializado procede del departamento de Chiquimula.

a) Canales de comercialización

Para esta sub-región, dos son los canales importantes y la diversificación de agentes es muy poca, pero, a diferencia de la región y sub-región descritas con anterioridad en lo que al



acopiador-detallista respecta, en esta sub-región se obtienen precios muy similares a los del detallista que compra en el mercado de La Terminal de Guatemala.

La Figura 8 presenta gráficamente los canales de comercialización y los volúmenes que se manejan por cada uno.

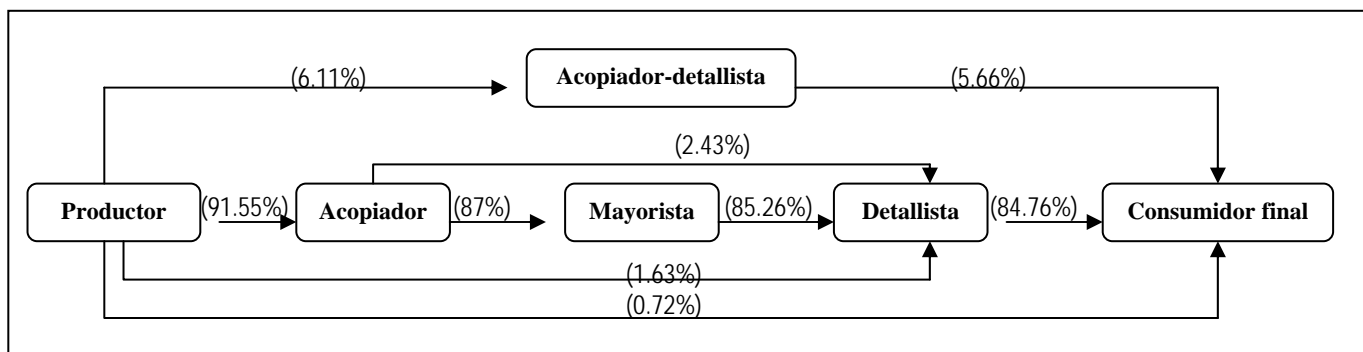


Figura 8. Agentes y canales de comercialización en la sub-región Chiquimula-Zacapa, Guatemala.

Para esta sub-región el 100% inicial está constituido por 18,522 quintales de zapote (842 t). El canal 1, que sigue la dirección Productor → Acopiador → Mayorista → Detallista → consumidor final, maneja el 91.55% del total comercializado. De este volumen inicial un 2.43% se desvía directamente al detallista (detallista del oriente, venden principalmente en mercados municipales), conformándose de esta forma el canal 3.

El canal 2, sigue la dirección Productor → acopiador-detallista → consumidor final. Por este canal se maneja el 6.11% del volumen inicial. Este es un canal bastante peculiar, pues el agente vende toda la fruta en ferias del oriente del país e incluso del vecino país de El Salvador. Para este agente la mayor cantidad de fruta procede del municipio de Quezaltepeque.

Los canales 4 y 5 son de consumo local. La venta se realiza en mercados municipales, pero, los volúmenes que se manejan no son significativos 1.63% y 0.72% respectivamente, por lo que no se describen detalladamente. Como se observa en la figura 8, el volumen inicial (100%) va disminuyendo a lo largo de cada uno de los canales como consecuencia de pérdidas físicas durante el proceso de comercialización.



b) Agentes de comercialización

i. Acopiador

Para la sub-región conformada por los municipios de Chiquimula y Zacapa, las actividades de este agente se concentran entre los meses de octubre a mayo, con picos entre los meses de enero a marzo.

Entre las actividades que realiza puede mencionarse el trato, corte, clasificación y empaque, transporte y venta. Casi la totalidad de la fruta manejada por este agente es en verde pero que ya a sazonado. Para el empaque se utilizan costales, redes de pita y, cuando venden directamente a detallistas, utilizan para el transporte cajas plásticas.

El trato de la fruta la hace durante los meses de Julio a Septiembre, pagando por adelantado un 50% del precio acordado entre productor y acopiador, el restante 50% del precio se cancela al momento del corte. El objetivo del pago por adelantado es asegurar efectivamente la posesión de la cosecha, poder participar como agente de comercialización y obtener además de un salario por los servicios realizados, los beneficios que le corresponde de acuerdo al nivel en que participa.

Al igual que en los otros lugares descritos, el acopiador solamente corta la fruta si el 80 % o más del total del fruto ha alcanzado la madurez fisiológica. Para conocer este porcentaje se bajan de dos a tres manos (10-15 frutos) los que son despuntados para determinar si la coloración ya es la adecuada. El corte lo realiza haciendo uso de mano de obra asalariada y la técnica es empujar los frutos por medio de una vara larga (10-15 mts. de largo). Posteriormente los frutos son clasificados desechando los que no han alcanzado la madurez fisiológica y los que se quebraron durante el corte, normalmente se pierde del 5 al 10% del total de fruta cortada.

El transporte se realiza en el mismo o el día siguiente posterior al corte. A excepción del 2.43% del canal 3, el acopiador transporta la totalidad del zapote que comercializa desde los municipios de Chiquimula y algunos pocos de Zacapa, hasta la cabecera municipal de Chiquimula, donde se concentran los mayoristas (3 únicamente).

A diferencia de la región y sub-región descritas anteriormente, el acopiador de esta sub-región maneja menores volúmenes semanales, variando entre 5 y 90 quintales (0.23 y 4.1 t) con una media de 26 quintales (1.2 t).

ii. Mayorista

Las actividades principales del mayorista son: la compra, clasificación y empaque, transporte y finalmente la venta principalmente a detallistas compradores del mercado de la terminal de Guatemala, este ciclo o proceso lo realiza dos veces por semana. El precio de compra depende de la capacidad de negociación del acopiador y de l tamaño de la fruta, pero principalmente el color de la pulpa, se prefiere fruto con pulpa roja. La larga distancia en el



transporte obliga a este agente a empacar toda la fruta en canastos con papel manila y periódico y luego asegurados los canastos con redes de pita. Este agente maneja una media de 225 quintales/ semana (10.2 t/semana) y se tiene un rango entre 200 y 250 quintales (9.1 y 1.36 t).

iii. Detallista

El detallista es el mismo para la región Sur-occidental y la sub-región de San Agustín. Sin embargo también los hay del oriente del país, principalmente detallistas de mercados en los municipios de Chiquimula y Zacapa. Este detallista obtiene la fruta de acopiadores quienes le venden maduro o directamente de los productores (ver Figura 8).

iv. Acopiadores-detallistas

Este agente se caracteriza por vender únicamente en ferias municipales de pueblos del oriente y un pueblo del vecino país (El Salvador), obteniendo buenos precios. Su actividad va desde el trato, en el que selecciona los mejores árboles productores de la región, es decir aquellos que produzcan zapotes con pulpa roja. El acopiador-detallista paga mejores precios que el acopiador, lo que le permite asegurar y disponer de fruta.

Sigue con las actividades de corte, clasificación, almacenamiento y empaque para finalmente poner a la venta el zapote en las ferias. Para lograr vender volúmenes significativos, el acopiador-detallista permanece de 2 a 4 días por feria. Las ferias a las que asiste son aquellas que se celebran entre los meses de diciembre a marzo.

c) Márgen bruto de comercialización (MBC)

Igual que para la región y sub-región anteriormente descritos, en el Cuadro 7 y Figura 9 se muestran los datos tabulares y la representación gráfica de los márgenes brutos de comercialización.

Cuadro 7. Participación del productor y margen bruto de comercialización por agente (MBC), para la sub-región Chiquimula-zacapa, Guatemala.

Agente	Precio de venta (Q/qq) (Q/45 Kgs.)	MBC (%)	MBC (absoluto)
Productor	14.0	9.70	-
Acopiador	36.0	15.20	22
Mayorista	70.0	23.40	34
Detallista	145.0	51.70	75
Acopiador-detallista	135.0	81.4	110



Los datos que se presentan en el Cuadro 7 y las gráficas de la Figura 9 muestran la poca participación del productor (PDP) en el precio final del producto, pues obtienen únicamente el 9.70%, mientras la intermediación obtiene el 90.30%. El detallista obtiene los mayores márgenes brutos de comercialización (51.70%), que en valores absolutos es de Q 75 por quintal comercializado (Q 1,650 /t), sin embargo, para conocer el beneficio real es necesario conocer de sus costos.

El Acopiador-detallista realiza todas las funciones de comercialización y obtiene un 81.4% de margen bruto, lo que indica una mayor participación del productor en el precio final, pues el Acopiador-detallista paga alrededor de Q25.00/quintal (Q 550/t).

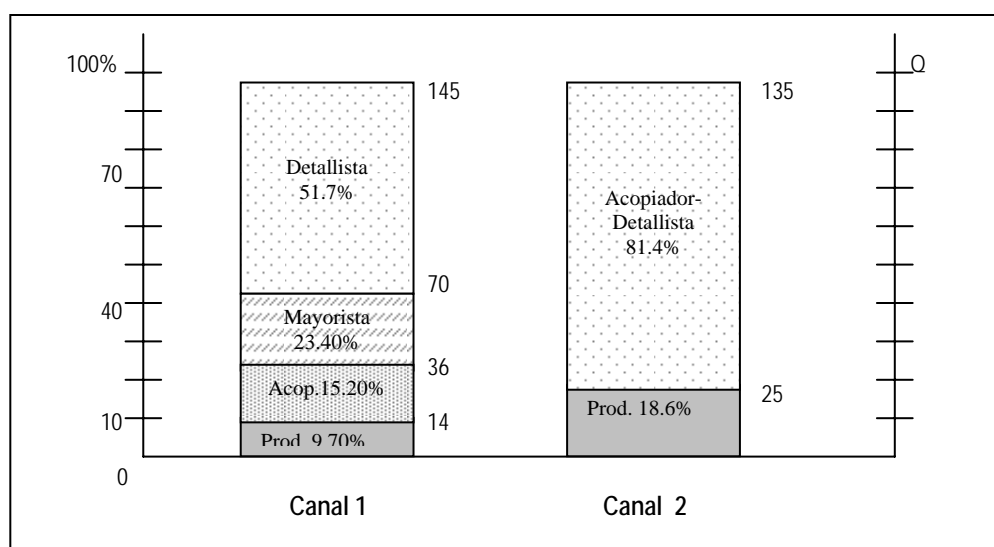


Figura 9. Participación del productor y márgenes brutos de comercialización por agente, en la Sub-región Chiquimula-Zacapa, Guatemala.

d) Márgenes netos de comercialización (MNC)

Para la sub-región Chiquimula-Zacapa se presentan los resultados de márgenes netos de comercialización en el Cuadro 8 y posteriormente se muestran gráficamente estos resultados en la Figura 10. Dichos márgenes son calculados haciendo uso de la ecuación para márgenes netos que relaciona la diferencia entre el MBC menos sus costos de mercadeo por el precio al consumidor final.

Al igual que en todos los casos hasta el momento descritos, el detallista como agente de comercialización es quien obtiene los beneficios netos más altos por unidad manejada de zapote, pero este maneja volúmenes pequeños, por lo que sus ganancias son pocas. Por el contrario el Mayorista que en el canal obtiene el beneficio medio, al manejar grandes volúmenes, obtiene altas ganancias por temporada.



Cuadro 8. Márgenes netos de comercialización por agente, para la sub-región de Chiquimula-Zacapa, Guatemala.

Agente	MBC (absoluto)	Costos de comercialización (Q/qq) (Q/45 Kgs.)			MNC (relativo)	MNC (absoluto)
		C. explícitos	C. implícitos	Total		
Productor	-	-	-	-	-	-
Acopiador	22.0	8.50	4.06	12.56	6.51	9.44
Mayorista	34.0	8.55	3.24	11.79	15.32	22.21
Detallista	75.0	7.25	23.81	31.06	30.30	43.94
Acopiador- detallista	110.0	16.85	13.33	30.18	59.13	79.82

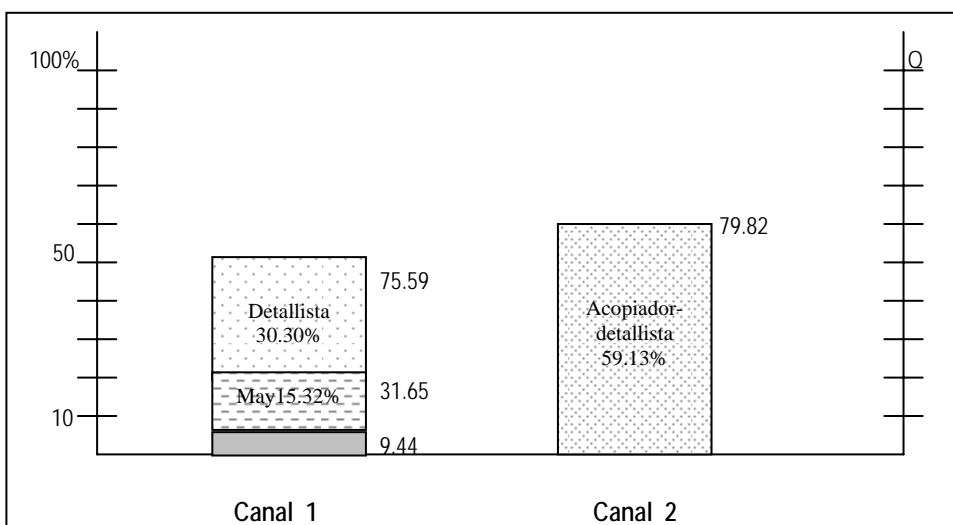


Figura 10. Márgenes netos de comercialización por agente, para los dos canales principales en la sub-región Chiquimula-Zacapa, Guatemala.

El acopiador obtiene el menor beneficio, similar al que obtiene el productor, considerando la gran cantidad de acopiadores y los volúmenes que manejan, las ganancias son menores.

El Acopiador-detallista para esta sub-región, que constituye el total de la intermediación en el canal 2, a diferencia de los casos anteriores (región Sur-occidental y sub-región de San Agustín), obtiene el mayor beneficio neto. El vender en ferias del oriente del país le resulta a este agente bastante beneficioso, pues en la región, el zapote es un fruto apreciado y bien pagado y aún mejor en el vecino país, donde incluso se paga Q3.00 por unidad de fruta.



6.2.2. COMERCIALIZACION DE SEMILLA DE ZAPOTE

A. Región suroccidental

a) Canales de comercialización

La comercialización de semilla de zapote para la región Sur-occidental, tiene como objetivo suplir de materia prima a procesadores, quienes la utilizan para la producción de la harina de atoles de Súchiles (la almendra molida resulta ser la base para dicho atol).

Para poder lograr este objetivo se ha institucionalizado la intermediación, con la participación de distintos y variados agentes que conforman los canales. Estos agentes se diferencian principalmente por los volúmenes de semilla o almendra que maneja y por la procedencia del mismo. En la Figura 11 se puede observar los 4 canales conformados y los volúmenes que se manejan.

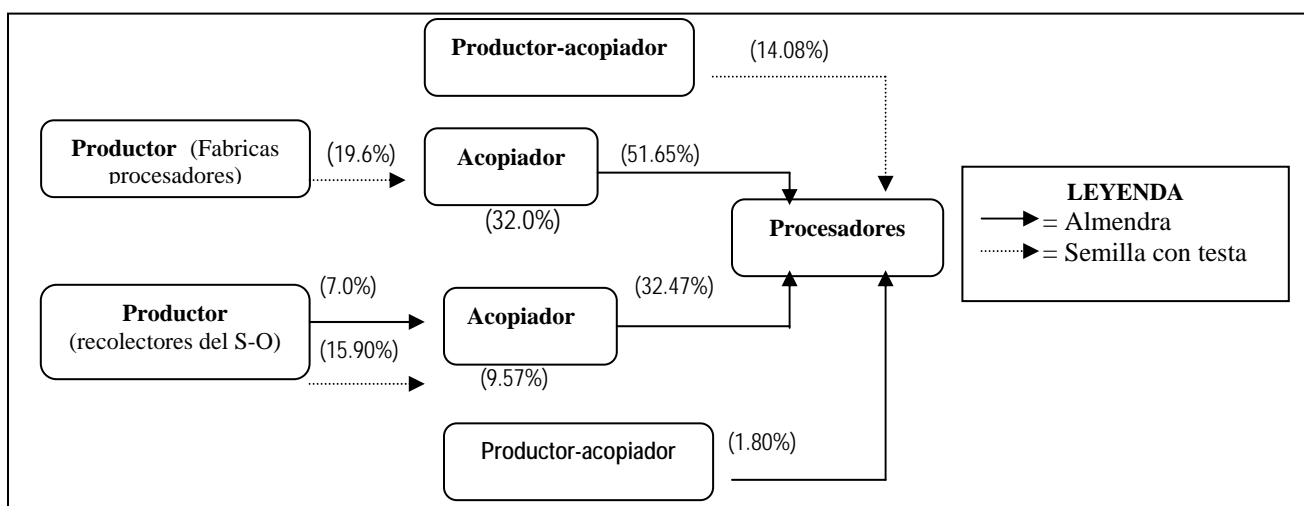


Figura 11. Agentes y canales de comercialización de semilla de zapote en la región Sur-occidental de Guatemala.

El volumen final ofrecido al procesador es de 143qq de almendra/temporada (6,504 kg/temporada.). El canal 1: Productor (Fábricas procesadoras) → Acopiador → Procesador, es el más importante de acuerdo a los volúmenes que maneja. Inicia con el productor conformado por empresas extractoras de pulpa y exportadoras, aportando el 19.6 % del volumen que finalmente llega hasta los procesadores. Este productor provee de semilla con testa a acopiadores que la secan, eliminan la testa y finalmente ofrecen al procesador la almendra. El volumen procedente de estas fábricas procesadoras se incrementa, pues el acopiador añade a la semilla comprada, semilla que colecta por pérdidas físicas al comercializar con el zapote en fresco. El total añadido es de 32.0%, por lo que la capacidad de entrega al procesador llega a ser de 51.60%.



El canal 2: Productor (Recolectores del Sur-occidente) → Acopiadores → Procesadores, da inicio con el productor del Sur-occidente (productores que recolectan semillas de los sitios de producción). En este caso además del 15.90% de semilla con testa que el acopiador obtiene de los productores, también compra un 7% de almendra y finalmente incorpora el recolectado por él mismo durante la comercialización del fruto. Por este canal se maneja el 32.47% del volumen total.

El canal 3: Productor-acopiador → procesador, maneja el 14.03% del volumen total. Sin embargo este se diferencia de los otros en que el agente (Acopiador-mayorista) vende las semillas con testa directamente al procesador. El último canal (4): Productor-acopiador→ Procesador, muy parecido al anterior, maneja el 1.80% del total utilizado por los procesadores. Este agente (Productor-acopiador) recolecta la semilla de zapotes que pierde durante la comercialización del fruto.

B. Agentes de comercialización

i. Productor

Para los dos principales canales de comercialización de semillas en el Sur-occidente, el productor puede estar constituido por fábricas procesadores y exportadoras pulpa de zapote, quienes después de haber extraído la pulpa de zapote, seleccionan la semilla y la almacenan en cajas plásticas para posteriormente venderla a acopiadores.

