



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN
TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA Y *DESARROLLO RURAL*

TÍTULO:

**“ESTUDIO DE MERCADO Y PREFACTIBILIDAD DEL CULTIVO
DE LIMON TAHITI (*Citrus aurantifolia*) EN LA PROVINCIA DE
SANTA ELENA”**

Autor

García Duque Benedicto Kennedy

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título
de Economista Agrícola y Desarrollo Rural**

Tutor

Ing. Arroyo Arturo Álvarez M.Sc.

Guayaquil - Ecuador

2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA CONMENCION EN
DESARROLLO RURAL**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por, **Benedicto Kennedy García Duque** como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Economista agrícola con Mención en Desarrollo Rural**.

TUTOR

Ing. Arturo Álvarez Arroyo M. Sc.

**Ing. John Franco Rodríguez, M.Sc.
DIRECTOR DELA CARRERA**

Guayaquil, a los 29 del mes de Septiembre del año 2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE ECONOMÍA AGRÍCOLA CON MENCIÓN EN
DESARROLLO RURAL**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Benedicto Kennedy García Duque**

DECLARO QUE:

El Trabajo de **Titulación Estudio de mercado y prefactibilidad del cultivo de Limón tahiti (citrus aurantifolia) en la provincia de Santa Elena** previa a la obtención del Título **de Economista Agrícola con Mención en Desarrollo Rural**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 29 del mes de Septiembre del año 2014

Benedicto Kennedy García Duque



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA
PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE ECONOMIA AGRÍCOLA CONMENCIÓN EN
DESARROLLO RURAL
AUTORIZACIÓN

Yo, **Benedicto Kennedy García Duque**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Estudio de mercado y prefactibilidad del cultivo de Limón tahiti (citrus aurantifolia) en la provincia de Santa Elena**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 29 del mes de Septiembre del año 2014

Benedicto Kennedy García Duque

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios a mi familia.

Estuvieron presentes con mis ideas y en especial a mi esposa, Hilda Elizabeth Fuentes y a mis hijos Ricardo y María José García Fuentes, por todo el apoyo incondicional, la comprensión, paciencia y además la confianza que depositaron en mí.

Y agradezco a las personas que estuvieron en este proyecto en particular quiero expresar mi agradecimiento muy especial al Ing. Arturo Álvarez, Director de tesis, por su incondicional apoyo y dedicación. Así como sus sugerencias, sin la cual no hubiera sido posible la elaboración de este trabajo.

A nuestra Facultad, profesores, empresas y amigos que de una u otra manera colaboraron con este trabajo, para llevar a feliz término este proyecto.

Gracias...

DEDICATORIA

Mi proyecto lo dedico a Dios.

Que me diste la oportunidad de vivir, darme una familia maravillosa y por todo lo que me has dado en la vida.

Dedico a mi esposa, Hilda Elizabeth Fuentes y a mis hijos Ricardo y María José García Fuentes, por todo el apoyo incondicional de ellos en todo momento.

Dedico a mis amigos y profesores que me ayudaron en el desarrollo de este proyecto y en especial la al Ingeniero Alfonso Kuffó García y el Ec. Alex Ibarra.

También dedico a la vida..... por todo lo aprendido.

Gracias a ti Dios....



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA
PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE ECONOMIA AGRÍCOLA CONMENCIÓN EN
DESARROLLO RURAL
CALIFICACIÓN**

TUTOR

Ing. Arturo Álvarez M.Sc.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	PAGINAS
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Botánica	4
2.2. Evolución Fisiológica.....	6
2.3 Orígenes y distribución.....	8
2.3.1 Variedades.....	8
2.3.2 Requerimientos Agroclimáticos	9
2.3.4 Manejo del cultivo	23
2.3.5 Control de plagas y enfermedades.....	26
2.3.6 Control de malezas.....	30
2.3.7 Manejo del suelo.....	30
2.3. 8 Labores culturales	40
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1 Materiales.....	41
3.2 Métodos.....	42
3.2.1 Factores de Estudio	42
4. RESULTADOS.....	44
4.1.1 Oferta Ecuatoriana del Limón Tahití	44
4.2 Distribución geográfica de la producción.....	45
4.3 Evolución de las exportaciones	46
4.3.1 Exportaciones totales.....	46
4.3.2 Exportaciones por producto	47
4.4. Principales Mercados	48
4.5 Principales Competidores.....	50
4.5.1 Exportaciones Mundiales.....	50
4.5.2 Principales Países exportadores	50
4.6 Comportamiento y consumo del mercado de Estados Unidos	51

4.7 Análisis de una hacienda productora de Limón Tahití en la Provincia del Guayas.....	52
4.7.1 Análisis económico y financiero del cultivo de limón Tahití en la Provincia Santa Elena, en este análisis se procederá a obtener el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).	53
5. DISCUSION.....	56
6. CONCLUSIONES	57
7. RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	59
ANEXOS.....	64

RESUMEN

En el mundo existen algunas variedades de limón (*Citrus limón*), entre las que destacan las siguientes: *Verna*, *Fino* o *Primofiori*, *Eureka* y *Lisbon*, que se diferencian entre sí por su contenido de zumo, la textura y grosor de su corteza, su color y la presencia o no de semillas. Sin embargo, las variedades más comercializadas en el mundo son conocidas como *limas ácidas*, éstas son: el limón *Tahití* o *persa* (*Citrus latifolia*) y el limón *agrio* o *mexicano* (*Citrus aurantifolia*). La diferencia entre los dos es que el primero no tiene semillas y es menos ácido que el segundo.

Dentro del mercado de cítricos, en el que se incluyen naranjas, mandarinas (*Citrus reticulata*), toronjas (*citrus aurantium*), pomelos (*Citrus paradisi*), y una serie de nuevos injertos, la lima y el limón tienen una importancia significativa.

En Ecuador se cultivan básicamente el limón "Sutil" para el consumo local y el limón "Tahití" para la exportación. Entre ambas habían 4 405 hectáreas, en monocultivo, en 3 257 unidades de producción agropecuarias (UPA's). Según el último Censo Agropecuario del año 2002, principalmente en las provincias de Pichincha, Manabí y Guayas; en las dos últimas se concentra la producción de limón Tahití. Objetivo general consistió en el Estudio de mercado y pre-factibilidad del cultivo de limón Tahití (*citrus aurantifolia*) en la provincia Santa Elena.

La participación de las exportaciones de Limón Tahití a nivel mundial es del 0,05 %, se encuentra en el puesto 48 dentro de los exportadores de la fruta. En el periodo comprendido entre 2004-2008, las importaciones de limones y limas han experimentado un crecimiento promedio del 19,9 % reflejando una tendencia alcista hacia el consumo de cítricos. Según los datos que se ha podido recolectar en el año 2008 se exportaron \$ 69.350.000.

Palabras claves: limón Tahití, mercado, exportaciones

ABSTRACT

In the world there are some varieties of lemon (*Citrus limon*), among which are the following: Verna, Fino or Primofiori, Eureka and Lisbon, which differ in their juice content, texture and thickness of its crust, its color and the presence or absence of seeds. However, the varieties sold in the world are known as acid limes, they are: the Persian or Tahiti lime (*Citrus latifolia*) and sour or Mexican lime (*Citrus aurantifolia*). The difference between the two is that the former has no seeds and is less acidic than the latter.

Within the citrus market in which oranges, mandarins (*Citrus reticulata*), grapefruit (*Citrus aurantium*), grapefruit (*Citrus paradisi*), and a series of new grafts, lime and lemon are of significant importance are included.

Ecuador is mainly grown in the "Subtle" for local consumption lemon and lime "Tahiti" for export. Between them they had 4 405 ha in monoculture, in 3257 agricultural production units (APU's). According to the latest Census of Agriculture 2002, mainly in the provinces of Pichincha, Manabi and Guayas; past two Tahiti lime production is concentrated.

Overall objective was to study the market and pre-feasibility culture Tahiti lime (*Citrus aurantifolia*) in Santa Elena province.

The share of exports worldwide Tahiti Lemon is 0.05%, is in 48th place in fruit exporters. In the period 2004-2008, imports of lemons and limes have experienced an average growth of 19.9%, reflecting an upward trend towards the consumption of citrus. According to the data that has been collected in 2008 were exported \$ 69,350,000.

Keywords: Tahiti lemon, market, export

1. INTRODUCCIÓN

La lima y el limón son cítricos del género *Citrus* de la familia de las Rutáceas. Estas frutas, originarias del Sudeste Asiático, han llegado a cultivarse en casi todos los países del mundo. Su difusión empezó durante la edad media, cuando fueron llevadas al norte de África y, más tarde, a la región del Mediterráneo. Finalmente, el limonero fue introducido en el continente americano con la llegada de los españoles.

La información comercial sobre limas y limones, generalmente se agrupa en la categoría de “limones”, sin hacer distinción entre las dos frutas ni entre sus diferentes variedades.

En el mundo existen algunas variedades de limón (*Citrus limón*), entre las que destacan las siguientes: *Verna*, *Fino* o *Primofiori*, *Eureka* y *Lisbon*, que se diferencian entre sí por su contenido de zumo, la textura y grosor de su corteza, su color y la presencia o no de semillas.¹

Sin embargo, las variedades más comercializadas en el mundo son conocidas como *limas ácidas*, éstas son: el limón *Tahití* o *persa* (*Citrus latifolia*) y el limón *agrio* o *mexicano* (*Citrus aurantifolia*). La diferencia entre los dos es que el primero no tiene semillas y es menos ácido que el segundo.

Dentro del mercado de cítricos, en el que se incluyen naranjas, mandarinas (*Citrus reticulata*), toronjas (*citrus aurantium*), pomelos (*Citrus paradisi*), y una serie de nuevos injertos, la lima y el limón tienen una importancia significativa.

Ambas frutas son productos tradicionales de consumo. Dado que no se sirven directamente como postre, no compiten con las demás variedades de cítricos y, gracias a su diversidad de usos, gozan de un mercado mucho más amplio, ya sea como fruta fresca o como productos derivados.

¹ UTEPI, 2006. Lima y Limón. Estudio Agroindustrial en el Ecuador.

Brasil es el principal proveedor de limón verde a Europa. Realizó el 49 % del abastecimiento en 1991. Con un porcentaje de crecimiento de 21.3 % entre (1988 y 1991), consolidó su posición en el mercado europeo. México, es el segundo proveedor. Exporta hacia Europa esencialmente desde julio hasta enero de cada año.

Según FAO la producción mundial de limas y limones en el año 2001 fue de 10.9 millones de toneladas. Los principales productores fueron México (14 %), India (13 %), Argentina (11 %), España (9 %), Estados Unidos (8 %), Irán (8 %), e Italia (5 %). El limón Tahití se adapta mejor a condiciones tropicales; es muy afectado por épocas frías.

En Ecuador se cultivan básicamente el limón Sutil para el consumo local y el limón "Tahití" para la exportación. Entre ambas habían 4 405 hectáreas, en monocultivo, en 3 257 unidades de producción agropecuarias (UPA's). Según el último Censo Agropecuario del año 2002, principalmente en las provincias de Pichincha, Manabí y Guayas; en las dos últimas se concentra la producción de limón Tahití².

Con los antecedentes expuestos, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Estudio de mercado y pre-factibilidad del cultivo de limón Tahití (*citrus aurantifolia*) en la provincia Santa Elena.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado del cultivo de Limón Tahití en las Provincias del Guayas y Santa Elena.
- Describir agroecológicamente las mejores zonas de producción en la Provincia de Santa Elena para el cultivo del limón Tahití.

² CORPEI, 2009. Perfiles de Producto. Producto Limones y Limas.

- Determinar el impacto que tiene las exportaciones de limón Tahití en estado fresco en la economía del Ecuador en el periodo 2009-2013.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Botánica

Árbol: Es un árbol pequeño que crece hasta una altura de 6 - 7 metros, se prefieren mantener árboles pequeño mediante podas de formación. La copa es redonda, densa y simétrica. El árbol de lima Tahití tiene la particularidad de nunca entrar en periodo de dormancia o descanso. El rango de crecimiento es reducido en periodos de clima frío, aunque algunos árboles crecen durante todo el año. (Orozco *et al*, 2008).

