

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS SOBRE EL PROCESO DE
DESHIDRATACIÓN DE LIMÓN CRIOLLO PARA EXPORTACIÓN**



TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

JOSÉ HERMOGÉNES GONZALEZ ZÚNIGA

En el acto de investidura como

**INGENIERO AGRÓNOMO
EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

Guatemala, noviembre de 2005

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central**

DL
01
+(2231)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

DR., M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO:	Maestro Elmer Antonio Álvarez Castillo
VOCAL QUINTO:	Perito Miriam Eugenia Espinoza Padilla
SECRETARIO:	Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Guatemala, 31 de octubre de 2005

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Distinguidos miembros:

De conformidad con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

“SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS SOBRE EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE LIMON CRIOLLO PARA EXPORTACION”.

Como requisito a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento

Atentamente,



JOSE HERMOGÉNES GONZALEZ ZUÑIGA

Carnet # 8510208

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Creador supremo, por ser la luz de mi camino y darme fortaleza y sabiduría para la culminación de mi meta académica.

LA SANTISIMA VIRGEN MARIA: Por iluminarme en los momentos difíciles de mi carrera y cultivar en mi el espíritu de superación.

MI ESPOSA: Ligia Patricia López Medina de González, por todo el apoyo, comprensión y sacrificio realizado en el logro de mis metas, reciba este logro con amor.

MIS HIJOS: Andrea Carolina del Carmen, Sergio Fernando (QEPD), Anna Pamela Sofía y José Rodrigo, para que mi esfuerzo, sea parte del ejemplo a seguir en su vida.

MI PADRE: Juan Ramón González y González (QEPD)

MI MADRE: María del Carmen Zúñiga por sus sacrificios y consejos recibidos, reciba este logro con cariño y amor.

MIS SUEGROS: Miguel Ángel López Mendoza (QEPD) y Beatriz Medina de López, por todo su apoyo y preocupación hacia mi persona, reciban este logro con cariño.

MIS HERMANOS: Sergio, Roney, Álvaro, Gladis, Argelia, Milton y Juan Amilcar González Zúñiga, con cariño y amistad.

MIS ASESORES: Ing. Agr. Walter García Tello e Ing. Agr. Oscar Leonel Figueroa, por su tiempo brindado, colaboración y apoyo para poder alcanzar mi meta.

MIS FAMILIARES: Especialmente a las familias Hoffens López, López Velásquez, López Arriola, Ing. Miguel Ángel López Medina por el apoyo incondicional.

MIS AMIGOS: Por su apoyo y amistad, éxitos en su profesión, en especial al Sr. Nery Gonzalo Arríaza, Julio Cardona Paíz, Antonio Sánchez, Rolando Amado, Luis E. Granados Friely y Jorge Antonio García Chiu.

MI PADRINO: Cardenal Rodolfo Quezada Toruño, por sus consejos y orientación brindada en mi juventud.

AGRADECIMIENTO

A:

DIOS TODO PODEROSO

LA SANTISIMA VIRGEN MARÍA

MI MADRE

MI ESPOSA E HIJOS

TODO EL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD
DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MIS ASESORES

MIS COMPAÑEROS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

EMPRESA: FP AGROINDUSTRIAL

LAS COOPERATIVAS EL LIMÓN R.L. Y LAS PALMAS R.L.

TODOS LOS AGRICULTORES Y AGROINDUSTRIALES DE EL
PROGRESO, GUATEMALA.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE CUADROS	iii
RESUMEN	iv
1 INTRODUCCION	01
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	03
3 MARCO TEORICO	05
3.1 MARCO CONCEPTUAL	05
3.1.1 QUE ENTENDEMOS POR SISTEMATIZACION	05
3.1.2 PRINCIPIOS QUE GUIAN LOS PROCESOS DE LA SISTEMATIZACION	05
3.1.3 PROPOSITOS Y OBJETIVOS DE LA SISTEMATIZACION	06
3.1.4 GENERALIDADES DE EL CULTIVO DEL LIMON	09
3.1.5 SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE CITRICOS EN GUATEMALA	09
3.1.6 SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL LIMON	09
3.1.7 IDENTIFICACION TAXONOMICA	12
3.1.8 COMPOSICION QUÍMICA	12
3.1.9 CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS	13
3.1.10 CONDICIONES DEL CULTIVO	13
3.1.11 ASPECTOS DE PRODUCCIÓN	15
3.1.12 PRODUCCIÓN	15
3.1.13 EL PROCESO AGROINDUSTRIAL DEL LIMON DESHIDRATADO	16
3.1.14 PROCESO AGROINDUSTRIAL DEL TE DE LIMON	20
3.1.15 PROCESO AGROINDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN DE ACEITES ESENCIALES	21
3.1.16 MERCADEO Y COMERCIALIZACIÓN DE LIMON	22
3.1.17 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	23
3.1.18 DEMANDA INTERNACIONAL DE LIMON DESHIDRATADO	26
3.1.19 PROYECCIONES PARA EL AÑO 2005	27
4. MARCO REFERENCIAL	28
4.1 LOCALIZACION GEOGRÁFICA	28
4.2 SUPERFICIE Y COLINDANCIAS	28
4.3 VIAS DE ACCESO	29
4.4 ZONA DE VIDA Y CONDICIONES CLIMÁTICAS	31
4.5 HIDROGRAFÍA	33
4.6 SERIE DE SUELOS	34

5.	OBJETIVOS	35
5.1	OBJETIVO GENERAL	35
5.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	35
6.	METODOLOGIA	36
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	38
7.1	SITUACION ACTUAL DE LAS DOS COOPERATIVAS	39
7.1	PROCESO ACTUAL UTILIZADO EN DESHIDRATADO	41
8.	LA ESTRATEGIA DE INTERVENCION PARA	45
9.	CONCLUSIONES	48
10.	RECOMENDACIONES	50
11.	BIBLIOGRAFIA	51
	ANEXOS	
1.	CRONOGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ FRIO	54
2.	CRONOGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ POR INFUSIÓN	55
3.	ORGANIGRAMA ACTUAL DE LAS COOPERATIVAS	56

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	FRUTO DE LIMÓN PERSA	10
FIGURA 2.	FRUTO DE LIMÓN CRIOLLO	11
FIGURA 3.	MESAS DE DESHIDRATAR	17
FIGURA 4.	LIMÓN EN PROCESO DE DESHIDRATAR	18
FIGURA 5.	CLASIFICADO DEL LIMÓN DESHIDRATADO Y EMPACADO	19
FIGURA 6.	LIMÓN DESHIDRATADO LISTO PARA SU EMPAQUE	20
FIGURA 7.	MAPA DE VIAS DE COMUNICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO	30
FIGURA 8.	VEGETACION REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE VIDA	31
FIGURA 9.	MAPA DE LA HIDROGRAFIA DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO	33

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	EXTENSIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIO DE EL PROGRESO	29
CUADRO 2.	RENDIMIENTO DE PRODUCTO DESHIDRATADO POR TAMAÑO	44

SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS SOBRE EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE LIMÓN CRIOLLO PARA EXPORTACIÓN

SYSTEMATIZATION OF EXPERIENCES ON THE LEMON DEHYDRATION PROCESS FOR EXPORT

RESUMEN

Actualmente el Gobierno de Guatemala, a través de varias Instituciones de Gobierno realiza inversiones en las áreas rurales del país especialmente en los Departamentos donde existen Comunidades en extrema pobreza, fomentando la diversificación agrícola y financiando proyectos Agro industriales que les den mayor valor agregado a los productos. Una de estas Instituciones han sido el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Y El Ministerio de Economía, los cuales contratan a Empresas Particulares para que elaboren Estudios de Preinversión y proporcionen Asistencia Técnica a Grupos de Agricultores o Cooperativas, con el objetivo de fomentar cultivos y su agro industria con fines de exportación. Una de estas Empresas ha sido FP Agroindustrial que ha realizado estudios de preinversión y ha proporcionado Asistencia Técnica a grupos de Agricultores de Comunidades donde aún en la actualidad producen cultivos de subsistencia.

Dichas inversiones se hacen para responder a indicadores de desarrollo, así como para dar respuesta a políticas gubernamentales, lo cual muchas veces los resultados obtenidos responden a metas trazadas como programas de Gobierno, que coadyuven a Desarrollar estas comunidades y que eleven los niveles de vida de los habitantes de estas zonas.

El presente trabajo sobre **SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS SOBRE EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL LIMON CRIOLLO PARA EXPORTACIÓN**", como una alternativa en la diversificación en el departamento de El Progreso , contiene un análisis de la sistematización del proceso Agro Industrial utilizado en la actualidad por dos Cooperativas agro exportadoras en el Oriente del País, este trabajo es el producto de la experiencia adquirida a nivel de campo durante mas de 3 años, realizado con los agricultores y gerentes de las Agroindustrias.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

A través del presente estudio se pretende dar a conocer el alcance económico que pueden obtener los pequeños, mediano y grandes productores del limón de la zona oriental, destinando su producción a los procesos agroindustriales, para su posterior comercialización hacia los países importadores.

La metodología consideró aspectos importantes, durante la etapa inicial, la etapa de intervención, la situación final, y las lecciones aprendidas, en la inversión del fomento de los proyectos Agroindustriales, lo cual contribuyo a diseñar una estrategia a considerar en futuros proyectos Agroindustriales de Deshidratado de Limón.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio contempla la recopilación de la experiencia generada durante los últimos tres años (2002-2004) respecto a la inversión en asistencia Técnica en la elaboración de Proyectos Productivos en el Oriente del País a través de las Empresa FP Agroindustrial, dentro del marco de la Diversificación Agrícola Promovida por el Gobierno de Guatemala, en especial en la elaboración de proyectos Agroindustriales, que busca la modernización del sector rural.

Lo anterior fue plasmado dentro de un proceso de sistematización en la implementación de proyectos Agro Industriales como una alternativa en la Diversificación Agrícola en el Departamento de El Progreso.

La producción de Cultivos no Tradicionales se está convirtiendo en una actividad importante en la economía nacional, debido al constante crecimiento del mercado internacional de estos productos, y al eminente tratado de libre comercio con los Estados Unidos de Norteamérica –TLC- (CAFTA). Este sector puede llegar a constituir en el mediano y largo plazo en una fuente importante de ingresos, pudiendo tener un impacto significativo tanto en el aspecto económico, como en los recursos naturales y humanos del país (1).

De acuerdo a la AGEXPRONT, las exportaciones de estos productos no tradicionales son de gran importancia, para el ingreso familiar de los pequeños y medianos productores, y por los empleos que puedan generarse en el área rural, del año 2000 al 2004 se ha exportado un monto de 1,065,917.80 (miles) de Kilogramos, por un Valor de 305,888.40 (miles) de Us. Dólares, en el rubro de frutas frescas, secas y procesadas. Igualmente estos cultivos no tradicionales representa una de las opciones para la diversificación y el aprovechamiento competitivo de los recursos productivos del país.

Uno de estos cultivos es la Producción de Limón Criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), y especialmente la producción para deshidratarlo, con fines de exportación hacia los países árabes y Estados Unidos; con esta alternativa se pretende aumentar su producción y el ingreso de divisas en el país (1).