Otro de los productores de semilla también es productor de zapote, este recolecta la semilla que queda en los terrenos de producción del zapote. La semilla se obtiene de frutos que han quedado, ya sea por quiebre, inmaduros o que han caído solos.

El productor puede vender la semilla recolectada o realizar el proceso de secado y quiebre de testa para finalmente ofrecer al acopiador la almendra. El primer caso es más frecuente para la región. La unidad de medida más comúnmente utilizado en la región es el quintal.

ii. Acopiador

En el caso específico del acopiador del canal 1, normalmente compra la semilla de fábricas procesadores localizadas en Mixco, (Guatemala) y Sipacate, (Escuintla).

Las funciones de este agente van desde la compra de semilla con o sin testa, transporte, secado, quiebre de la testa y finalmente la venta a procesadores. El transporte de la materia prima es en costales de nylon. El volumen de semilla con testa, manejado es tendido sobre patios de cemento durante un periodo comprendido entre 2 a 5 días, debiendo de voltearlo o moverlo de 1-2 veces por día. El secado se realiza únicamente en época de verano, pues es la única época en la que se comercializa, principalmente entre los meses de Enero a Abril.



Para el quiebre de testa se utiliza cualquier material sólido. Para obtener un quintal de almendra se utilizan alrededor de 2.68 quintales (121 kgs.) de semilla húmeda con testa. Un empleado utiliza $\frac{1}{2}$ a 1 día el hacer 1 quintal (45.45 kgs.) de almendra.

Es preciso apuntar que debido a que estos acopiadores al mismo tiempo son comercializadores de fruta de zapote, incorporan los volúmenes recolectados de semilla de sus pérdidas físicas en la comercialización del fruto, incrementado así los volúmenes ofrecidos de almendra al procesador y obtenido al mismo tiempo un beneficio mayor.

El canal mencionado anteriormente (1) es el más importante, se diferencia del segundo que colecta la semilla de distintos pueblos del Sur-occidente y ocasionalmente compra almendra, la que almacena y posteriormente vende.

Al igual que el canal 1, el acopiador del canal 2 incorpora semilla recolectada como consecuencia de sus pérdidas físicas en el comercio del fruto. Por lo que además también realiza las funciones descritas anteriormente.

iii. Productor-acopiador

Se le clasifica como tal, pues maneja únicamente semilla obtenida y colectada como consecuencia de sus pérdidas físicas habiendo de 2 tipos. El primero y que conforma el canal 3, provee de la materia prima al procesador, sin embargo, vende la semilla con testa. En este caso el procesador realiza el resto de actividades necesarias para llevar el producto hasta almendra. Estos agentes manejan una medida de 37.5 quintales por temporada (1,705 kgs.), variando entre 50 y 25 quintales (2,273 y 1,136 kgs.).

El segundo (canal 4), debido a que maneja volúmenes menores de fruta de zapote colecta menores cantidades de semilla. La media de este agente es de 2.5 quintales (114 kgs.) variando entre 2.13 y 3.65 quintales (97 y 166 kgs.). Para este canal, el secado y quiebre de la testa de la semilla se utiliza mano de obra familiar.

C. Márgenes brutos de comercialización (MBC)

Para conocer del cambio de valor del bien comercializado, sin que necesariamente este indique el beneficio obtenido por la intermediación, se muestra en el Cuadro 9 los datos tabulares representativos del margen bruto de comercialización (MBC). Estos datos están dados en valores relativos y absolutos y posteriormente son presentados gráficamente en la Figura 12.

Basado en datos tabulares del Cuadro 9 y su graficación en la Figura 12, es notorio el hecho de que en el canal 1, el acopiador obtiene los mejores márgenes brutos de comercialización (57.0%) si se compara con el canal 2 (35.7%) y la participación del productor en el canal 1 es menor que en canal 2. En valores absolutos el margen bruto de comercialización para el canal 1 es de Q 71.4/quintal de almendra (Q 1.57/kg), mayor al canal 2 de Q 44.6/quintal de almendra (Q 0.98/kg). Sin embargo, para conocer si en realidad este margen mayor sigue



siendo mayor o incluso significa el beneficio a dicho agente es necesario conocer sus costos de mercadeo.

Cuadro 9. Participación del productor y márgenes brutos de comercialización por agente, para región Sur-occidental de Guatemala.

Canal	Agente	P. Compra (qq - 45 Kgs.)	P. venta (qq - 45 Kgs.)	MBC (%)	MBC (absoluto)
1	Productor	-	53.6 (s)	42.90	53.6
1	Acopiador	53.6 (s)	125.0 (a)	57.10	71.4
2	Productor	-	80.4 (a)	64.30	80.40
2	Acopiador	80.4 (a)	125.0 (a)	35.70	44.6
3	Productor-acopiador	-	80.4 (a)	100.0	80.4
4	Productor-acopiador	-	125	100.0	125

NOTA: Para diferenciar entre semilla con testa y almendra en los precios de compra y venta se coloca después del precio y entre paréntesis una (s). Si el precio es para semilla o una (a) si se refiere a almendra. Cuando el precio es el de semilla, el valor esta dado para 2.68 qq, pues se requiere de esta cantidad de semilla húmeda para hacer 1 qq de almendra.

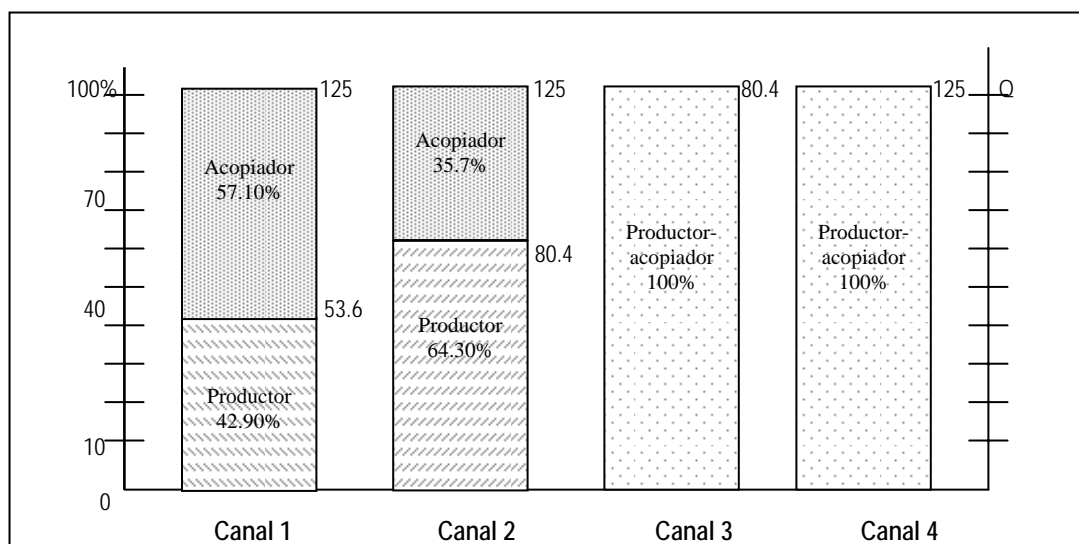


Figura 12. Márgenes brutos de comercialización de semilla de zapote para los agentes, en la región Sur-occidental de Guatemala.

Los canales 3 y 4 obtienen un 100% del margen bruto, diferenciándose únicamente en el precio final alcanzado. En el canal 3 el agente vende la semilla con testa y el agente del canal 4 lo vende en almendra. Ambos obtienen estos volúmenes por pérdidas físicas en la comercialización de fruta fresca de zapote.



D. Margen neto de comercialización (MNC)

Como fue descrito anteriormente el margen bruto de comercialización (MBC) es mayor en el canal 1 que en el 2. Pero, para conocer el beneficio real para cada uno de los agentes que conforman cada canal, es necesario sustraerle a este margen bruto de comercialización (en valor absoluto), los costos de mercadeo (CM) a lo largo de cada canal. En el Cuadro 10, se presentan tabulados los MNC en valores relativos y absolutos para cada canal y posteriormente son graficados en la Figura 13.

Se observa que los beneficios obtenidos por el acopiador en el canal 1 (30.16%) pueden considerarse buenos, pues por cada quintal de almendra comercializada obtiene Q 37.70. (Q 0.83/kg).

Cuadro 10. Márgenes netos de comercialización por agente, en la comercialización de semilla de zapote, para la región Sur-occidental de Guatemala.

Canal	Agente	MBC (absoluto)	Costos de mercadeo(qq de almendra)			MNC (%)	MNC (absoluto)
			C. explícitos	C. implícitos	Total		
1	Productor	53.6	-	-	-	-	-
1	Acopiador	71.49	32.0	1.70	33.70	30.16	37.70
2	Productor	80.40	-	-	-	-	-
2	Acopiador	44.60	26.20	1.70	27.90	13.36	16.70
3	Productor-acopiador	80.4	13.60	1.70	14.90	81.77	65.5
4	Productor-acopiador	125	-	22.40	22.40	82.08	102.60

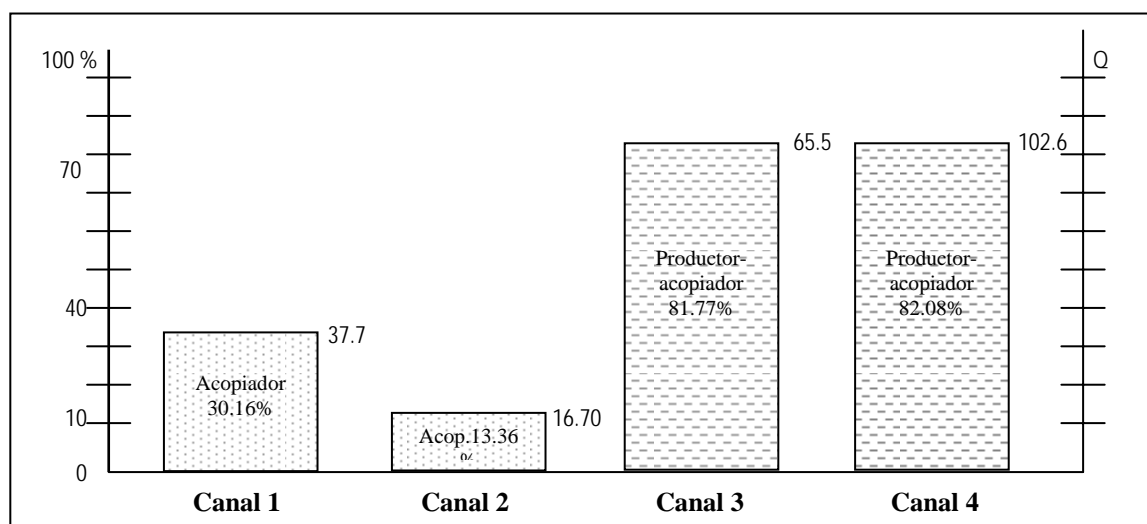


Figura 13. Márgenes netos de comercialización por agente, para la comercialización de semilla, en la región Sur-occidental de Guatemala.



Al observar los datos obtenidos en canal 2, se detecta que esta es una actividad comercial poco beneficiosa. Solamente se obtienen Q 16.70 por quintal de almendra comercializado (Q 0.38/kg). No obstante en ambos casos, como se observa en la Figura 14, estos acopiadores añaden al volumen comprado de semilla, las cantidades que colectan durante la comercialización del fruto. Al añadir la semilla que colectan, sus márgenes netos cambian y se asemejan a los obtenidos en el canal 4, en este canal el Productor-acopiador obtiene un margen de 82.08%, representando Q 102.60 de beneficio neto por qq de almendra comercializado (Q 2.26/kg).

Tanto el margen bruto de comercialización como el neto, son calculados utilizando el precio final al procesador en Q 125.0/quintal (Q 2.75 /kg), pero este valor varía entre Q 75.0 y 150.0 por quintales (Q 1.65 y Q 3.30/kg).

El canal 3, aún y cuando no incorpora utilidad de forma al producto, como en el caso de los otros canales, genera valor agregado (utilidad del lugar), pues contribuye a que el procesador se ocupe en producir la harina del atol de suchile y no a buscar su materia prima.

Por la utilidad de lugar que el Productor-acopiador genera, obtiene un 81.77% de margen neto, sin embargo, en valores absolutos representa Q 65.5/ 2.68 quintal de semilla (Q 0.54/kg) que equivale a 1 quintal de almendra. En el canal 4 se obtiene un margen de 82.08%, equivalente a Q 102.60/ quintal de almendra (Q 2.26/kg).

D. Subregión de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso (Región Oriental)

a) Canales de comercialización

Toda la semilla comercializada es destinada a la producción de aceite y jabón de sapuyul, estos productos de tipo artesanal son vendidos por los mismos procesadores en tiendas del oriente del país.

Los agentes y los canales que estos conforman pueden observarse en la Figura 14. Puesto que existe tanto comercialización de semilla con testa y almendra, tal y como fue presentado para la región Sur-occidental, las flechas continuas indicaran que el producto que maneja el agente es almendra y cuando las flechas son discontinuas se maneja semilla con testa.

El 100% del volumen representan 72 quintales de almendra por temporada (3,772 kgs). En la Figura 14 puede verse claramente que el mayor volumen es comercializado por el canal 1; el 80.52% de almendra recibida por el procesador; el canal da inicio por el productor de la Terminal (Mayorista-almacenador en la comercialización del zapote), la semilla la obtiene al recolectar toda la semilla del zapote que se le pudre o parte. El canal continúa con el acopiador, que también es Productor-acopiador al añadirle la semilla que se obtiene por pérdidas físicas.

El canal 2 inicia con el productor de la aldea, este puede ser cualquier individuo que vende la almendra por libras e incluso por quintales al acopiador. Al igual que en el canal 1, el



acopiador también es productor-acopiador al añadirle la semilla que recolecta de su porcentaje de pérdida física durante la comercialización del fruto. Por este canal se maneja el 17.74% de almendra que recibe el procesador.

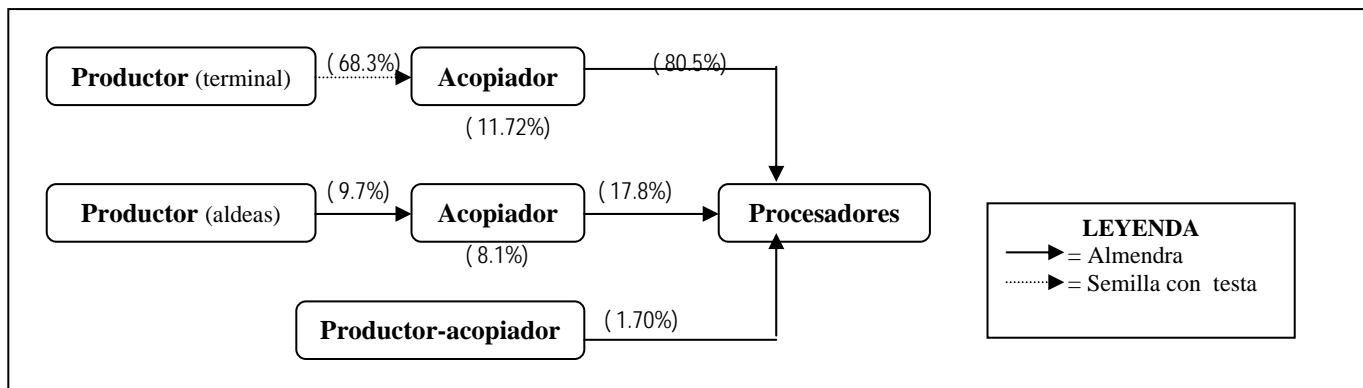


Figura 14. Agentes y canales de comercialización de semilla de zapote en la Sub-región de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, Guatemala.

Finalmente se encuentra el canal 3, en este el productor-acopiador maneja y finalmente vende la semilla de zapote que obtiene al recolectar la semilla del zapote que se le pierde durante la comercialización de zapote. Por este canal maneja el 1.70% del volumen que recibe el procesador.

b) Agentes de comercialización

i. Productor

El productor es todo aquel agente que recolecta, almacena y vende toda la semilla que obtiene de zapotes quebrados, podridos, etc. y que constituyen su pérdida física durante la comercialización del fruto de zapote (productor de la Terminal de Guatemala) que recolecta la semilla de frutos caídos o quebrados durante el corte del fruto en las vegas de regadío (productor de la aldea).

En el primer caso el productor de la Terminal de Guatemala, vende únicamente semilla con testa al acopiador a un precio de Q.50.00 por quintal (Q 1.10/kg), mientras el productor de aldea vende únicamente almendra y regularmente la vende a acopiadores a un precio medio de Q.100.00/quintal (Q 2.2/kg) o fracción de este. En el ultimo caso el productor realiza además de la colecta; el secado y el quiebre de la testa.

ii. Acopiador

El acopiador es el agente que compra; ya sea la semilla con testa o almendra; transporta, seca, quiebra y eliminación de la testa y almacena la almendra para finalmente venderla a procesadores.



Cuando es el caso de semilla con testa, el acopiador crea utilidad de lugar y forma. Cuando se compra almendra sus funciones son básicamente la compra, almacenamiento y venta sin cambiar el aspecto del producto, es decir, únicamente crea utilidad de lugar.

La compra de semilla con testa la realiza en la terminal de Guatemala de donde la transporta a San Agustín. El secado lo realiza en patios de cemento durante 8 días, moviendo esta por lo menos una vez por día. Sin embargo, el tiempo de secado que debe dársele a la semilla se basa en el quiebre por si solo de las testas de las semillas.

Una vez secado se procede al quiebre y eliminación de testas por medio de una piedra de río, madera u otro material sólido. Para poder obtener un quintal de almendra se utilizan 2.68 quintales de semilla húmeda y con testa para hacer (para 1 kg. de almendra son necesarios 2.68 kgs de semilla). Para hacer 1 quintal de almendra, una persona utiliza aproximadamente 1/2 día de quiebre de testa.

El acopiador almacena la almendra en costales, en corredores o en cuartos. Igual que con muchos otros productos biodegradables, se busca un lugar en el que la almendra no tenga contacto con humedad. La cantidad vendida depende de los requerimientos de los procesadores, pues son ellos los que llegan a comprarlo a casa de los acopiadores.

También es preciso anotar el hecho de que tanto acopiadores de semilla como de almendra actúan como agentes acopiador-mayoristas de fruta de zapote, por lo que añaden a los volúmenes comprados de semilla los que obtienen por perdida física de frutos. Estos agentes también pueden ser catalogados como productores-acopiadores pero manejando menores volúmenes. Este acopiador maneja una media de 44 quintales de semilla con testa por temporada (2,000 kgs), variando entre 60 y 24 quintales (2,727 y 1,091 kgs).

iii. Productor-acopiador

Como ya se ha mencionado anteriormente este agente realiza las actividades de transporte, secado, quiebre y eliminación de testa y almacenamiento de almendra para ponerlos a disposición de procesadores. Para el caso específico del canal 3 estos agentes manejan una media de 0.41 quintales de almendra por temporada (18.60 kgs), variando de 0.3 y 0.5 quintales/temporada (13.6 y 22.73 kgs/temporada).

c) Márgenes brutos de comercialización (MBC)

A continuación se presenta, en el Cuadro 11, los datos tabulares del calculo de márgenes brutos de comercialización (MBC). Posteriormente se presenta gráficamente los MBC en la Figura 15, dado en valores relativos y en valores absolutos.