Tronco: Es corto, con ramas encorvadas hacia el suelo; las ramas más nuevas tienen una orientación vertical, pero al crecer y sostener los frutos se doblan gradualmente hacia abajo hasta ponerse horizontales. Muchas ramas caen eventualmente al suelo si no han sido podadas. Las ramas jóvenes en un mismo árbol pueden no ser espinosas o tener espinas pequeñas gruesas de 7 mm de largo. (Orozco *et al*, 2008)

Hojas: Las hojas jóvenes de árboles sanos son de color verde pálido, y en los árboles maduros de color verde oscuro, el limbo de las hojas varía de 7.6 a 12.7 cm. de largo y de 4.5 a 6.4 cm. de ancho. (Orozco *et al*, 2008)

El pecíolo, que en muchas especies cítricas determinan su identificación es extremadamente variable en la lima Tahití, inclusive entre hojas del mismo árbol o de la misma rama. (COVECA, 2001)

Flores: En Ecuador, la floración de la lima Tahití se presenta a lo largo de todo el año más o menos de manera uniforme, la condición de clima frío o clima seco pueden traer como consecuencia un retardo del crecimiento vegetativo, por lo que la floración ocurre mayormente al final de esta temporada. La flor

tiene 5 pétalos (ocasionalmente 4) de color blanco tanto las superficies de afuera como la de adentro, la flor abierta tiene 30 a 35 mm de ancho. Los estambres son numerosos y soldados en un anillo, del cual se desarrollan las anteras de color amarillo pálido que contienen el polen viable. El pistilo es aproximadamente de 12 mm de largo, con un ovario verde y un estigma amarillo. La propagación vegetativa de la planta empieza con la floración, que ocurre dentro de uno o dos años luego de la plantación. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2001)

Frutos: Son de color verde oscuro durante su desarrollo, gradualmente van tornándose en verdes claros o amarillo cuando comienza la sobre maduración o envejecimiento. La fruta tiene diez a doce segmentos o láculos con pulpa de grano fino de color amarillento verdoso pálido, muy ácida y aromática. Es considerada madura o lista para el consumo cuando se le puede exprimir el jugo fácilmente. La maduración estándar está técnicamente definida de acuerdo con estándares establecidos por U.S.D.A. sobre un contenido mínimo de jugo del 42 % en volumen y un mínimo de 45 mm de diámetro del fruto. La fruta de esta medida pesa aproximadamente 54 gramos (1.9 onzas), este estado de la planta se obtiene dentro de los 90 a 120 días después de la floración, dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo del huerto. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2001)

Los frutos maduros de la lima Tahití tienen un contenido de jugo del 40 % al 60 %, el jugo tiene un índice de acidez del 5 al 6 %, la cantidad de sólidos solubles del 7 al 8 % y un contenido de ácido ascórbico de 20 a 40 mg por 100 ml. de jugo. La cáscara del fruto tiene un espesor de 2 a 3 mm, el fruto usualmente tiene una papilla o pezón al final del estilo, variando considerablemente en tamaño y forma. El fruto continúa creciendo en el árbol hasta llegar a un largo de 9 cm y un diámetro de 7 cm. (INIAP. 1999)

Cuando la fruta alcanza el estado de sobre maduración tiene una corteza fina, color amarillo verdoso o completamente amarillo, pobre en aroma y no rinde

como fruta fresca. La lima Tahití es uno de los cultivares de cítricos sin semilla más conocidos. Es un fruto completamente sin semilla cuando crece en plantaciones sólidas. Árboles que se desarrollan cerca de otras clases de cítricos producen frutas con pocas semillas a veces, pero nunca alcanzan un promedio mayor a dos semillas por fruto (Comisión Veracruzana de Comercialización agropecuaria, 2001).

La falta de producción de semilla parece que no afecta a la cantidad o tamaño de la fruta, como sucede con otros cultivares de cítricos. Se ha demostrado que la lima Tahití es un triploide con 27 cromosomas. La condición de triploide puede fácilmente explicar el porqué de las pocas semillas que se tiene en este cultivar, lo cual resulta por la escasez de flores y la alta mortalidad del saco embrionario. (FAO, 1991)

2.2. Evolución Fisiológica

Al igual que otras plantas cultivadas, los cítricos fueron propagados inicialmente por semillas; pero en la actualidad, la propagación vegetativa por injerto es la más utilizada para mantener las características de los progenitores en las nuevas generaciones (Aburto, 2010)

En el caso de la lima Tahití, cuyos frutos carecen de semilla, las formas de multiplicación vegetativa son: por brotes de ramas enraizadas en las plantas adultas, mediante acodo aéreo cuando se dispone injertando yemas y/o brotes sobre patrones seleccionados por su compatibilidad y las condiciones del medio ambiente, para ello se siguen los pasos a continuación anotados:

- Extracción de la semilla.- Para obtener la semilla de porta injertos seleccionados, se recolectan las frutas de plantas sanas y maduras. Se realiza un corte por la mitad de la fruta, sin dañar las semillas, las cuales se recolectan y someten a 2 ó 3 lavadas con agua limpia, para finalmente ponerlas a secar a la sombra.

- **Germinación.-** La germinación se cumple en un periodo variable. Generalmente se inicia entre los 20 a 30 días y se completa a los 45 días, siempre y cuando se mantenga una temperatura promedio de 25 °C.
- **Trasplante.-** Las plantas germinadas permanecen en el almácigo por un tiempo variable, entre 8 10 meses, de acuerdo a las condiciones ambientales y a los cuidados que se les prodiga durante el crecimiento del semillero. Cuando tienen un mínimo de 20- 30 cm es la época ideal para realizar el transplante a macetas de plástico negro.
- **Injertación.-** Esta operación se realiza una vez que el porta injerto o patrón alcanza el grosor y altura del tallo deseado, tomando un tiempo aproximado de 12 meses para conseguir estas características. La yema injertada toma señales de prendimiento a los 15 días de realizada la operación. El injerto comienza a brotar hojas al mes o al mes y medio.
- **Desarrollo de injerto.-** La mayoría de los viveros obtienen plantas injertadas de limón a los 6 8 meses después de realizado el injerto. El brote del injerto debe conducirse verticalmente, procurando que no se formen ramas laterales. Para el efecto, es necesario amarrar el brote junto a la parte superior del patrón.
- **Transplante definitivo.-** El tiempo total que demora una planta de lima Tahití para estar en condiciones de transplante definitivo, partiendo desde la siembra de la semilla del porta injerto, es variable, depende del vigor y adaptación de éste y de los cuidados suministrados durante la crianza. Generalmente se estima entre 18 y 24 meses.

- **Desarrollo de la planta.-** Si el huerto es bien manejado, las plantas llegan a tener buen desarrollo vegetativo y tamaño deseable a los dos años y medio de edad, cuando comienzan a aparecer los primeros ramos florales.
- **Floración.-** El aparecimiento de flores para la fructificación comienza generalmente al segundo año de plantado el árbol; esto es muy variable, de acuerdo con las condiciones climáticas, variedades y cuidados que se pongan en el manejo de los huertos. En algunas variedades se puede tener floración continua durante todo el año (Comisión Veracruziana de Comercialización Agropecuaria, 2008)
- **Fructificación.-** Se inicia a partir del segundo año del trasplante del injerto y se produce alrededor de 30 a 45 días después de la plena floración de la planta.
- **Maduración.-** Depende de la variedad, cuidados y el clima prevaleciente, los frutos están listos para la cosecha a los 6 u 8 meses de la floración. (COVECA, 2001)

2.3 Orígenes y distribución

El "Limón pérsico", también conocido como "Lima Tahití", "Tahití Lime" o "Persian Lime" en inglés, es de origen desconocido, pero se supone que pudo originarse en el sur-este de Asia (entre Bruma y el sur de China). Se considera un híbrido entre la lima mexicana (*Citrus aurantifolia Swingle*) y la cidra (*Citrus medica Linn*) puesto que las flores están desprovistas de granos de polen u óvulos viables y los frutos raras veces tienen semilla. (Comisión Veracruziana de Comercialización Agropecuaria, 2001)

2.3.1 Variedades

Los criterios de selección de la variedad se basan en el contenido de zumo, su calidad, albedo y presencia de semillas, en lo que respecta a la plantación; precios, mercado, demanda, en el área comercial. (Infoagro, 2008)

Los tipos de limón que se cultivan en varias zonas del país en términos generales son:

- Limón, cultivado principalmente en la Sierra; las principales variedades son "Cuatro estaciones" y "Bicolor".
- Limón Meyer, se encuentran muchos árboles en jardines y huertos de la serranía.
- Limón Tahití, es la única especie cultivada en huertos industriales de tamaño sobresaliente; se cultiva en la costa, pero se adapta muy bien al Oriente. Otras,
- USDA1 y 2, Bearss, Idemor, Pod.

2.3.2 Requerimientos Agroclimáticos

Es la especie de los cítricos más sensible al frío, ya que es la más tropical y presenta floración casi continua. Los períodos de sequía seguidos de precipitaciones juegan un importante papel en la floración. También es muy sensible a la salinidad. (CERDA, 2009)

Otros factores del medio a tomar en cuenta para el establecimiento de las plantaciones son:

- Vientos
- Profundidad efectiva del suelo
- Drenaje adecuado, no resiste altos periodos de inundación
- Salinidad.

No siempre se encuentran reunidas en un sitio todas las condiciones de clima y suelo ideales, aunque, esto no significa que no pueda cultivarse. En este caso se debe incurrir en costos y cuidados especiales para poder compensar las

condiciones adversas del cultivo. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

(a) Temperatura: el limón es una especie de climas templados, cálidos y sub-cálidos. Las regiones aptas para su cultivo son aquellas que presentan temperaturas medias anuales mínimas de 13 °C y máxima de 35 °C siendo las temperaturas óptimas para su desarrollo entre 23 y 28 °C. 8 (Cerda, 2009)

(b) Altitud: desde el nivel del mar hasta 2 200 metros sobre el nivel del mar.

(c) Suelos: es necesario eludir los arcillosos y mal drenados, así como tomar en cuenta las siguientes consideraciones antes de tomar la decisión de sembrar:

- Hacer análisis físico-químico del suelo antes de la siembra.
- Seleccionar el porta-injerto (patrón) que se adapte a la textura del terreno.
- Injertar la variedad recomendada para la zona.
- Los suelos escogidos para cultivar cítricos deben estar libres de obstáculos a fin de que las raíces puedan extenderse sin dificultad. Deben tener buen drenaje y aireación; aquellos que permanecen saturados de agua, aunque sea por corto tiempo, no son recomendados.

De acuerdo a las investigaciones el pH mas recomendado está entre 5.5 y 6.5. Fuera de este rango, se presenta problemas nutricionales difíciles y costosos de corregir.

(d) Heliofania: el cultivo del limón Tahití, requiere en promedio de 5 a 9 horas de sol por día.

(e) Precipitación: esta planta requiere de lluvias total anuales promedio de 900 milímetros

Principales criterios de elección:

Exigencias de los mercados de destino.

- Características de la variedad comercial: vigor de la planta, características del fruto, resistencias a enfermedades.
- Ciclos de cultivo y alternancia con otros cultivos.

Semillero: se recomienda una planta robusta sana, bien formada. Selección del terreno: Sitios bien aireados, de buena filtración de agua, pero con buena retención de agua. Se debe considerar la orientación de la salida del sol. (CURTIS, 2007)

Preparación del terreno: antes del transplante y de ser posible con un mes de anticipación, el terreno debe ser preparado mediante el pase de un arado, para romperlo a una profundidad de 20 a 30 centímetros; y luego dos pases de rastra, con la finalidad de desmenuzar los terrenos grandes y nivelar el suelo para tener riegos mas eficientes y evitar encharcamientos. Si el terreno tuviera pendiente, se recomienda trazar curvas de nivel, para evitar erosión o deslaves y aprovechar en mejor forma el agua que se utiliza. Trazo de la plantación: de acuerdo a la geografía del terreno. Distancia de Siembra: 5 metros x 5 metros. Es preferible, establecer entre las calles de siembra cultivos de otras especies no perennes, en los primeros tres años de vida, a fin de aprovechar mejor el terreno mientras estos estén creciendo. Sin embargo, también implicaría mayores requerimientos de agua y fertilizantes (CURTI, 2007)

Entre los cultivos recomendados para intercalar con cítricos se pueden mencionar: papaya, piña, leguminosas, hortalizas, entre otros. La ventaja que se da con el establecimiento de varios cultivos en la misma área es económica pues permitiría una mejor utilización del terreno y mayores ingresos al agricultor (FALCONIE-BORJA, 1999)

La mejor época para sembrar cualquier cítrico es el inicio del período lluvioso, para evitar los costos de los riegos al establecimiento, sin embargo, si existe agua para regar y hay premura por realizar la siembra, se la puede hacer en cualquier época (Hernandez, 2007)

Hoyado: los hoyos donde serán sembrados los arbolitos deben tener 50 centímetros de profundidad x 50 centímetros de diámetro. Además, la altura del injerto debe ser la misma que trae desde el Vivero, es decir 40 centímetros, con el fin de evitar enfermedades (como la "Gomosis del pié). Una vez sembrada la plantita es conveniente regar inmediatamente. (INIAP, 1999)

Transplante: de plantas fuertes, vigorosas, sanas. Deshierbas: manuales o con la ayuda de un "rotavator" o con rozadora tirada por el tractor.