El deshidratado de limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), se ha convertido en una operación sostenible de beneficio para las comunidades de la región nororiental del país, ya que se le considera como un proyecto rentable, generador de ingresos y de nuevas fuentes de trabajo en la zona (2).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En vista de la apertura internacional de mercados, al tratado de libre comercio entre la República Dominicana, Centro América y los Estados Unidos de Norteamérica (CAFTA), el eminente ingreso de empresas con procesos industriales de alta especialización en la Economía Guatemalteca y la búsqueda de mejores opciones de comercialización de productos más diferenciados, producidos a través de procesos que les añadan mayor valor agregado, surge la necesidad de parte de los productores y agro industriales guatemaltecos de vender productos industrializados que les generen a través del uso de tecnologías, más ingresos, al darles valor agregado.

En la actualidad el cultivo de El limón se ha convertido en una de las alternativas de producción de los agricultores del Oriente del país, y es una de las frutas con más diversificación en cuanto a sus usos, y para cada uno de ellos se utilizan distintos tipos de limón (12).

El proceso Agroindustrial del deshidratado del limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*) es una alternativa para muchas comunidades del oriente del país donde aún producen cultivos no rentables y de subsistencia (2).

En la zona del Oriente de Guatemala, especialmente en el Departamento de El Progreso y Zacapa, es una zona que presentan las condiciones climáticas más adecuadas para el desarrollo y deshidratado de limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), por medios naturales, (con Temperaturas promedio de 30° C y altitudes entre 300 y 500 msnm) (4).

En Guatemala, se estima que para el año 2,000, existían en estos dos departamentos, alrededor de 5 caballerías sembradas con limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*) (320 manzanas), con volúmenes de producción que podrían

oscilar entre los 600 a 625 quintales por manzana, o sea un total entre 175,000 y los 200,000 quintales por año; de los cuales se destinan para consumo en fresco unos 45,000 a 50,000 y para deshidratado de 130,000 a 150,000 quintales (1).

Es importante indicar que ya se observa algún grado de manejo tecnológico, que ha elevado los rendimientos en las producciones de 650 a 700 quintales por manzana (12).

Este proceso agroindustrial de deshidratar al limón es una actividad que debe mejorarse y tecnificarse, así como proporcionar una asistencia técnica y financiera a los productores para tecnificar y mejorar las plantaciones con el fin de obtener productos de alta calidad y poder competir en un comercio globalizado

Además se busca que la información obtenida de la experiencia de más de 3 años, se constituya como una herramienta útil, que pueda beneficiar tanto a los agricultores como a los empresarios del país.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 QUE ENTENDEMOS POR SISTEMATIZACION

De acuerdo a la guía metodológica de Fidamerica (3), la sistematización es aquella interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre si, y por qué lo han hecho de ese modo.

También se puede definir como un proceso de reflexión participativa efectuado por los facilitadores y participantes de un proyecto sobre diferentes aspectos de un proyecto, incluyendo sus procesos y resultados.

Actúa como un catalizador para mejorar la capacidad reflexiva, de aprendizaje.

3.1.2 PRINCIPIOS QUE GUIAN LOS PROCESOS DE LA SISTEMATIZACION

Las principales directrices para un proceso de sistematización según Selener Daniel (16) son:

- a) **Relevancia:** un proyecto no debe sistematizarse sin que haya sido percibido como necesidad por parte de los beneficiarios del proyecto y/o que los vaya a beneficiar directamente.
- b) **Integralidad:** los proyectos no se ejecutan aisladamente y como tal estos no deben analizarse en un vacío. La realidad no debe ser vista como una representación estática, o de forma fragmentada, o de una manera atomizada sino más bien dentro del contexto más amplio de la sociedad incluyendo aspectos sociales, culturales, económicos y políticos.

- c) **Visiones múltiples de la realidad:** la información debería ser analizada desde diferentes ángulos como el político, el económico, el social, el cultural, el técnico, etc.
- d) **Historicidad:** las causas o determinantes históricos del problema que el proyecto intenta solucionar deberá ser analizados de forma que las personas puedan desempeñar un papel activo en el cambio y evolución de su propia historia.
- e) **Relatividad:** debe haber conciencia que las actividades de un grupo ocurren en un momento determinado en el tiempo y bajo un conjunto específico de circunstancias, entonces hay que tener en cuenta que los conocimientos generados y las lecciones aprendidas puede ser válidos tan sólo para esa situación específica. Sin embargo se debe buscar identificar y extrapolar los principios que guiaron esas experiencias y lecciones aprendidas que puedan servir a otras organizaciones.
- f) **Pluralidad:** existen diferentes "lentes" a través de los cuales se puede ver la realidad. Debe permitirse la incorporación del punto de vista de todos los participantes de un proyecto en el proceso de la sistematización.
- g) **Participación:** la descripción y el análisis de un proyecto debe realizarse de manera participativa. No debe responsabilizarse a un solo individuo la tarea de analizar o evaluar el proyecto y sacar sus propias conclusiones. La generación de conocimientos es un proceso participativo.

3.1.3 PROPOSITOS Y OBJETIVOS DE LA SISTEMATIZACION

La sistematización descrita por Selener (16), no es una metodología que se usa como una fórmula fija. Es una serie de procesos que tienen la intención explícita de generar conocimientos que serán aplicados a acciones orientadas hacia la satisfacción de las necesidades inmediatas y e empoderamiento de los sectores más oprimidos de la sociedad. Los principales objetivos de la sistematización son:

1. Tomar conciencia, reflexionar y entender los procesos de un proyecto de desarrollo a fin de mejorarlo.
2. Generar nuevos conocimientos y compartirlos.

Las experiencias de desarrollo deben ser sistematizadas para los siguientes fines:

A) Uso del conocimiento local y científico

La sistematización permite la recolección, la organización, la síntesis, la utilización y el compartir del conocimiento local y científico presentes en un proyecto.

B) Mejorar la ejecución del Proyecto

Las lecciones aprendidas a lo largo de la formulación y ejecución del proyecto surgen a partir de un proceso continuo de evaluación participativa y son retroalimentadas al proyecto.

C) Desarrollar la capacidad organizacional

La sistematización desarrolla una capacidad organizacional para adoptar y utilizar herramientas metodológicas adecuadas para recolectar y analizar información sobre actividades de desarrollo a fin de promover acciones que tengan la intención de mejorar la implementación de un proyecto.

Desarrolla la capacidad de aprendizaje de las organizaciones

A nivel popular, la sistematización constituye la base para la creación de las teorías locales sobre las actividades de desarrollo implementadas por la ONG y OGS. La sistematización promueve la reflexión acerca de los proyectos para permitir que las teorías, los supuestos y la lecciones que existen, pero que se encuentran latentes y subyacentes en las mentes de los participantes, sean explicitados.

D) Promueve la participación y el empoderamiento popular

El proceso de sistematización demanda de un alto grado de participación en la descripción, análisis, y toma de decisiones de cómo mejorar un proyecto.

E) Contribuye al entendimiento mutuo entre la comunidad y la ONG.

La sistematización contribuye al entendimiento mutuo entre los facilitadores y los miembros de la comunidad promoviendo así la cohesión y la unidad de acciones.

F) Permite la documentación de las experiencias

El proceso de sistematización sirve como base para la documentación la cual apoyará la redacción de informes, documentos de trabajo y artículos que pueden ser compartidos con otras organizaciones de desarrollo.

G) Promueve el compartir las experiencias del proyecto

El hecho de contar con un documento que describa, analice y explique las lecciones aprendidas facilita el compartir las experiencias del proyecto, la experiencia sistematizada ayuda a diferentes organizaciones a ver los elementos comunes que probablemente se encuentran presentes en su propio trabajo y ayuden a ejecutar mejores proyectos.

3.1.4 GENERALIDADES DE EL CULTIVO DEL LIMON

El limón es un cultivo originario de Asia, fue introducido a nuestro país a partir de la colonización española, de tal forma que hoy ocupa un papel importante en la cultura alimenticia nacional, así como por su contribución, en la generación de divisas, se cultiva en climas templados a cálidos (13).

Existen dos tipos principales; el limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), llamado en el mercado norteamericano "Mexican Lime" o bien "Key", (ver Figura 2) y el limón persa (*Citrus tahiti*), conocido como "Tahiti", "Persian" ó "Bearss". (ver Figura 1) El persa es un limón más grande que el criollo y de cáscara verde. El criollo es un limón de fruto pequeño de 40 a 50 mm de diámetro, globoso o elíptico de cáscara lisa y fuertemente adherida al endocarpio, de color verde amarillento. La pulpa es tierna, jugosa y muy ácida (7).

3.1.5 SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE CÍTRICOS EN GUATEMALA

Actualmente Guatemala cuenta con un área sembrada de cítricos de más o menos 5,000 Has. de las cuales 3,000 Has. son de naranja (valencia y Washington), 1,000 Has. de limas ácidas (lima persa y lima Mexicana o limón Criollo), y unas 400 Has. de mandarinas (dancy) y otros cítricos (12).

3.1.6 SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL LIMON

Según Profruta del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- (12) en nuestro país se dedican al cultivo de limón dos variedades (limón persa, un 85% y a limón criollo, un 15% del total nacional (2,801,000 quintales a 1,999). Las cuales están bien diferenciadas por zonas productoras, tipos de tierras (riego o

temporal), esquemas de comercialización, etc. Sin embargo pese a esta diferenciación, ambas variedades se complementan de manera natural para satisfacer las demandas del mercado (tanto nacional como internacional).

El limón persa (*Citrus tahiti*), se dedica a su consumo en fresco y a la exportación (cantidades mayoritarias), mientras que el limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*) por su parte, está destinado al abastecimiento del mercado nacional (en fresco), debido a su mayor preferencia de parte de los consumidores (25%) y para el mercado árabe, como limón criollo deshidratado (75%) (11).



Figura 1. Fruto de Limón Persa

El limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), en fresco, es un fruto pequeño (de aproximadamente 6.5 centímetro de diámetro, como máximo), globosos o elípticos, cáscara delgada, lisa, fuertemente adherida al endocarpio, de color verde amarillento. La pulpa es tierna, jugosa y muy ácida; con un aroma muy característico. Posee gran cantidad de aceites esenciales (7).

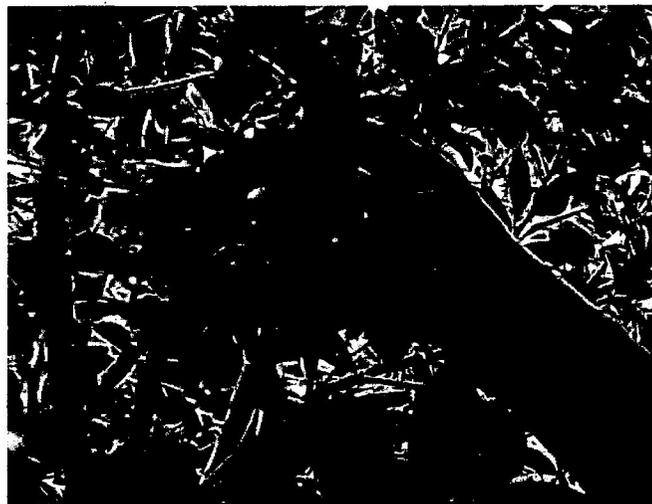


Figura 2. Fruto del Limón Criollo

El Limón que se usa para deshidratar es del tipo criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), que es el fruto pequeño a mediano, mide alrededor de 1 ó 2 pulgadas de diámetro con una forma redonda (2).

El limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), es utilizado comúnmente para cocinar, mientras que el persa es usado para decorar y para hacer jugo. Este limón es menos popular que el limón persa (*Citrus tahiti*), limitándose en los Estados Unidos de Norteamérica al mercado de los hispanos. El limón criollo en fresco tiene un mercado pequeño comparado con el mercado del limón persa, en una proporción de 1 a 10 (11).

Una de las principales diferencias entre el limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*) y el limón persa (*Citrus tahiti*), consiste en que el criollo es más ácido. Ambos se utilizan en el mercado, fresco y en la Agroindustria (12).

El limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), es recomendado para ser procesado, se utiliza para elaborar aceites esenciales y para extraer pectina de la cáscara, la cual es utilizada por la industria alimenticia, principalmente en la elaboración de refrescos de cola. La extracción del jugo concentrado es un proceso más caro y es un producto más difícil de manejar; por otro lado, el aceite puede mantenerse

hasta por un año sin refrigeración sin sufrir daños. Comúnmente el aceite extraído del criollo es utilizado por la industria de refresco, la composición del mismo varía según las especificaciones del cliente: destilado, por vapor y ultra filtrado (perfumería). (13) El precio del criollo se mantiene estable la mayor parte del año, el precio del persa varia mucho durante el año, principalmente en el mercado Norteamericano (12).

Entre los principales productos procesados de limón, se encuentra el limón deshidratado, con una fuerte demanda en los mercados de los países Árabes, y medio Oriente, y para la elaboración de aceite esencial y de pectina (4).

Se calcula que únicamente el 10% de la producción mundial es destinada a la elaboración de estos productos.

3.1.7 IDENTIFICACION TAXONOMICA

De acuerdo con Tamaro (19), El limonero es un árbol vigoroso que llega a tener gran tamaño cuando es cultivado en condiciones ambientales que le sean favorables: sus hojas de color verde claro, son grandes y lanceoladas. Las Flores teñidas de púrpura y agrupadas en ramilletes, son abundantes y de gran tamaño. Pertenece a la familia Rutaceae. Genero Citrus, Especie limón.

3.1.8 COMPOSICION QUÍMICA

Según Del Monte, citado por Bor (4) , el limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), contiene un aceite esencial que está constituido por monoterpenos, dos derivados del bornadol, camfeno, carveno, cemeno, cíñelo, citronelol, dimetil-pineno, pinocarveol, iso-piperitenol, peperitona, salimeno, sabinol, terpineno, terpineol, terpinoleno y verbenol.

3.1.9 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

De acuerdo con Fha, citado por Bor (4), las raíces de los limoneros se caracterizan de las otras plantas en que no poseen pelos absorbentes sobre las raíces fibrosas, siendo éstas las que alimentan a la planta. Las raíces secundarias son completamente largas, muy abundantes y crecen con rapidez. Se localizan entre los 20 y 90 cm, de profundidad en el suelo, siendo ésta la zona en que las raíces son metabólicamente más activas. La raíz principal tiene dos fines importantes: como sostén vertical de la planta, defendiéndola de los vientos y para conducir el tronco el agua y los alimentos que absorben las raíces fibrosas.

3.1.10 CONDICIONES DEL CULTIVO

El cultivo de los cítricos se reporta desde la época de la colonia, introducidos por religiosos españoles. A principios del presente siglo solo se contaban con siembra de cítricos a nivel de huertos familiares; en la década de los años 30's, se inician las primeras fincas de cítricos en la zona del Sur occidente del País; en los años 50's, se introducen materiales de mejor calidad y de alto rendimiento provenientes de California, Estados Unidos; y en los años 70's, la Asociación Nacional del Café ANACAFÉ y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, ejecutan el proyecto de diversificación para las zonas cafetaleras, introduciendo materiales de California, sólo que esta vez, materiales certificados contra las principales enfermedades del tipo viral (13).

En los años 80's, se inicia la actividad de tecnificación del cultivo de limón persa, y a finales, la tecnificación del cultivo de limón criollo. Cuando sus usos eran fundamentalmente para consumo en fresco, una mínima parte para la extracción de aceites esenciales provenientes del sumo de la cáscara de limón (primer planta de extracción de aceites, implementada en El Rancho, en el

departamento de El Progreso), y otra parte para el proceso de deshidratado de limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), de parte de Empresas privadas que lo exportaban hacia países Árabes (4).

La actividad del deshidratado de limón criollo, en la zona de El Progreso, se ha dado a través del tiempo por las Empresas privadas que comenzaron en el año 1,976. Dentro de las cuales se mencionaban IMEXA, RADHA, COMERCIAL TROPICAL, ROBIMEX y TROPEX, estas compraban el limón criollo durante las épocas de mayor producción (abril – octubre) en donde los precios eran los más bajos del mercado, posteriormente procedían a deshidratarlo y exportarlo hacia los países Árabes (4).

Durante mucho tiempo las producciones destinadas al deshidratado, estuvieron en manos de empresas privadas que se dedicaban a esta actividad, y eran quienes fijaban los precios; mismos que no lograban cubrir los costos de producción, creando insatisfacción en los productores de la zona. Esto despertó en los productores, la necesidad de organizarse para deshidratar y comercializar de manera directa sus producciones.

Fue de esta manera como los productores de limón criollo consolidan su organización, a través de su conformación como cooperativas, convirtiéndose en la opción para la captación de las producciones, el deshidratado y su comercialización directa. Provocaron con ello, mejorar los precios, elevar los ingresos, incorporar valor agregado a sus producciones y crear nuevas fuentes de trabajo en el entorno de sus comunidades (2).

En la década de los 90's, aparecen otras dos empresas deshidratadoras, las Cooperativas El limón R. L. y Las Palmas, R. L., respectivamente. Ubicadas en las Aldeas de Marajuma, del Municipio de Morazán y en El Espíritu Santo, en el Municipio del Jícaro, las dos en el Departamento de El Progreso (18).

3.1.11 ASPECTOS DE PRODUCCIÓN

En Guatemala, las zonas que presentan las condiciones climáticas más adecuadas para el desarrollo y deshidratado de limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), por medios naturales son los departamentos de Zacapa y El Progreso (con Temperaturas promedio de 30° C y altitudes entre 300 y 500 msnm). Estimándose que para el año 2,001, existían en estos departamentos, alrededor de 5 caballerías sembradas con limón criollo (320 manzanas), con volúmenes de producción que podrían oscilar entre los 600 a 625 quintales por manzana, o sea un total entre 175,000 y los 200,000 quintales por año; de los cuales se destinan para consumo en fresco unos 45,000 a 50,000 quintales y para deshidratado de 130,000 a 150,000 quintales en estos dos departamentos. Es importante indicar que ya se observa algún grado de manejo tecnológico, que ha elevado los rendimientos en las producciones de entre 650 a 700 quintales por manzana (12).

3.1.12 PRODUCCION

La producción de limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), se presenta durante todo el año, al igual que su consumo, el cual se ve afectado únicamente por la dependencia en su disponibilidad a través del tiempo; ya que durante los meses de abril a octubre, cuando se presenta la mayor producción, existe la tendencia a un mayor consumo en fresco, por la baja en los precios, y durante los meses de noviembre a marzo, la situación se refleja en una menor producción, por lo tanto en un menor consumo derivado del alza de los precios (11).

3.1.13 EL PROCESO AGROINDUSTRIAL DEL LIMON DESHIDRATADO

DESHIDRATACIÒN

La deshidratación es el proceso mediante el cual se extrae el agua contenida en un producto, bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y velocidad de aire, sin provocar daño o producir el mínimo de cambios en el producto. (Centro Interamericano de documentación e informática agrícola (1992). Deshidratación de frutas y hortalizas). Guatemala.

El éxito de este procedimiento reside en que, además de proporcionar estabilidad microbiológica, debido a la reducción de la actividad del agua, y fisicoquímica, aporta otras ventajas derivadas de la reducción del peso, en relación con el transporte, manipulación y almacenamiento. Para conseguir esto, la transferencia de calor debe ser tal que se alcance el calor latente de evaporación y que se logre que el agua o el vapor de agua atraviese el alimento y lo abandone (4).

De acuerdo a Arriaza, de la Cooperativa Integral de Producción El Limón R.L. (3), dentro de los primeros paso a seguir para ejecutar el proceso de deshidratado del Limón Criollo, es la determinación del área para construir las mesas de Deshidratado, luego el trazado de las mesas que consisten en la construcción de tabloncillos invertidos de 2.00 metros de ancho, por un largo que permita el terreno realizarlo, los cuales llevan un camellón en la periferia del mismo de 10 centímetros de alto, por 50 centímetros de ancho (ver Figura 3), a continuación se construye un canal de drenaje que consiste en una zanja de 15 centímetros desde su base hasta la cúspide del camellón. Se construyen tantos camellones como el terreno lo permite. Luego de construir las mesas de deshidratado, se coloca sobre ellas un polietileno negro, resistente a los rayos ultravioleta, cubriendo de la cúspide de un camellón hasta el otro; se sujetan

por los lados con piedras de ríos, por ser el material local mas barato y relativamente fácil de obtener.



Figura 3. Mesas de Deshidratado.

Como segunda fase, se inicia la recepción del limón en fresco, efectuándose muestreos al azar para determinar el porcentaje de rechazo que éste presente, así como clasificando el primera, el segunda y los posible de tercera calidad. Habiéndose establecido los porcentajes por calidad, se coloca el limón en fresco sobre las camas de deshidratado (ver Figura 4), de tal forma que no queden sobrepuestos, sino formando una capa uniforme (en forma de tejido), dando esto al inicio del proceso.



Figura 4. Limón en proceso de deshidratar

En forma diaria y durante aproximadamente 45 días, el limón deberá ser tapado con la otra parte del polietileno, destapado, movido (se mueve y se rastrilla para darle vuelta) y nuevamente tapado, hasta que pierda el 80% de su contenido de humedad (agua), teniendo el cuidado que la exposición al sol sea el máximo y en forma uniforme. La fruta (limón) que se detecta con daños severos, se separan y se colocan en una cama individual con solo con fruta dañada, la cual es destinada para la molienda y producir limón mullido (molido). El resultado de deshidratado durante un período que va de 50 a 100 hasta obtener un producto de coloración naranja, que es destinado para el mercado americano (mercado de los Estados Unidos de Norteamérica), Otro proceso es dejarlo 45 días mas, en el cual la fruta es asperjada (regada) con agua, con mochilas de mano, con una solución de agua y sal de mesa, (la relación es 1 libra x 4 galones de agua). Dichas aplicaciones se realizan para minimizar el ataque de hongos; después de realizar las aplicaciones, el producto se deja sin tapar por tres días posteriores al proceso, el fruto deberá taparse durante un día completo para mantener su consistencia. En los días posteriores, la acción de destapar, mojar y destapar la fruta se realiza diariamente, para permitir que la humedad se pierda poco a poco sin causar daños o deterioros del producto, por un acelerado secamiento externo.