Distinto a lo que sucedía con el fruto de zapote, en donde la intermediación obtenía los márgenes brutos más altos comparados con el productor, para semilla y refiriéndonos específicamente la sub-región de San Agustín, la intermediación obtiene márgenes muy bajos. Por ejemplo, el acopiador del canal 1 obtiene únicamente el 25.50% del precio final,



mientras el productor obtiene el 74.50%. El bajo MBC es indicador del poco valor agregado generado por este canal.

Cuadro 11. Márgenes brutos de comercialización, en semilla de zapote para la Sub-región de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

Canal	Agente	P. compra (Q/qq-45 Kgs.)	P. venta (Q/qq-45 Kgs.)	MBC (%)	MBC (absoluto)
1	Productor	-	134.0 (s)	74.5	134.0
1	Acopiador	134.0 (s)	180.0 (a)	25.5	46.0
2	Productor	-	100.0 (a)	55.56	100.0
2	Acopiador	100.0 (a)	180.0 (a)	44.44	80.0
3	Productor-acopiador	-	180.0 (a)	100.0	180.0

NOTA: Para diferenciar entre semilla con testa y almendra en los precios de compra y venta se coloca después del precio y entre paréntesis una (s). Si el precio es para semilla o una (a) para almendra. Cuando el precio es el de semilla, el valor esta dado para 2.68 qq, pues se requieren de esta cantidad de semilla húmeda para hacer 1 qq de almendra.

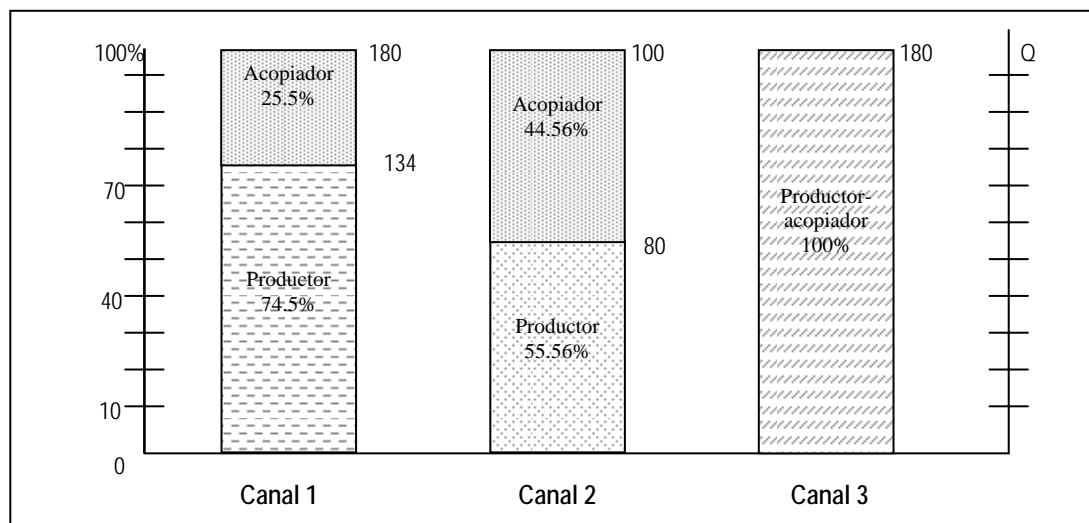


Figura 15. Márgenes brutos de comercialización en semilla de zapote, para los distintos canales en San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

Para el canal 2 el margen bruto de comercialización se incrementa a un 44.45%, el valor agregado es mayor, sin embargo, este aun sigue siendo menor al que recibe el productor (55.55%).



El canal 3, donde el productor también realiza la acopiación, obtiene el 100% del margen bruto (este agente no tiene precio de compra).

Como se ha indicado anteriormente, tanto el canal 1 como el 2 incrementan su volumen comercializado al actuar como Productores-acopiadores, obteniendo al igual que el agente del canal 3 el 100% de margen bruto. Para una mejor apreciación, estos canales y sus márgenes son graficados en la Figura 15.

d) Márgenes netos de comercialización (MNC)

A continuación se presenta el Cuadro 12 los márgenes netos de comercialización (MNC), que representan los beneficios que obtiene la intermediación por la actividad que realiza, al haberle restado al margen bruto de comercialización los costos de mercadeo.

Los datos del Cuadro 12 son graficados en la Figura 16, con el objetivo de tener una mejor apreciación los MNC y de la distribución de este, entre los agentes que conforman los distintos canales.

Cuadro 12. Márgenes netos de comercialización de semilla de zapote, en San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

Canal	Agente	MBC (absoluto)	Costos de mercadeo (Q/qq)(Q/45 Kgs.)			MNC (%)	MNC (absoluto)
			C. explícitos	C. implícitos	Total		
1	Productor	134.0	-	-	-	-	-
1	Acopiador	46.0	18.75	20.0	38.75	4.0	7.25
2	Productor	100.0	-	-	-	-	-
2	Acopiador	80.0	-	-	-	44.45	80.0
3	Productor-acopiador	180	3.0	20.0	23.0	87.22	157

Como se muestra en el cuadro 12 y la representación gráfica de la Figura 16, el canal 1 obtiene un margen neto muy bajo (4.0%). Sin embargo, si consideramos los costos implícitos que son de Q 20.0/ quintal de almendra (Q 0.44/kg), el agente puede considerarlo un salario, además el calculo de márgenes se basa en valores medios, pudiendo este agente vender a mayores precios (Q 200/ qq equivalente a Q 4.44/kg).

Tanto los agentes del cana 1 como del 2, añaden cantidades de semilla recopilada por ellos mismos (Figura 16), dando como resultado algo muy similar al canal 3, donde se obtiene 87.22% de beneficio.



El canal 2 obtiene un beneficio alto (44.45%) y en valores absolutos representa Q 80.00/quintal de almendra manejado (Q 1.76/Kg). Este margen se debe a que no tiene costos de mercado, únicamente almacena la almendra.

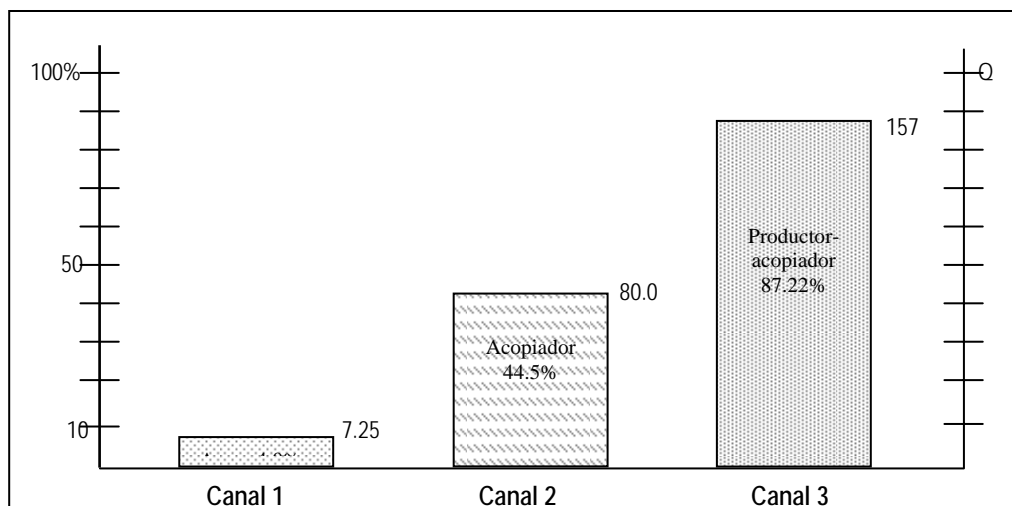


Figura 16. Márgenes netos de comercialización de semilla de zapote, en San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

E. Subregión Chiquimula-Zacapa

Para esta sub-región el único lugar que de alguna manera tiene comercialización de semilla es el municipio de Quezaltepeque, Chiquimula. Sin embargo, no existen canales de comercialización, por tanto agentes. En base a lo anterior, únicamente se hará una descripción de la forma en que las artesanas obtienen la semilla, y de los principales lugares de donde la semilla procede.

Para empezar diremos que las artesanas de Quezaltepeque (extractoras de aceite de sapuyul), cuentan con materia prima únicamente en los meses picos de cosecha de zapote (entre los meses de Diciembre a Marzo). La forma de obtener la semilla es por medio de vecinos de aldeas cercanas; en las que existe producción de zapote, por ejemplo: Llano Grande, Potrerillos, Azacualpa y La Calera en Quezaltepeque, también obtienen semilla de algunas aldeas del municipio de Concepción Las Minas.

Algunos vecinos colectan toda la semilla del zapote que consumen, otros recogen las semillas de los frutos que han quedado tirados por quiebre o por inmadurez al momento del corte, y otro grupo recoge de los mercados municipales las semillas tiradas.

Las personas que colectan o recogen las semillas de las formas y lugares antes mencionados, llevan las semillas a las artesanas, las que compran la semilla a precios que van desde Q 0.40



a Q 1.00 el veinte⁸. Un veinte hace aproximadamente 2.5 libras y regularmente se compra con testa y seca. Las personas que venden la semilla llevan entre 2 y 5 veintes normalmente.

De acuerdo a cálculos realizados sobre los volúmenes de consumo de semilla, se tiene un estimado de entre 30 y 40 quintales de almendra por año (1,364 y 1,818 kgs), para el total de las artesanas.

6.3 TRANSFORMACION AGROINDUSTRIAL

6.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL Y ARTESANAL DE LA PULPA Y SEMILLA DEL FRUTO DE ZAPOTE

Se identificaron 10 procesos en la transformación del fruto de zapote. En la transformación de la pulpa del fruto se identificaron los procesos siguientes:

1. Obtención de pulpa congelada.
2. Congelado de frutos enteros (para consumo de pulpa).
3. Producción de dulces.
4. Producción de helados.
5. Producción de yogour.
6. Producción de harina.
7. Deshidratado de pulpa.
8. Producción de mermeladas.

En la transformación de la semilla del fruto se encontraron los procesos siguientes:

1. Producción de aceite.
2. Producción de súchiles.

En el cuadro 12 se presenta un resumen de los 10 procesos identificados con algunos datos importantes.

Como se observa en el cuadro 12 la pulpa congelada y el fruto congelado son los procesos que mayor cantidad de materia prima utilizan actualmente, así como los que más mano de obra generan. Para la producción de harina se notaron datos potenciales de acuerdo a estudios realizados por la Ingeniera Tránsito Ruiz y es un proceso que podría emplear en forma potencial a 100 personas y utilizar hasta el 90 por ciento de la producción actual de zapote en el país. Para ningún proceso se requiere de mano de obra calificada. En cuanto al procesado de semilla, la producción de súchiles es la que mayor valor le agrega a la materia prima. En la medida en que crezca el mercado, es posible producir más pues solamente se está utilizando cerca del 2 por ciento de la semilla producida en el país.

⁸ El veinte es la unidad de medida utilizada en el municipio de Quezaltepeque, para la compra de semilla de zapote y consta de 20 pares de semillas.



6.3.2 PROCESADO DE PULPA

A. Obtención de pulpa congelada

Existen en Guatemala 2 empresas que procesan zapote para la obtención de pulpa congelada, el flujo del proceso se resume en la Figura 17.

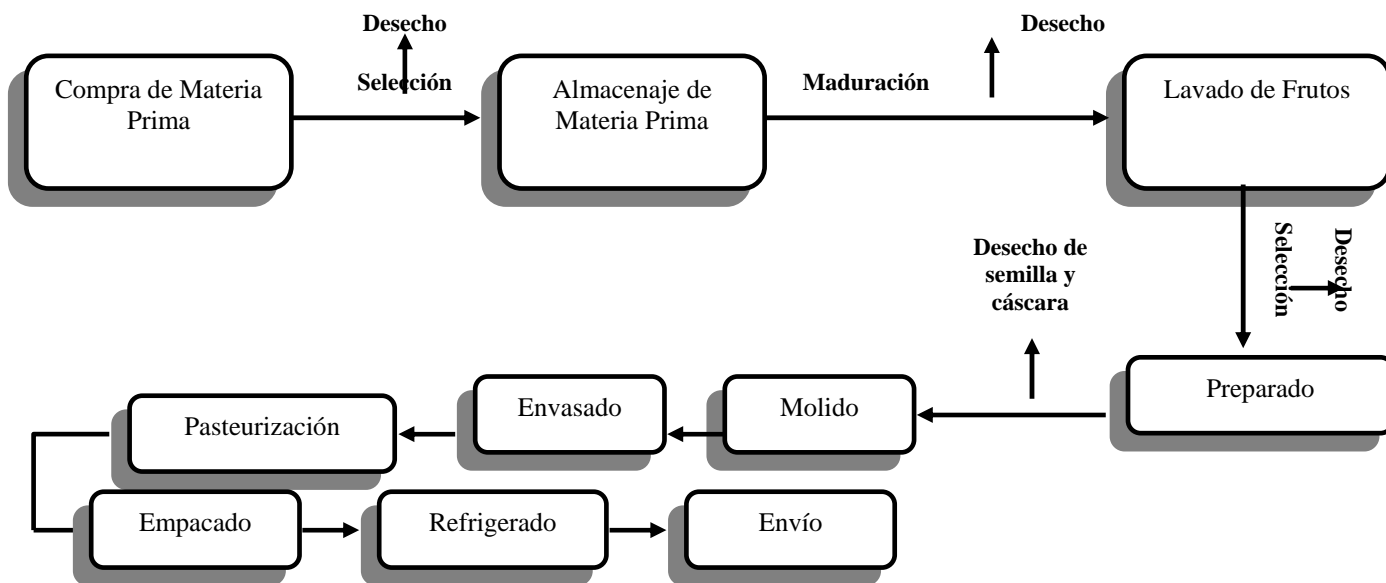


Figura 17. Flujo del Proceso para la Obtención de Pulpa Congelada de Zapote

El proceso inicia con la compra de la materia prima. Para esto se tienen proveedores mayoristas que compran fruta principalmente en la costa sur y en menor proporción en la terminal de la zona 4 capitalina, fruta procedente de diferentes regiones del país. Para el transporte de la fruta se utilizan redes de pita y/o costales de nylon o brin. El pesado se realiza en básculas mecánicas y electrónicas con capacidad de 364 y 13,636 kilogramos respectivamente. Los precios de compra de la materia prima varían de Q. 45.00 a Q. 55.00 por bulto de 45 kilogramos. La disponibilidad de fruta inicia en octubre para tener un pico en los meses de diciembre a febrero y luego descender en los meses de marzo a mayo. Sin embargo, aportes recientes de fruta proveniente de El Petén podrían suministrar fruta de buena calidad en los meses de abril, mayo y junio. El color de la cáscara del zapote que las empresas están comprando es café cenizo. El grosor de la cáscara es variable al igual que la forma del fruto, dependiendo de la procedencia. El número de semillas por fruto varía de 1 a 3. La proporción del peso de la pulpa a peso de fruto varía de 0.25 a 0.50. El color de la pulpa de la fruta disponible varía de rojo al rojo pálido y algunos materiales con pulpa color café.

Cuadro 12. Resumen de los Procesos Identificados en la temporada 1,999-2,000.

PROCESO	NUMERO PROCESADORES	UBICACIÓN	NUMERO EMPLEOS GENERADOS	MATERIA PRIMA ANUAL	PRECIO DE MATERIA PRIMA/45.4KG (1 qq)	UNIDADES PRODUCTO TRANSFORMADAS POR AÑO	COSTO DE PRODUCCIÓN	PRECIO DE VENTA	RENTABILIDAD (%)	COEFICIENTE DE TRANSFORMACIÓN
1. Pulpa Congelada	2	Escuintla y Guatemala	150 totales	1,590 TONS (34,980 qq)	Q. 50.00	545 TONS. (1,200,000 lbs)	Q. 7.70 a Q. 11.00 /Kg (Q. 3.50 - 5.00/lb)	N.D	N.D	0.34 Kg de pulpa/Kg fruto
2. Fruto Congelado	1	Guatemala	10 totales	55 TONS (1,200 qq)	Q. 100.00	120,000 frutos	Q. 2.50/fruto	\$1.00/fruto	200	1 Kg de fruta/Kg fruta
3. Producción de Dulces	7	Amatitlán, Mixco y Esquipulas	7 parciales	4.5 TONS (100 qq)	Q. 150.00	40,000 dulces de 60 gramos	Q. 0.75/dulce	Q. 3.00/dulce	300	9 dulces/Kg fruto
4. Producción de Helados	1	Antigua	1 parcial	0.14 TONS (3 qq)	Q. 150.00	1,900 helados	Q.0.75/helado	Q.1.50/helado	100	14 helados/Kg fruto
5. Producción de Yogour	8	Guatemala	8 parciales	2.73 TONS (60 qq)	Q. 100.00	9,000 yogours de 200 gramos	Q.3.67/yogour	Q.13.50/yogou de 200 gramos	270	4 yogours/Kg fruto
6. Producción de Harina	1	Suchitepéquez	100 potenciales	5,000 TONS (110,000 qq)	Q. 100.00	360 TONS de harina	Q.22,660/TON	Q. 77,000/TON	24033	0.07 Kg harina/Kg fruto
7. Deshidratado de Pulpa	2	Suchitepéquez y Totonicapán	0	0	ND	N.D.	N.D.	N.D	ND	0.08 Kg deshíd/Kg fruto
8. Producción de Mermeladas	Extensión ONG's	Petén	0	0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D	ND	N.D.
9. Producción de Aceite	11	Chiquimula y El Progreso	11 totales	5.36 TONS (118 qq) almendra	Q. 50 a Q. 150.00	1,416 lts (1,888 botellas de aceite)	Q. 26.66/lit (Q.20/botella)	Q. 33.33/lit (Q. 25.00/botella)	25	0.35 lt de aceite/Kg semilla
10. Producción de Súchiles	4	Suchitepéquez y Retalhuleu	4 totales	5.45 TONS (120 qq) almendra	Q. 150.00	5.9 TONS (130 qq de súchiles)	Q. 6.60/Kg (Q. 3.00/libra)	Q. 52.80/Kg (Q. 24.00/libra)	700	1.08 Kg súchiles/Kg semilla

ND = No hay datos disponibles





Cuando la fruta llega a la planta es pesada y seleccionada, desechándose los frutos rajados o golpeados que generalmente son del 3 al 5 por ciento. Los frutos buenos se colocan en canastas de plástico para ser almacenados y esperar su maduración.

El almacenamiento de los frutos seleccionados dura de 4 a 6 días. Se realiza en galerías de piso de cemento, techo de lámina y pared de block. Las condiciones de almacenamiento varían de 25 °C a 27 °C, 80 a 85 por ciento de humedad relativa, ventilación natural y ausencia parcial de luz. Las pérdidas de frutos en la maduración llegan hasta el 13 por ciento por frutos que no maduran, se pudren o daño mecánico no detectado en la primera selección.