Propagación: se realiza de forma vegetativa mediante la utilización de yemas o estacas que se obtienen de vástagos o varetas, las cuales se injertan en diversas formas sobre patrones apropiados para dar lugar a una postura que se lleva al campo definitivo.

Actualmente, el problema que presenta la propagación de este tipo, es la transmisión de la mayoría de virus de los cítricos (Infoagro, 2008)

Ante esto, los mayores países citricultores han generado la tecnología de micro injerto para sanear material contaminado.

Material vegetal: con relación a los porta injertos, se han evaluado y utilizado nuevos materiales con excelentes características de resistencia o escape a las principales enfermedades que afectan la producción de cítricos a nivel mundial. (MARIN, 2009)

El patrón tiene mucha influencia en el comportamiento de la copa, forma parte de la postura y se constituye en el sistema radicular realizando todas las funciones inherentes a ese órgano (Infoagro, 2008)

Patrones: En el litoral ecuatoriano, la mayoría de los cítricos son de tipo franco (plantas provenientes de semillas, sin injertar), lo que ha originado una gran heterogeneidad de los huertos, en cuanto a las características que le confieren ventajas a los patrones:

- Precocidad en la producción.

- Mayor uniformidad de la plantación (muy importante en fruticultura moderna).
- Proporciona cierto control sobre la calidad y cantidad de la cosecha para una misma variedad.
- Adaptación a problemas físico-químicos del suelo (salinidad, asfixia radicular, sequía, problemas de drenaje).
- Tolerancia a plagas y enfermedades (Tristeza y Phytophthora)
- Tolerancia a bajas temperaturas. (MARTINEZ 2009) citado por ABCAGRO, 2014.

Para establecer una plantación es necesario tomar decisiones sobre el uso de uno u otro patrón puesto que estos pueden reaccionar de diferente manera respecto al medio donde se desarrollen. Comercialmente es conveniente utilizar más de un patrón a fin de proteger la plantación de cítricos a otros riesgos como los nematodos u otras enfermedades del suelo.

En el ámbito de la citricultura mundial se utilizan diferentes tipos de patrones, los cuales se seleccionan sobre la base de resultados de investigación a lo largo del tiempo, para así lograr una mayor adaptación ecológica de cada lugar. (OIRSA, 1999)

Los factores a tomarse en cuenta para elegir determinado patrón son:

- Especie y cultivar a propagar
- Clima
- Características del suelo
- Problemas sanitarios existentes.

En el Litoral ecuatoriano, se encuentran en estudio 15 patrones, de los cuales cinco son los más sobresalientes y con mejores resultados; estos son:

1.- Mandarina Cleopatra.- es el más generalizado a nivel mundial, induce la producción de frutos de menor tamaño, aunque de buena calidad, tiene un

crecimiento lento en el vivero, tarda más en fructificar y desarrolla una copa menos voluminosa (infoagro, 2008)

2.- Citranger Troyer.- Tiene buena afinidad con todas las variedades de naranja cultivadas e induce en los árboles una buena productividad y vigor, precocidad en la producción y frutos de buena calidad.

3.- Citranger Carrizo.- Procede vegetativamente del mismo cruce que originó al Citranger Troyer; sin embargo, le supera en resistencia a la Gomosis. Es sensible al nematodo *Tylenchulus semipenetrans*.

4.- Citrumelo Swingle.- Se comporta bien en suelos livianos. Introduce la producción de frutos de buena calidad así como también un buen crecimiento y porte de la planta.

5.- Limón Volkamericano.- Se comporta muy bien en la mayoría de los suelos y es bastante resistente a la sequía. Es vigoroso e induce precocidad de los injertos en el vivero y en la producción. Da árboles de copas voluminosas productivas y con frutos de buen tamaño, aunque la calidad de la fruta es inferior a la que se obtiene con otros patrones. Su mediana tolerancia a la Gomosis hace que sea un patrón que debe utilizarse en aquellos lugares donde no exista el problema de esta enfermedad (Infoagro, 2008)

A nivel mundial se los clasifica de la siguiente manera:

Limoneros reales.- Según COVECA (2001). Taxonómicamente, los limoneros reales cultivados se agrupan, según Swingle (1976) bajo la especie *Citrus limón* (L) Burn. Tanaka (1966) considera la validez de alrededor de 20 nombres específicos para tipificar a los limoneros reales. Hodgson (1967) considera que desde el punto de vista hortícola, los limoneros reales cultivados pueden incluirse dentro de dos grupos naturales:

- Limoneros sutiles ácidos
- Limoneros sutiles no ácidos

Limoneros sutiles ácidos.- Se pueden distinguir dos subgrupos:

*Limónes sutiles de frutos muy pequeños conocidos como West Indian, Mexican o Key Lime, el fruto es muy pequeño, globoso o elíptico.

*Limónes sutiles de fruto pequeño conocido como Tahití, Persian o Bears. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, COVECA, 2001)

Limónes sutiles no ácidos.- Sus frutos se caracterizan por un bajo contenido de ácido. (SARANGO, 2007)

Algunos ejemplos son Indian, Palestine y Succari.

Otros géneros.- Se distinguen:

*El género *Fortunella*, que agrupa a los cítricos conocidos como Kunquats o Naranja china. Swingle (1967) agrupa a los Kunquats en cuatro especies y una variedad botánica.

**Fortunella margarita*, (Lour) Swing que agrupa a los Kunquats ovalados, llamados comúnmente masumis.

**Fortunella japonica*, (Thumb) Swing que agrupa a los Kunquats globosos,

**Fortunella polyandra* (Ridl) Tan.

* *Fortunella hindsii* (Champ) Swing.

**Fortunella hindsii* Var Chintou Swing.

Híbridos de *Citrus sinensis*, grupo en el que se registra principalmente el limón Meyer, que es un híbrido de *Citrus sinensis* por *Citrus limón*. Por su adaptación, rendimiento y calidad del fruto, está considerado como un cultivar muy importante, sobre todo en el mercado interno. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2001)

Híbridos de *Citrus aurantifolia*, entre los que se halla el limón Tahití que seguramente no es un limón verdadero sino una lima ácida. Es posible que sea un híbrido entre el *Citrus aurantifolia* Chistom y otra especie de citrus no determinada aún. (SARANGO, 2007)

Selección de Variedades

Los limones, limas y mandarinas son las especies más cultivadas en los valles subtropicales del Ecuador. Los tangelos (híbridos de mandarina, con toronja) tienen una buena adaptación, pero no se siembran mayormente. Las variedades de limón que mejor se han adaptado a las condiciones ecológicas ambientales de las zonas potenciales de producción son: (VALVERDE, 1998)

Limón meyer (Citrus meyeri Tanaka).- La producción es continua durante todo el año, el tamaño del árbol no es muy vigoroso, tiene crecimientos abiertos y es altamente productivo. La fruta es de un tamaño medio a grande, de forma ovalada y cuando está madura su color es amarillento; el contenido de semilla es creciente y son utilizadas como sustituto del verdadero limón, se pueden conseguir rendimientos de 12.000 kg / ha entre los 3 a 4 años de plantados (ORTEGA, CABRERA, 2007)

Lima Tahití (Citrus latifolia Tanaka).- Aparecido en California en el año de 1875, se ha adaptado a los valles subtropicales del Ecuador y tiene gran demanda internacional. El árbol es de porte mediano, puede llegar a los 5 metros, tiene copa redonda, los frutos son de forma ovalada con un color amarillento cuando está maduro. La producción se inicia a los dos años de transplantado el injerto, fructifica todo el año, en condiciones de buen mantenimiento y manejo de la plantación puede durar de 30 a 50 años con los siguientes rendimientos promedio: (COVECA (2001)

Cuadro 1: Rendimientos Promedios

Edad de la Planta (Años)	Rendimiento (Tm/Has)
4	3
5	7,2
6	14
7	19,2
8 en adelante	28,8

Fuente: Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2001

Limón Sutil o Lima Mexicana, West.- Conocido también como West Indian Lime Key, es un árbol o arbusto pequeño con ramas numerosas, delgadas y provistas de muchas espinas. Frutos de color amarillento y de tamaño pequeño, forma redonda oval; pulpa de grano fino y color amarillo verdoso, zumo abundante, de aroma fuerte, muy ácido. (COVECA, 2001)

Establecimiento del cultivo

En el establecimiento del cultivo de limón, al igual que en todos los cítricos, deben considerarse una serie de pasos, que se describen a continuación. (COVECA, 2001)

Propagación de las plantas.- Se propaga por vía sexual (semilla) o asexual (brotes enraizados, injertados). La propagación por injertos es la más utilizada en todas las regiones productoras de cítricos en el mundo. (COVECA, 2001)

Obtención y extracción de semillas para porta injertos.- Para la obtención de semillas de buena calidad para porta injertos, deben seleccionarse los árboles vigorosos y sanos, de la variedad que se va a utilizar de donde se toman los frutos para extraer las semillas. Se recomienda cosechar la fruta lo más próximo a la siembra, ya que ésta pierde rápidamente su poder germinativo, las variedades de porta injertos más utilizadas en nuestro país son Mandarino Cleopatra y Citrus Volkameriana (Zona de Sto. Domingo y la Península) y Limón Rugoso (región amazónica), a nivel mundial, se ha comprobado que el patrón Citrus Macrophylla es el ideal para limoneros. La semilla se extrae de la fruta realizando cortes, sin destruir a ésta. La fruta cortada se deja macerar en recipientes para luego separar la semilla de la pulpa mediante chorros de agua. Pueden también ser extraídas directamente, realizando un corte transversal que divida a la fruta en partes para separar las semillas individualmente (Infoagro, 2008)

Luego que se ha realizado la extracción de la semilla, por cualquiera de los dos métodos, se procede a secar a la sombra para evitar el desecamiento excesivo de la semilla. Si se desea guardar la semilla, debe conservarse a una temperatura de 5 °C para que no pierda poder germinativo. (ORTEGA, CABRERA, 2007)

Almácigos.-Los almácigos deben realizarse en suelos previamente preparados, haciendo una mezcla de dos partes del suelo rico en materia orgánica con una parte de cascajo o popmina. (COVECA, 2001)

Con este material se construye platabandas a nivel del suelo, para obtener un buen drenaje y prevenir el desarrollo de hongos que pueden atacar a las plántulas recién germinadas. Una vez preparadas las platabandas, se procede a realizar la siembra en hileras separadas 5 cm., colocando las semillas a 1 cm entre ellas. Luego se cubre las semillas con 1 a 2 cm. de suelo. La germinación comienza a los 30 - 45 días después de la siembra. A partir de esta fecha deben hacerse aplicaciones periódicas de pesticidas para evitar el ataque de hongos e insectos que afrontan las plantitas del semillero. También se utilizan para la siembra fundas de polietileno de color negro de 5 x 8 pulgadas y con perforaciones en el fondo; se llenan con tierra preparada para semillero. Se colocan 2 ó 3 semillas para luego de la germinación hacer el raleo dejando la planta más robusta y vigorosa. (CONSEJO ESTATAL CITRICOLA, 2004) y citado por (COVECA, 2001)

Para obtener una buena germinación, la temperatura no debe ser menor de 15° C, la humedad y temperatura se pueden mantener cubriendo las platabandas con plástico negro. (COVECA, 2001)

Transplante a fundas plásticas.- A los 8 ó 10 meses de edad, una vez que las plantas tienen una altura de 20 cm, se procede al transplante a fundas de

plástico negro de 10 x 20 cm con perforaciones en el asiento, llenadas con el mismo material que se utiliza para las platabandas. (COVECA, 2001)

Con una pala transplantadora se sacan las plántulas y se va seleccionando el material, desechando las que tienen el cuello torcido (cuello de cisne), se eliminan también todas las plantas muy chicas. Las raíces deben quedar bien estiradas en los hoyos de plantación, luego se procede a dar riego cada dos o tres días, este lapso crece a medida que crecen las plantas. (COVECA, 2001)

Injertación.- A los seis meses de realizado el transplante, cuando el patrón tiene una altura de 40 cm y de 4 a 6 mm de grosor se procede a realizar la Injertación. Para coleccionar las yemas deben existir árboles madre certificados. Lamentablemente en nuestro país esto no se cumple, pues los viveristas coleccionan material de cualquier árbol, corriendo el riesgo de tomar material infectado lo que ocasiona pérdidas económicas importantes ya que se venden plantas infectadas. Las yemas pueden coleccionarse durante todo el año, lo que permite realizar la Injertación.