La fruta ya deshidratado toma un color negro, marrón o marrón oscuro, al cabo de 90 A 100 días aproximados que dura el proceso, con una consistencia dura y un olor agradable (mercado en los países Árabes).

Todo el proceso completo de deshidratado, desde su recepción en fresco hasta sacar un producto listo para su exportación es de tres meses aproximadamente, luego se procede a realizar un clasificado de producto ya deshidratado por tamaño y calidad (Ver Figura 5). Posterior a este clasificado se empaca en sacos de Polietileno y se almacenan previos al envío en contenedores.

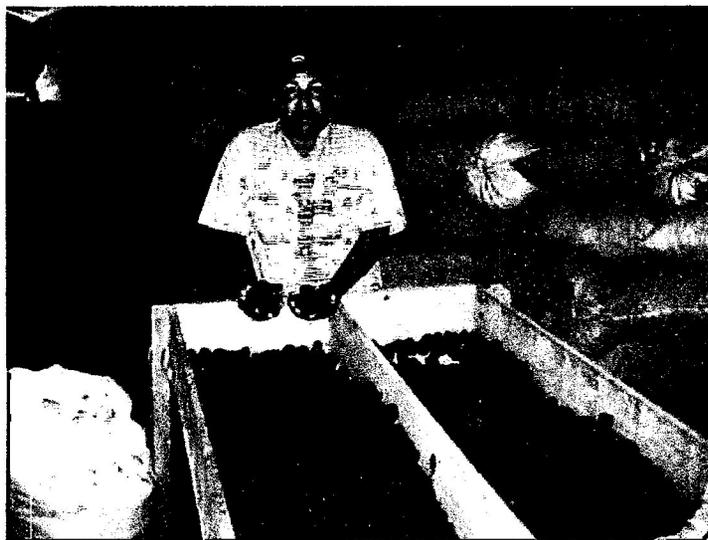


Figura 5. Clasificado del Limón deshidratado y empacado.

Los sacos se rotulan, con la información necesaria, según el destino del lote a exportar y requerimientos del comprador.

El producto deshidratado, para su comercialización, deberá estar ensacado en bolsas de polietileno negro, amarradas, e introducidas en sacos de polipropileno (Ver Figura 6), debidamente rotulado y cerrados mediante costura. El peso de cada saco será de 33 libras (15 kilogramos) y con dimensiones de 65 centímetros de ancho por 90 centímetros de alto.

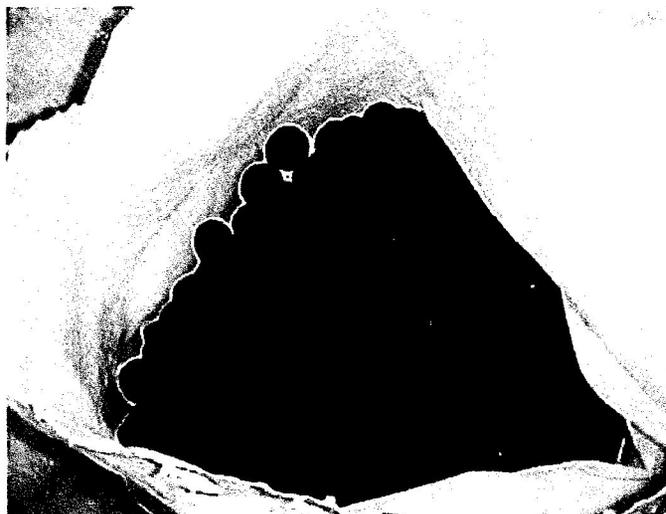


Figura 6. Limón Deshidratado listo para su empaque.

El diámetro es variable, pero se clasifican de la manera siguiente:

Jumbo:	> de 40 mm. de diámetro	23%
Primeras:	de 30 a 40 mm. de diámetro	62%
Segundas:	de 20 a 30 mm. de diámetro	10%
Rechazos:		5%

El producto rechazado en el campo y en la clasificación se procede a molerlo y se empaca en bolsas de polvo de limón y otra parte se destina en el caso de la cooperativa El Limón R.L, para fabricar el Te frío de limón, el cual se comercializa en el mercado Nacional en envases de 1 vaso, 1 litro , ½ galón y 1 galón.

2.1.1 PROCESO AGROINDUSTRIAL DE TE DE LIMON

Es un proceso Agro Industrial, en el cual se utiliza limón deshidratado molido y se fabrica un Té frío de Limón (ver Anexo 1) y Te de Limón para infusión. En Guatemala el limón criollo deshidratado molido, es utilizado para ser encapsulado, ensacado en bolsitas individuales para realizar infusiones.

calientes o frías, para extraer jugo de limón, para ser vendido como producto refrescante y/o medicinal, por su alto contenido de vitamina C. Los volúmenes demandados comienzan a ser significativos en función del conocimiento de las diferentes presentaciones disponibles. Dentro de las bondades que se le adjudican tenemos que es bueno para minimizar problemas de catarros, para la digestión, como relajante, es curativo, tiene vitamina C. El limón criollo deshidratado molido se utiliza para hacer té caliente por medio de infusión (ver Anexo 2) y té frío a través de la esencia del mismo, representando un gran potencial en la actualidad debido al auge de las bebidas sin cafeína; el limón además de ser bajo en cafeína, es bajo en calorías y tiene un alto contenido de vitamina C. Esto se puede hacer, utilizando el limón deshidratado que no cumple con los requerimientos de calidad, procesándolo adecuadamente para que libere su aroma y sabor, obteniéndose una base de muy buena calidad para elaborar distintas mezclas de té con suficiente cuerpo y sofisticación para competir en el mercado del té.

3.1.15 PROCESO AGROINDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

El proceso agroindustrial de extracción de aceites esenciales y para extraer pectina de la cáscara, la cual es utilizada por la industria alimenticia, es un proceso más caro que los otros y es un producto más difícil de manejar; por otro lado, el aceite puede mantenerse hasta por un año sin refrigeración, sin sufrir daños. Comúnmente el aceite extraído del limón criollo es utilizado por la industria del refresco, la composición del mismo varía según las especificaciones del cliente: destilado, por vapor y ultra filtrado (perfumería) (8). Este proceso no es utilizado en la actualidad por ninguna de las Cooperativas del área.

3.1.16 MERCADEO Y COMERCIALIZACION DE LIMON

Demanda del producto

La demanda de limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), se realiza bajo dos presentaciones, una como limón en fresco para su consumo inmediato y la otra como limón deshidratado, para la exportación. Su consumo en fresco se da en aquellos países que tenemos las producciones y la disponibilidad a través del tiempo (Estados Unidos de Norteamérica, México, Centroamérica, Sudamérica, Grecia, Israel, España, Egipto, Turquía, Irán, India e Italia). Pero su consumo deshidratado lo hacen aquellos que no tienen las cantidades o condiciones para producirlos y disponerlos a lo largo del año (Arabia Saudita, Omán, Yemen, Kuwait, Bahrein, Qatar, Emiratos Árabes Unidos y el Líbano). El principio básico detrás de la idea de deshidratar frutas es remover entre un 80 a 90 por ciento del agua del producto, brindando una mayor vida de estante y haciéndolo menos perecedero (12).

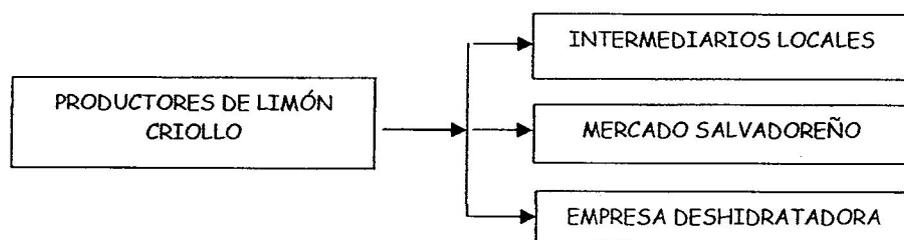
Los países ubicados en la región del Medio Oriente consumen grandes cantidades de especias, hierbas y productos deshidratados para condimentar sus comidas. Entre ellas, particularmente el limón deshidratado, ya sea entero o rayado. Los usos que este producto tiene, son para darle un toque de ácido a los té, especialmente cuando se vende entero y se abre, para cuando se sumerja al agua este suelte su sabor, para hacer un delicioso Té de limón criollo deshidratado. El limón deshidratado rayado o en polvo, se utiliza para condimentar comidas, especialmente el arroz y carnes. Es comúnmente utilizado para perfumar corderos, a la hora de comerlos. Así mismo, la cáscara de limón, también es deshidratada y se utiliza para la industria de la pectina. Así como muchos usos medicinales (4).

3.1.17 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

A) Limón en Fresco

De parte del productor que no están asociados a las cooperativas, la venta de limón criollo esta destinada fundamentalmente hacia tres mercados principales:

- a) **A intermediarios locales**, que lo acopian, lo seleccionan y lo canalizan hacia el mercado la Terminal en la Ciudad Capital al mercado mayorista del CEMMA, o a otros centros urbanos para su posterior distribución final.
- b) **A mercados Salvadoreños**: organizando viajes a la república de El Salvador para hacer entregas en el mercado mayorista de La Tiendona, para luego ser canalizado por estos, hacia el resto del país o a otros mercados centroamericanos.
- c) **A las empresas deshidratadoras**: que se encuentra en El Rancho, quiénes después de procesarlo, lo exportan hacia los países demandantes,

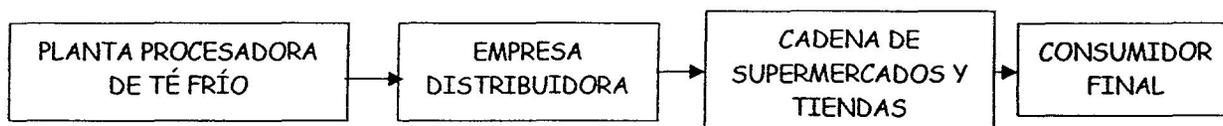


B) Limón criollo deshidratado

El limón criollo deshidratado no es para consumo nacional, sino que básicamente para la exportación, por lo que, el Canal de Comercialización que se ha dado, es aquel que ha permitido asegurar el retorno de sus

D) Té de Limón en Presentación Líquida

Para el Té frío, la distribución se realiza a través de la Empresa Importadora Sánchez, quién a su vez lo coloca en supermercados y a nivel minorista. Es decir, del lugar de producción a la Empresa Distribuidora, que generalmente gana una comisión por venta de un 20% y de ésta, a los Supermercados y Tiendas de Consumo. Teniéndose que incluir en algún momento hasta un 5% ó 10% más, por pruebas de degustación y promoción a través de impulsadoras a nivel de Supermercados.



E) Embalaje para la Comercialización

a) **Para limones en fresco**, los embalajes utilizados han estado representados fundamentalmente por las cubetas de plástico, que representan el equivalente a 5 galones, para pequeños productores y son usadas para entregar a intermediarios que llevan a las plantas deshidratadoras; los sacos de polipropileno y kenaf para el mercado mayorista y plantas deshidratadoras; las redes arpillas con capacidad para un millar, para el mercado mayorista y minorista; y las cajas tomateras, utilizadas para limón criollo, con capacidad de 50 libras, para mercados mayoristas. Este último, ha presentado la mejor manera de transportarlos sin que el producto se dañe demasiado. Por lo que se recomienda, que se utilicen canastas plásticas, para comercializar el limón criollo en fresco para el mercado local.