Cuando los frutos están maduros, se desechan los podridos o con daño mecánico y se pasa al lavado manual. El primer lavado se realiza en piletas de concreto o acero inoxidable con una solución de agua y detergente al 2 por ciento o cloro a 500 partes por millón. El tiempo de recambio de la solución va de 1 a 4 horas. El segundo lavado se realiza en instalaciones iguales al primero, pero con agua a 100 a 200 partes por millón de cloro. En ambos lavados el personal viste guantes, gorra, bata y botas de plástico. En el lavado se desechan los frutos rajados en un 1 a 5 por ciento.

La preparación de los frutos ya lavados se realiza en mesas de acero inoxidable. El personal utiliza mascarilla como equipo adicional al utilizado por los que lavan el fruto. Los frutos son cortados con cuchillo y se extrae la pulpa manualmente, desechando la semilla y la cáscara. El rendimiento de pulpa depende del fruto y va desde 25 a 50 por ciento en relación al peso total del fruto. Zapotes muy pequeños (menores de 250 gramos de peso) pueden dar rendimientos menores del 35 por ciento, mientras que zapotes ovalados de 454 a 908 gramos de peso dan los mejores rendimientos.

Después de extraída, la pulpa se muele en molinos eléctricos. Los molinos deben lavarse cada hora con agua a 3 partes por millón de cloro para que el látex de la pulpa no lo dañe. Una vez molida, la pulpa se envasa manualmente en bolsas de plástico que contienen 392 gramos. También se realizan otras presentaciones a petición de clientes específicos.

La esterilización de la pulpa, ya envasada, se realiza subiéndole la temperatura a 85 °C por 15 minutos, luego se baja a + 5°C en 15 minutos y finalmente a – 15 °C en un tiempo de 2 horas.

El empaquetado de las bolsas plásticas con pulpa se realiza en cajas de cartón de 5 y 10 kilogramos de presentación. Una vez empaquetada, la pulpa se almacena en cuartos fríos a – 15 °C por 2 a 3 semanas dependiendo del nivel de producción.

Se ha estimado que un jornal procesa 23 a 27 kilogramos de pulpa por día. El costo total de producción por kilogramo de pulpa varía de Q. 7.70 a Q. 11.00. El destino final de la pulpa es el mercado de Estados Unidos utilizando los Puertos Quetzal, San José y/o Barrios para su embarque.



Existen dos empresas procesando pulpa congelada en el país, una se ubica en Mixco, Guatemala y la otra en Sipacate, Escuintla. La temporada 1,999-2,000 procesaron en conjunto un total de 545 toneladas métricas de pulpa congelada, lo cual representa aproximadamente 1,590 toneladas métricas de fruta fresca. Sin embargo, la capacidad instalada de estas empresas les permitiría procesar un total de 1,960 toneladas métricas de pulpa congelada, lo cual representa 5,880 toneladas métricas de fruta fresca. Esta producción potencial se ve limitada por la falta en el suministro de fruta fresca.

Como el suministro de zapote no es posible en los meses de junio a septiembre, se tiene la alternativa de proceso de loroco, nance y pulpas de otras frutas congeladas.

B. Congelado de frutos enteros (para consumo de pulpa)

Existe en Guatemala una empresa que congela frutos de zapote. Se ubica en Mixco, Guatemala. El flujo del proceso se resume en la Figura 18.

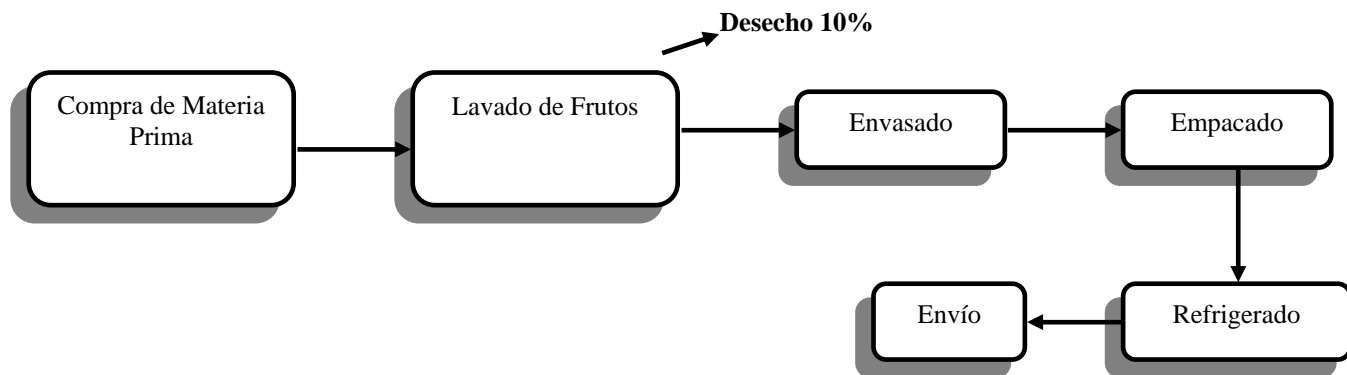


Figura 18. Flujo del Proceso de Congelado de Frutos Enteros de Zapote

El proceso inicia con la compra de los frutos. Para esto se tiene un solo proveedor en Suchitepéquez. La compra se realiza por conteo en los meses de enero y febrero pues en otros meses es más caro y existe menos oferta. El precio de compra va de Q. 0.75 a Q. 1.00 por unidad preferiblemente de 454 a 681 gramos. El color de la cáscara de los frutos comprados actualmente es café. El grosor de la cáscara varía de 1 a 3 milímetros. La forma del fruto es variable con 1 a 3 semillas por fruto. El color de la pulpa varía de rojo, rojo pálido a café. Los frutos se compran cuando ya están maduros para asegurarse la utilización de los mismos.

Después de comprar los frutos maduros, se transportan en canastas de plástico desde Suchitepéquez a la planta procesadora en Mixco. Una vez los frutos llegan a la planta se les realiza un lavado en una pila con capacidad para 1,000 zapotes. El agua utilizada contiene 200 partes por millón (ppm) de cloro y se sumergen los frutos por 30 minutos frotándolos con la mano para eliminar suciedades y realizar una desinfección superficial. El rendimiento



del lavado es de 1,000 zapotes por jornal. En el lavado se desecha el 10 por ciento de los frutos por rajaduras o golpes.

El envasado de los frutos se realiza en mesas de acero inoxidable, colocándolos en bolsas de plástico. Las bolsas utilizadas para el envasado contienen información nutricional y el nombre del distribuidor en Estados Unidos, así como el nombre de la empaedora.

El empaado se realiza en cajas de cartón que contienen 40 a 45 frutos envasados. Se envasan y empaan 700 frutos por jornal.

Los frutos ya empaados se colocan en canastas de plástico dentro del cuarto frío para que no pierdan su calidad. Los envíos de frutos congelados se realizan cada 15 a 60 días dependiendo de los requerimientos del mercado en los Estados Unidos. El puerto Quetzal es utilizado para el embarque del producto. Se ha estimado un costo de producción de fruto congelado de Q. 2.00 a Q.2.50 por fruto.

La única empresa que congela zapote, congeló 120,000 frutos en la temporada 1999-2000 los cuales fueron enviados a partir de marzo del 2000 a febrero del 2001, manteniendo los frutos congelados todo el año. Sin embargo se podría procesar mucho más frutos, 15,000 diarios. En el 2001 se piensa congelar 300,000 frutos. Este nivel de producción atiende principalmente al mercado, es decir en la medida que la demanda incremente, se congelará más fruto.

La empresa procesa todo el fruto en enero y febrero porque en otros meses la disponibilidad de fruta es menor, de menor calidad y a mayor precio. En los otros meses tienen la alternativa de congelar loroco, jocote, mamey, pacaya y mango tierno entre otras.

C. Producción de dulces

La producción casera de dulces de diversas frutas está muy difundida en el país. La elaboración de dulce de zapote es conocida por muchas amas de casa en el interior del país; sin embargo, su elaboración se orienta al consumo familiar. La producción de dulce de zapote con fines comerciales se realiza en 7 pequeñas empresas, que utilizan su hogar para la producción, ubicadas en Mixco, Amatitlán y Esquipulas. Estos dulces son vendidos en sus lugares de producción, así como en la Antigua, mercados de la capital y dulcerías de Panajachel, Chichicastenango y Quetzaltenango como dulce de temporada, es decir que no siempre lo tienen en existencia.

Para la elaboración de los dulces de zapote se sigue un proceso cuyo flujo se resume en la Figura 19.

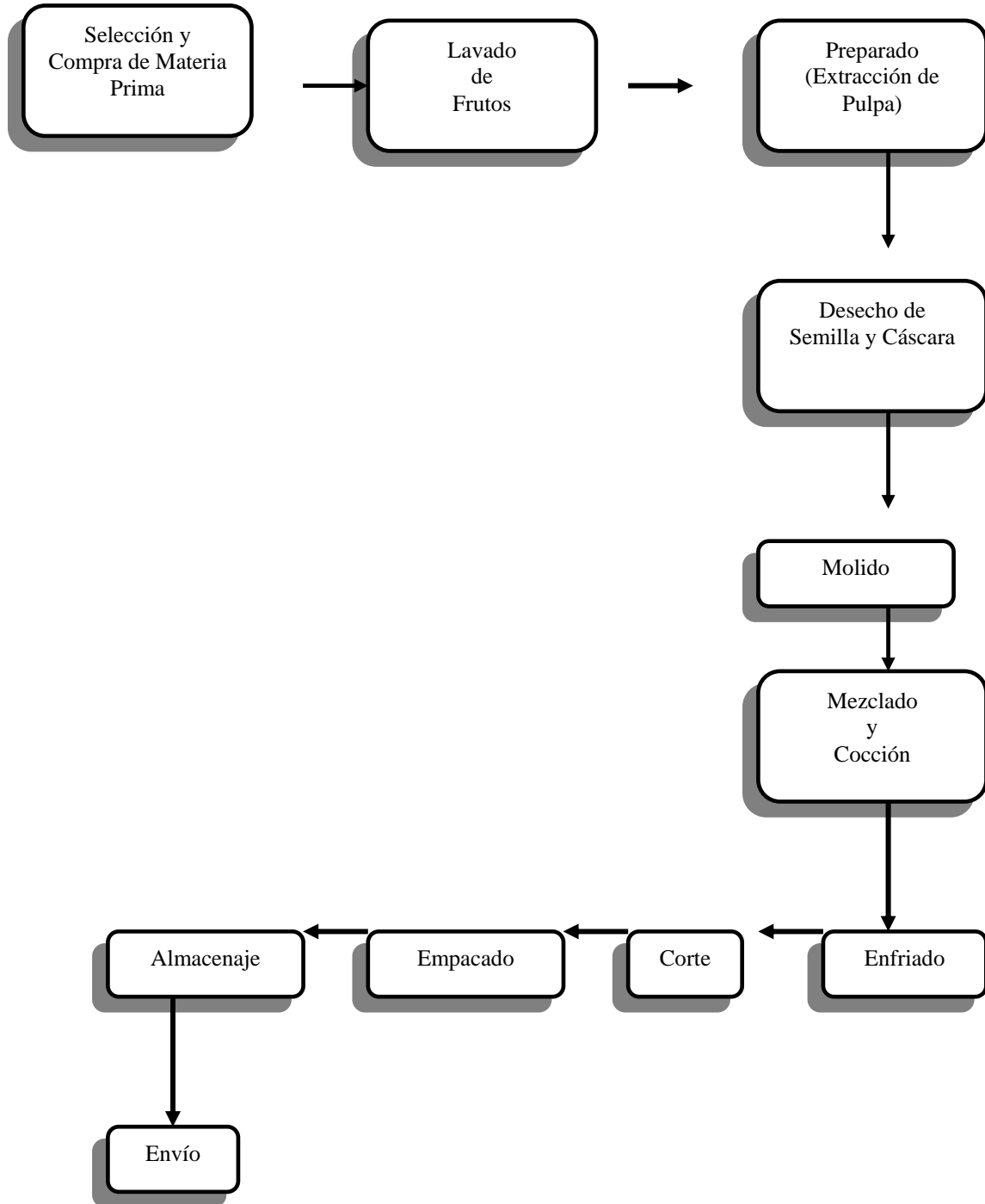


Figura 19. Flujo del Proceso para la Elaboración de Dulces de Zapote



La selección de la materia prima es fundamental en el proceso porque si se compra zapote con daño mecánico o con larvas se obtendrá muy poca pulpa procesable. Los procesadores compran en el mercado de su localidad, zapote maduro, sin daños mecánicos y con pulpa roja. El precio de compra es de Q. 1.50 a Q. 2.00 por fruto. Ese mismo día son procesados para la obtención de dulces.

Después de comprar los frutos, estos se lavan con agua potable para eliminar suciedad superficial. El preparado de los frutos se realiza en mesas de madera y consiste en cortarlos con cuchillo y extraer la pulpa con una cuchara, desechando la cáscara y semilla del fruto. Generalmente tienen rendimientos del 50 por ciento de peso de pulpa respecto al peso total del fruto.

El molido de la pulpa se realiza con coladores manuales, en licuadora o piedras de moler. La mezcla de los ingredientes es muy sencilla pues solamente se agrega azúcar en un 30 por ciento respecto al peso de la pulpa molida. Cuando la pulpa es rojo pálido se agrega también colorante vegetal para mejorar la presentación del producto final. La mezcla se realiza en “peroles”² con capacidad para 45 kilogramos.

Una vez mezclados los ingredientes, se colocan al fuego durante una hora con constante movimiento circular que se realiza con una paleta de madera. La fuente de calor es gas propano o leña. Cuando la masa ya está en su “punto”³ es retirada del fuego y enfriada en el mismo perol. Es necesario mover la mezcla durante el enfriado para liberar más rápido el calor y evitar el oscurecimiento excesivo del producto final. El tiempo de enfriado es de aproximadamente media hora.

Para realizar el corte es necesario colocar la mezcla ya fría en una superficie plana, para formar una lámina de 3 centímetros de grueso, generalmente se emplea una mesa de madera, y es allí donde se cortan las secciones con cuchillo. El tamaño del corte es variable, dependiendo de los pedidos que existan pero el tamaño más utilizado es de 3 centímetros de grosor, por 4 centímetros de ancho y 5 centímetros de largo con un peso de 50 a 60 gramos.

El empaqueo de los dulces se realiza en bolsas de nylon, sin ninguna especificación en particular. El tiempo máximo para ser consumidos los dulces es de 15 días después de haber sido empacados, por esta razón, tan pronto como se empaquen se llevan a los lugares de venta.

Existen días específicos de venta de dulces, todos los viernes en la 18 calle y 9 avenida de la zona 1 se puede comprar dulce de zapote con el nombre de zapotío. Es decir que la frecuencia de envío de los productores es semanal.

La producción de dulce de zapote se ve limitada por el mercado pues los procesadores solamente hacen dulces cada 8 a 15 días dependiendo de las ventas. Procesan 100 ó 50 zapotes cada vez que realizan la actividad, para producir 400 o 200 dulces respectivamente.

² Recipiente de metal utilizado para cocción de alimentos.

³ El punto adecuado es cuando se forma un hilo de mezcla al introducir y levantar una paleta de madera en el perol con mezcla.



El precio de venta por dulce va de Q. 2.50 a Q. 5.00 dependiendo si es para un mayorista o al menudeo. El costo de producción promedio es de Q. 0.75 por dulce. Debido a que el requerimiento de materia prima para este proceso es bajo, es posible realizarlo todo el año pero en los meses de junio a septiembre se hace más difícil conseguir fruta de buena calidad.

Los procesadores de Esquipulas venden su producción principalmente al menudeo en la plaza del pueblo. Los procesadores de Amatitlán venden sus dulces en las orillas del lago, al menudeo. Los procesadores de Mixco, distribuyen dulces a vendedores de Amatitlán, Antigua Guatemala, Jocotenango, Mercados y dulcerías de la capital, Panajachel, Chichicastenango y Quetzaltenango, su centro de ventas es la 18 calle y 9 avenida zona 1.

D. Producción de helados de zapote

La elaboración de helados de frutas es muy común en las tiendas guatemaltecas. Algunas tiendas producen helados de zapote esporádicamente, utilizando un procedimiento similar al que utiliza el único productor permanente que se identificó en el estudio.

El productor de helados de zapote identificado se localiza en Antigua Guatemala. El proceso para su elaboración se resume en la Figura 20.

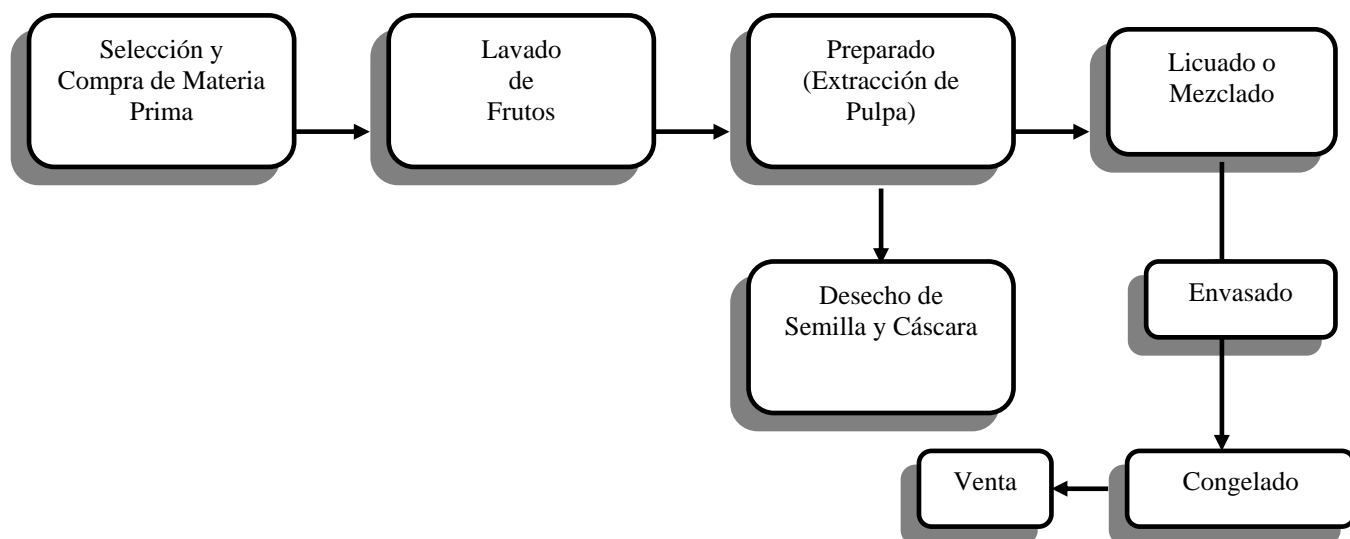


Figura 20. Flujo del Proceso para la Elaboración de Helados de Zapote



Para elaborar helados es muy importante seleccionar frutos maduros, sin daños mecánicos, sin gusanos y con pulpa roja para obtener un mejor rendimiento de pulpa. Los frutos se compran en el mercado de Antigua a Q. 1.50 cada uno. Ese mismo día se procesan.