La Injertación se hace generalmente de parche, con buenos porcentajes de prendimiento. También se puede realizar en T, derecha o invertida. En los dos tipos de injerto se puede utilizar la yema dormida. La Injertación se realiza a 15 ó 20 cm. de altura desde el suelo, para lo cual el patrón debe ser preparado previamente sacando ramificaciones y espinas, quedando completamente libre a esta altura. Cuando comienza a brotar el injerto, es decapitado el patrón a unos 20 cm del injerto (Comisión Veracruzana de Comercialización agropecuaria, 2008)

Cuando este brote tiene unos 20 cm de alto, se amarra el trozo del patrón decapitado para un crecimiento recto.

Preparación para la venta y/o para el transplante.- Para proceder a la venta, las plantas deben tener una altura de 40 y 50 cm, lo que se consigue

luego de 2 a 2 y medio años de sembradas las semillas para obtener los patrones.

Porta Injertos

La combinación patrón variedad en el cultivo de cítricos tiene mucha influencia en algunos aspectos:

- Precocidad en la producción.
- Mayor uniformidad de la plantación (muy importante en fruticultura moderna).

Proporciona cierto control sobre la calidad y cantidad de la cosecha para una misma variedad.

- Adaptación a problemas físico-químicos del suelo (salinidad, asfixia radicular, sequía).
- Tolerancia a plagas y enfermedades (Tristeza y Phytophthora).

Antes de aparecer por primera vez Phytophthora, los cítricos se cultivaban sobre su propio pie.

Desde el momento de su aparición empezó a utilizarse como pie el naranjo amargo, hasta la aparición de la tristeza. Actualmente se dispone de cientos de patrones que presentan muy buena compatibilidad, aunque en ocasiones el patrón crece más que la variedad, formándose los "miriñaques". No se dispone de patrones enanizantes (el que menor vigor confiere es p. Trifoliata), por lo que su obtención es uno de los objetivos de la mejora. (CONSEJO ESTATAL CITRICOLA, 2004) (COVECA, 2001)

2.3.3 Preparación del suelo

Para CURTI, et al (2003), el establecimiento de un huerto frutícola comercial, luego de haber realizado una buena selección de la zona ecológica y el terreno apropiado para el cultivo, de acuerdo con las exigencias agro-climáticas y

edáficas debe realizarse una buena preparación del suelo, con dos o tres meses de anticipación al trasplante. Las labores que deben practicarse son: arada, rastrada, subsolada y nivelada.

Arada.- Arada o rotulación del suelo con un tractor que tenga la capacidad de profundizar el arado unos 40 cm. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

Rastra.- Luego de la arada es necesario pasar la rastra hasta romper los terrones y mullir el suelo, para facilitar la aireación, aprovechar mejor la humedad del terreno, destruir las malezas y ciertos patógenos dañinos que están presentes en el suelo.

Subsolada.- Esta labor debe realizarse con una maquinaria que profundice unos 70 a 80 cm para obtener un buen drenaje y aireación. Además, esta labor permite que las raíces puedan dirigirse a todas las direcciones en busca de nutrientes y agua.

Nivelada.- Es necesario para suprimir las alteraciones del terreno y facilitar un buen manejo del agua de riego, especialmente cuando se realiza por canales.

Trazado y plantación

Trazado.- Para el trazado del huerto se debe tomar en consideración muchos factores: pendiente del terreno, utilización óptima del suelo, exposición de la luz, dirección del viento. Tomando en consideración estos factores, se procede a la marcación del área. Cuando los terrenos tienen pendientes del 3 al 12 % se tratará de seguir las curvas de nivel, y cuando son mayores del 12 %, es necesario formar terrazas perpendiculares a la línea del desnivel respectivo.

Sistemas de plantación.- Las distancias y métodos de plantación dependen de factores tales como pendiente del terreno, fertilidad, capacidad de retención de

humedad y mecanización, es por esto que resulta difícil recomendar un método de plantación general para todas las zonas.

Los sistemas de plantación más usados para estas especies cítricas son: en cuadro, rectángulo, tres bolillo y hexagonal. El método tres bolillo lleva un 15% más de árboles por área, el sistema de cuadro se recomienda para zonas planas, también el rectangular. Para lima Tahití en la costa se recomienda el sistema al cuadro o marco real de 6 x 6 metros, y para los valles intra montados de la sierra el marco real de 5 x 5 metros o el sistema a tres bolillo de 5 x 5 metros, o también el marco rectangular, 5 metros en hileras x 2.50 metros entre plantas. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

Épocas de transplante.- Los cítricos se pueden plantar en cualquier época del año siempre que se disponga de una fuente de agua. En la costa, generalmente se acostumbra hacer el transplante al inicio del invierno, con el objeto de aprovechar la humedad del suelo para el desarrollo de plantas vigorosas que aseguren una buena producción y productividad.

Marco de plantación.- La distancia de plantación depende de muchos factores como son: fertilidad del suelo, hábitos de crecimiento de los cultivares. En los valles subtropicales, para la mayoría de los cítricos se recomienda una distancia de plantación de 6 x 6 metros, dando un total de 275 plantas por ha, ó 5 x 4 metros con un total de 400 plantas/ha. Cuando las plantaciones se hacen con una alta densidad, la duración del cultivo comercial es corta (10 a 15 años), mientras que plantando los árboles con una distancia adecuada al pleno crecimiento de las plantas (5 x 5 m ó 6 x 6 m), se asegura una duración comercial del cultivo de 40 ó 50 años.

La preparación de los hoyos se puede realizar en forma manual o mecánica por medio de un tornillo hoyador acoplado a un tractor. En forma general, se pueden hacer hoyos de 60 x 60 cm de lado y 60 cm de profundidad.

Plantación.-Una vez realizados los hoyos, se procede a dar una fertilización con 250 gramos de la fórmula 8 20 20 ó 10 30 10 más unas 20 libras de materia orgánica descompuesta que se mezclan con suelo hasta unas $\frac{3}{4}$ partes de altura, luego se continúa llenando el hoyo hasta dejar aproximadamente un espacio de 15 a 20 cm sin llenar para colocar la planta en el centro del hoyo y al contorno añadir más suelo. Es importante mantener la unión del injerto encima del nivel del suelo. Finalmente se procede a realizar un anillo alrededor del arbolito para evitar que el agua toque el tronco. Durante el primer mes de plantación es necesario realizar riegos 2 a 3 veces por semana, luego se procederá a dar riego según los requerimientos del suelo (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

2.3.4 Manejo del cultivo

Poda.

Cuando los árboles son recién plantados, es necesario revisar frecuentemente en razón de que aparecen chupones por debajo del injerto, que le hacen competencia y no permiten que el mismo se desarrolle normalmente. Durante los primeros tres años no es necesario realizar podas, se eliminan únicamente las ramas enfermas o muertas. A partir del cuarto año se puede hacer una poda de las ramas entrecruzadas para permitir que la luz entre directamente a toda la copa del árbol. (OROZCO et al, 2008)

En plantaciones con altas densidades se pueden hacer podas de las copas para mantener el tamaño del árbol, lo que facilita la cosecha y los controles fitosanitarios.

Fertilización y abonaduras

Para realizar una fertilización en huertos de cítricos se debe tener en consideración las condiciones del suelo, rendimientos del cultivo, edad del mismo, etc. Los cítricos requieren una adecuada restitución anual de los

nutrientes. Los principales elementos minerales que requieren los cítricos son: Nitrógeno, Fósforo, Magnesio, Potasio, Zinc, Boro, Manganeso. Para determinar la carencia de éstos es necesario realizar un análisis del suelo y de las hojas. Con la interpretación de los resultados en base a niveles críticos podemos conocer cuáles elementos se encuentran en deficiencia en el cultivo y tomar las medidas pertinentes. Se recomienda aplicar fertilizantes en la zona de goteo. (VALVERDE, 1998)

Nitrógeno.- Es el elemento requerido en todos los suelos donde se cultivan los cítricos. El nitrógeno favorece el crecimiento de las raíces y aumenta la producción. Un exceso de nitrógeno puede afectar la coloración de la fruta y la susceptibilidad a enfermedades.

De modo general podemos recomendar una aplicación de 180 a 230 kg/ha de nitrógeno, y es conveniente dividir en 2 ó 4 aplicaciones para evitar pérdidas por evaporación o lixiviación (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

Fósforo.- La aplicación de fósforo durante los primeros tres a cuatro años es aconsejable, especialmente cuando el contenido en el suelo es bajo; aplicaciones posteriores se realizarán en base a los análisis foliares y cuando presenten síntomas de deficiencias. Un exceso de fósforo puede interferir con la asimilación de otros elementos. El fósforo es un elemento que estimula la formación de raíces y una buena floración. Se puede recomendar de 90 a 180 kg/ha de superfosfato triple.

Potasio.- Es un elemento importante para mejorar la resistencia a enfermedades y la calidad de los frutos. El exceso de potasio puede ocasionar un desbalance con calcio y magnesio. (MARÍN, 2009)

También es necesario mantener un equilibrio con el nitrógeno, un exceso de nitrógeno puede inducir deficiencia de potasio. La fertilización de potasio puede ser igual a la cantidad de nitrógeno, es decir de 180 a 230 kg/ha.

Magnesio.- La disponibilidad de magnesio está directamente relacionada con los niveles de potasio y calcio, la deficiencia se determina mediante el análisis foliar, cuando se requiere, se puede aplicar la mitad de la dosis de potasio recomendada, además se corrige con aplicaciones foliares de nitrato de magnesio (0,24 kg/200 litros de agua).

Zinc.- Este elemento es deficitario casi en la mayoría de los suelos cultivados con cítricos en los valles subtropicales. Se corrige con aplicaciones al suelo de 100 gramos de sulfato de zinc por árbol o con aplicaciones foliares al 0,2 % de este producto. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

Boro.- La deficiencia de boro se corrige con aplicaciones de borax (30 g/árbol) o con aplicaciones foliares de Solubor al 0,1 %. Cuando se aplique este elemento al suelo es necesario que disponga de una buena humedad porque si está seco, se produce toxicidad. (HERNANCEZ, 2007)

Hierro.- La deficiencia de hierro puede presentarse en suelos ácidos o alcalinos y su corrección se realiza con aplicaciones de quelatos (6 %) al suelo en la cantidad de 20 g de hierro metálico por árbol.

Cobre.- La deficiencia de cobre puede presentarse en suelos con un alto contenido de materia orgánica o en suelos pobres. Aplicaciones de fungicidas que contengan este elemento pueden corregir la deficiencia. (HERNANCEZ, 2007)

Manganeso.- La deficiencia de manganeso se corrige con aplicaciones de sulfato de manganeso, de 0,5 a 1,0 kg en 200 litros de agua.

Mediante el análisis foliar se diagnosticará el estado nutricional del cultivo y se determinará la cantidad de elementos que la planta ha logrado absorber del suelo. (HERNANCEZ, 2007)

2.3.5 Control de plagas y enfermedades.

Enfermedades.