En el caso de la demanda internacional de limones frescos, en general los importadores requieren que los limones tengan una apariencia limpia, de textura suave y acerada, con al menos la mitad de la cáscara de color verde. La falta de marcas o manchas, caracteriza a la fruta como "Clase I",

categoría impuesta por los importadores, pero cualquier mancha o marca notable hará que la fruta sea considerada como "Clase II". Los limones deben ser entregados en cartones fuertes y firmes, con la parte de arriba tapada y de 5 Kgs. de peso bruto (4 Kgs. de peso neto), aunque algunos importadores prefieren un cartón que sea fácil de llevar de 2 Kgs. netos.

b) Para limones deshidratados enteros, los embalajes utilizados están conformados por bolsas de polietileno negro y sacos de polipropileno de 65 cm de ancho por 90 cm de largo, llenos de limón deshidratado por tamaño, con pesos de 15 kilogramos exactos (33 libras) y sin presencia de materias extrañas. Por 800 sacos similares, los cuales hacen un total de peso de 12,000 kilogramos, que es lo que lleva un contenedor de 40 pies, o representado por un equivalente de 264 quintales de limón deshidratado.

El limón criollo deshidratado, será dirigido a la Empresa exportadora demandante (A nivel Nacional), la cual lo exportará directamente; o bien la cooperativa exportará directamente, a requerimiento de la Empresa demandante (A nivel Internacional), almacenarán el producto deshidratado por tamaño y cuando alcance los volúmenes requeridos, llenarán los contenedores, los cuáles se dirigirán directamente a puerto para su embarque.

3.1.18 DEMANDA INTERNACIONAL DE LIMON DESHIDRATADO

La demanda internacional del limón deshidratado no posee estacionalidad, sino que esta en dependencia a la disponibilidad que los países oferentes tengan. Como es de suponer, la demanda de limón deshidratado que se realiza a Guatemala, está en dependencia directa al período en el cual se realice el proceso de deshidratado de las producciones (de abril a octubre, prolongándose aún más, a los últimos meses posteriores de deshidratado). Las exportaciones que Guatemala realiza de limón criollo deshidratado, están dirigidas casi con exclusividad a los países árabes (coloración

obscura, obtenida después de tres a cuatro meses de deshidratado al sol)
(14).

3.1.19 PROYECCIONES PARA EL AÑO 2,005

De Acuerdo a La AGEXPRONT (1), el consumo global de limones frescos y procesados se espera que crezca a una tasa media anual de crecimiento de un 2.20%, una tasa considerablemente menor que la década anterior. La mayoría del incremento se compartirá por los países en desarrollo que producen este producto, principalmente aquellos en Asia y Sudamérica. El consumo total de los países en desarrollo, en conjunto llegará a los 5.8 millones de toneladas, un nivel que se trasladaría a un consumo de 1.2 Kgs. per cápita. Esto es relativamente bajo, comparado con un 2.7 Kgs. proyectado para los países desarrollados. El consumo en la Comunidad Europea, Norteamérica y en algunas economías en transición se continuarán expandiendo, y la tendencia en el consumo que se experimentó en Japón entre los años 1,982 – 84 y 1,992 – 94. Todos estos hechos se verían reforzados por una demanda mayor de limas (limón criollo), y por las importaciones “fuera de temporada”, en el hemisferio Norte.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 LOCALIZACION GEOGRÁFICA

La cabecera departamental de El Progreso se encuentra localizada a una distancia de la ciudad Capital de Guatemala a 74 Kilómetros, su accesibilidad es a través de la ruta al Atlántico (CA-9 Norte), carretera asfaltada (10).

El Departamento de El Progreso se encuentra constituido por 10 Municipios, de los cuales el estudio abarco los municipios de Morazan, Guastatoya, San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán, y El Júcaro. La cabecera municipal de Guastatoya se localiza a 14°51'01" latitud Norte y 90° 04' 20" longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 790 metros (15).

4.2 SUPERFICIE Y COLINDANCIAS

El departamento de El Progreso, se encuentra ubicado en el nororiente del País, cuenta con un área de 1,922 kilómetros cuadrados, fue creado por Decreto del Ejecutivo No. 683 de fecha 13 de abril de 1,908. Posteriormente se suprimió por Decreto Gubernativo No. 756 de fecha 9 de junio de 1,920 y reestablecido el 3 de abril de 1,934, según Decreto No. 1965. Colinda al norte con el departamento de Alta Verapaz, al oeste con el departamento de Baja Verapaz, al este con los departamentos de Zacapa y Jalapa, y al sur con el departamento de Guatemala (15).

En términos político-administrativos el departamento se divide en ocho municipios: El Júcaro, Guastatoya, Morazán, San Agustín Acasaguastlán, San Antonio La Paz, San Cristóbal Acasaguastlán, Sanarate y Sansare (15).

En el Cuadro 1 se presenta la extensión territorial para cada municipio.

Cuadro 1: Departamento de El Progreso, Extensión Territorial en km².

MUNICIPIO	Extensión Territorial en km ²	%
El Jícaro	249	13%
Guastatoya	262	14%
Morazán	329	17%
San Agustín Acasaguastlán	358	19%
San Antonio La Paz	209	11%
San Cristóbal Acasaguastlán	124	06%
Sanarate	273	14%
Sansare	118	06%
TOTAL	1,922	100%

Fuente: Segeplan.

4.3 VIAS DE ACCESO

Según el departamento de Ingeniería de Transito de la Dirección General de Caminos (10), el departamento de El Progreso cuenta como vía principal la ruta Centroamericana CA-9 Norte, conocida como ruta al Atlántico la cual atraviesa el departamento de sur a Norte, además de la Aldea El Rancho, a la altura del Kilómetro 85 sobre la ruta al Atlántico, se entronca con la Ruta Centroamericana CA-14, en dirección Nor-oeste, ruta a los departamentos de Alta y Baja Verapaz, está ruta comunica al municipio de Morazán, así mismo a la altura del Km. 55 Se enlaza con la Ruta Nacional 19, ruta que comunica con el municipio de Sansare y el departamento de Jalapa, estas tres vías de acceso son asfaltadas. Además de la Aldea El Rancho del Municipio de San Agustín Acasaguastlán, se comunica con la ruta Departamental 15 que comunica de la Aldea El Rancho hacia los municipios de Cabañas y Huité del Departamento de Zacapa, carretera de terracería que atraviesa el Municipio de El Jícaro, la cual parte en forma paralela a la ruta al Atlántico. Además el departamento cuenta con caminos vecinales, roderas y veredas que unen a sus poblados y propiedades rurales entre sí y con los municipios vecinos (ver Figura 7).

EL PROGRESO

VIAS DE COMUNICACION

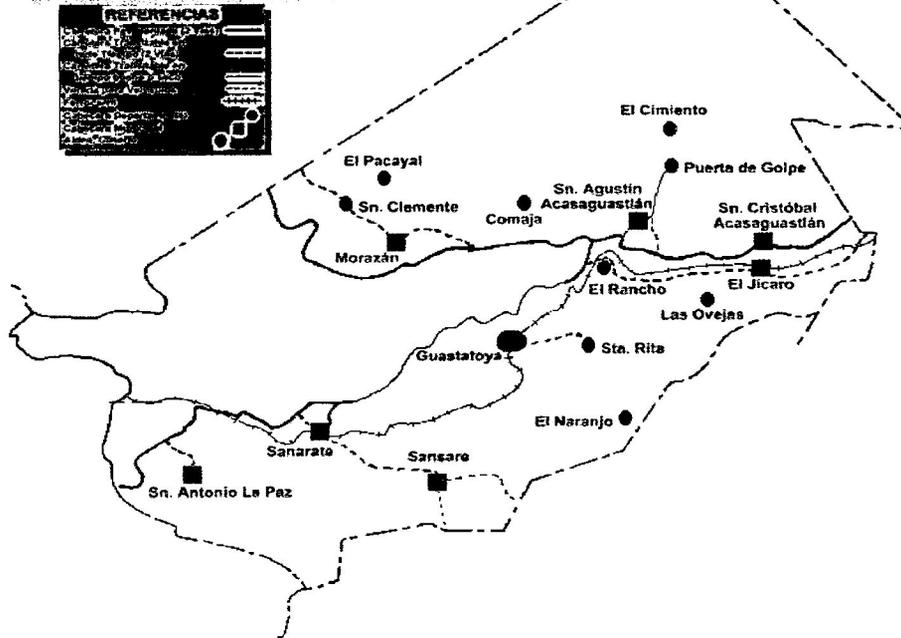


Figura 7. Vías de Comunicación del Departamento de El Progreso

4.1 ZONA DE VIDA Y CONDICIONES CLIMÁTICAS

Según el sistema L.R. Holdridge (6), el área del proyecto pertenece a la Zona de Vida **Bosque Espinoso Subtropical (me-S)**. En el reconocimiento de campo se comprobó que la composición florística presenta pocas especies y pocos individuos por especie. El Bosque Espinoso Subtropical (me-S) esta representado por las especies siguientes; (*Cactus sp*) nopal o tuna, (*Guaiacum sp*) guayacan, (*Pereskia sp*) pitaya de árbol, (*Jaquinia sp*) Limoncillo, (*Acacia farnesiana*) espino blanco, (*Cordia alba*) cupay. Oso spp, Bucida Macrostchys (ver Figura 8).



Figura 8. Departamento de El Progreso, Vegetación representativa de la Zona de Vida.

De acuerdo al sistema de clasificación de Thornthwaite, el clima se define como cálido seco, AbDi;

Donde A; Cálido según la jerarquía de temperatura,

.b: Con invierno benigno según el tipo de variación de la temperatura.

D: Seco según la jerarquía de humedad.

.i: Con, invierno seco según el tipo de distribución de la lluvia.

Su configuración geográfica es bastante variada, pues sus altitudes van desde los 245 a los 1,240 metros sobre el nivel del mar. Esta conformada por la depresión del Motagua, conformado un una asociación de Valles enclavados a lo largo de la depresión del río Motagua y circunscrita por la sierra de las Minas y el Merendon. Es muy probable que antiguamente esta región fuera densa en vegetación, lo cual pudo desaparecer por la tala inmoderada de los bosques, especialmente para dar lugar a la siembra de granos básicos, provocando la aparición de bosques secos espinosos y suelos pobres arenosos, calizos y arcillosos, en las partes más bajas de este departamento. Existiendo bosques en las partes altas inaccesibles o como áreas protegidas para su resguardo. Su clima es cálido seco, por lo que la mayoría de sus poblaciones se han concentrado en aquellos lugares cercanos a fuentes de agua, con el aprovechamiento de pequeñas áreas sujetas a riego, dejando cerros y montes áridos sin aprovechamiento alguno (5).