El lavado se realiza con agua potable en palanganas de plástico, con el fin de eliminar suciedades. El preparado de los frutos consiste en cortarlos con cuchillo y extraerles la pulpa con una cuchara, desechando la cáscara y semilla. Generalmente se obtienen rendimientos del 50 por ciento de peso de pulpa respecto al peso total del fruto.

Una vez extraída la pulpa se mezcla con azúcar y agua en proporciones de 3:2:2 en peso, y se licúan hasta obtener una mezcla uniforme. Esta mezcla se envasa en vasos plásticos desechables de 112 gramos y se ponen a congelar. Cuando la mezcla está más consistente e inicia a congelar se le colocan los palillos. El helado se extrae del vaso al estar solidificado y se pone a la venta.

El productor identificado produce 40 helados semanales utilizando 6 zapotes por semana para su elaboración. Su nivel de producción atiende exclusivamente al nivel de ventas. La venta de los helados se realiza en la Antigua a Q. 1.50 cada uno. Debido a que se utilizan pocos frutos semanales es posible producir todo el año aunque de junio a octubre se dificulta conseguir frutos de buena calidad.

E. Producción de yogour de zapote

La producción de yogour de zapote es un proceso con mercado potencial pues aunque tiene limitantes en la producción, la demanda en tiendas de venta, es cada día mayor. Existen en Guatemala 8 tiendas “venta de helados y yogour” ubicadas en la capital, que procesan zapote para la producción y venta de yogour al consumidor final.

El proceso para la obtención de producto final, es muy sencillo, pues básicamente consiste en mezclar pulpa congelada de zapote con una base de yogour. El flujo del proceso se resume en la Figura 21.

La selección y compra de la materia prima se realiza en el mercado de la terminal en donde se puede conseguir fruta adecuada de octubre a mayo con precios de Q. 1.00 por fruto de 454 gramos. Los frutos seleccionados preferiblemente no deben tener daño mecánico, ser de pulpa roja y tener el grado de madurez adecuado, no traer larvas en su interior, esta es la parte crítica del proceso, como se ampliará en la siguiente sección.

El lavado de los frutos se realiza en cubetas de plástico con agua potable. El preparado de los frutos se realiza en mesas de plástico. Se cortan los frutos con cuchillo y se les extrae la pulpa con una cuchara, desechando la semilla y cáscara. La pulpa extraída se mezcla adecuadamente con una espátula y luego se forman bolas de pulpa de aproximadamente 84 gramos que son congeladas a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en recipientes plásticos.

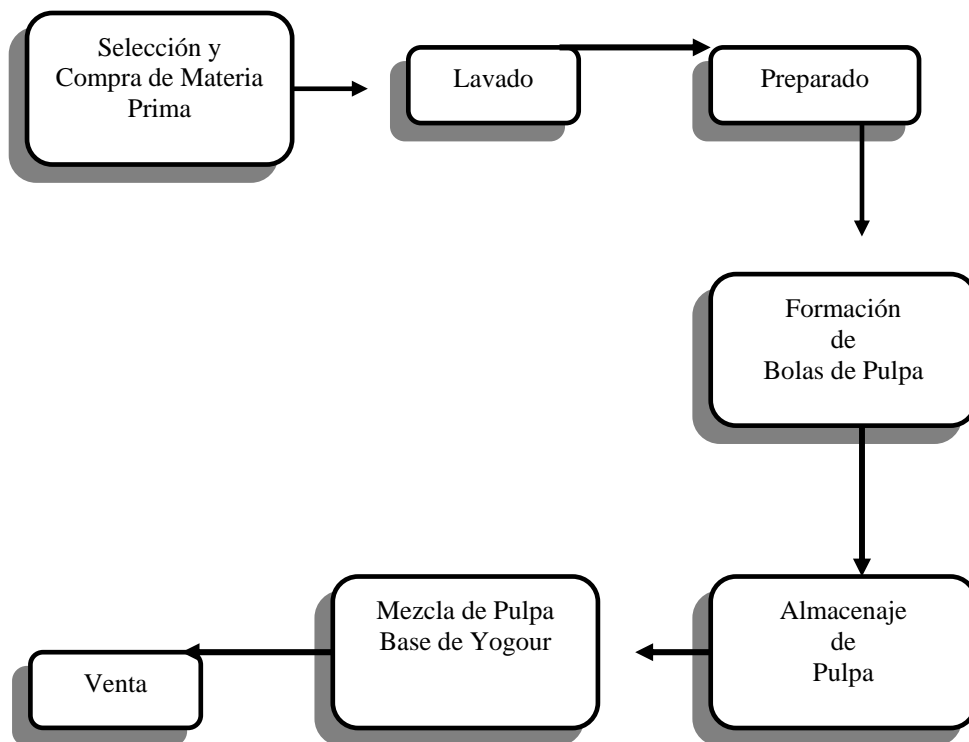


Figura 21. Flujo del Proceso para la Producción de Yogour de Zapote

Las bolas de pulpa se almacenan junto a la base de yogour para disponer de los dos materiales y mezclarlos cuando se desee vender el yogour de zapote, como es conocido por los consumidores. Los procesadores de yogour de zapote producen 0.25 kilogramos de pulpa por cada kilogramo de fruto procesado debido a que muchos frutos poseen daños mecánicos o larvas en su interior. La mezcla de pulpa de zapote y base de yogour se realiza con una proporción de 3:4 de los ingredientes mencionados y se tienen presentaciones de 200, 336 y 454 gramos, 1 y 3.785 litros.

Actualmente se procesan aproximadamente 750 yogour de 200 gramos por mes, es decir 9,000 anuales a un costo de producción de Q. 3.67 y precio de venta de Q. 13.50. El volumen de producción se ve limitado por la falta de fruta de buena calidad en el mercado en la época de menor producción de zapote “abril a octubre” puesto que según los productores se podría vender el doble o triple si se dispusiera de fruta buena en esa época.

F. Producción de harina de zapote

Se identificó una pequeña empresa ubicada en San Antonio Suchitepéquez que se dedica principalmente a la venta de frutas deshidratadas y harinas para el mercado nacional. Sin



embargo su gerente y dueño, Ingeniera en alimentos, indicó que desarrolló unas pruebas para la producción de harina de zapote, hasta obtener el producto deseado y esas muestras las envió a Alemania, en donde le pidieron 30 toneladas por mes de harina como mínimo. El nivel de producción, la capacidad instalada, las limitantes del proceso y otras serán abordadas en el inciso dedicado a limitantes y alternativas preliminares de solución a los procesos de transformación del zapote. El flujo para la obtención de harina de zapote se resume en la Figura 22.

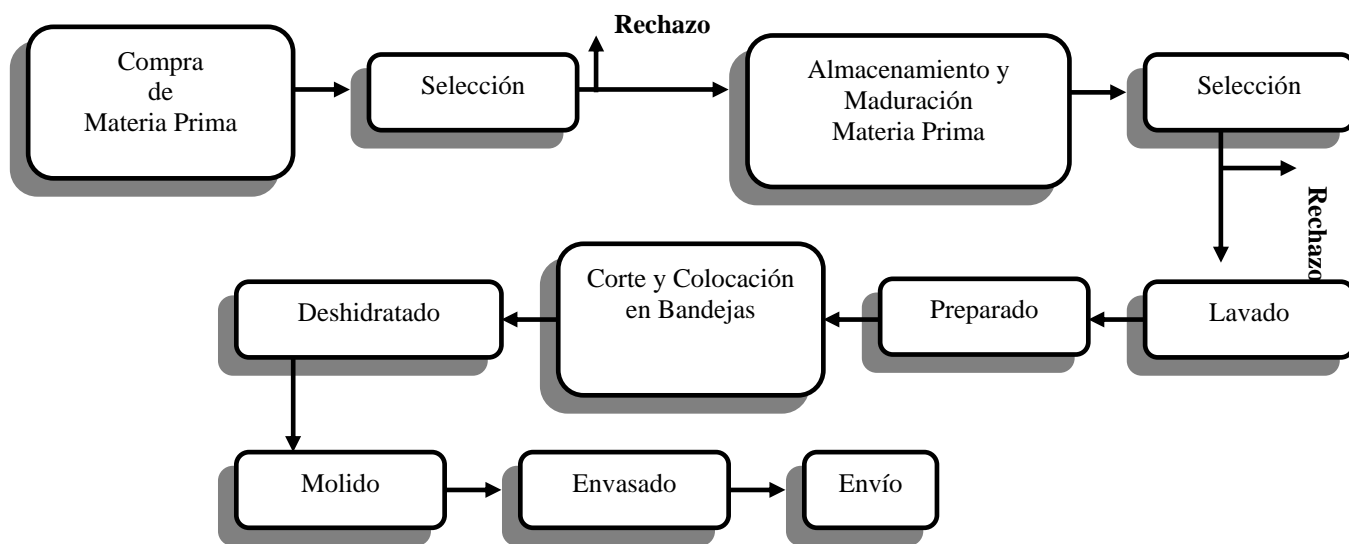


Figura 22. Flujo del Proceso para la Producción de Harina de Zapote

Como se mencionó antes, el proceso se ha realizado solamente a nivel de muestras, no en volúmenes altos. La secuencia de actividades que se describirán serán las sugeridas por la persona que realizó los estudios de factibilidad del proyecto de producción de harina⁴.

La compra de materia prima puede realizarse bajo las mismas circunstancias que el proceso de pulpa congelada, solo que acá debe tenerse mayor cuidado en cuanto a la homogeneidad del grado de madurez de los lotes comprados puesto que frutos muy maduros no permiten la obtención de harina. Es importante que se procesen lotes a un grado de madurez uniforme y para eso se requiere de bodegas amplias para sectorizar la fruta comprada.

El lavado de los frutos ya maduros y seleccionados puede hacerse en tanques con agua a 2 ppm de cloro.

⁴ Ruiz T. Consulta Personal sobre Experiencias en Producción de Harina de Zapote.



El preparado de los frutos se puede realizar en mesas de acero inoxidable, de madera o plástico para extraer la pulpa en forma manual igual que en la obtención de pulpa congelada. Una vez extraída la pulpa se corta en trozos de 5 mm x 5 mm con rayadores especiales y se coloca en bandejas de malla de 3.64 kilogramos de capacidad.

El deshidratado se realiza en hornos deshidratadores tipo túnel de aire forzado con capacidad para 545 kilogramos de pulpa. El proceso de deshidratado tarda de 12 a 14 horas hasta llegar a un 7 a 10 por ciento de humedad. La deshidratación se realiza a 70 °C. Es necesario realizar cambios de posición de las bandejas para homogenizar el deshidratado.

La pulpa deshidratada se muele en molino de martillo, obteniendo 1 kilogramo de harina por 13.3 kilogramos de pulpa procesada. La harina puede envasarse en bolsas laminadas en presentación de 45 kilogramos. La empresa que realizó la prueba tuvo un costo de producción de Q 22.66 por kilogramo de harina en 1997 y ofreció el kilogramo a Q 77.00 en Alemania. Esta oferta fue aceptada y le solicitaron 30 toneladas por mes de harina. La falta de equipo, financiamiento y suministro de fruta fueron los motivos más importantes por lo que la empresa no desarrolló el proyecto.

G. Producción de pulpa deshidratada

El deshidratado de pulpa es un proceso que se ha realizado a nivel de prueba, debido a que no existe demanda suficiente. Se identificaron 2 empresas que realizaron pruebas de deshidratado para la venta en el mercado nacional, localizadas en Totonicapán y en San Antonio Suchitepéquez.

El flujo para la producción de pulpa deshidratada de zapote se resume en la Figura 23. Como se observa, el proceso de deshidratado es solamente parte del proceso de obtención de harina de zapote. Difieren en cuanto a la exigencia del grado de madurez y homogeneidad de la materia prima. Para deshidratar no es tan determinante la homogeneidad de la madurez pues aún con distintos grados de la misma, se puede obtener producto deshidratado de buena calidad. La otra diferencia se refiere al porcentaje de humedad final, que es del 16 por ciento para el deshidratado. El costo de producción reportado es de Q. 22.00 por kilogramo deshidratado.

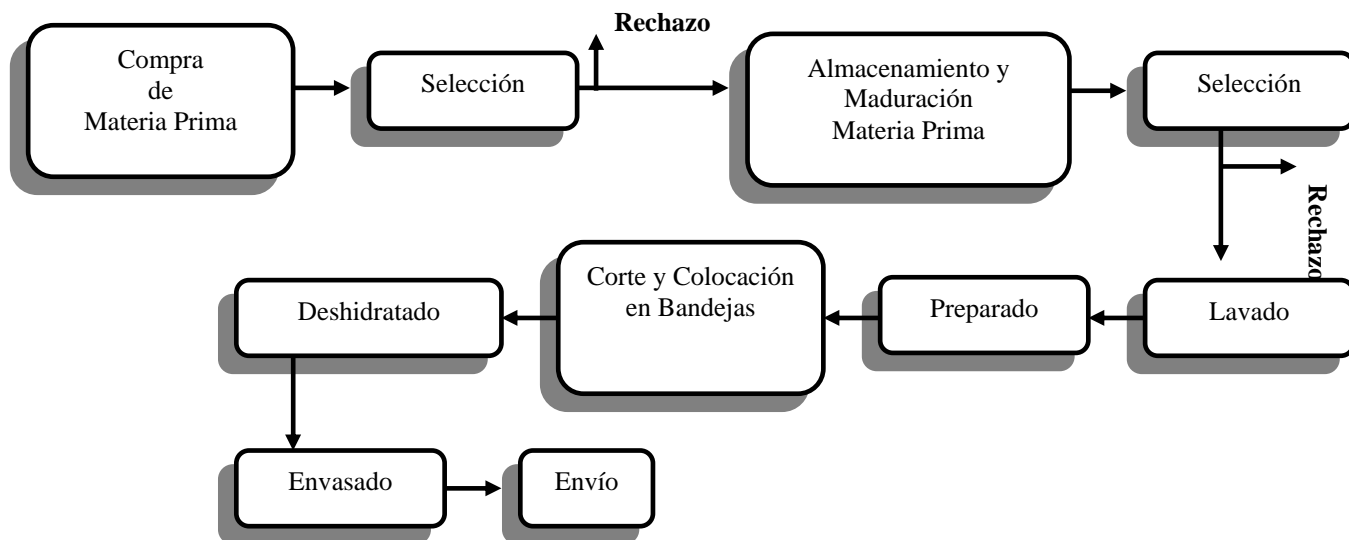


Figura 23. Flujo del Proceso para la Producción de Pulpa Deshidratada de Zapote

H. Producción de mermelada de zapote

La elaboración de mermelada de zapote se ha realizado en comunidades de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera maya (RBM) en El Petén. Con el objetivo de agregarle valor al bosque, se ha realizado extensión para promover los productos no maderables. Además, se ha promovido la agregación de valor a los productos no maderables para que representen alternativas sostenibles y sustentables en la generación de ingresos a los hogares y de esa manera contribuir a preservar la RMB.

La mermelada de zapote se ha realizado para el consumo familiar en las comunidades mencionadas. No se han hecho esfuerzos mayores por parte de las ONGs para promover su producción y consumo en otro nivel.

El flujo para la elaboración de la mermelada de zapote se resume en la Figura 24. Como se observa en la Figura 24, la materia prima en estas comunidades se puede obtener comprándola o extrayéndola de árboles del bosque. De cualquier manera debe seleccionarse frutos de buena calidad para iniciar el proceso con el lavado. El lavado de los frutos se realiza manualmente en palanganas de plástico frotando los frutos con agua. La preparación de los frutos, que incluye la extracción de la pulpa y desecho de la cáscara de semilla se realiza en mesas de madera, obteniendo hasta 0.6 kilogramos de pulpa por kilogramo de fruto procesado. La cocción se realiza en hornillas caseras, con leña, agregando dos partes de pulpa por una de agua en ollas de peltre. Al iniciar la ebullición de la mezcla se agrega una parte de azúcar por tres de pulpa, también se agrega ácido cítrico al 0.01 por ciento y pectina al 0.02



por ciento. El punto para retirar la mezcla del fuego lo determina la prueba de la paleta mencionada ya con anterioridad para la elaboración de dulces.

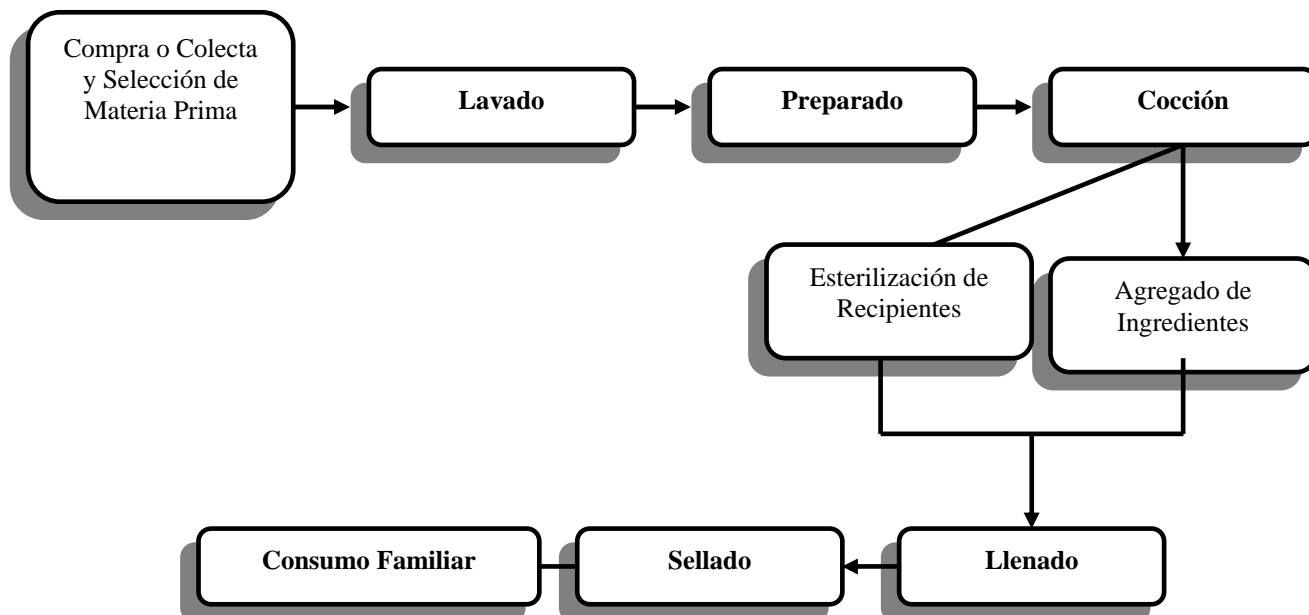


Figura 24. Flujo del Proceso para la Producción de Mermelada de Zapote

Los frascos para envasar la mezcla se esterilizan hirviéndolos en agua por 30 minutos. El llenado de los frascos se realiza en forma manual. Se sellan utilizando una olla con agua hirviendo. Se sumergen parcialmente los frascos en el agua, llenos de pulpa y después de 5 minutos de ebullición del agua, se sellan al vacío. Posteriormente se dejan enfriar y se guardan para ser consumidos. Como ya se mencionó al inicio, la producción de mermelada de zapote no se realiza comercialmente, solo se han hecho pruebas para consumo familiar y por lo tanto no existen datos de rentabilidad del proceso.