- La incidencia del ataque de plagas y enfermedades a los cítricos depende del manejo del cultivo y la frecuencia de los controles. A continuación se describen algunas enfermedades que suelen ser de importancia en el cultivo de los cítricos.
- Roña (*Sphaceloma fauceti*).- Este hongo ataca a los tejidos de las frutas y se desarrolla en las hojas cuando existe alta temperatura y alta humedad.
- Se puede controlar con aspersiones de Difolatan al 0.1 %, Benlate al 0.05 % o compuestos a base de cobre. (FALCONI – BORJA, 1999)
- Virosis (Virus de la tristeza).- Los árboles que son atacados por el virus de la tristeza casi nunca se recuperan. Las plantas afectadas presentan muchos síntomas, por lo que su diagnóstico es difícil; las hojas son amarillentas, presentan varios síntomas de deficiencias y finalmente caen. Para una determinación práctica, la indexación es un adecuado procedimiento para determinar la presencia del virus. (Infoagro, 2008). Esta enfermedad obstruye los vasos que conducen alimentos, ocasionando la muerte de las raíces. La tristeza puede ser prevenida utilizando varetas libres de virus, patrones que sean tolerantes al ataque, como son Citrus Volkameriana, Mandarino Cleopatra, Limón Rugoso y Citrumelo CPB 475. La tristeza es una enfermedad que solo puede prevenirse, no hay control para ella. (FALCONI – BORJA, 1999)

- Mancha de la hoja y Pudrición negra del fruto (*Alternaria* sp.).- La causa de esta enfermedad se atribuye a *Citrus gloesporoides*, pero estudios posteriores demostraron que la causante es *Alternaria citri*. Esta produce manchas necróticas que destruyen los tejidos de las hojas. Cuando ataca a los frutos, la infección comienza en los extremos florales, al ser cortados, los frutos infectados presentan una porción seca, negra, en descomposición, y en casos avanzados se extiende hasta el corazón del fruto. Esta enfermedad se puede controlar con compuestos de cobre como Kiocide 0,1 %, Kaptan al 0,25 % o Zineb al 0,25 %.
- Fumagina (*Capnodium citri*).- Este hongo no ataca a los tejidos de los árboles, pero crece saprofiticamente en la mielecilla que segregan los insectos tales como escamas, áfidos, ninfas de mosca blanca. Cuando hay una fuerte infestación de estos insectos, las frutas y las ramas quedan cubiertas por una solución azucarada que al descomponerse permite el desarrollo del hongo de color negro como el hollín, el cual obstaculiza la entrada de la luz dificultando la fotosíntesis. Las medidas de control van dirigidas a los insectos que segregan la mielecilla. Cuando se ha desarrollado el hongo, es necesario hacer aplicaciones de aceite agrícola al 1 % para que el hongo se afloje y pueda ser desprendido del árbol. También se puede aplicar caldo Bordelés (3,5 g / litro) y oxicloruro de cobre (0,3 a 0,5 kg por 100 litros de agua). (FALCONI – BORJA, 1999)
- Gomosis (*Phytophthora parasitica* Dast).- Esta enfermedad ataca a la corteza del tronco, generalmente a la unión del injerto o por encima de él y contamina la corteza de las raíces. El primer indicio de la infección es la presencia de gotas de goma en la superficie de la corteza. Si se raspa la superficie se observa una porción de corteza enferma de color castaño que cubre la madera muerta. Cuando la pudrición del pie se ha desarrollado, hasta rodear parcialmente el tronco, el árbol declina, el

follaje se hace pálido y escaso, los frutos son pequeños y las hojas se amarillan a lo largo del nervio central. Entre las medidas preventivas contra la pudrición del pie se recomienda la utilización de patrones resistentes, buen drenaje, evitar lesiones en el tronco y raíces. Cuando la infección se descubre en un estado muy avanzado se limpia la corteza infectada y se aplica una pasta bordelesa. (FALCONI – BORJA, 1999)

- Líquenes.- Muchas clases de líquenes se desarrollan en los troncos, ramas, brotes y hojas de los árboles de cítricos, con más abundancia en los lugares húmedos y sombríos, especialmente en los árboles viejos y descuidados. Los líquenes varían considerablemente en forma y color. Para su control se recomienda una mezcla de cobre + aceite agrícola o trifrina + aceite agrícola.

Plagas.

- Mosca blanca (*Alerothricus floccosus* Mask).- Esta especie pertenece a los Homopteros, estos insectos absorben la savia de las hojas y segregan grandes cantidades de mielecilla en las que crece el hongo llamado Fumagina. La mosca blanca es combatida por medio de aspersiones con aceite agrícola + insecticida al 0,05 %. Lorsban al 0,01 %, Roxión al 0,1%, Basudín al 0,1 %. Los controles no deben realizarse cuando la población es alta sino esperar 10 a 12 días hasta que los adultos desaparezcan, esto permitirá que los huevos depositados se desarrollen y produzcan moscas jóvenes que pueden ser muertas antes que causen mucho daño. La mosca blanca también es combatida con control biológico, con la avispa *Cales noacki* que ataca a la mosca en sus primeros estados larvarios. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

- Escama de nieve (*Unaspis Citri Comst*).- Esta escama recibe su nombre por el color blanco que presentan las ramas y los troncos en los árboles intensamente infestados, dando la apariencia de estar cubiertos de nieve. Este color es de la escama macho, mientras que la hembra es castaño oscuro. Cuando la infestación es fuerte pueden causar la muerte de los árboles. El control se lo realiza con insecticidas como Roxión al 0,1 %, Supracid al 0,15 %, Malathion al 0,25 % + aceite agrícola al 0,5 %. (MARTINEZ, 2009)
- Coma de los citrus (*Lepidosaphes beckii Necoman*).- Esta planta ataca a las hojas, ramas y frutos, las hojas que son gravemente infestadas se amarillan y se desprenden del árbol; los brotes mueren a causa de la defoliación; los frutos infestados se deforman y pueden también caer. Esta escama se combate con emulsión oliosa o insecticidas fosforados como Malathion al 0,24 %, Supracid al 0,15 %.
- Escama algodonosa (*Icerya puchqsi Mask*).- Ataca a la corteza, brotes, ramas y troncos; tiene la forma de escama, es un óvalo ensanchado que está cubierto por secreciones cerosas, la hembra se diferencia por su saco voluminoso y huevecillos. El control más efectivo ha sido el biológico con una mariquita de la especie *Rodolia cardinalis*. También se puede controlar con insecticidas como Supracid al 0,15 %, Roxión al 0,1 % + aceite agrícola. (MARTINEZ, 2009)
- Acaro de los cítricos (*Phyllocoptruta oleivora Ashmead*).- Las hojas y los frutos infestados adquieren un color gris a causa de la succión de la savia que realiza para su alimentación. Esta plaga puede combatirse con productos a base de azufre kumulus o Tiovit al 0,15 %, o acaricidas como Omite al 0,15 %.
- Mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus Wied*).- Es una de las plagas más problemáticas, ataca a casi todos los frutos de cítricos. En Ecuador

no se ha observado el ataque a los frutos de limón. Esta mosca deposita los huevos bajo la superficie de la corteza. En el interior de los frutos infestados puede encontrarse de 25 a 30 larvas. Las picaduras de la cáscara son invisibles al principio, pero después las larvas hacen orificios a través de ella. En las zonas donde existe el ataque, se recomienda recolectar todos los frutos infestados y destruirlos, además se pueden hacer aspersiones con cebos como: Proteína hidrolizada al 0,1 % + Dipterez al 0,4 %, y realizar aspersiones cada 8 días. También se pueden hacer trampas con 1 litro de Buminal y 9 litros de agua, poner 150 cm³ por trampa, utilizando frascos de color blanco. La mosca de la fruta se puede controlar biológicamente multiplicando parásitos como el *Donyctobracon crawfordii* que existe en Ecuador. (MARTINEZ, 2009)

2.3.6 Control de malezas.

El control de malezas se lo puede realizar por medios mecánicos, manuales o químicos. En forma mecánica se realiza con un tractor acoplado un rotavator que se desplaza y rompe la tierra únicamente sobre las entrelíneas, sin tocar la zona de la gotera de las plantas, ya que ahí se localizan las raíces más jóvenes. Manualmente se realiza la limpieza de los cormos de la zona de goteo. Para la aplicación de herbicidas hay numerosos productos que se pueden usar en los huertos de cítricos, unos actúan por contacto y otros sistémicamente. (INIAP, 1999)

2.3.7 Manejo del suelo

Dentro de las condiciones físicas y químicas del suelo, la mano del hombre influye mejorándola o degradándola rápidamente, según las prácticas de las labores culturales. El manejo del suelo en la plantación de huertos frutales está dirigido principalmente al control de malas hierbas, permitiendo a su vez la

aireación del mismo. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

Riego y drenaje

El método de riego más utilizado en la mayoría de huertos frutícolas es por surcos. Este debe ser realizado correctamente, atendiendo individualmente a cada planta para evitar la contaminación y diseminación de enfermedades, y según los requerimientos exigidos por condiciones de clima y suelo.

Cosecha

En el proceso de cosecha de lima Tahití que se destina al mercado como fruta fresca y especialmente para la exportación, es necesario tener mucho cuidado en la recolección de la fruta para evitar daños como cortes, golpes, magulladuras, ruptura de pistillo, rajaduras, ya que estos desórdenes permiten la entrada de hongos que dañan la fruta.

Para conseguir buenos precios y aceptación de los consumidores, la fruta debe tener buenas cualidades externas e internas. Las cualidades internas están determinadas por la cantidad y sabor del jugo, en tanto que las externas se definen directamente por la apariencia a los ojos del consumidor, tanto por el tamaño, forma y color del fruto. En el caso de la fruta que se destina para procesamiento, las cualidades externas no tienen mayor importancia, pero sí en cambio las cualidades internas que son fundamentales, incluso deben ser más altas. (INIAP, 1999)

Época de recolección

La cosecha de limas se realiza cuando ha llegado a su madurez fisiológica, con la cáscara completamente verde, brillante, piel lisa y de formas redondeadas. El fruto debe tener el tamaño comercial con un buen contenido de jugo, la acidez debe estar entre 4 a 7 %. El limón Tahití para exportación se cosecha cuando tiene un color verde oscuro intenso sin visos amarillos.

La madurez comercial adecuada la señala una coloración verde oscuro a verde mediano. Si la fruta se cosecha antes de la maduración adecuada, tendrá un contenido deficiente de jugo.

Desde 1955 una Orden Federal Comercial se estableció en Estados Unidos para prevenir la cosecha de frutas antes del punto de maduración correcto, y fue la base para la definición de estándares de calidad, grados y tamaños. El contenido mínimo permisible de jugo es del 42% en el punto de cosecha. En el otro extremo, si la fruta permanece en el árbol luego del punto de cosecha, es sensible al rompimiento del estilar y adoptará una coloración amarilla durante el transporte a mercados distantes.

Los consumidores europeos prefieren fruta fresca que tenga una duración de 10 12 días desde el momento de la compra, factor que incide en el punto de cosecha para fruta dirigida a este mercado.

El cuidadoso manejo de la fruta durante el proceso de cosecha es de fundamental importancia para evitar los daños por magulladuras, rajaduras y más estropeos que favorecen el desarrollo de la Oleocellosis, enfermedad fungosa que causa serios estragos en el manejo de la fruta.

La fruta es más susceptible a estos desórdenes cuando éstas se encuentran en las condiciones de turgencia, el tiempo de mayor turgencia es durante las primeras horas de la mañana o cuando está mojada por la lluvia o después de un riego. Por consiguiente, es preferible no realizar la cosecha en estas circunstancias para evitar los problemas señalados. No debe ser expuesta al sol después de la cosecha, siempre se toman precauciones para colocarlo bajo sombra o transportarla lo antes posible al centro de acopio o empacadora para proceder al enfriamiento.

La época de recolección de la fruta es un factor importante en el manejo de las plantaciones de lima Tahití, ya que esto contribuye a obtener mejores resultados e ingresos. Cuando la oferta de la fruta en el mercado es baja, los precios usualmente son altos. Productores que realizan la cosecha en forma selectiva y frecuentemente durante la época de precios altos en el mercado pueden obtener buenas utilidades, no obstante a que los costos de recolección son relativamente más altos. Cuando la producción es abundante y los precios del mercado están aún altos, es recomendable cosechar frutos del tamaño mediano, ya que éstos son preferidos por los consumidores y la venta es más fácil en comparación con frutos de otros tamaños.

Cuando el precio del mercado baja de manera sensible, por efectos de una sobre oferta, es mejor dejar la fruta en los árboles esperando que se engrosen y aumente el volumen de producción, para luego venderlo a la procesadora de jugo. (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2008)

Durante estas épocas, muchos productores, en cambio, prefieren recolectar las frutas de los árboles tan pronto como sea posible para inducir la floración y producción de la nueva cosecha, a fin de lograr la maduración temprana de frutos para venderlos en el tiempo de mejor precio en el mercado.