Su principal accidente geográfico es la Sierra de la Minas y como fuente proveedora de agua el río Motagua. Sus producciones son diversas, desde maíz y frijol para autoconsumo, la siembra de tabaco, sábila, hortalizas (tomate, chiles, berenjena, loroco y pepino), y frutas de clima cálido (melón, sandía, papaya, mangos, zapote, chicozapote, mamey, jocotes y limón) (5).

4.6 SERIE DE SUELOS

Según la Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala, por Simmons, Tárano y Pinto (17), los suelos del Departamento de El Progreso corresponden a los grupos siguientes: I. Suelos desarrollados sobre materiales volcánicos, II. Suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos y III. Clases Misceláneas de Terreno. El grupo I ha sido dividido en cuatro subgrupos según la profundidad del suelo, el material madre y el drenaje: A. Suelos profundos sobre materiales de color claro, B. Suelos poco profundos bien drenados, sobre materiales de color claro, C. Suelos poco profundos, mal drenados sobre materiales de color claro, y D. Suelos profundos sobre materiales de color oscuro. El Grupo II ha sido dividido según la profundidad del suelo y el material madre, en A. Suelos profundos, B. Suelos poco profundos sobre esquisto y serpentina y C. Suelos poco profundos sobre caliza y esquisto arcilloso. Las clases del Grupo I, son: Altombran, Alzatate, Jalapa, Jigua, Pinula, Salamá, Salamá fase quebrada, Zacapa, Chicaj, Y Mongoy. Las clases de los suelos del Grupo II son: Civija, Marajuma, Acasaguastlán, Chol, Chuarrancho, Sholanimá, Sansare y Subinal, Las Clases de suelos del Grupo III son: Suelos Aluviales no diferenciados y Suelos de los Valles, no diferenciados. Los Suelos del Departamento de El Progreso son poco profundos y es una región agrícola más pobres de la República. La parte inferior del valle del río Motagua tiene muchas áreas de suelos potencialmente productivos, pero la escasez de agua les limita dicha potencialidad.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar la metodología utilizada en la actualidad en el Proceso de Deshidratado del Limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle*), en la región del Oriente del País, especialmente en el Departamento de El Proceso, con fines de exportación.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Describir las experiencias dentro del proceso de sistematización del proceso agroindustrial del deshidratado del limón.
2. Plantear una estrategia de intervención para futuros proyectos agroindustriales del deshidratado del limón criollo (*Citrus aurantifolia Swingle.*), con fines de exportación.
3. Describir los procesos agroindustriales del deshidratado utilizado en la actualidad por dos cooperativas de la Zona Oriental del País.

6 METODOLOGIA

6.1 **PRIMER PASO:** La definición del eje de la sistematización

Para éste caso se definió como el eje: El establecimiento de los proyectos agroindustriales incidencia en la situación económica del agricultor del oriente.

6.2 **SEGUNDO PASO:** La identificación de los agentes involucrados en la experiencia:

a) Los agentes involucrados en forma directa (85 .agentes) socios, de las cooperativas El Limón y Las Palmas que han sido beneficiados con los proyectos.

6.3 **TERCER PASO:** Recopilar y ordenar la información y documentación posible.

La información se obtuvo por medio de entrevistas directas, y entrevistas personales con los directivos de ambas cooperativas, y agricultores proveedores no socios.

6.4 **CUARTO PASO:** Ordenamiento y análisis de las informaciones recabadas en las entrevistas

Para este paso se utilizaron las matrices del siguiente tipo, tomando como base la guía de Fidamerica. El cuadro siguiente nos presenta la situación inicial, el proceso de intervención, la situación final, y las lecciones aprendidas.

En cada casilla, se registró de manera muy sintética los puntos clave de la información y opiniones entregadas por cada entrevistado.

Así mismo se utilizó una segunda matriz con el objeto de sintetizar los acuerdos y los desacuerdos principales que se obtuvieron de las entrevistas individuales.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, se obtuvo que las mayoría de los asociados de las Cooperativas (82%) estuvieron de acuerdo en que inicialmente comercializaban el producto solo al mercado de la terminal, obteniendo precios mucho mas bajos y que se dependía de la demanda del mercado de la terminal. Un (18%) respondieron en que inicialmente comercializaban el producto a compradores locales y a empresas localizadas en el lugar.

Un reducido número de asociados respondieron que el precio por las cosechas es similar con el que obtenían en el mercado de la terminal.

Lo anterior nos indicó que el agricultor asociado a las cooperativas ha mejorado sus ingresos e incrementado sus áreas de producción y en algunos casos han tecnificado sus cultivos, los cuales han ido mejorando sus cultivos con el fin de incrementar su productividad y obtener de ellos mejores ganancias. Así mismo en el cuadro 3 se presenta la situación de la Asistencia Técnica en los productores.

Los proyectos agroindustriales han contribuido a mejorar las condiciones de vida de los productores asociados y no asociados a las Cooperativas, a través de la ejecución del proyecto Agro Industrial de deshidratado de limón criollo, su comercialización en el mercado externo. Así como la fabricación y venta en el mercado nacional, de Té frío de Limón y en bolsita (té de limón de infusión), en el caso de la Cooperativa El Limón, lo cual redundará en el mejoramiento del ingreso familiar de los pobladores, dándole valor agregado a las producciones del limón criollo que producen.

7.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS DOS COOPERATIVAS

Para este caso, el desarrollo de una de estas Cooperativas, la Cooperativa Integral de Producción "El Limón, R. L.", que se ubica en el la aldea Marajuma, del Municipio de Morazán, del Departamento de El Progreso. la cual en el año 1992 da vida a la idea de que los propios productores de limón criollo sean quiénes deshidraten sus propias producciones. Es así como a partir del año 1,993, se organizan en Cooperativa (ver Anexo 3), realizando diferentes gestiones para comprar, procesar y comercializar sus producciones de limón criollo; deshidratándolo y vendiéndolo a exportadores nacionales o a importadores consumidores en países del medio oriente, lo que ha beneficiado a sus asociados, proveedores y productores de la zona (3).

Otra Cooperativa que se organizo fue la Cooperativa Las Palmas, R. L., que se localiza en la Aldea Espíritu Santo del Municipio del Jícaro, del Departamento de El Progreso (18).

De acuerdo a Arriaza (3) para ejecutar el proyecto de deshidratación y comercialización de limón seco, las Cooperativas han dispuesto siempre del interés de sus integrantes por participar en proyectos como éste, el cual dio inicio con la entrega de limón en consignación por parte de algunos productores, aunque otra parte se compraba con el apoyo económico de programas de créditos y donaciones, a través de la Iglesia Católica de El Progreso, la cual facilitó la cantidad de Q125,000.00, para comenzar el proceso de deshidratación y venta de limón criollo.

Posteriormente el Ministerio de Economía financió con un crédito por un monto de Q2,552,000.00, a la Cooperativa El Limón para el proceso de

deshidratado y comercialización de sus producciones; pasando de 4,000 en 1,993 a cerca de 50,000 quintales en el año 2000. Situación que permitió un crecimiento sostenido de la Cooperativa y sus asociados en el desarrollo de sus actividades (2).

Sin embargo, este financiamiento ha finalizado, haciéndose necesario nuevamente, el apoyo financiero para mejorar esta actividad, diversificarla y hacerla más rentable, generadora de ingresos y promotora de nuevas fuentes de trabajo. La Cooperativa El Limón R.L. en la Actualidad está gestionando un nuevo crédito a el Ministerio de Economía el cual servirá para que se incremente el apoyo logístico para deshidratar; la compra de materiales, maquinaria y equipo; del capital de trabajo para poder comprar materia prima y operarla; y de la posibilidad por recuperar inversiones a través del procesamiento de calidades no exportables, en la elaboración de Té líquido y en bolsitas, provenientes del limón deshidratado, para lo cual se requiere también maquinaria, equipo, infraestructura y capital de trabajo (2).

En el caso de la Cooperativa Las Palmas ha venido gestionando créditos a Banrural, sin embargo por las tasas de interés altas, esta cooperativa no ha podido capitalizarse de tal forma que les permita incrementar sus volúmenes de compras, así como diversificar los procesos agroindustriales, ante lo cual han venido realizando diferentes gestiones ante organismos no Gubernamentales y Embajadas a fin de contar con un capital que les permita incrementar las áreas de siembra del cultivo e incrementar la compra del volumen de limón para deshidratado, esta cooperativa es la que menos infraestructura posee de las dos en mención (14).

La cooperativa El Limón R.L. cuenta con una extensión disponible de 16 manzanas para el deshidratado, de las cuales se estarán utilizando de 8 a 10 manzanas, ya que en cada una de ellas se pueden trabajar cerca de 5,000 quintales de limón criollo en fresco para su deshidratado (30,000 quintales a deshidratar). Se cuenta además, con bodegas que garantizan las condiciones para su almacenamiento, mientras se procede a su posterior envío (2).

La Cooperativa Las Palmas R.L. cuenta con una extensión disponible de 5 manzanas para el deshidratado con una capacidad de deshidratar de 20,000 a 25,000 quintales. Se cuenta con una bodega para su almacenamiento, sin embargo no tiene la capacidad suficiente para almacenarlos, por lo que se tiene proyectado la construcción de otras Bodegas (14).

7.2 PROCESO ACTUAL UTILIZADO EN DESHIDRATADO DEL LIMÓN

Dentro de los primeros pasos a seguir para ejecutar el proceso de deshidratado de limón, se hace necesaria la selección del terreno donde se establecerán las mesas de deshidratado. Una vez determinada el área adecuada, se procede a realizar el trazo para la nivelación del mismo, dejando una ligera inclinación, del orden de los 3 a 5 por ciento para que el agua que pudiera acumularse o caer sobre el producto, no se acumule ya que podría inducir a una pudrición por hongos o bacterias.

Con el terreno nivelado, se preparan las mesas de deshidratado, las cuales consisten en tablonces invertidos, de 2.60 metros útiles de ancho, por el largo que posea el terreno; a los lados de estos tablonces o camas, se les prepara un camellón de aproximadamente 7 centímetros de alto, por 30 o 40 centímetros de ancho. A continuación de éstos, se hace un corte para

formar un zanjado de 7 centímetros bajo el nivel del suelo original de nivelado, o sea 15 centímetros desde su base hasta la cúspide del camellón; esto sirve para drenar cualquier tipo de precipitación pluvial y no permitir el acumulamiento de agua. El proceso se repite tantas veces como mesas hayan y según la cantidad de limón a deshidratar.

Elaboradas las mesas o camas de secamiento, se procede a la colocación del polietileno de color negro, resistente a rayos ultravioleta, cubriendo de la cúspide de un camellón hasta el otro; sus bordes se sujetan con piedras sobre el suelo, por ser lo más barato y relativamente fácil de obtener.

Contando con la infraestructura de secamiento, se inicia con la recepción (compra) del limón en fresco, efectuándole muestreos al azar para determinar el porcentaje de rechazo que presente, así como preseleccionando ya, las primeras, segundas y las posibles terceras a obtener.

Al establecer los porcentajes por calidad, se coloca el limón en fresco sobre las camas de deshidratado, de tal forma que no queden sobrepuestos, sino formando una sola capa uniforme (tejer); dando con esto el inicio del proceso.