6.3.3 PROCESADO DE SEMILLA DE ZAPOTE

A. Producción de aceite de sapuyul

La extracción de aceite de la semilla del zapote se realiza desde hace mucho tiempo, principalmente en los pueblos del oriente del país. Con el pasar de los años, el proceso ha perdido popularidad y a la fecha solamente se identificaron 11 productoras ubicadas en los departamentos de El Progreso y Chiquimula. La técnica de extracción se ha venido heredando de generación a generación y son señoras arriba de los 50 años las que lo realizan actualmente. Para la extracción del aceite se utiliza la técnica de la ebullición con agua en



forma generalizada para los productores identificados, y el flujo del proceso se resume en la Figura 25.

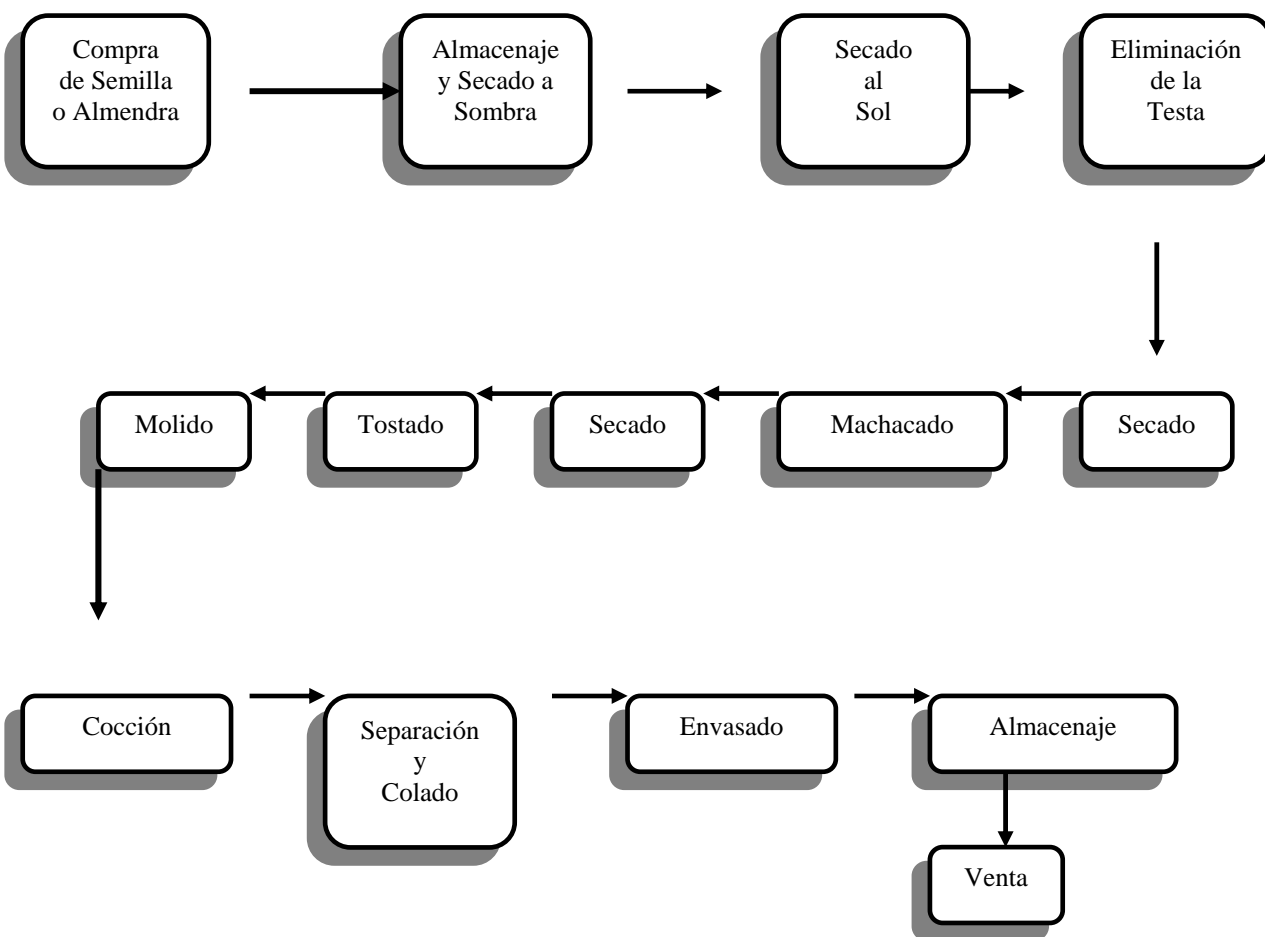


Figura 25. Flujo del Proceso para la Producción de Aceite de Sapuyul

La compra de la semilla se realiza con testa o sin testa, dependiendo de las condiciones en que se encuentre en el mercado. Las productoras de El Progreso la prefieren sin testa por llevar menor trabajo su procesamiento, mientras que las de Chiquimula la prefieren con testa porque les sirve de combustible en sus hogares. La semilla la compran por 45 kilogramos (1 quintal) o por “veintes”(un veinte son 40 semillas). El precio medio de compra de semilla con testa en El Progreso es de Q 100.00/45 kilogramos 200.00 para almendra. En Chiquimula vale Q 30.00 los 45 kilogramos de semilla con testa y no compran en almendra. La disponibilidad de semilla en El Progreso es todo el año. En Chiquimula solamente procesan



de noviembre a abril por falta de semilla. La compra de semilla se hace en los mercados a productores de zapote o en el mercado La Terminal de Guatemala.

Después de comprar la semilla, es guardada en costales de nylon en la casa de habitación por 1 a 2 semanas. Posteriormente se seca al sol hasta que la testa se empieza a quebrar, lo cual puede tomar de 3 a 15 días dependiendo del contenido de humedad inicial y de la radiación solar.

La eliminación e la testa de la semilla se realiza con piedra de río, martillo, objetos de madera o cualquier material sólido. Una persona puede eliminar la testa a 23 kilogramos de semilla al día. El rendimiento medio de semilla con testa a almendra para procesar es de 2:1. Una vez que se tenga la almendra sin testa se procede al secado al sol por 8 horas. Este secado se realiza en el patio de las casas sobre costales de nylon y no tienen cuantificado el porcentaje de humedad perdida.

El machacado de la almendra se realiza con piedra de río o mazos. El cortado es la alternativa al anterior paso. Cuando cortan las semillas lo hacen con cuchillos, fraccionándolas en 12 a 20 pedazos. Una vez machacada o cortada la semilla, se seca nuevamente por 8 horas. El paso siguiente es tostar la semilla en el comal por 30 minutos, sin que se queme, a fuego lento, para luego llevarla al molino. Algunos productores no hacen el tostado cuando les piden aceite más claro y de mejor calidad según ellos puesto que el tostado de la almendra oscurece el aceite obtenido. De cualquier forma al no tostar la semilla, el rendimiento de aceite disminuye en 15 a 25 por ciento y por lo tanto el precio de este aceite crudo (sin tostar la almendra) vale el 15 a 25 por ciento más que el aceite cocido (tostando la almendra).

El molido de la semilla se realiza con molinos de nixtamal a un costo de Q. 0.66 a Q. 1.10 por kilogramo molido. La cocción se realiza mezclando la masa de la semilla molida con agua en relación 1:2. Se hace en ollas de barro o peltre, en las hornillas caseras. El tiempo de cocción es de 3 a 4 horas de ebullición. Cuando se ha cocido y se ve una película de aceite cubriendo la parte superior de la mezcla, se procede a la separación.

La separación del aceite se hace por medio de un cucharón o palangana, procurando extraer el aceite de la parte superior. Este aceite se cuela en un trapo fino y se almacena en recipientes de plástico de 3.78 litros. También envasan en litros, tercios, cuartos y octavos de litros, dependiendo de los pedidos. El aceite es almacenado en la casa a condiciones ambientales.

El rendimiento promedio de aceite es de 3 a 3.75 litros por 1 kilogramo de almendra procesada. Los productores de El Progreso procesan todo el año de 23 a 90 kilogramos de almendra por mes para un total de 3.27 toneladas por año. Sus principales mercados son San Agustín Acasaguastlán, Gualán, Zacapa, Morazán y Salamá. Aquí es donde se vende el aceite de zapuyul en tiendas o mercados.



Los productores de Chiquimula procesan de octubre a abril de 23 a 90 kilogramos por mes, con un promedio de 45 kilogramos al mes para un total de 180 a 270 kilogramos de almendra en el año. Sus principales mercados son Quezaltepeque, Jocotán y Chiquimula. Los meses de marzo a septiembre no procesan por falta de semilla.

B. Producción de súchiles

Se identificaron 4 productores de mezcla o base para la realización del atol de súchiles. Los productores identificados se ubican en los departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu. El flujo del proceso se resume en la Figura 26.

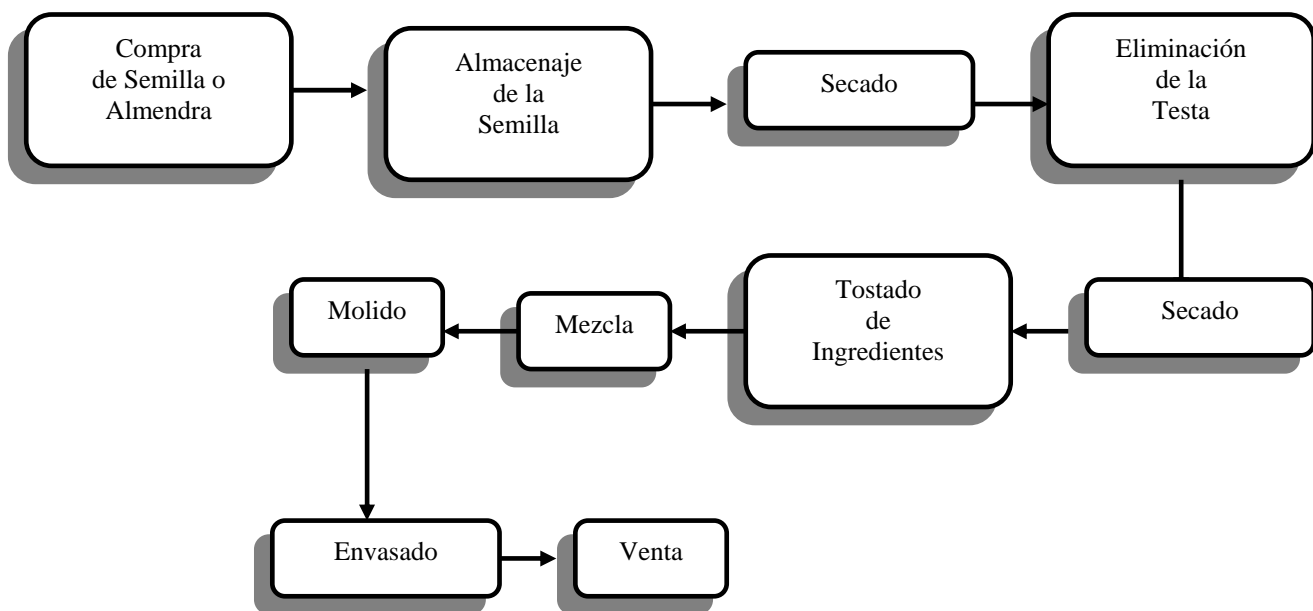


Figura 26. Flujo del Proceso para la Obtención de Súchiles

La semilla es comprada en Mazatenango a un precio medio de Q 150.00 por 45 kilogramos de almendra. Se procesa solo en los meses de enero a abril pues en los otros meses es muy difícil conseguir semilla.

El almacenaje de la semilla se realiza en sacos de nylon en la casa de habitación con piso de tierra, techo de lámina y paredes de madera. Se tienen pérdidas de 4 por ciento de semilla por pudrición.

El primer secado se realiza en el techo de la casa durante 2 días de exposición al sol. La eliminación de la testa de la semilla (cuando se compra así) se realiza en el piso con una piedra o martillo, obteniendo 100 kilogramos de almendra por 300 kilogramos de semilla con testa. El segundo secado se realiza con 2 días de exposición al sol, en piso de cemento.



Los ingredientes utilizados para la elaboración de súchiles son maíz, semilla de zapote, anís, comino y pimienta en proporciones de 25:100:3:3:3. El costo total de los ingrediente ya mezclados es de Q 200.00 por 45 kilogramos.

Todos los ingredientes deben tostarse en comal antes de ser mezclados. El maíz se tuesta por 1 hora, la semilla de zapote por 1 hora y media, el anís, el comino y la pimienta se tuestan durante media hora a fuego lento.

El molido de los ingredientes ya tostados y mezclados se realiza en molinos de nixtamal a un costo de Q. 0.55 el kilogramo molido. Una vez molida la mezcla, se envasa en bolsas plásticas transparentes en presentaciones de 28 ó 56 gramos, aunque a veces envasan pedidos de mayor peso. Después de envasar el súchil, se vende en mercados cantonales.

Por cada 45 kilogramos de almendra se obtienen aproximadamente 50 kilogramos de súchiles. El costo por 45 kilogramos de súchiles es de Q. 300.00 y se vende a Q. 1.50 los 28 gramos siendo ésta la presentación más común. Se procesan aproximadamente 5.5 toneladas de almendra de zapote al año incluyendo los 4 procesadores identificados.

6.3.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES LIMITANTES DE LOS PROCESOS Y SUGERENCIA DE POSIBLES SOLUCIONES O ALTERNATIVAS PARA MEJORARLOS

Al evaluar procesos, lo más importante y el verdadero objetivo de la evaluación no es solo mejorar la situación, sino encontrar, en lo posible la solución óptima. Obviamente para el logro de este objetivo no solamente es necesario tener toda la información relacionada sino contar con un equipo de profesionales, con especialidades complementarias para la investigación de operaciones, por ejemplo, un administrador de empresas, un economista, un estadístico, un matemático, un programador de computadoras y un especialista en el proceso de evaluar.

El presente estudio detectó limitantes a nivel conceptual, se plantearon objetivos más que hipótesis y por lo tanto existe la sensibilidad para que surjan hipótesis como resultados. Para la mayoría de los procesos no es posible conocer toda la información debido al celo de los empresarios de potencial competencia y por lo tanto el análisis de los mismos se realiza a nivel descriptivo formulando hipótesis de posibles soluciones que deberán en el futuro ser el objeto de investigaciones específicas para encontrar esa solución óptima tan importante.

A. Limitantes del proceso de obtención de pulpa congelada

Los principales problemas encontrados en este proceso son:

- a. Falta de un departamento de control de calidad.
- b. Insuficiencia en la cantidad de suministro de materia prima por los proveedores.



- c. La inestabilidad en el suministro de materia prima por lo proveedores.
- d. La heterogeneidad del color y grado de madurez de la materia prima.

En las dos empresas estudiadas no existe un departamento de control de calidad y por lo tanto no se controla el manejo post-cosecha de la fruta, no se realizan análisis microbiológicos al final de cada jornada de producción para monitorear el nivel de coliformes en la pulpa, que podría desprestigiar el producto en el mercado internacional. No se monitorea la presencia o ausencia de *E. coli* y *Salmonella sp.* que podrían cerrar la exportación de pulpa para la empresa y/o el país. Además no se monitorea la cadena de frío desde el empaque hasta la llegada al distribuidor final en Estados Unidos. Esto podría generar problemas en el incremento del nivel de coliformes por aumento de temperatura y/o desmejorar la presentación del producto al consumidor final por exudados al interior de las bolsas en las que se envasa la pulpa. Es importante mencionar que algunas de estas limitantes son inherentes solamente a uno de los procesadores.

El establecimiento de un departamento de control de calidad que cuente con un laboratorio para análisis microbiológico y proximal en estas empresas es urgente para no tener problemas en el futuro como ya se dieron con una planta de procesamiento de pulpa en Amatitlán que fue cerrada por el FDA debido a falta de control de calidad de la producción. Además, dadas las tendencias de liberación del comercio mundial, los mercados se están tornando cada vez más exigentes en cuanto a la calidad de los productos transados y, la inocuidad de alimentos es un elemento esencial de calidad, al que se le está prestando cada vez mayor atención.

La insuficiencia en la cantidad del suministro de materia prima ha provocado que las plantas procesadoras hayan trabajado a un 27 por ciento su capacidad instalada, pues de 5,880 toneladas de fruta requeridas en la temporada 1999-2000, solamente 1,590 fueron suministradas. Aun cuando en el país se produce más de 7,000⁵ toneladas de fruto de zapote, solamente un 25 por ciento se destina a la industria de la pulpa congelada, aproximadamente el 15 por ciento se exporta a México y El Salvador, el 2 por ciento lo consumen los otros procesos de transformación y el resto se consume en fresco. La mayor parte de la fruta se consume en fresco debido a que los precios en fresco llegan hasta Q. 250.00 por bulto de 45 kilogramos, mientras que los procesadores de pulpa solamente pagan Q. 55.00 por bulto de 45 kilogramos. Pero la solución no es incrementar el precio de compra porque existen países como Honduras, Ecuador, Colombia y República Dominicana en donde los precios de la materia prima están en Q 50.00/45 kilogramos y esa sería una desventaja para los procesadores nacionales. La solución propuesta es el establecimiento de plantaciones de zapote con materiales mejorados que permitan bajar los costos de extracción (corte y transporte al hombro a donde lo toma un carro) disminuir el porcentaje de pérdidas en la cosecha (hasta 50 por ciento por daño mecánico al fruto en áreas pedregosas) y tener un volumen adecuado de suministro a un mismo o menor precio que el actual.

La inestabilidad en el suministro de materia prima se refiere a que una semana hay grandes cantidades de fruta en la planta y otras no, generando muchos problemas en el proceso

⁵ Guicoy Jorge. 2,000. Estudio de la comercialización del zapote en el Sur Occidente y Oriente del país



general. Este problema tiene mucha relación con el anterior en cuanto a sus causas y por lo tanto la solución propuesta es la misma. Al tener plantaciones de zapote se pueden hacer contratos con los productores para tener suficiencia y estabilidad en el suministro de materia prima.

La heterogeneidad del color de la pulpa y grado de madurez de la fruta recibida es también una limitante. Pulpas de diferente color debido a procedencias distintas producen un producto final heterogéneo. Diferente grado de madurez de los frutos hacen necesario el uso de mayor cantidad de jornales para seleccionar diariamente en forma individual los frutos listos para ser procesados. La solución propuesta una vez más es el establecimiento de plantaciones comerciales con materiales más uniformes a los existentes en los huertos mixtos donde se produce el zapote actualmente. Además al tener plantaciones uniformes y de mayor extensión los cortes de fruta permitirán procesar lotes más grandes con el mismo grado de madurez.