Postcosecha

Las operaciones que comprenden el proceso de poscosecha de la lima Tahití varían de acuerdo con el destino de la producción, sea este para la venta en el mercado como fruta fresca o ya sea para la entrega a las plantas procesadoras. Cuando la fruta se destina al mercado de exportación para el consumo directo los pasos son los siguientes:

- Recepción de la fruta.- Una vez terminado el proceso de cosecha en el campo, la fruta es transportada a la empacadora o centro de acopio, en donde es necesario tomar las debidas precauciones para recibirla y acomodarla en

capas de poco espesor, en tal forma que facilite las operaciones subsiguientes. (RODRIGUEZ, 2008)

Para evitar los golpes y estropeo de la fruta al vaciar los cajones cosecheros, los obreros encargados de esta operación deben ser muy cuidadosos para voltear los cajones muy suavemente evitando movimientos bruscos que provoquen fuertes rozamientos y daños mecánicos en la corteza de la fruta. (RODRIGUEZ, 2008)

· **Enfriamiento.**- Cuando la fruta es acomodada en la bodega, debe ser inmediatamente enfriada hasta llegar a una temperatura de 12,8 o C (55 o F), y dejarla reposar de 24 a 48 horas antes de proceder a la clasificación. Es importante conocer que las temperaturas óptimas de almacenamiento para lo limones (Citrus limón) son de 14,5 °C a 15 °C, para fruta no acondicionada, y de 10 a 13 o C para fruta acondicionada y con humedad relativa de 85 a 90 %, para Citrus aurantifolia y Citrus latifolia la temperatura es de 9 a 10 ° C con humedad relativa de 85 a 90 %. (RODRIGUEZ, 2008)

Control de calidad

Esta operación consiste en la eliminación de la fruta mala o defectuosa que comprometa su calidad y preservación. Generalmente para realizar esta operación se aprovecha el tiempo que la lima permanece en el proceso de enfriamiento para escoger y descartar los frutos defectuosos; con los extremos del ombligo o estilo rotos, con manchas, mohos, partiduras, picaduras, machucones o cualquier otro tipo de daño, para evitar de este modo problemas causados por el empaque de frutas de mala calidad, como el ataque de enfermedades fungosas (oleocellosis , membronosis y peteca). (FAO, 1991)

En casos de empacadoras provistas de equipos mecanizados, el control de sanidad o saneamiento se realiza en la mesas de selección cuando las limas pasan por la clasificadora. En ambos casos esta operación es realizada a mano por trabajadores previamente adiestrados. (FAO, 1991)

Para el control de calidad de lima Tahití destinada al mercado de consumo como fruta fresca existen normas específicas que son determinadas por los países consumidores. En el caso de los EE. UU., estas normas son fijadas por el Departamento de Agricultura. Se refieren principalmente al tamaño, forma, color, grado de madurez, contenido y calidad de jugo y estado sanitario. Entre otras se pueden mencionar: (CORPEI, 2009)

- Requisitos Fitosanitarios.- Los limones que se envían a Hawaii y Arizona se deben fumigar con bromuro de metilo debido a la posible infestación de mosca de la fruta (mosca del Caribe).

Para importar limones desde los Estados Unidos se requiere del permiso, previo a la importación, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), emitido solamente a importadores y agentes de comercialización constituidos en el país. Las regulaciones específicas de Estados Unidos para productos alimenticios sin procesamiento, plantas o animales debe consultarse a Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)

Para productos alimenticios que tienen algún grado de procesamiento se debe consultar a Food and Drug Administration (FDA).

En Estados Unidos se han establecido grados de calidad: US No. 1, U.S. Export No.1, U.S. Combination y U.S. No. 2. No se han establecido grados específicos de calidad en los mercados europeos, donde se califica al limón de acuerdo a su tamaño y peso.

- Requisitos Arancelarios.- Las exportaciones ecuatorianas de limón no están sujetas a la aplicación de aranceles de importación en los principales mercados de destino, según acuerdos regionales de tratamiento preferencial. Por aplicación del Sistema Generalizado de Preferencias para los Países Andinos (SGP) Europa no aplica arancel en las exportaciones ecuatorianas a estos mercados. En el mismo orden, Estados Unidos no impone aranceles al producto ecuatoriano bajo el amparo de la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (LPAA).

Las exportaciones a los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) están libres de gravámenes, según los acuerdos suscritos.

- Especiales.- Cuando la exportación se realiza por vía aérea no se requiere de refrigeración o atmósfera controlada pero cuando se trata de volúmenes altos se efectúa por vía marítima en contenedores refrigerados a 9 °C – 10 °C. (Autónomos o de tipo Conair). Las exportaciones de limón generalmente se realizan por vía marítima, dada la resistencia de la fruta y los volúmenes de comercialización. El transporte aéreo se utiliza básicamente para el envío de muestras. El tiempo de transporte desde el lugar de producción al punto de venta no debe exceder de un mes. Los limones cosechados se colocan en gavetas de madera.

Antes de empacarlas, cada fruta se lava, cepilla, selecciona y calibra. Se recomienda que los limones sean rociados con cera vegetal que resulta en una mejor resistencia y apariencia. Este tratamiento previene especialmente la desecación de la fruta. Se debe evitar el contacto directo de esta fruta con hielo, además de la luz que causa una coloración amarilla y deterioro general. (CORPEI, 2008)

Consideraciones de manejo

- Temperatura: 8 – 13 °C. Niveles superiores o inferiores pueden causar daños en la fruta.

- Humedad relativa: 85 – 90 %.
- Vapor: ligeramente.
- Tiempo de vida en percha: 6 semanas si se refrigera apropiadamente.
- El limón puede tener una vida de entre uno y tres meses bajo condiciones adecuadas de almacenamiento.

Desinfección de la empacadora y equipos

Para evitar cualquier tipo de contaminación que comprometa la calidad de la fruta para la exportación, es necesario mantener siempre en perfecto estado de limpieza, tanto el edificio de la empacadora, como sus equipos, herramientas, cajones y más implementos que se utilizan en el proceso de manejo de poscosecha. Uno de los procedimientos para desinfectar estos locales, antes de iniciar una temporada de trabajo interno, consiste en aplicar gas cloro a razón de tres onzas por cada mil pies cúbicos de volumen a tratar.

Lavado de la fruta

El método más corriente y eficaz de lavado, consiste en hacer pasar las limas por un estanque lavador que contiene agua en la que se añade una solución de carbonato de sodio anhídrico, a una concentración de 1,75 % en peso. La temperatura de la solución debe mantenerse a 48 – 49 °C. (RODRIGUEZ, 2008)

Es muy importante tener en cuenta que para el lavado de la fruta se debe utilizar agua limpia continuamente. La solución debe ser cambiada todos los días, según sea el estado de la limpieza de la fruta que se reciba. Si los desechos del lavado se dejan más tiempo, la solución se contaminará con las esporas de los hongos. (FAO, 1991)

En muchas empacadoras de cítricos para mercado del producto en fresco, se incluye la etapa del lavado, con el objeto de limpiar la fruta y conseguir mejor presentación y sanidad. Para prevenir el ataque de hongos y retardar el ennegrecimiento de los botones también se acostumbra tratar la fruta con soluciones de 2 - 4D con fungicidas cúpricos o de zinc. (RODRIGUEZ, 2008)

Eliminación de frutas con daños internos

Esta operación se realiza aprovechando el momento que pasa la fruta por el estanque lavador, se separan las limas que tengan mala calidad interna, las mismas que se reconocen fácilmente porque flotan en la superficie del agua. Todos los obreros encargados de realizar estas operaciones deben estar provistos de guantes, de preferencia aquellos que tienen que tocar la fruta con las manos. (RODRIGUEZ, 2008)

Preclasificación

La preclasificación de la fruta se realiza a mano a través de clasificadoras automáticas que son instaladas en las empacadoras modernas. En la Florida, Estados Unidos, la clasificación de esta fruta se realiza de acuerdo con los estándares fijados por la "Orden Federal de Mercadeo", dentro de esta Orden, el Comité Administrativo de la Lima de Florida, entidad constituida por elección directa de los productores y comerciantes de limas en el estado, determina los requerimientos mínimos de calidad en base al grado de maduración, tamaño, color, limpieza, volumen y calidad de jugo que tiene la fruta.

Encerado y etiquetado de la fruta

Esta es una operación muy importante que consiste en cubrir el fruto con una capa delgada de cera o parafina, con el propósito de reducir la pérdida de agua por desecación en un 76 a 95 % y el ataque de enfermedades fisiológicas.

En algunas empacadoras modernas que tienen las líneas de lavado, ésta trae también incorporado el equipo para el encerado automático de la fruta con lo cual se consigue mejorar sustancialmente la calidad y competitividad de la fruta en el mercado de exportación.

Tan pronto como se ha terminado esta operación se procede luego a pegar las etiquetas con la marca de la fruta que tiene importancia para la identificación y promoción del producto en el mercado. (RODRIGUEZ, 2008)

Embalaje

Tamaño y peso por unidad

En Estados Unidos la preferencia de tamaños varía según la temporada del año; así, entre enero y mayo los limones deben tener alrededor de 5,08 cm (2 pulgadas) de diámetro; y entre junio y diciembre 4,76 cm (1,87 pulgadas). Los mercados europeos prefieren limones que pesan mínimo 75 gramos, cuyo diámetro mínimo es de 4 cm; no se han establecido límites máximos. (RODRIGUEZ, 2008)

Número de frutas por caja

Se especifican cantidades específicas para cada diámetro. En Estados Unidos los conteos más utilizados son las de 48, 54 y 63 unidades por caja. En Europa las preferencias varían según el mercado; Suecia, por ejemplo, importa limón mexicano en cajas de 54 frutas.

En el cuadro siguiente se presentan las cuentas de frutas por caja según el diámetro seleccionado. Estos parámetros se utilizan para los mercados internacionales en general.

2.3. 8 Labores culturales

Abonamiento: Demandan mucho abono (InfoJardín, 2014) (macro y micronutrientes), lo que supone gran parte de los costos; es una planta que frecuentemente sufre deficiencias, destacando la carencia de Magnesio, que está muy relacionada con el exceso de Potasio y Calcio y que se soluciona con aplicaciones foliares. Otra carencia frecuente es la de Zinc, que se soluciona aplicando Sulfato de Zinc al 1 %. (FAO, 1991)

El déficit en Hierro está ligado a los suelos calizos, con aplicación de quelatos que suponen una solución escasa y un costo considerable. En limonero es recomendable para el cuajado realizar 2-3 pases con Oxiclورو de Cobre después de la floración.

Según Pineda (2014). Indica sobre las Otras consideraciones:

- No empezar a abonar hasta el inicio de la segunda brotación desde la siembra.
- A ser posible se abonará en cada riego. Se tendrá la precaución de no sobrepasar los 2 kilos de abono por m³ de agua de riego para evita la salinidad.

(RODRIGUEZ, 2008)

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización del ensayo

El trabajo de investigación se lo realizo en la Provincia de Santa Elena, en haciendas que desarrollan cultivos de limón Tahiti.

3.2 Materiales

El actual trabajo fue de tipo analítico-descriptivo. Se recopilo información de los productores de Limón Tahití usuarios del Sistema Trasvase administrado actualmente por la Subsecretaria de Riego y Drenaje.

Se reviso material bibliográfico sobre el Limón Tahití en la biblioteca de la Universidad Agraria del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, y la Universidad de Guayaquil.

Se realizó visitas a instituciones públicas y privadas como:

- Instituto de Promoción de Exportación e Inversión (ProEcuador).
- Corporación de Promoción de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales (PROEXANT).
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC)
- Banco Central del Ecuador (BCE)
- Federación Ecuatoriana de Exportadores (FEDEXPORT).
- Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE)

3.2.1 Materiales utilizados

Los materiales utilizados en este proyecto fueron:

- Computadores portátiles y de escritorio para desarrollar la tesis de grado.

- Hojas INEN A4, para la impresión de esta tesis.
- Se llevo al campo equipos fotográficos, para tomar fotos de las plantaciones existentes en la Provincia de Santa Elena.
- Se recurrió la herramienta esencial del Internet para la investigación del tema.
- Camioneta para visitar diferentes haciendas de la zona de la Provincia de Santa Elena.
- Se consulto Folletos informativos de las siguientes instituciones: Banco Central del Ecuador (BCE), Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP), del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Corporación, Corporación de Promoción de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales (PROEXANT).

3.3 Métodos

Para realizar este proyecto de tesis, se acudió a un análisis descriptivo, se realizó encuestas a los productores de limón Tahití, las mismas que se las tabulo y traspaso a programas como: Excel.

También se hicieron visitas a haciendas en las provincias de Santa Elena y Guayas. Se consultaron a exportadores de la fruta.

3.3.1 Factores de Estudio

1. Analizar la contribución del cultivo del Limón Tahití en la Provincia de Santa Elena y su incidencia en el Producto Interno Bruto agrícola.
2. Cuantificar la contribución de mano de obra del cultivo del Limón Tahití en la Provincia de Santa Elena.