En forma diaria y durante aproximadamente 50 días, el limón deberá ser tapado con la otra parte del polietileno negro, destapándolo, moviéndolo (volteando - rastrillando) y nuevamente tapándolo, hasta que pierda el 80% de su contenido de humedad (agua). Teniendo el cuidado que la exposición a los rayos solares sea al máximo y de manera uniforme; los limones a los que se les detecten daños severos, deberán ser separados para ir conformando una mesa solo con producto destinado a su molido (pequeños y rechazo). El resultado de este primer período de proceso, es un limón deshidratado de color naranja.

En el segundo período de aproximadamente 50 días más, para completar el proceso de deshidratado del producto, se realizan aspersiones con bombas de mochila, con una solución de agua y sal de cocina, en relación de 1 libra de sal por cuatro galones de agua. Dicha aplicación se realiza para minimizar la incidencia de hongos y de lavar los excesos de polvo o arena que los frutos puedan llevar; después de haber realizado la aplicación del agua con sal, el producto se deja sin tapar por tres días.

Posteriormente al proceso anterior, el limón deberá taparse durante un día completo para mantener su consistencia. En los días siguientes, la acción de destapar, mojar y destapar el limón se realizará diariamente, para permitir que la humedad de constitución se vaya perdiendo poco a poco sin causar daño y/o deterioro al producto, por un acelerado secamiento externo.

El limón deshidratado final, al cabo de tres meses de proceso tiene una coloración rojiza y cerca de los cuatro meses presenta una coloración negra, marrón o marrón oscuro, con una consistencia dura y un olor característico.

El proceso completo de deshidratado, desde su recepción en fresco hasta contar con un producto listo para su exportación, se habrá finalizado a los 100 a 120 días, tiempo en el cuál se inicia su selección para ser catalogados. El rendimiento en el proceso de deshidratado es del 95% con las condiciones requeridas para su exportación y del 5% de rechazo, situación que se refleja en el cuadro No.2.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

**Cuadro 2. RENDIMIENTOS DE PRODUCTO DESHIDRATADO
POR TAMAÑO**

CALIDAD	TAMAÑO	RENDIMIENTO
Jumbo	> de 40 mm. de diámetro	23%
Primeras	De 30 a 40 mm. de diámetro	62%
Segundas	De 20 a 30 mm. de diámetro	10%
Rechazos		5%

Fuente: Cooperativa El Limón R.L.

Realizada la selección y clasificado del producto (utilizando zarandas), se empaca en bolsas de polietileno negro, y estas dentro de sacos de polipropileno, debidamente rotulados con la información necesaria, según el destino del lote a exportar y requerimientos del comprador; se pesan y se cosen los sacos. Posteriormente se almacenan en la bodega, en lotes por tamaños, hasta alcanzar los volúmenes requeridos para su comercialización.

Los volúmenes de rechazo son pasados por el molino para obtener polvo de limón deshidratado, el cual podrá ser destinado para la exportación, para venderlo localmente o para embolsarlo en saquitos para Té o como base para hacer Té frío. Tal y como se muestra en los diferentes Procesos gráficos que se detallan a continuación:

8 LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA FUTUROS PROYECTOS

8.1 Qué hacer

Para futuros proyectos debe iniciarse el proceso con el fortalecimiento del poder local, es importante considerar la participación activa de los consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) en la toma de decisiones de los proyectos agroindustriales del área.

Se deben de organizar bien los grupos y darles capacitación de acuerdo a cada proyecto.

Las organizaciones deben de tener un nivel aceptable de conformación sobre todo con los conocimientos de organización, administración, y técnico, sobre todo con conocimientos de cuentadancia para el manejo de los fondos que les permita administrar mejor los proyectos.

Deben coordinarse acciones con otras instancias Gubernamentales y no Gubernamentales, que permitan mejorar la organización y los aspectos técnicos del cultivo para producir producto de calidad que sea de acuerdo a los requerimientos internacionales.

Todos los Asociaciones deben tener claro el proceso agroindustrial para que el producto sea de una calidad excelente.

Además se deben de realizar alianzas estratégicas con instituciones y otras cooperativas que permitan la capacitación y asistencia técnica permanente y oportuna y lograr los mejores precios de sus productos.

Se debe realizar acciones para poder competir en el mercado internacional y buscar nuevas ventanas con otros subproductos.

Se deben tecnificar los cultivos afín de conseguir la mayor producción con productos de alta calidad, para mejorar la competitividad del sector y brindar a los asociados la oportunidad de incrementar sus ingresos.

8.2 Como Hacerlo

En primera instancia a partir del estudio de prefactibilidad se deben realizar reuniones con todos los cocodes de las comunidades a involucrar a fin de contar con la aprobación de la mayoría de los habitantes de cada comunidad.

Para lo anterior los Ministerios ó Instituciones de Gobierno deberán crear los espacios de dialogo y discusión de tal manera que se instituya como una política de Gobierno encaminada a desarrollar proyectos agroindustriales que tecnifiquen y den valor agregado a los productos agrícolas.

Debe formalizarse una organización regional, que aglutine a las organizaciones productoras de estos productos, para efectos de mercadeo y comercialización.

8.3 Cuando Hacerlo

Las acciones antes planificadas, deberán de implementarse antes, durante y después de ejecutado los proyectos agroindustriales.

Los tiempos deberán enmarcarse cada vez que se realizan los Planes Operativos del siguiente año, de tal manera que plasmarse en una programación.

8.4 Donde Hacerlo

Lo anterior se debe hacer en primera instancia a lo interno de cada organización, lo cual nos llevará a visualizar los requerimientos de las diferentes instancias de apoyo.

Luego se debe realizar las reuniones periódicas a nivel de cada Municipio donde se vaya a tener intervención en el tema de proyectos agroindustriales, de tal manera que esto fortalezca el poder local.

8.5 Quienes lo harán

Lo anterior deberá ser implementado por la Unidades Gestoras de las Instituciones de Gobierno en coordinación con autoridades locales.

9 CONCLUSIONES

- 9.1 El proceso de sistematización determinó que el proceso agroindustrial del limón deshidratado genera valor agregado al precio del cultivo de limón, y ha fomentado el incremento de áreas del cultivo en la zona.
- 9.2 El proceso del deshidratado del limón, es un proceso natural que no contamina químicamente el producto, por lo que su mercadeo se puede volver en un producto orgánico.
- 9.3 Que la Agroindustria del deshidratado del limón es la fuente de ingresos de familias del área rural del Departamento de El Progreso.
- 9.4 Que la Agroindustria del deshidratado del limón es una alternativa económica factible para las comunidades de los Departamentos de El Progreso y Zacapa, debido a que la Zona presenta las condiciones Climáticas requeridas para el proceso del deshidratado por medio naturales.
- 9.5 Que el limón que se utiliza en la Agroindustria del deshidratado no compite drásticamente con el mercado nacional para el consumo en fresco, debido a que la compra del producto para esta actividad se realiza principalmente en la época de invierno cuando existe el pico de oferta mas grande y existe oferta de limón de otras áreas de la república de Guatemala.

- 9.6 El cultivo del limón para deshidratarlo ha contribuido con diversificar la agricultura del país utilizando suelos con características no aptas para cultivos anuales.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

10 RECOMENDACIONES

- 10.1 Realizar eventualmente los procesos de sistematización con aquellos grupos donde existe mayor inversión en proyectos agroindustriales.
- 10.2 Se debe de generar tecnologías mas adecuadas para obtener un producto de mejorar calidad en el proceso del deshidratado.
- 10.3 Se debe fomentar esta clase de productos con valor agregado en la Zona oriental ya que generan valor agregado a los productos y se utiliza racionalmente los suelos del área.
- 10.4 Se recomienda que el Gobierno a través de sus Instituciones fomenten este tipo de proyectos agroindustriales, a través de los Consejos de Desarrollo Comunitarios, por el impacto socioeconómico que se puede alcanzar.
- 10.5 Se deben establecer los mecanismos de gestión económica y de acceso al crédito para esta clase de proyectos agroindustriales.
- 10.6 Es conveniente involucrar a grupos de agricultores de agricultura primaria en esta clase de proyectos agroindustriales que dan valor agregado a sus productos y que no requieren de grandes inversiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPRONT (Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, GT). 2000. Perfil de producción y mercado del limón persa. Guatemala. 10 p.
2. Arriaza, NG. 2005. Deshidratado y comercialización del limón (entrevista personal). Morazán, El Progreso, Guatemala, Cooperativa Integral de Producción El Limón R.L.
3. Berdegue, JA; Ocampo, A; Escobar, G. 2000. La sistematización de experiencias locales de desarrollo agrícola y rural; guías de terreno: versión 1. Guatemala, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. 22 p.
4. Bor, CM. 1999. Estudio a nivel de prefactibilidad sobre deshidratación de limón criollo, *Citrus aurantifolia*, para exportación, zona oriental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales. Guatemala. 63 p.
5. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. Holdridge, A. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA. 216 p.
7. IICA, CR. 1980. Cultivo de cítricos. 2 ed. Costa Rica. p. 67-84.
8. IICA, CR. 1989. Compendio de agronomía tropical. Costa Rica. tomo 2.
9. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. 1 CD.
10. MICIVI (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, Dirección General de Caminos, GT). 1999. Mapas de la red vial de Guatemala. 25 p.
11. OIRSA, GT; VIFINEX, SV. 2001. Manual técnico cultivo ecológico de limón persa. San Salvador, El Salvador. 42 p.
12. PROFRUTA (Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria, GT). 2002. Cultivo del limón. Guatemala. 20 p.