B. Limitantes del proceso de congelado de frutos enteros (para consumo de pulpa)

Los principales problemas identificados en este proceso son:

- a. La falta de un método para diagnóstico de presencia de larvas en el interior del fruto al momento de ser congelado.
- b. Heterogeneidad del color de la pulpa.
- c. Heterogeneidad del tamaño del fruto.

Cuando se congelan los frutos no se tiene la certeza de que no hayan larvas en su interior, que puedan deteriorar su calidad y provocar rechazo en el consumidor final. No es posible detectar la presencia de larvas sin abrir el fruto pero si se puede muestrear los meses del año en los que la incidencia es menor y entonces se puede congelar en estos meses. Estudios realizados indican que la mayor incidencia de larvas en los frutos se da en los meses de abril a noviembre, entonces es preferible comprar todo el zapote de la temporada en los meses de diciembre a marzo⁶. De igual manera, no es posible determinar el color de la pulpa del fruto sin abrirlo, pero si se pueden muestrear árboles en los huertos de producción y determinar el color, para tener productores certificados para ser proveedores de la empresa. Esto sería una solución a corto plazo, pero el establecimiento de plantaciones comerciales de materiales mejorados permitirá mejorar el color de la pulpa en el futuro.

La diversidad del tamaño también es una limitante puesto que el consumidor final en Estados Unidos prefiere zapotes de 464 a 681 gramos, además zapotes más grandes incrementan el costo unitario de transporte aun cuando se venden por el mismo precio. Entonces se propone a corto plazo seleccionar productores en el interior del país realizando muestreos de su plantación en cuanto a tamaño y color de pulpa y certificarlos para proveedores. A largo plazo se pueden establecer plantaciones orientadas a satisfacer la demanda de fruto para congelar.

⁶ Consulta a Arturo Escobar. Gerente de Empresa Agroexportadora



C. Limitantes del proceso de producción de dulces de zapote

Para los productores de dulce de zapote identificados, no existen problemas en el proceso. Sin embargo existen algunas limitantes:

- a. Alto precio de compra de la materia prima.
- b. Inexistencia de instalaciones adecuadas para el proceso.

Aproximadamente del 60 al 80 % de los costos de producción de dulces de zapote provienen de la compra de la fruta. El precio de compra va de Q. 150.00 a Q. 200.00 el ciento de zapote de una libra. Este alto costo de materia prima tiene muchas repercusiones en el proceso. El costo de producción se incrementa y por ende los beneficios disminuyen, no permitiendo la acumulación de un capital para poder tecnificar el proceso. Los productores de dulces aunque tienen alta rentabilidad en el proceso podrían disminuir el precio de venta al disminuir su costo de producción, lo cual podría incrementar sus ventas y su beneficio total. No existen instalaciones específicas para la producción de dulces debido principalmente a la no acumulación de capital de los productores. Se plantea como alternativa, que los procesadores de Amatitlán compren la fruta en la terminal de Guatemala a los comercializadores que llegan del interior y no a los acopiadores mayoristas, de esta manera podrían comprar su materia prima hasta un 100 por ciento más barata y poder tener mejores beneficios netos.

D. Limitantes del proceso de producción de helados de zapote

La producción de helados de zapote no presenta dificultades mayores pues tiene una rentabilidad de 100 por ciento una vez que se vendan. El problema acá es la cultura de consumo. Para poder incrementar los niveles de producción sería necesario realizar un trabajo de publicidad para estimular el consumo de frutales orgánicos como el zapote. Además su alto contenido de vitamina A podría utilizarse como estrategia de mercado.

E. Limitantes del proceso de producción de yogour de zapote

La principal limitante para el proceso es que se incurre en mucho gasto para procesar la pulpa y es muy difícil obtener pulpa de buena calidad todo el año. Razón por la que el 50 % de los costos de producción de un yogour se deban a la producción de la pulpa de zapote es que se tiene un rendimiento de 0.25 kilogramos de pulpa en relación a un kilogramo de fruta procesada pues se pierde mucho por daño de larvas ó daño mecánico. Es por esto que no siempre hay pulpa disponible en las tiendas de venta. Como alternativa se sugiere a los productores de yogour que compren la pulpa congelada de los procesadores de pulpa. Un productor de yogour tiene un costo de Q. 22.00 por kilogramo de pulpa procesada, mientras que un procesador de pulpa tiene costos de Q 7.70 a Q 11.00. Además puede comprar las cantidades que desee de pulpa congelada durante todo el año. Entonces puede disminuir los precios de venta para incrementar sus ventas totales y mejorar sus beneficios (si la demanda se manifiesta elástica con respecto al precio), o tener disponibilidad de yogour todo el año y en mayores cantidades.



F. Limitantes del proceso de producción de harina de zapote

Como ya se mencionó con anterioridad, este proceso solamente se realizó para enviar muestras a Europa y por limitantes que en seguida se mencionarán no se continuó elaborando.

De acuerdo con la Ingeniera que desarrolló el proceso, la única limitante real en la técnica de producción de harina, que no fue documentada, es la necesidad de un grado de madurez específico, pues los contenidos altos de glucosa del zapote al madurar demasiado no permiten la obtención de harina. Entonces es necesario realizar estudios que cuantifiquen el rango de madurez en el cual es posible obtener harina de zapote. Otro aspecto muy importante que limitó la ejecución del proyecto es que de acuerdo a los distribuidores en Europa requerían un mínimo de 30 toneladas de harina por mes. Esto representa procesar unas 5,000 toneladas de fruta al año lo cual sería aproximadamente el 70 por ciento de la producción nacional de zapote. Además de la compra de materia prima la ejecución de este proyecto necesitaría de mucha inversión en hornos, meses de preparado y equipo en general. Existe pues en la producción de harina de zapote un producto potencial para el momento en que exista el suficiente suministro de fruta si se establecen plantaciones de materiales mejorados.

G. Limitantes del proceso de producción de pulpa deshidratada y mermelada de zapote

La obtención de pulpa deshidratada y mermelada de zapote son procesos aún no desarrollados en Guatemala. Se realizaron pruebas pero no se tuvo la demanda necesaria y los dos productores ya no realizan el proceso.

No se identificaron limitantes de producción, el problema es la falta de mercado para el producto.

H. Limitantes del proceso de producción de aceite de sapuyul

Si bien la extracción de aceite de la semilla del zapote es una alternativa de vida para señoras mayores de 50 años en el área rural. El proceso se realiza de una manera muy empírica, el suministro de materia prima es inestable, el precio de compra de la materia prima es muy alto y el mercado para el aceite es reducido, generando la menor rentabilidad de todos los procesos estudiados (25%).

De las aproximadamente 700 toneladas de semilla en almendra que se producen anualmente en el país, solamente 5 toneladas son procesadas para obtener aceite. Los productores de aceite no están en contacto con las empresas que producen fruto y los intermediarios aumentan el precio real de la semilla.

El proceso requiere mucha mano de obra, pues el método de extracción es muy empírico. Se plantea buscar alternativas de extracción del aceite por otras metodologías como prensa hidráulica o por solventes para que el aceite sea de mejor calidad y requiera menos de mano



de obra. Es necesario realizar investigación sobre procedencia de semilla y rendimiento en la producción de aceite, pues se cree que la concentración de aceite en semilla cambia con el clima⁷ de procedencia de la semilla. Debe también realizarse un análisis de la calidad del aceite de zapuyul. Conociendo la calidad del aceite se puede conocer su mercado potencial y evaluar la posibilidad de producción a mayor escala. Se sugiere también capacitar a los productores de aceite en la elaboración de jabones y shampoo de buena presentación para incrementar el valor de su producción.

A corto plazo se sugirió a las procesadoras que compren su materia prima directamente de los procesadores de pulpa congelada y tener precios de Q. 50.00 por 45 kilogramos de almendra lo cual representa solo el 30 por ciento del costo actual con intermediarios.

I. Limitantes del proceso de producción de súchiles

El proceso de producción de súchiles es sencillo y tiene la mayor rentabilidad de los procesos estudiados (hasta 700 por ciento). El principal problema que tienen los procesadores es la falta de semilla en los meses de junio a diciembre.

Como alternativa para los productores de súchiles se sugiere que compren semilla en las plantas procesadoras de pulpa congelada. Esto permitirá producir súchiles 12 meses al año y no 5 como sucede actualmente. Sin embargo existen procesadores que no tienen dinero para comprar semilla y almacenar, para lo cual se sugiere formar una asociación de productores de súchiles y conseguir financiamiento.

6.3.5 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL FRUTO DE ZAPOTE PARA LOS DIFERENTES PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

Al consultar a los procesadores de fruto de zapote sobre las características deseables del fruto para el proceso respondieron que las características actuales tan variadas de los frutos no permiten homogeneidad de la producción, dificultan la compra y generan diferentes rendimientos de producto final. Entonces la heterogeneidad de los frutos en cuanto al tamaño, forma, número de semillas, proporción peso de pulpa/peso fruto, color de la pulpa y grosor de la cáscara, según los entrevistados, debe mejorarse de acuerdo al resumen presentado en el Cuadro 13.

Como se observa en el Cuadro 13 la mayor parte de los procesadores desean procesar frutos con cáscara color café, de forma ovalada, con un peso de 454 a 681 gramos/fruto con una semilla, con la mayor proporción peso de pulpa/peso fruto y de pulpa roja.

Es muy importante indicar que los frutos además de poseer las características antes mencionadas deben estar libres de larvas, daños mecánicos y mohos. Estos 3 aspectos

⁷ Según Procesadora Margarita López en San Agustín Acasaguastlán El Progreso.



además del componente de resistencia varietal tienen componentes exteriores que los facultan como lo son el manejo agronómico, el sistema de corte y el manejo post cosecha.

En cuanto a la semilla de zapote, los transformadores concluyeron en que prefieren semillas grandes con testa de color café oscuro, almendra amarillenta o café claro. Además las semillas no deben provenir de frutos tiernos ni estar podridas para llenar los requerimientos de los procesos.

Cuadro 13. Características Deseables de Fruto de Zapote de Acuerdo con los Procesadores

	CÁSCARA		FORMA	PESO (gramos)	SEMILLAS	PESO PULPA/PESO FRUTO	COLOR PULPA	GRADO MADUREZ	ESPECÍFICO
	COLOR	ESPEJOR							
PULPA	Café	2 mm	Ovalado	454-908	1	0.5 o más	Rojo intenso	28 ° Brix	Que no tenga larvas
CONGELADO	Café	2-3 mm	Alargado ovalado	454-681	1	> posible	Rojo	No sabe	Que no tenga daño de gusano
DULCES	Café	No importa	No importa	454	1	0.5 ó > posible	Rojo	No sabe	Que la pulpa no tenga mucha fibra
HELADOS	Café	N.I.	Ovalado	681	1	> posible	N.I. prefiere rojo	No sabe	Que la pulpa no tenga mucha fibra
YOGOUR	Café	2-3 mm	Redondo u ovalado	908	1-2	> posible	Rojo anaranjado	28 ° Brix	A veces una semilla muy grande. Que no tenga daño mecánico, ni larvas, ni mohos
HARINA	Café	2-3 mm	Ovalado	681-908	1	> posible	Rojo	No sabe	Debe investigarse el grado de madurez adecuado.
DESHIDRATADO	Café	2-3 mm	Ovalado	681-908	1	> posible	Rojo	No sabe	Que no tenga larvas
MERMELADAS	Café	2-3 mm	Oval o redondo	454-908	1	> posible	Rojo	No sabe.	Libre de gusano
ACEITE	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	1	N.I.	Testa oscura almendra amarillenta o café claro	N.I.	Que no provenga de frutos tiernos y que no esté podrida
SUCHILES	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	1	N.I.	Testa oscura almendra clara	N.I.	

N.I. No importa.



7. CONCLUSIONES

7.1 La región suroccidental de Guatemala (San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y la parte baja de Sololá) es la de mayor importancia en cuanto al volumen de producción de fruta fresca de zapote. En ella se estima una producción de 4,940 toneladas métricas por temporada.

7.2 Los sistemas de producción de zapote en asocio con otros cultivos predominan sobre el monocultivo. Se asocia zapote y otras especies frutales para proporcionar sombra al cultivo de café, principalmente en la región suroccidental y en la zona productora de zapote de Chiquimula. Otro sistema de asocio importante es zapote con otras especies frutales, presentándose principalmente en el área de San Agustín Acasaguastlán y, con menor frecuencia, en Chiquimula.

7.3 El desarrollo de la tecnología para la producción de zapote es escaso. El porcentaje de éxito en el prendimiento del injerto de zapote utilizando el método de enchape lateral es apenas del 37%, no se dominan los factores que inciden en el logro de niveles aceptables de prendimiento. Se desconocen los requerimientos nutricionales de la planta para el desarrollo de programas de fertilización que generen producciones óptimas. Se desconoce la respuesta fisiológica de la planta al manejo de tejido. No se conoce información alguna sobre las plagas y enfermedades que atacan la planta de zapote, principalmente en sistemas de monocultivo, ni sobre el daño económico que pueden causar y las formas de combate.

7.4 La mayor proporción del zapote producido en el país es destinado para el consumo fresco interno. El resto de la producción es destinado, en proporciones similares, a la industria de extracción y exportación de pulpa congelada, y a la exportación en fresco hacia los países vecinos de México y El Salvador.

7.5 La participación del productor en el precio final del zapote es muy baja, 9.7% para la sub-región Chiquimula-zacapa y de 20.0% para la sub-región de San Agustín. Contrario a lo que sucede en productos agrícolas de explotación intensiva, como el caso de la producción de claveles, donde la participación del productor varía entre el 43.55% y 66.17%.

7.6 Distinto a lo que sucede con la comercialización de fruto fresco, en la comercialización de semilla de zapote la participación del productor en el precio al consumidor (procesadores) es alta, variando entre el 42.90% y 74.5%. Lo anterior únicamente sucede, cuando existe intermediación entre productores y procesadores.

7.7 Los principales procesos de la transformación industrial y artesanal de la pulpa del fruto de zapote en Guatemala son la producción de pulpa congelada y el congelado de frutos enteros, para exportación. Los procesos de la transformación artesanal de la semilla del fruto de zapote en Guatemala son la producción de aceite y la producción de súchiles.

7.8 La principal limitante para el desarrollo de la industria del zapote en el país es la insuficiencia, inestabilidad y heterogeneidad de calidad en el suministro de materia prima.



8. RECOMENDACIONES

8.1 Debido a la escasez de conocimiento para el manejo técnico del cultivo de zapote, se recomienda desarrollar un programa de investigación focalizado en los temas siguientes: (i) factores que limitan el prendimiento de injertos; (ii) métodos de reproducción asexual de plantas, diferentes de la injertación (cultivo de tejidos, por ejemplo); (iii) necesidades nutricionales de la planta de zapote, para una producción óptima; (iv) fuentes de nutrientes apropiadas para la fertilización, formas y épocas oportunas de aplicación; (v) respuesta de la planta al manejo de tejido; (vi) determinación y manejo eficaz de plagas y enfermedades que atacan a la planta; (vii) utilización de reguladores del crecimiento para uniformizar la maduración del fruto; y, (viii) métodos de cosecha que reduzcan las pérdidas por daño mecánico.

8.2 Orientar la selección de materiales mejorados a la producción de frutos ovalados o redondos con pulpa roja, con peso de 454 a 908 gramos, una semilla por fruto y la mayor cantidad de pulpa posible en relación al peso total del fruto.

8.3 Desarrollar investigación que contribuya a reducir las pérdidas en el proceso de comercialización, por daño mecánico a la fruta y para satisfacer las características demandadas por la industria de transformación.

8.4 En las empresas procesadoras de pulpa congelada deben establecer un departamento de control de calidad, que monitoree el manejo post-cosecha de la materia prima, el proceso de transformación y la cadena fría hasta el distribuidor final para asegurar la calidad del producto en el mercado internacional. Debe garantizarse el cumplimiento de normas en cuanto a características sensoriales, ocultas y cuantitativas, niveles de *Coliformes*, *E. coli* y *Salmonella* principalmente.

8.5 A los procesadores de yogour, helados, aceite y sunchiles se les recomienda proveerse de pulpa y semilla en las empresas procesadoras de pulpa ubicadas en Guatemala y/o Escuintla para disminuir sus costos de producción.

8.6 Desarrollar investigaciones que permitan establecer el grado de madurez adecuado para la obtención de harina de zapote. Además, para mejorar el proceso de extracción de aceite y usos alternativos de la semilla de zapote.



9. BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ, G. 1997. La muerte descendente y el cáncer del tallo en el zapote. Tikalia (Guatemala)15 (2):37-46.
2. ARGUELLO, L. 1998. El cultivo del Zapote. Agricultura, Guatemala. No. 8:28-29.
3. AZURDIA, C; AYALA, H; MEJIA, L; GRUM, M; FIGUEROA, F; COLINDRES, N; AYALA, S. 1999. Tasa de cruzamiento y estructura genética de una población de zapote (*Pouteria sapota*). Tikalia, Guatemala. 17(2): 59-80.
4. AZURDIA, C.; LEIVA, J. 1999. Conservación de la biodiversidad: su relación dentro del contexto de los huertos familiares en Mesoamérica. Tikalia (Guatemala) 17(1):7-24.
5. AZURDIA, C.; WILLIAMS, D. 1998. Producción, uso sostenible y conservación de los recursos genéticos de frutales nativos (Sapotáceas) en Mesoamérica. Guatemala, FONTAGRO BID. 10 p.
6. _____. 1999. Lecturas en recursos fitogenéticos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 135 p.
7. BARRERA, D. 1988. Metodología para el análisis de mercados agropecuarios. Centro Nacional de Investigaciones Agrarias, CNIA, SARH. México 357 p.
8. CHARLEY, H. 1989. Tecnología de alimentos. México, Limusa. p. 731, 737-742.
9. CRUZ, S, J.C. DE LA. 1,982 Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
10. DUCKWORTH, R. 1968. Frutas y verduras. Trad. por Pedro Ducar. España, Librería General. p. 219-289.
11. GHOSH, B. 1986. Maquinaria para el procesamiento de cosechas. Trad. por Ana Fuentes. Costa Rica, IICA. p. 117-128.
12. GLOBAL INFOGROUP. 1999. En cifras: Guatemala. Guatemala. 1(1):23-27, 69, 77, 155-162.