3. Estructura de costo del cultivo del Limón Tahití.
4. Precios Internacionales del limón Tahití en estado fresco.
5. Oferta Ecuatoriana del Limón Tahití.
6. Oferta mundial del limón Tahití en estado en fresco.
7. Características del mercado y principales competidores regionales.
8. Normas Sanitarias para la exportación del limón Tahití.
9. Demanda nacional e internacional del limón Tahití en estado fresco.
10. Análisis económico-financiero del cultivo del Limón Tahití en la Provincia de Santa Elena.
 - a. Tasa Interna de retorno TIR
 - b. Valor Actual neto VAN
11. Principales productores y exportadores de limón Tahití en la Provincia de Santa Elena.
12. Organismos de cooperación.
13. Clasificación arancelaria.
14. Logística de exportación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Mercado Local

4.1.1 Oferta Ecuatoriana del Limón Tahití

Con el III Censo Nacional Agrícola 2 002, se estableció que en Ecuador el total de la superficie plantada de limones en monocultivo fue de 4.405 hectáreas, que agrupa un total de 3.257 “Unidades Productores Agrícolas”. Su producción fue de 6.584 tm de las cuales se vendieron 5.999 tm.

En el Ecuador se producen dos variedades de limones, el limón “sutil” y el limón “Tahití”. El primero se cultiva principalmente para abastecer la demanda local; por el contrario, la producción del segundo se destina casi en su totalidad a la exportación. Esta última variedad solo se la introduce en el mercado local cuando hay escasez del limón sutil (temporada baja) y en pocas cantidades debido a que su cultivo y consumo es reciente, aproximadamente de 10 y 5 años, respectivamente.

Según los datos proporcionados por la FAO y que están representados en el gráfico, la producción de limones en los últimos seis años es la siguiente: dentro de los tres primeros años, la producción de éste cítrico decreció en un 50 %, acentuándose en el año 1 998 debido al Fenómeno de El Niño que afectó a todos los cultivos del país destruyéndolos casi en su totalidad, de ahí en adelante la producción ha crecido en un 20,4 % manteniendo un nivel estable los dos últimos años. Estos datos son diferentes a los mencionados del Censo Agropecuario, porque comprenden cultivos solos y asociados.

A nivel nacional, éste cítrico se lo ha cultivado en asociación con otros frutos o solo (monocultivo). Se hace la diferencia, debido a que los cultivos en

asociación pertenecen a los pequeños agricultores que en su mayoría presentan una baja tecnología y cuyos productos son destinados solo al mercado local, por otro lado los monocultivos de limón, pertenecen a los grandes productores y exportadores en algunos casos, cuyas siembras están tecnificadas casi en su totalidad debido a que su producto se destina principalmente al mercado extranjero.

4.2 Distribución geográfica de la producción

En una encuesta realizada en el 2005 por el Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP) arrojó los siguientes datos:

Cuadro 2: Distribución geográfica de la Producción de Limón Tahití

	Superficie HAS	Producción en TM	Rendimiento
Total Republica	5180	17216	3,32
Sierra	1805	6274	
Carchi	50	700	14,00
Imbabura	153	319	2,08
Pichincha/Sachilas	800	2960	3,70
Cotopaxi	65	400	6,15
Tungurahua	7	18	2,57
Chimborazo	0	0	0,00
Bolívar	196	611	3,12
Cañar	23	146	6,35
Azuay	44	133	3,02
Loja	467	987	2,11
Costa	3193	10398	
Esmeraldas	215	850	3,95
Manabí	1810	4287	2,37
Guayas/Santa Elena	142	345	2,43
Los Ríos	690	2910	4,22
El Oro	336	2006	5,97
Oriente	182	544	
Sucumbios	38	75	1,97
Napo	100	300	3,00
Orellana	5	5	1,00
Pastaza	30	150	5,00
Morona Santiago	0	0	0,00

Zamora			
Chimchipe	9	14	1,56
Galápagos	0	0	0

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP)

El Ecuador destina la mayor parte de su producción de lima y limón al mercado de fruta fresca, tanto para el consumo interno como para la exportación, lo que determina que en el país no exista una verdadera industria procesadora de limón. Sin embargo, existen algunas iniciativas de procesamiento, como la “*Iniciativa Biocomercio*” (CORPEI, 2009)

La participación de Limones y Limas reporta una participación muy leve dentro del promedio de las exportaciones no tradicionales con un 0,04 %, siendo este un mercado no muy explotado en el Ecuador. (CORPEI, 2009)

En el presente análisis de las exportaciones ecuatorianas y comercio mundial concentrado de Limones y Limas, se considerará a la partida arancelaria 080550 para presentar las estadísticas de este producto, su descripción y su sub clasificación se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Partidas arancelarias en Ecuador

General	
08055	Limones y limas
Detalle	
08055010	Limones
08055021	Limón Sutil
08055022	Limón Tahití

Fuente: CORPEI, 2009

Elaboración: El Autor

4.3 Evolución de las exportaciones

4.3.1 Exportaciones totales

Según lo indicado en el Cuadro 4 las exportaciones de Limones y Lima durante el período que abarca desde el 2 004 al 2 008 presentan un crecimiento tanto en valores FOB 9,3 % como en toneladas 19,3%. (CORPEI, 2009)

Adicionalmente se reporta que las exportaciones de Limones y Lima alcanzaron su tope durante el año 2 008, exportando 1.024,89 mil millones de dólares y 6,337 toneladas.

Cuadro 4: Exportaciones Ecuatorianas de Limones y Limas

Periodo	Valor FOB Miles de USD	Toneladas	% Variación FOB	% Variación Toneladas
2004	1209,06	3651,63		
2005	900,39	3747,30	-25	2,62
2006	1809,10	4145,05	100,92	10,61
2007	927,83	355,19	-48,71	-14,23
2008	1024,89	6336,60	10,46	78,24

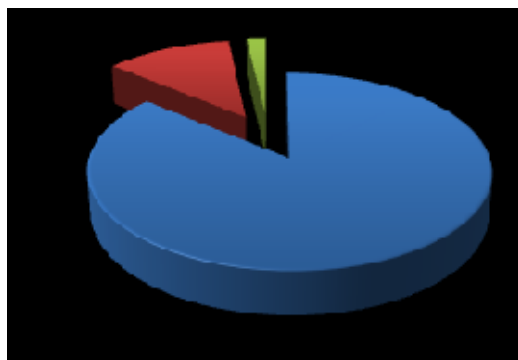
Fuente: CORPEI, 2009

Elaboración: El Autor

4.3.2 Exportaciones por producto

Dentro de las exportaciones de Limones y Limas, existe un producto o partida arancelaria que se exportó en mayores cantidades en el período 2 004-2 008, la cual es: 08055010 que corresponde a “*Limones*” y su tasa de participación en las ventas acumuladas es del 86 %, como se muestra en el gráfico No. 1 (CORPEI, 2009)

Grafico 1: Tipos de Limones/Limas Exportados por Ecuador 2 004- 2008



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El Autor

Cuadro 5: Principales tipos de Limones y Limas Exportados por Ecuador

Subpartidas	Descripción	2006 Valor FOB Miles de USD	2007 Valor FOB Miles de USD	2008 Valor FOB Miles de USD	% Variación Promedio anual 2004-2008
	Total Sector	1809,10	927,83	1024,89	9,29
08055010	Limones	1688,77	672,37	894,41	-3,97
08055022	Limón Tahití	120,33	255,46	69,35	-17,27
08055021	Limón Sutil	0	0	61,13	60,86

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El Autor

4.4. Principales Mercados

Destinos de las exportaciones ecuatorianas

Durante el período comprendido entre 2 006 y 2 008, Estados Unidos y Colombia son los mercados que más han adquirido el producto ecuatoriano, absorbiendo entre ambos el 84 % de lo exportado durante dicho período. (CORPEI, 2009) Los principales destinos de las exportaciones del sector se presentan en el siguiente Cuadro 6: Principales Destinos de las Exportaciones Ecuatorianas de Limones y Lima

Rank	País	2006 Valor Fob Miles de USD	2007 Valor Fob Miles de USD	2008 Valor Fob Miles de USD	% Variación Promedio Anual
1	Estados Unidos	1541,54	504,05	469,64	-44,80
2	Colombia	157,75	114,61	353,61	49,72
3	Puerto Rico	44,47	175,89	155,13	86,77
4	Francia	0	0	30,24	_____
5	Martinica	0	0	15,4	_____
TOTAL		1.809,10	927,85	1.024,89	-24,73

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El Autor

En el cuadro No. 6 podemos observar los principales destinos los productos integrantes del sector durante los últimos tres años (2 006-2 008):

Los *Limones* ha tenido como principal mercado de destino a los Estados Unidos, país que ha absorbido el 66,7 % del total de las ventas acumuladas. Colombia es el segundo destino de las exportaciones de este producto, pues compró el 19 %. Alemania es el tercer destino de importancia, el cual ha comprado el 32 % y junto con Colombia registran tasas de crecimiento en sus compras del 48,2 % y 398,5 %, respectivamente. En contraste, Estados Unidos presenta un decrecimiento en sus importaciones del 4,4 5 % (CORPEI, 2009)

El *Limón Sutil* tiene como principal destino a los Estados Unidos, el cual ha comprado el 89 % de lo vendido al exterior.

Por último el 65 % de las exportaciones del *Limón Tahití* tuvo como destino a los Estados Unidos y el 35 % fue absorbido por Puerto Rico. (CORPEI, 2009)

4.5 Principales Competidores

4.5.1 Exportaciones Mundiales

A nivel global, en el período comprendido entre el 2 004 y 2 008, las importaciones de Limones y Limas han experimentado un crecimiento promedio del 19,9 % reflejando la tendencia alcista que ha predominado en los últimos cinco años, vale recalcar que los años de mayor crecimiento son 2 007 y 2 008.

En el Cuadro 7 se puede observar que las exportaciones pasaron de 1,1 mil millones de dólares en 2 004 a 2,19 mil millones de dólares

Cuadro 7: Evolución de las Exportaciones Mundiales de Limones y Lima 2 009-2 013

	2004	2005	2006	2007	2008
Miles de USD	1.098.652	1.204.210	1.212.974	1.536.919	2.190.822
Crecimiento	_____	9,61 %	0,73 %	26,71 %	42,55 %

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El Autor

4.5.2 Principales Países exportadores

En los últimos cinco años han exportado Limones y Limas alrededor de 108 países. Ecuador ocupa el número 48 en el ranking de países exportadores de este producto.

La lista de exportadores puede verse a continuación:

Cuadro 8: Principales Países Exportadores

Rank	Exportadores	Total Exportado en el 2008, en miles de USD	Crecimiento anual en valor entre 2010-2013, %	Crecimiento en valor entre 2011-2013, %	Participación en las exportaciones mundiales, %
	Mundo	2.189.524	18	43	100
1	España	473.089	12	23	21,61
2	Argentina	388.017	26	129	21,61
3	México	294.225	16	34	17,72
4	Turquía	202.874	17	4	13,44
5	Holanda	167.44	22	80	9,27
6	Estados Unidos de América	157.793	23	4	7,65
7	Italia	101.513	38	142	7,21
8	Sudáfrica	77.064	6	41	4,64
9	Chile	49.062	14	2	3,52
10	Brasil	48.174	27	15	2,24
11	Bélgica	38.980	11	118	2,2
12	Francia	32.423	23	66	1,48
48	Ecuador	1025	0	17	0,05

Fuente: Banco Central del Ecuador, 2013

Elaboración: El Autor

Del cuadro anterior se puede concluir que los principales competidores son: España, Argentina y México, los cuales exportaron el 52,8 % de las ventas mundiales del limón/lima. Países que son fuerte competencia a largo plazo, por su gran aumento en sus exportaciones entre 2 004-2 008, son: Marruecos (165 %) y Brasil (27 %).

4.6 Comportamiento y consumo del mercado de Estados Unidos

La producción y consumo mundial de cítricos ha pasado por un período de enorme crecimiento, a partir de la segunda mitad de los ochenta. La producción de limones y limas se ha expandido rápidamente. Niveles más altos de producción han permitido a su vez mayores niveles de consumo total y por cápita de cítricos. Incluso ha sido posible que un crecimiento más rápido en el

área de productos cítricos procesados tuviera lugar, gracias a las mejoras en el transporte y empaque, donde se han reducido los costos y mejorado la calidad.

Las Limas y los Limones son frutas cítricas ácidas que difieren de las otras variedades de cítricos en cuanto a lo que típicamente se consume con otras comidas, consumiéndose así en muchos países del mundo. Las importaciones de estos representan aproximadamente el 18 % del consumo mundial. Además de los países desarrollados de América y el norte de Europa, la lima y el limón también se consumen en Europa del Este y en la antigua Yugoslavia, además de los países productores en desarrollo, India, Irán, México, Brasil, Ecuador, Bolivia y Jamaica. Los países en el cercano oriente incluyendo a Jordania, Egipto, Chipre y Líbano son países que se encuentran con alto valor agregado.

Se calcula que en el año 2 010 la producción mundial de limas y limones será 1,06 millones de toneladas métricas, además de pequeños incrementos en todos los mercados principales, se provee que España, Argentina y México seguirán siendo los principales exportadores a nivel mundial de Limones y Limas y Estados Unidos el principal importador de los mismos llegando a un 20 % de las importaciones mundiales en el año 2 010.

Las limas y limones no tienen competencia directa de otras variedades de cítricos fresco dado su diferente forma de consumo, por lo cual su asignación para usos relativos al procesamiento permanecerá en los niveles tradicionales.

4.7 Análisis de una hacienda productora de Limón Tahití en la Provincia del Guayas.

Estructura de Costos de Producción del Limón Tahití en la hacienda Monterrey

Para la realización de la presente tesis de grado se escogió a la empresa Agrícola Monterrey S.A., exportadora de limón Tahití desde 2 005, ubicada en

el kilometro 51 vía a la costa, en el sector de riego denominado Cerecita II, del Sistema Tránsito. Esta empresa fue creada el 18 de junio del 1993, cuenta con un capital suscrito de USD \$78 000.

La hacienda cuenta con 40 hectáreas en producción, las plantaciones tienen cinco años en producción con un promedio de 8 toneladas al año, de las cuales exportan 6 toneladas al año por hectárea, con un promedio de 330 cajas/ha-año de 18,18 kilogramos.

4.7.1 Análisis económico y financiero del cultivo de limón Tahití en la Provincia Santa Elena, en este análisis se procedió a obtener el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Hectárea:	40
Cajas de 18,18 Kg:	13.200 cajas/ año
Costo:	\$7 295,29 Has/Año
Precio Local:	1 kilo USD \$ 0,25 aproximadamente.
Precio Exportación:	El precio de la caja de 18,18 kilos de limón Tahití alcanza los \$ 31,82 precio FOB. O \$ 1,75 por Kg.

Cuadro 9: Costo de Producción de Limón Tahití en la Provincia de Santa

Elena

CULTIVO: Limón Tahití
ZONA: Santa Elena
FUENTE: Agrícola Monterrey

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
1. PREPARACIÓN DE SUELO				
- Arada	hm	4	35	140
- Rastrada	hm	2	35	70
- Surcada	hm	2	35	70
SUBTOTAL(1)				280
2. INSUMOS				
Semilla	g	200	4,5	900
Fertilizantes	Kg	350	1,6	560
Urea	kg	150	1,15	172,5
18-46-0	kg	200	1,51	302
Sulfato	kg	150	1,36	204
Gallinaza	kg	2000	0,17	340
Controles fitosanitarios				
Herbicidas	kg o litro	12	7,9	94,8
Fungicidas	kg o litro	12	35,7	428,4
Insecticidas	kg o litro	16	45,7	731,2
Agua de riego	m3	1000	0,04	40
Energía y combustible	m3	1000	0,06	60
SUBTOTAL (2)				3832,9
3. MANO DE OBRA				
Semillero	Jornal	15	15	225
Marcada-apertura hoyos	Jornal	15	15	225
Abonado hoyos	Jornal	5	15	75
Siembra trasplante	Jornal	10	15	150
Deshierba	Jornal	10	15	150
Raleo de frutos	Jornal	6	15	90
Aplicación de fertilizantes	Jornal	5	15	75
Controles fitosanitarios	Jornal	8	15	120
Cosecha	Jornal	65	15	975
Cosecha y empaque	Jornal	35	15	525
Riego	Jornal	15	15	225
SUBTOTAL (3)				2835
IMPREVISTOS 5% (4)				347,395

TOTAL (1+2+3+4)					7295,295
-----------------	--	--	--	--	----------

Cultivo de 40 hectáreas de Limón Tahití con fines de Exportación

Flujo de caja proyectado hasta el 2016

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Flujo	- 200.000,00	128.212,40	183.036,04	251.742,52	337.400,23	443.720,40

Tasa de descuento:	12 %
Inflación promedio:	3,5 %
Valor Actual Neto:	\$ 630.159,59
TIR:	89 %

Como podemos observar en el flujo de caja para el cultivo de Limón Tahití con fines de exportación tiene un valor actual neto positivo, y una tasa interna de retorno muy atractiva para los inversionistas.

5. DISCUSION

Las empresas Agrícolas de la zona dentro de la Provincia de Santa Elena, vienen realizando la labor de exportar Limón Tahití desde hace diez años, especialmente exporta hacia el mercado de Estados Unidos, sin embargo ya ha realizado varias exportaciones al mercado japonés, debido a que paga mejores precios, pero son más exigentes en calidad.

La producción de esta hacienda tiene un nivel de producción medio a bajo ya que tan solo produce 6.000 kilogramos de limón para la exportación con un promedio de rechazo de 2.000 kilogramos, los mismos que de forma marginal se los coloca en el mercado local a un precio de \$0,25 por kilogramos. Los mercados donde se coloca esta fruta son Mi Comisariato, Supermaxi, y el mercado de transferencia de víveres de Guayaquil.

El cultivo del Limón Tahití tiene una tasa interna de retorno del 89 %, la misma que es muy atractiva para los inversionistas. Además la creciente demanda de cítricos a nivel mundial da a pensar que hay un mercado potencial para el mismo.

Por otro lado, la zona donde cultiva la Empresa Agrícola Monterrey es una zona que favorece al cultivo, ya que por sus características agroclimáticas, no se proliferan las enfermedades, y plagas. Además tiene asegurada el agua ya que pasa por la hacienda el sistema presurizado denominado Cerecita II.

6. CONCLUSIONES

- La participación de las exportaciones de Limón Tahití a nivel mundial es del 0,05 %, se encuentra en el puesto 48 dentro de los exportadores de la fruta.
- En el periodo comprendido entre 2004-2008, las importaciones de limones y limas han experimentado un crecimiento promedio del 19,9 % reflejando una tendencia alcista hacia el consumo de cítricos.
- La tasa interna de retorno calculada según los datos proporcionados por la Hacienda Agrícola Monterrey es del 89 % lo que hace atractivo para los inversionistas.
- Dentro del rubro de limones y limas las exportaciones entre 2004-2008 el limón Tahití tiene una participación del 12 %
- La Provincia de Manabí es en donde se encuentra la mayor producción de Limón Tahití con 1.810 hectáreas, seguida por la Provincia de Pichincha con 800 hectáreas, según los datos del 2005 emitidos por el MAGAP.

7. RECOMENDACIONES

- Mejorar los rendimientos en la Hacienda Agrícola Monterrey la cual la meta seria producir 8.000 Kg por hectárea exportables, con la finalidad de maximizar sus ingresos netos.
- Incentivar a la producción de limón Tahití en la Provincia de Santa Elena a través de Pro-Ecuador, MAGAP y demás instituciones del Estado para diversificar la producción de productos agrícolas.
- Realizar investigaciones en el cultivo de Limón Taití para crear variedades resistente a enfermedades, plagas, con mayor productividad.

BIBLIOGRAFIA

- ABURTO E. 2010. Manual para Producción de Limón Tahití en Ecuador (Citrus latifolia Tanaka) Pag 81
- AGUAS, A. FREIRE H, 2004. Tesis de Grado. Proyecto de Prefactibilidad para exportar Limón Tahití a Canadá 2004 – 2014. Universidad Tecnológica Equinoccial. Escuela de Comercio Exterior e Integración. Quito. Pag. 195
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, Febrero 2009. Código Nandina de importación y exportación. Disponible en www.bce.fin.ec
- CABRERA. J. 2005. Tesis De Grado. Estudio de Mercado del Limón Persa (Citrus Latifolia Tanaka.), en el Municipio de Flores, Peten. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía Instituto de Investigaciones Agronómicas. Guatemala. Pág. 93
- CASTILLO M. 2005. Proyecto de Factibilidad para la producción y comercialización del Limón, en el Municipio de El Jícaro, departamento de El Progreso. Universidad de San Carlos de Guatemala. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Pag 153
- CENTRO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA PARA EL DESARROLLO, www.cirad.fr, Marzo de 2009.
- CERDA J. 2009. El estrés de los cítricos y sus soluciones. Tercera Semana Internacional de la Citricultura. Veracruz. México. Pag. 55

- CORPEI, Noviembre 2008. Centro de Inteligencia Comercial, Perfil del mercado del Limón Tahití.
- CORPEI, 2009. Centro de Inteligencia Comercial, Perfiles de Producto Perfil de Limones y Limas. Ecuador. Pag. 33
- CORPEI. Junio 2009. Situación Actual de la Producción de Limón Tahití en Ecuador. Guayaquil. Pag 10.
- CONSEJO ESTATAL CITRICOLA. 2004. Manual de Capacitación sobre: El Manejo Integrado del Limón Persa mediante las Buenas Prácticas Agrícolas y de Inocuidad Alimentaria” Veracruz. México. Pag 87
- COMISIÓN VERACRUZANA DE COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA. COVECA, 2001. Monografía del Limón. Veracruz, México. Pag 36.
- CURTI, S. 2007. Experiencias Regionales con patrones de Cítricos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Mexico. Pag 74.
- CURTI, S; MOSQUEUDA R; LOVATT C; ALMAGUER G. 2003. Incremento de la Producción de naranja limón Persa durante los períodos de mayor rentabilidad. Puebla. México Pag 40.
- FALCONI- BORJA, C. 1999. Fitopatógenos. Enfermedades, plagas, malezas y nemátodos fitopatógenos de cultivos en el Ecuador. Centro de Diagnóstico y Control Biológico. Universidad San Francisco de Quito. 123 pp.
- FALCONI- BORJA, C. 2001. Reguladores Biológicos de plagas, enfermedades y malezas en cultivos ecuatorianos. BIOSOFTWARE (Department of Agriculture, Technology and Environment.

- FAO, 1991. Procesamiento de Frutas y Hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Oficina Regional de la FAO, para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- HERNÁNDEZ J. 2007. Control de la Nutrición en Cítricos. Veracruz México. Pag. 28
- INIAP, 1999. Guía de Cultivos. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. INIAP. 186 pp.
- MARÍN V. 2009. Manejo de Agroquímicos convencionales. Tercera Semana Internacional de la Citricultura. Veracruz. México. Pag 20
- MARTINEZ. 2009. Alternativas para el manejo de plagas en cítricos. Veracruz. México, Pag. 7
- PINEDA, A. 2014. El Cultivo de la Naranja. Consultado en línea en <http://www.monografias.com/trabajos82/cultivo-naranja/cultivo-naranja2.shtml>
- ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (OIRSA) 1999. Manual Técnico. Buenas Prácticas de Cultivo en Limón Pérsico. El Salvador. Pag 47
- OROZCO M; ROBLES G; VÁZQUEZ L Y TIMMER L.W. 2008. Biología y manejo integrado de antracnosis de los cítricos en México Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Tecomán. Tecomán, Colima, México. Pag 16

ORTEGA D, CABRERA H. 2007. Inocuidad Alimentaria en Limón Persa, estrategia para certificación. Campo experimental Cotaxtla. México Pag 22.

SARANGO M. 2007. Proyecto de Pre factibilidad para la exportación del Limón Tahití, al mercado Japonés Perido 2006 – 2015. Universidad Tecnológica Equinoccial. Escuela de Comercio Exterior e Integración. Quito. Pag. 150

RODRÍGUEZ J. 2008 Envases, Claves en la comercialización de los productos. Instituto Mexicano de Profesionales en encases y embalaje S.C. México DF. Pag 71

TURÓN, J., PÉREZ, M. 1997. Enciclopedia de la Agricultura. Idea Books. Barcelona España. 768 pp.

UNIDAD TÉCNICA DE ESTUDIOS PARA LA INDUSTRIA, 2006. Lima y Limón. Estudio Agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado. Ecuador. Pag 91

VALVERDE, F. 1998. Plantas útiles del Litoral ecuatoriano. Ecociencia, ECORAE. 312 pp.

- **Consultas en internet:**

<http://infoagro.com/citricos/limon.htm>. Cultivo de los limones. Consultado en línea el 14 de mayo de 2014.

<http://frutales.wordpress.com/citricos/limonero/>. Frutales. Una aproximación a la fruticultura Atlántica. Consultado en línea el 14 de junio de 2014.

<http://www.abcagro.com/citricos/mandarina3.asp>. Cultivo de las mandarinas. Consultado en línea el 14 de junio de 2014.

<http://www.abcagro.com/citricos/mandarina3.asp>. Cultivo de los limones.
Consultado en línea el 14 de junio de 2014.

<http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/pomelos-cultivo-pomelo.htm>.
Pomelo, Pomelos, Toronjo, Toronjas, Toronjero-Citrus x paradisi.
Consultado en línea el 10 de julio de 2014.

ANEXOS