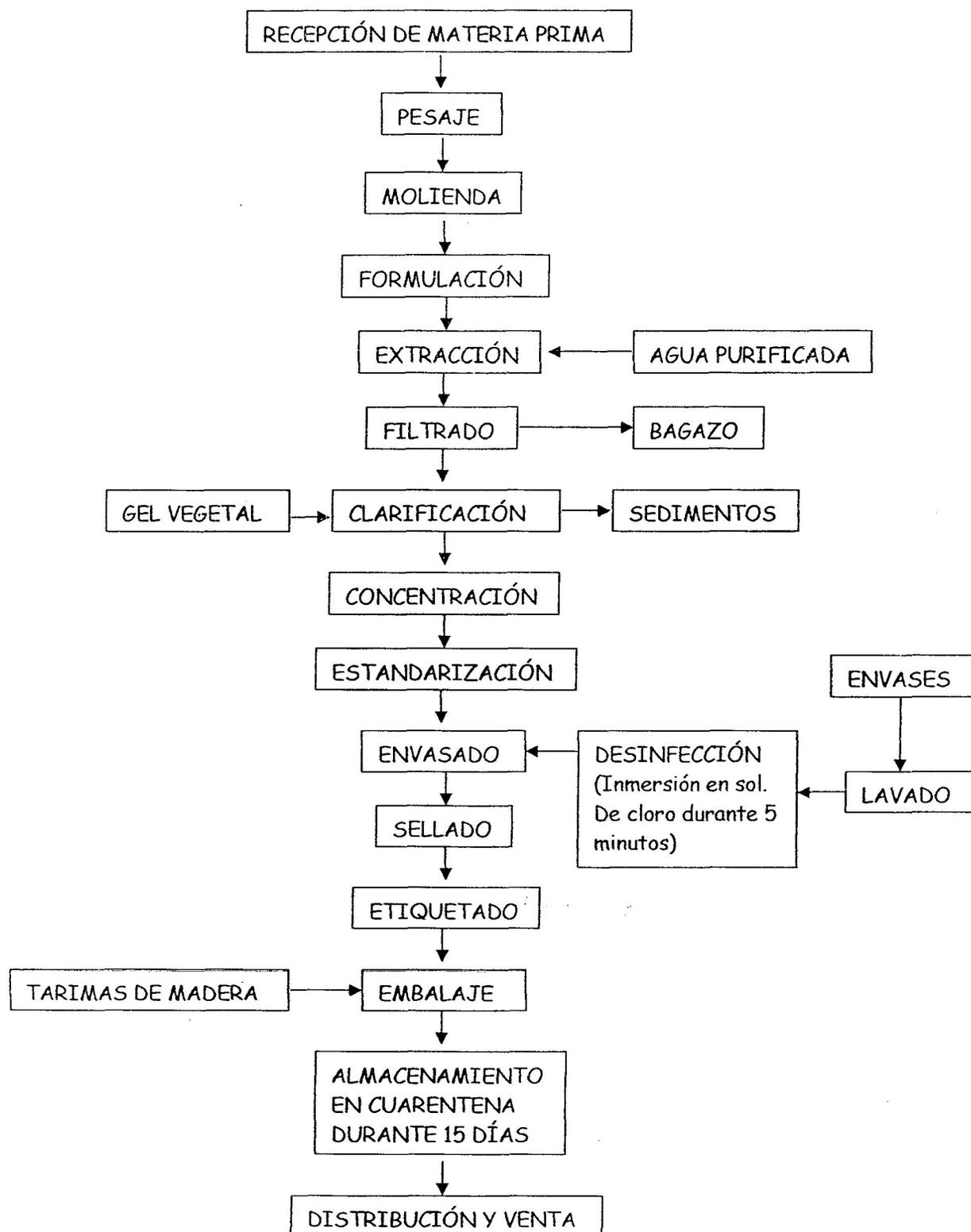
13. Rodas, L. 1999. Manual de producción y mercado del limón persa. Guatemala. 15 p.
14. Saguil, R. 2005. Deshidratación y comercialización del limón (entrevista personal). El Jícara, El Progreso, Guatemala, Cooperativa Las Palmas R.L.
15. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación Económica, GT). 2004. Caracterización de los municipios del departamento del El Progreso. Guatemala. 150 p.
16. Selener, D. 2000. La sistematización de proyectos de desarrollo: una metodología de evaluación participativa para fortalecer la capacidad institucional de ONG'S y organizaciones populares. Colombia. 28 p.
17. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
18. Sosa, C. 2005. Comercialización del limón (entrevista personal). Morazán, El Progreso, Guatemala, Productor Asociado.
19. Tamaro, D. 1979. Tratado de fruticultura. Trad. Arturo Caballero. Barcelona, España, Gustavo Gili. p. 906-909.



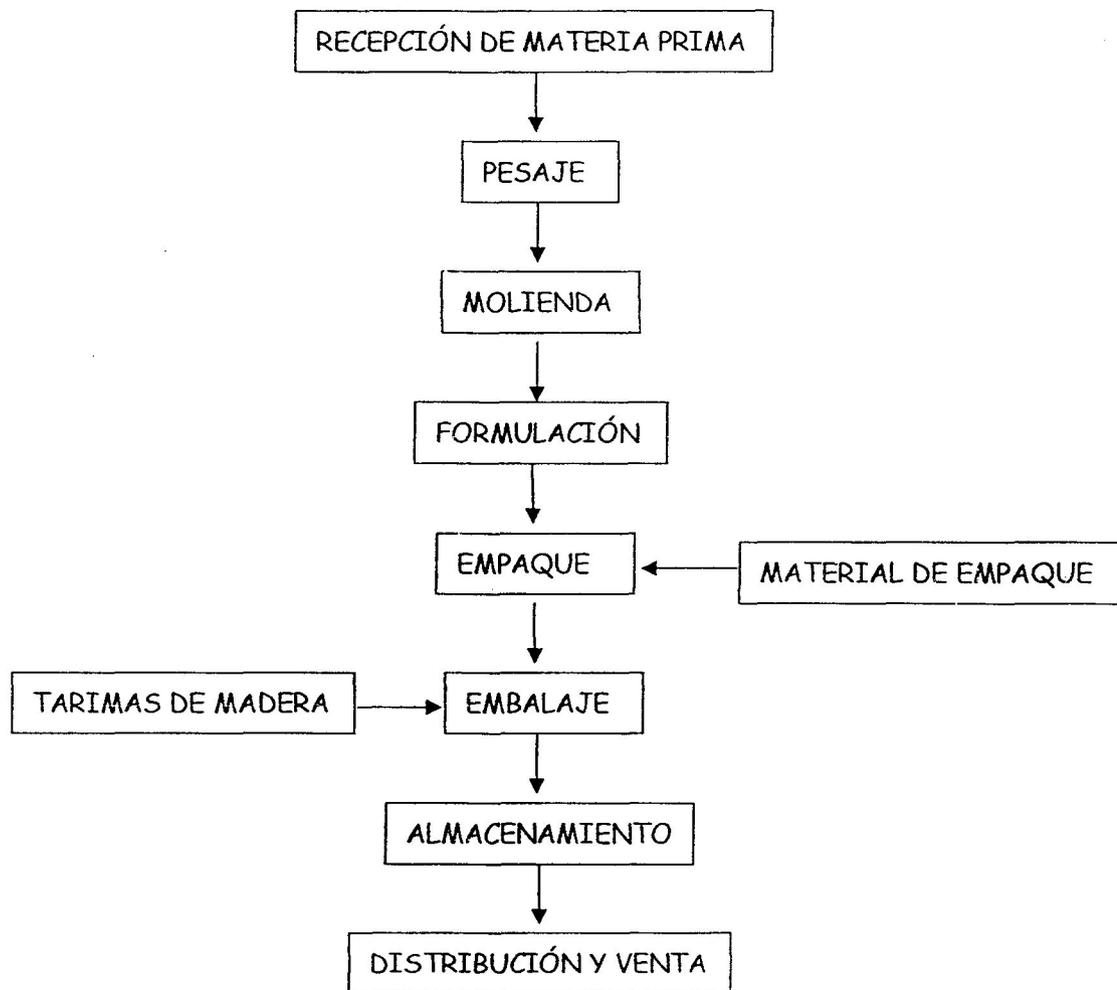
B. Rolando Barrios.

ANEXOS

ANEXO 1
PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ FRÍO

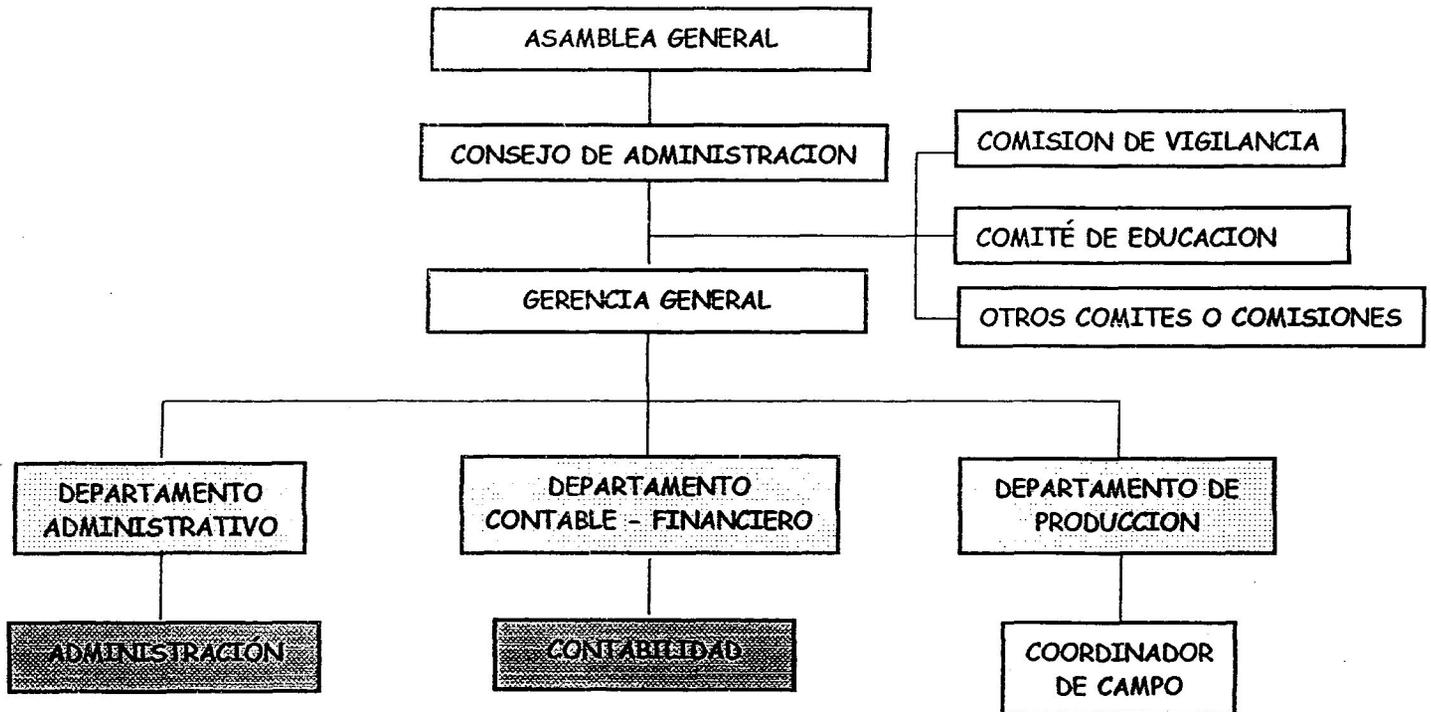


ANEXO 2
PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TÉ POR INFUSIÓN



ANEXO 3

ORGANIGRAMA ACTUAL DE LAS COOPERATIVAS





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES
 -IIA-



DOCUMENTO DE GRADUACIÓN: "SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS SOBRE EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE LIMON CRIOLLO PARA EXPORTACION"

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: JOSE HERMOGENES GONZALEZ ZUÑIGA

CARNE: 8510208

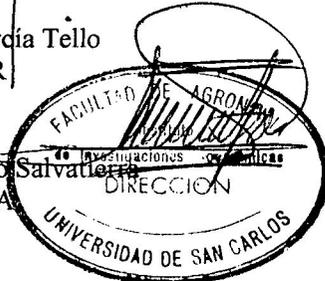
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Walter García Tello
 Ing. Agr. Oscar Leonel Figueroa

Los asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcado en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACIÓN DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO", Aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de sesión celebrada el 17 de septiembre de 1,998.

Ing. Agr. Walter García Tello
 ASESOR

Ing. Agr. Oscar Leonel Figueroa Cabrera
 ASESOR

Dr. David Monterroso Salvatierra
 DIRECTOR IIA



IMPRIMASE

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
 DECANO



cc: Control Académico
 Archivo
 DM/prr.