13. GRAHAM, B. 1993. Diccionario de economía. Trad. por Leticia Borja. México. Trillas. p. 355.
14. GRANADOS, J.C. (s.f.). Comercialización del Zapote en la región Sur-occidental de Guatemala. Guatemala. 4 p.
15. GUATEMALA. Instituto Geográfico Nacional. 1999. Red vial de la República de Guatemala. Guatemala, Guatemala. Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:500,000. Color.
16. _____. Instituto Geográfico Nacional. 1983. Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Guatemala. Instituto Geográfico Nacional, IGN. Escala 1:500,000. Sin color.
17. HAAG, H; SOTO, A. 1981. El mercadeo de los productos agropecuarios. México, D.F. Limusa. 417 p.
18. INSTITUTO de Estudios y Capacitación Cívica. 1,995. Diccionario municipal de Guatemala. Guatemala, Guatemala. 260 p.
19. _____. Nacional de Estadística. 1996. Censos '94, X de población y V de Habitación. Guatemala, Guatemala. Nos. 2; 10; 11; 12; 19; 20; 21; 22.
20. MENDOZA, G. 1987. Compendio mercadeo de productos agropecuarios. 2 ed. San Jose, C.R., IICA. 335 p.
21. MENESES, J.C. 1990. Estudio de mercado del clavel (Dianthus caryophyllus L.), producido en la comunidad agraria, Concepción El Pilar I, San Juan Sacatepequez. Tesis ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 73 p.
22. MORALES, H.A. 1999. Caracterización morfológica y fenológica "in situ" de materiales genéticos de zapote (Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn), en las cuencas de los ríos La Conquista y Tutunico en el municipio de Quezaltepeque, Chuiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 73 p.



23. PAIZ, J. *et al.* 1994. Caracterización de las áreas irrigadas en la cuenca del río Hato, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía. 104 p.
24. PANTASTICO, E. 1975. Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales. México, CECOSA. p. 556-559.
25. PRODERT. 1,999. Posibilidades para el cultivo y comercialización de especies frutales nativas y adaptadas en el área del proyecto de PRODERT. IICA-MAGA. 25 P.
26. SCHEFFER, R.; MENDENHALL, W.; OTT, L. 1,987. Elementos de muestreo. Trad. Gilberto Rendon. México, D.F. 321 p.
27. SEYMOUR, J. 1994. El Horticultor. España, Grafos. p. 214-227.
28. SITUN, M.; CARDONA, H. 1994. Situación del empleo en el sector agrícola en Guatemala. Tikalia (Guatemala)12(2):89-104.
29. UMAÑA, C. 1997. Injertación del zapote *Pouteria sapota* (Jacq.) Merr. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza –CATIE. 18 p.
30. UTRERA L.; MARTINEZ E. 1994. Caracterización *in situ* de sapote *Pouteria sapota* (Jacq.) H.E Moore & Stearn en Chiquimulilla y Guazacapán, Santa Rosa. Guatemala. Tikalia (Guatemala)12 (2): 45-50.



6. ANEXO

En este anexo se presentan las boletas relevantes utilizadas para la colecta de información. No se incluyen todas las boletas utilizadas en el componente de transformación industrial, por lo voluminoso que resultaría el informe. Las boletas no presentadas pueden ser consultadas en el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS -IIA-

"Caracterización de la cadena productiva del zapote (*Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore & Stearn) con énfasis en la transformación agroindustrial".

Boleta para la obtención de información del sistema de comercialización de zapote.

Nombre del comercializador: _____

Lugar y fecha de la entrevista: _____

FRUTO FRESCO

1. Agente de comercialización:

1.1 ___ Productor.

1.2 ___ Acopiador.

1.3 ___ Mayorista.

1.4 ___ Detallista.

1.5 ___ Otros ó combinación de los anteriores: _____

2. Criterios de cosecha:

2.1 ___ Color de la corteza.

2.2 ___ Color de la pulpa

2.3 ___ Tamaño.

2.4 ___ Azúcar.

2.5 ___ Otros _____

3. Del producto comprado:

3.1 Lugar de procedencia del producto (Volumen por localidad) _____

3.2 Periodo en que realiza la compra (meses)

3.2.1 Inicio _____

3.2.2 Pico de la actividad _____

3.2.3 Final _____

3.3 Volúmenes que compra (Bultos de ___ lbs./semana) _____
 (Bultos de ___ lbs./temporada) _____

3.4 Lugar de compra _____

3.5 Criterios de clasificación, categorías establecidas y precios de compra:

Categorías	Descripción	#frut./red.	Precio U.	Prec./100	Prec./bulto	Otro

OBS: _____

3.6 # de árboles que compra por año: _____.



4 Del producto vendido:

4.1 Volúmenes vendidos (bultos de ___lbs./semana) _____
 (Bultos de ___lbs./temporada) _____

4.1 Lugar de venta: _____

4.2 Criterios de clasificación, categorías y precios de venta:

Categorías	Descripción	#Frut./red	Precio U.	Prec./100	Prec./bulto	Otro

4.4 Volúmenes de pérdidas(RM)

4.4.1 ___ Por falta de madurez al corte.

4.4.2 ___ Por daños al cosecharlos.

4.4.3 ___ Por daños en el transporte.

4.4.4 ___ Otros _____

5 Del transporte del producto en fresco:

5.1 Medio de transporte _____

5.1.1 ___ Propio

5.1.2 ___ Flete.

5.2 Distancia y tipo de carretera:

Procedencia	Destino	Dist. recorrida	Tipo de Carretera	Depreciación	Costo Transp./bulto

6 Otros costos:

6.1 Costo del corte/bulto-qq: _____

6.2 Costo de clasificación/bulto-qq: _____

6.3 Costo de empaque/bulto-qq: _____

6.4 Costo de acarreo, cargado y descargado: _____

Actividad	Costo/bulto	Lugar en que se realiza

6.5 Impuestos:

6.5.1 Por local de compra/día: _____ semana: _____ mes: _____

6.5.2 Por local de venta/día: _____ semana: _____ mes: _____

6.5.3 Peajes: _____

6.5.4 Otros: _____



DE LA SEMILLA DEL FRUTO.

7 Agente de mercadeo:

7.1 ____ Extractor.

7.2 ____ Acopiador.

7.3 ____ Mayorista.

7.4 ____ Consumidor.

8 Lugar de procedencia: _____

9 Precios:

PRODUCTO	COMPRA	VENTA
qq de semilla con testa		
qq de almendra seca		

10 Quintales extraídos o comercializados por temporada: _____

11 Otros costos:

11.1 Costo de transporte/quintal: _____ Procedencia: _____ Destino: _____

11.2 Costo de manipuleo/quintal: _____

11.3 Otro: _____

12 Cual es su principal problema en el proceso de comercialización de zapote o sus subproductos.

_____.

Entrevistador: _____



Boleta No. 2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS -IIA-

“Caracterización de la cadena productiva del zapote (*Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore & Stearn) con énfasis en la transformación agroindustrial”.

Boleta para la obtención de información del sistema de comercialización de zapote

Lugar y Fecha de entrevista: _____
 Nombre: _____

AGENTE DE COMERCIALIZACION.

- ___ Productor y detallista.
 ___ detallista.
 ___ Acopiador.
 ___ Mayorista.
 ___ Otro.

DEL PRODUCTO COMPRADO EN FRESCO.

Procedencia del producto y el volumen (especificar mediada usada) por localidad _____

Inicio de cosecha _____ Finalización de Cosecha _____

Volúmenes que compra semanalmente: _____ Temporalmente: _____ Precio/bulto-qq: _____

Lugar de Venta: _____

A quien le vende: _____

Transporte del Producto, Costo: _____ Es propio: Si _____ No _____

DE LA SEMILLA.

Lugar de procedencia: _____

Cantidades comercializadas semanalmente: _____ Temporalmente: _____

Precio del bien o producto: _____

PRODUCTO	COMPRA	VENTA
Semilla con testa (lb. __ qq __)		
Almendra seca (lb. __ qq __)		

*** ¿Cuál es su principal problema en el proceso de comercialización del fruto y semilla de zapote?

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA****DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION****FACULTAD DE AGRONOMIA****INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS****“Caracterización de la cadena productiva del zapote (*Pouteria sapota*) con énfasis en la transformación industrial”.****Boleta para la obtención de información del sistema de industrialización de zapote.****BOLETA PARA OBTENER INFORMACION DEL PROCESAMIENTO DE PULPA CONGELADA**

Nombre de la empresa: _____

Ubicación de la empresa: _____

Fecha de la (s) visita (s): _____

1. COMPRA DE LA MATERIA PRIMA

1.1 Capacidad de la pesa: _____ Precisión de la pesa: _____

1.2 Precio de compra de la materia prima:

1.3 Distribución cronológica de la compra de materia prima (Quintales):

ENERO _____	MAYO _____	SEPTIEMBRE _____
FEBRERO _____	JUNIO _____	OCTUBRE _____
MARZO _____	JULIO _____	SEPTIEMBRE _____
ABRIL _____	AGOSTO _____	DICIEMBRE _____

1.4 Características de la fruta comprada:

VARIABLES	ACTUAL	DESEABLE
Color de la cáscara.		
Grosor de la cáscara.		
Forma del fruto.		
Peso medio del fruto.		
# de semillas/fruto.		
Proporción peso pulpa/peso fruto.		
Color de la pulpa.		
Textura de la pulpa.		
Grado de madurez del fruto en ° Brix.		
Otras.		



1.5 Procedencia de la materia prima: (Volumen o % por localidad)

2. ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

2.1 INSTALACIONES

- 2.1.1 Material del piso: _____
- 2.1.2 Material del techo: _____
- 2.1.3 Material de las paredes: _____
- 2.1.4 Capacidad de almacenamiento: _____
- 2.1.5 Dimensiones de la bodega: _____

2.2 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y FORMA DE REGULACION

- 2.2.1 Humedad Relativa: _____
- 2.2.2 Temperatura: _____
- 2.2.3 Tipo de ventilación: _____
- 2.2.4 Tipo de material en que se almacena la materia prima (sacos, cajas, etc.): _____
- 2.2.5 Luz (%): _____
- 2.2.6 Tiempo de almacenamiento: _____

2.3 PERDIDAS EN EL ALMACENAMIENTO

- 2.3.1 % de fruto que no madura: _____ Destino de estos frutos:

- 2.3.2 % de frutos podridos: _____ Destino:



2.3.3 % de daño mecánico: _____ Destino: _____

2.3.3 % de pérdidas por otras causas: _____

2.3.4 Epoca del año en que se pierde más fruto: _____

—

3. LAVADO DE FRUTOS

3.1 ACTIVIDADES DEL LAVADO

ACTIVIDAD	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO
Tipo y capacidad del recipiente		
Tiempo de recambio del agua		
Proporciones de la solución usada		
Rendimiento de qq/jornal		
Vestimenta y equipo del personal		
Otras		

3.2 % de desecho de frutos en el lavado: _____

Destino de los frutos desechados: _____

3.3 Fuente de agua para todo el proceso: _____

3.3.1 Caudal requerido: _____

3.3.2 Caudal existente: _____

3.4 Sistema de eliminación de aguas servidas: _____

—

4. PREPARADO.

4.1 Tipo de instalación en que se realiza _____

— 4.2 Capacidad instalada (qq/mat-
prima/día) _____

4.3 Eficiencia de la Mano de obra (lbs de Mat-
prima/jornal) _____

4.4 Herramienta para el corte del fruto _____



4.5 Método de extracción de la semilla _____

4.6 Equipo para extracción de pulpa _____

4.7 Uso de la semilla _____

— 4.8 Uso de la cáscara _____

— 4.9 Proporción media peso del fruto : peso de pulpa _____

5. MOLIDO.

5.1 Tipo de molino (eléctrico, mecánico, etc.) _____

5.2 Capacidad del molino (qq/hr) _____

5.3 Mesh del homogenizador _____

5.4 Frecuencia de lavado del equipo _____

5.5 Control de calidad del agua para lavado, preparado, molido y proceso en general

5.6 Solución para lavado del molino y como se lava _____

5.7 Personal para el molino _____

5.8 Eficiencia en el uso del molino _____ %

5.9 Método de esterilización de la pulpa molida _____

6. CONTROL DE CALIDAD.

<i>Variable</i>	<i>Rango aceptable</i>	<i>Método de control</i>
Consistencia de la pulpa		
Color		
% de humedad de la pulpa		
Ph		
°Brix		



Otros		
-------	--	--

7. ENVASADO.

7.1 Tipo de dosificador _____

7.2 Tipo de envases usados _____

7.3 Grosor _____ Ancho _____ Largo de envase _____

7.4 Peso o volumen de presentación (s) _____

7.5 Datos de etiquetado _____

8. EMPACADO.

8.1 Material para empacar _____

8.2 Lbs/caja _____

8.3 Dimensiones de la caja _____

8.4 Etiquetado de la caja _____

9. REFRIGERADO.

9.1 Tipo de instalación _____

9.2 Dimensiones _____

9.3 Tipo de material aislante _____ Grosor _____

9.4 °T inicial _____ °T Final _____

Tiempo _____

9.5 Capacidad instalada de enfriamiento de la pulpa _____

9.6 Tiempo de almacenamiento previo al envío del producto

elaborado: _____

10. ENVIO.

10.1 Frecuencia de envío _____

10.2 Puertos de destino _____

10.3 Países de mercadeo _____

—



10.4 Volúmenes de producción:

	Actuales	Potenciales
Diario		
Mensual		
Anual		

10.5 Estacionalidad de la producción (en que meses no se procesa) _____

10.6 Alternativas de producción para épocas en que no hay fruto de zapote: _____

10.7 Los niveles de producción atienden a la disponibilidad de materia prima , a la demanda de producto elaborado en el mercado o ambos, detallar.

11. COSTOS Y PRECIOS DE VENTA. Referencia _____ qq/ materia prima.

_____ qq de prod. elab.

11.1 Costos de la materia prima _____

11.2 Depreciación del equipo _____

11.3 Costo de la mano de obra _____

11.4 Costo de refrigeración _____

11.5 Costos administrativos _____

11.6 Costo de insumos (Agua, Energía eléctrica, Productos químicos, envases, etc) _____

11.7 Costos de transporte _____

11.8 Otros costos _____

11.9 Precio(s) de venta del producto elaborado _____



12. LIMITANTES DEL PROCESO Y EL MERCADO

12.1 Limitantes del proceso que más generan dificultades a la actividad:

12.2 Limitantes de la comercialización:

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA****DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION****FACULTAD DE AGRONOMIA****INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS****“Caracterización de la cadena productiva del zapote (*Pouteria sapota*) con énfasis en la transformación industrial”.****Boleta para la obtención de información del sistema de industrialización de zapote.****PROCESAMIENTO PARA EXPORTACION DE FRUTO DE ZAPOTE
CONGELADO**

Nombre de la empresa: _____

Ubicación de la empresa: _____

Fecha de la (s) visita (s): _____

4. COMPRA DE LA MATERIA PRIMA

4.1 Capacidad de la pesa: _____ Precisión de la pesa: _____

4.2 Precio de compra de la materia prima:

4.3 Distribución cronológica de la compra de materia prima (Quintales):

ENERO _____ MAYO _____ SEPTIEMBRE _____

FEBRERO _____ JUNIO _____ OCTUBRE _____

MARZO _____ JULIO _____ SEPTIEMBRE _____

ABRIL _____ AGOSTO _____ DICIEMBRE _____

4.4 Características de la fruta comprada:

VARIABLES	ACTUAL	DESEABLE
Color de la cáscara.		
Grosor de la cáscara.		
Forma del fruto.		
Peso medio del fruto.		
# de semillas/fruto.		
Proporción peso pulpa/peso fruto.		
Color de la pulpa.		
Textura de la pulpa.		
Grado de madurez del fruto en ° Brix.		
Otras.		



4.5 Procedencia de la materia prima: (Volumen o % por localidad)

5. ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

5.1 INSTALACIONES

- 5.1.1 Material del piso: _____
- 5.1.2 Material del techo: _____
- 5.1.3 Material de las paredes: _____
- 5.1.4 Capacidad de almacenamiento: _____
- 5.1.5 Dimensiones de la bodega: _____

5.2 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y FORMA DE REGULACION

- 5.2.1 Humedad Relativa: _____
- 5.2.2 Temperatura: _____
- 5.2.3 Tipo de ventilación: _____
- 5.2.4 Tipo de material en que se almacena la materia prima (sacos, cajas, etc.): _____
- 5.2.5 Luz (%): _____
- 5.2.6 Tiempo de almacenamiento: _____

5.3 PERDIDAS EN EL ALMACENAMIENTO

- 2.3.1 % de fruto que no madura: _____ Destino de estos frutos: _____
- 2.3.2 % de frutos podridos: _____ Destino: _____
- 2.3.3 % de daño mecánico: _____ Destino: _____
- 2.3.3 % de pérdidas por otras causas: _____
- 2.3.4 Epoca del año en que se pierde más fruto: _____



6. LAVADO DE FRUTOS

6.1 ACTIVIDADES DEL LAVADO

ACTIVIDAD	PRIMER LAVADO	SEGUNDO LAVADO
Tipo y capacidad del recipiente		
Tiempo de recambio del agua		
Proporciones de la solución usada		
Rendimiento de qq/jornal		
Vestimenta y equipo del personal		
Otras		

6.2 % de desecho de frutos en el lavado: _____

Destino de los frutos desechados:

6.3 Fuente de agua para todo el proceso: _____

6.3.1 Caudal requerido: _____

6.3.2 Caudal existente: _____

6.4 Sistema de eliminación de aguas servidas: _____

10. ENVASADO Y EMPACADO

4.1 Tipo de material de envase del fruto: _____

4.2 Instalaciones en donde se realiza el envasado: _____

4.3 Categorías de clasificación por tamaño de fruto o peso del fruto: _____

4.4 Datos del etiquetado de los frutos:



4.5 Material para el empaque:

4.6 Peso de empaque (Lbs./caja):

4.7 Número de frutos por caja o unidad de empackado:

4.8 Etiquetado de la unidad de empackado:

4.9 Eficiencia de la mano de obra (No. de frutos envasados/jornal):

11. REFRIGERADO.

5.1 Tipo de instalación _____

5.2 Dimensiones _____

5.3 Tipo de material aislante _____ Grosor _____

5.4 °T inicial _____ °T Final _____

Tiempo _____

5.5 Capacidad instalada de enfriamiento de fruto:

5.6 Tiempo de almacenamiento previo al envío del producto elaborado: _____

6. ENVIO

6.1 Frecuencia de envío _____

6.2 Puertos de destino _____

6.3 Países de mercadeo _____

6.4 Volúmenes de producción:

	Actuales	Potenciales
Diario		
Mensual		
Anual		

6.5 Estacionalidad de la producción (en que meses no se procesa) _____



6.6 Alternativas de producción para épocas en que no hay fruto de zapote: _____

6.7 Los niveles de producción atienden a la disponibilidad de materia prima , a la demanda de producto elaborado en el mercado o ambos, detallar.

7. COSTOS Y PRECIOS DE VENTA. Referencia _____ qq/ materia prima.
_____ qq de prod. elab.

7.1 Costos de la materia prima _____

7.2 Depreciación del equipo _____

7.3 Costo de la mano de obra _____

7.4 Costo de refrigeración _____

7.5 Costos administrativos _____

7.6 Costo de insumos (Agua, Energía eléctrica, Productos químicos, envases, etc.) _____

7.7 Costos de transporte _____

7.8 Otros costos _____

7.9 Precio(s) de venta del producto elaborado _____

8- LIMITANTES DEL PROCESO Y EL MERCADO

8.1 Limitantes del proceso que más generan dificultades a la actividad:



8.2 Limitantes de la comercialización: