

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES**

**DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**SUBSEDE VILLACORZO**

**NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE LIMON PERSA**

**(*Citrus latifolia*).**

**DIPLOMADO ESPECIAL DE TITULACION**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO EN  
DESARROLLO SUSTENTABLE**

**PRESENTA**

**GUADALUPE LÓPEZ LÓPEZ**

Villa Corzo, Chiapas.

Septiembre 2019



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES  
DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
SUBSEDE VILLACORZO**

**NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE LIMON PERSA  
(*Citrus latifolia*).**

**DIPLOMADO ESPECIAL DE TITULACION**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO EN  
DESARROLLO SUSTENTABLE**

PRESENTA

**GUADALUPE LÓPEZ LÓPEZ**

ASESOR

**ING. ALDER GORDILLO CURIEL**

Villa Corzo, Chiapas.

Septiembre 2019



## **AGRADECIMIENTOS**

Primordialmente a Dios por los mejores propósitos que me ha puesto en mi vida, la manera de edificar mi vida y construirla de una manera extraordinaria.

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, particularmente a la sede de Villa Corzo por haberme formado profesionalmente.

A los catedráticos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas por compartir sus conocimientos, sobre todo por brindarme apoyo y comprensión cuando más lo necesite.

A mi asesor el MC. Alder Gordillo Curiel por su dedicación, apoyo y paciencia para finalizar el trabajo.

A todas las personas que me brindaron su apoyo incondicional para finalizar y llegar a cumplir mis metas.

## DEDICATORIAS

### A DIOS

Por ser lo más maravilloso en la vida, por nunca abandonarme cuando más lo necesito, por todas las cosas que me ha brindado durante mi existencia por la gran fe que me ha dado siempre.

### A MI HIJO

Porque es la fuente de mi inspiración, el aliento más puro y sincero que dios me pudo haber dado en la vida por todas esas cosas que ha cambiado en mí **LO AMO**.

### A MIS PADRES

Natividad López Arroyo y Nicolasa López Sánchez

Con amor y cariño para las dos personas más especiales en mi vida, porque gracias a ellos, a sus esfuerzos soy la persona más feliz del mundo por apoyarme, aconsejarme, brindarme cariño y apoyo en el momento más preciso de mi vida.

### A MIS HERMANOS (AS)

Daniel, Lluvia, Elsa Margarita, Esteban.

Por su apoyo incondicional, por los momentos compartidos, el espacio que me brindan en su corazón por todo eso y más los adoro.



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas  
 Dirección de Servicios Escolares  
 Departamento de Certificación Escolar  
 Autorización de impresión



Villa Corzo, Chiapas  
 5 de Septiembre de 2019

C. Guadalupe López López

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniería en Desarrollo Sustentable

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Nutrición del cultivo limón persa (*citrus latifolia*)

En la modalidad Curso especial de titulación  
 de:

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Mtro. David Ruiz Ramos

Dr. Luis Alfredo Rodríguez Larramendi

Ing. Alder Gordillo Curiel

Firmas

Ccp. Expediente

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	8
I.- INTRODUCCIÓN.....	9
<b>1.1.1Objetivos específicos</b> .....	10
<b>1.2 Justificación</b> .....	10
II.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
<b>2.1 Generalidades del cultivo limón persa</b> .....	12
<b>2.1.1Origen</b> .....	12
<b>2.1.2 Clasificación y descripción botánica</b> .....	12
<b>2.1.3 Requerimientos Agroclimáticos</b> .....	14
<b>2.1.4 Distribución en Chiapas y en México</b> .....	16
<b>2.2 Propagación</b> .....	20
<b>2.2.1 Porta injertos</b> .....	20
<b>2.2.2 Semillero</b> .....	23
<b>2.3 Establecimiento de plantaciones</b> .....	30
<b>2.4 Manejo Agronómico</b> .....	30
<b>2.4.1 Poda</b> .....	30
<b>2.4.2 Demanda nutricional del cultivo de limón</b> .....	33
<b>2.5 Principales problemas fitosanitarios</b> .....	33
<b>2.5.1 Plagas que adquiere el limón pérsico</b> .....	35
<b>2.5.2 Enfermedades (Controladores naturales de limón pérsico)</b> .....	38
<b>2.5.2.1 Enfermedades ocasionadas por hongos</b> .....	39
<b>2.6 Cosecha</b> .....	39
III.- CONCLUSIÓN .....	41
<b>IV.- BIBLIOGRAFÍA</b> .....	42
V.- ANEXOS.....	44

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Representación de los distritos de acuerdo a la superficie sembrada .....	10
<b>Tabla 2:</b> Cantidad de superficies sembradas en diferentes municipios.....	22
<b>Tabla 3.</b> Tolerancia de porta-injertos de Limón pérsico a Enfermedades y Nematodos .....	23
<b>Tabla 4:</b> Tolerancia de porta-injerto del Limón pérsico a condiciones adversas del suelo y clima .....	24

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distritos con mayor superficie sembradas .....	18
<b>Figura 2:</b> Superficie sembrada de limón persa en diferentes municipios de nuestra región .....	19



## RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en la nutrición y las características que presenta el cultivo limón persa, en el cual se basa en el control y manejo de nutrientes, mejorar la calidad de producción, reconocer los beneficios que se obtiene al utilizar los patógenos adecuados para los cítricos, tomar en cuenta la diversidad de nutrientes que necesita una planta, pues tiene un efecto muy importante en la nutrición del cultivo que se presentan en cada temporada fomentando la eficiencia en cuanto al control de nutrimentos que el cultivo requiera presentar; nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), (Mg), Calcio (Ca), boro (B), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), Zinc (Zn) la planta requiere de nutrientes que viven en la atmósfera, por ello se requiere de su exposición a la luz= mayor fotosíntesis, proceso que requiere de nutrientes, lo que se mueve con el agua, tanto dentro como fuera de la planta.

Además de priorizar los requerimientos necesarios que requiere el limón pérsico para una mejor implementación y calidad en cuanto a la mejora de producción, brindando un mejor establecimiento y manejo agroquímico tomando en cuenta los beneficios y problemas que se presentan día con día, en el cual se manifiesta las principales causas que hace que se obtenga una mala vegetación e implementación de productividad biológica y agrícola del limón pérsico, conoceremos gran parte de los factores que contrarrestan y limitan la productividad.

## **PALABRAS CLAVE**

Desarrollo, Exudaciones, Nitrógeno, Nutrición, Pecíolo, Plaga, Radical, Selección

## **I.- INTRODUCCIÓN**

El cultivo limón (*Citrus latifolia* L.) pérsico es considerado hoy en día uno de los cítricos con mayor proporcionalidad en cuanto demanda, es conocido en México como “limón sin semilla” y en Estados Unidos como “lima de Persia” (Persian lime) o “lima de Tahití” (Tahitian lime), es un fruto oblongo a ovoide, con una punta terminal ancha no muy pronunciada, de 3.8 a 6.6 cm. de largo e incluso mayor, de color amarillo brillante al madurar, con ligeras rugosidades, con 8 o 10 segmentos, ácido, preferido por su buena calidad para exportar como fruta fresca. Al respecto, las deficientes prácticas de fertilización, riego, control de plagas y enfermedades son determinantes en la baja producción y calidad de la fruta, lo que genera una baja rentabilidad del cultivo. Por estas razones, se necesita trabajar intensamente con los agricultores, para que conozcan y adopten las buenas prácticas de manejo agronómico del cultivo de limonero y de esta manera produzcan fruta con estándares de calidad que exige el mercado internacional.

Se puede desarrollar en lugares con temporadas de lluvias de verano, teniendo un promedio de 880 mm anuales y temperaturas que varían de 1º a 40º C, prosperando en terrenos de textura limo-arcillosa

Dentro de los cítricos ocupa el segundo lugar en importancia, tanto para su consumo en fresco como por su uso agroindustrial. Está considerado como uno de los alimentos con mayor aportación de vitamina C.

### **1.1 Objetivo General**

Analizar la demanda nutricional del cultivo de limón persa para producción óptima

#### **1.1.1Objetivos específicos**

- Analizar la demanda de fertilización mineral edáfica para una producción óptima
- Analizar las dosis de fertilización mineral edáfica utilizadas para una producción óptima

### **1.2 Justificación**

El limón persa es una fuente muy importante en la alimentación y economía de las familias de México y Chiapas en particular, sin embargo, en la actualidad existe un abuso de uso excesivo de agroquímicos. Debido al incremento de insectos-plaga, esto lleva consigo un bajo rendimiento en las plantas no solo es eso lo que ocasiona la deficiencia de nutrimentos en el cultivo; lleva consigo una baja disponibilidad de hierro en el suelo, la cual conduce a un bajo contenido del elemento en la planta esto depende mucho en el tipo de suelo en el que sea de seleccionar.

Es por ello que es necesario analizar y comprender el manejo adecuado de este cultivo tomando en cuenta los nutrimentos que requiere la planta para la obtener un mejor rendimiento en cuanto a producción y calidad del limón p[er]sico. Adem[as] de tomar en cuenta la incrementaci[on] que tiene la planta en el que intervienen nutrimentos para el desarrollo vegetativo del cultivo.

Por lo anterior el objetivo del presente trabajo es dar a conocer las f[or]mulas de fertilizaci[on] para obtener un mejor conocimiento en cuanto a la nutrici[on], rendimiento y calidad del lim[on] persa; tomando en cuenta los m[et]odos de restituci[on] de nutrimentos deficientes y datos que se requieren dentro de un diagnostico nutrimental de suelo, el cual es evaluado en el [a]rea foliar.

## II.- REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades del cultivo limón persa

#### 2.1.1 Origen

El limón persa (*Citrus latifolia* Tan) es un cultivo que permite una buena producción, gracias a su adaptación a las condiciones climáticas locales. Por carecer de semillas en sus frutos se reproduce principalmente por injertos. El limón persa sin semilla, normalmente es más grande que el limón mexicano.

La lima ácida, Tahití, también denominada limón pérsico o limón Tahití, es un fruto de origen tropical. El centro de origen exacto es desconocido; se cree que podría ser proveniente de semillas de frutas cítricas importadas de Tahití, de donde le proviene su nombre (Campbell 2004).

#### 2.1.2 Clasificación y descripción botánica

- planta vigorosa, con hojas extendidas, las hojas tiernas son verdes amarillentas; arbusto con espinas.

-reino: vegetal

-orden: geraniales

-sub-orden: genarineas

-tribu: citrae

-clase: dicotilidonias

-sub-clase: arquiclamídeas

-familia: rutácea

-sub—familia: aurantioideas

\_genero: citrus

\_ Especie: latifolia (Rieviero 2012)

-variedad: persa

Nombre Científico: Citrus latifolia L

El limón persa cuenta con las siguientes características:

Tallo: Es un arbusto de forma cilíndrica de altura y ramificación variable, con ramas encorvadas, las ramas más nuevas tienen una orientación vertical (Gómez, 2000).

Raíz:

Las raíces de los cítricos se diferencian en que no tienen pelos absorbentes sobre las raíces fibrosas, es por ello que alcanzan una gran diversidad de los nutrientes que aporta el suelo (Riveros 2012).

Hojas: son perennes con diversidad de tamaños, su peciolo está sujeto al tallo, en los arboles más jóvenes el color de sus hojas cambia de verde pálido a verde oscuro. Tiene una glándula que contiene los aceites esenciales, que se libera cuando es presionada, desprendiendo así su olor característico (Rieveros 2012).

### 2.1.3 Requerimientos Agroclimáticos

El limón persa es más resistente al frío pero menos que el limón criollo y menos resistente que las toronjas. Este cultivo crece bien en las regiones cálidas tropicales y subtropicales de todo el mundo; este no es tolerante a las sequías. La irrigación es esencial en la producción comercial de frutos en áreas donde exista una estación de seca.

Por lo consiguiente los árboles suelen marchitarse de manera uniforme tomando en cuenta los días más soleados es por ello que se debe brindar irrigación.

Clima: se considera que en las condiciones tropicales el factor climático de mayor importancia en el desarrollo y comportamiento productivo de limón persa, corresponde a la precipitación de frecuencia y distribución de las lluvias, en secuencia de la radiación solar, la temperatura, la humedad relativa o del ambiente y la velocidad del viento. Vinculando, estos factores condicionan la fenología de los árboles y las prácticas de manejo del cultivo como riego, fertilización, podas y control fitosanitario. (Hernández, 2014)

Conocemos perfectamente que el limón es un cultivo altamente exigente en lo que es el drenaje del suelo por su alta Gonmosis de los cítricos causada por phythophthora, patógeno que antes se consideraba que pertenecía al reino de los hongos y ahora pasa a formar parte del reino del reino de los protistas, Phythophthora se desarrolla bajo condiciones de alta humedad de esta manera cuando el suelo presenta problemas de drenaje se crean las

condiciones ideales para el incremento de este patógeno, el cual predetermina la muerte del árbol. Esta enfermedad se presenta por las precipitaciones, deben estar distribuidas durante todo el año, para reducir la necesidad de agua de riego tomando en cuenta que se debe evitar las épocas con altas precipitaciones ya que son en estas fechas en el que se desarrolla este patógeno.

El cultivo de limón es una plantación que perdura durante diez años, cuando en realidad la Gonmosis es la que acaba el cultivo, al controlar esta enfermedad el cultivo puede perdurar como otros cítricos. Este cultivo se puede llevar a cabo en terrenos áridos siempre y cuando tenga disponibilidad de agua de riego, determinando que es un cultivo el cual tolera el calor mediante la salinidad del suelo y del agua de riego, verificando las bajas condiciones del PH alcalino realizando correcciones que permiten bajar el PH para evitar la deficiencia de Hierro, Zinc y Manganese que impactan de manera importante en la productividad del limón.

Riego: Debe realizarse en forma controlada, lejos del tronco del árbol pero debajo de la copa para evitar la Gonmosis.

El suelo es un factor que va a disponer de la porosidad necesaria para la planta y de los nutrientes por lo menos en gran parte) que la planta pudiera requerir, s por eso que debemos considerar las características de este.. este

- humedad atmosférica: Es una limitante para el cultivo de limón por la presencia de Phytophthora el cual ataca las ramas y frutos, tomando en cuenta la presencia del hongo coletrotrichum gloesporoide, este causa la enfermedad de la antracnosis en las



flores, alterando la caída de flores y frutos en reciente estado de desarrollo, implementando pérdida y bajo rendimiento pérdida de cosecha.

Antracnosis: Enfermedad de gran importancia en frutos y flores, las plantas pueden presentar buena floración pero no producen nada de cosecha por la intensidad del ataque. Perjudica en tiempos de lluvias suaves siempre y cuando se presenta durante varios días. (Fernández Hernández, 2014v

#### **2.1.4 Distribución en Chiapas y en México**

México es el principal productor de este cultivo desde luego le sigue tabasco y Veracruz. Además de generar empleos a millones de campesinos, su principal destino de este cultivo es ESTADOS UNIDOS, pero también exporta a Francia, Japón, Alemania, Canadá.

Países bajos: Bélgica, Suiza; Guatemala y el salvador.

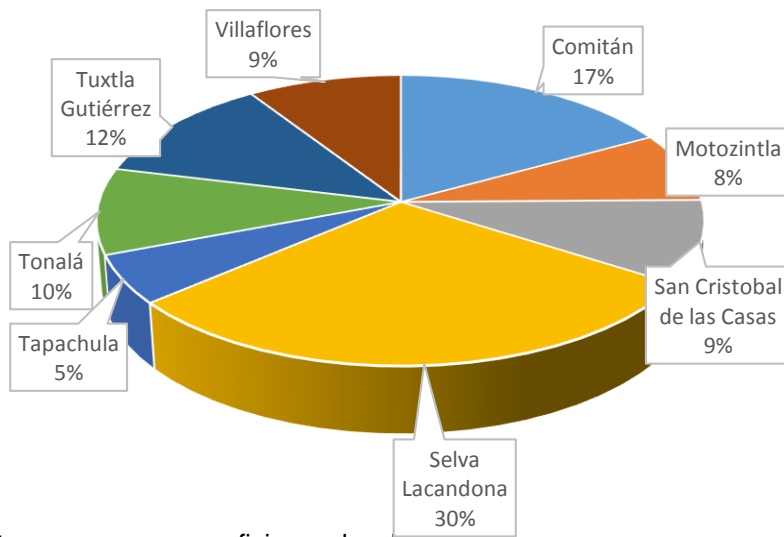
España está reconocido como uno de los más grandes exportadores aunque no sea productor de este cultivo de acuerdo a los datos de la FAO.

Razones por las que se considera un buen futuro prometedor:

- Cuenta con condiciones climáticas ideales para la fruta, esto tiene como ventaja bajos costos de producción y mayor calidad.

- Los mercados externos y domésticos tienen una expansión excepcional en cuanto a crecimiento.
- Mantiene una de manda elevadamente alta esto hace que tenga mayor importancia.
- 

### Distribución de superficie sembrada de limón por distritos en Chiapas



**Figura 1:** Distritos con mayor superficie sembradas.

Cultivo	Distrito	Superficie (has)
Limón	Comitán	479
Limón	Motozintla	218
Limón	San Cristobal de las Casas	259
Limón	Selva Lacandona	838
Limón	Tapachula	153
Limón	Tonalá	270
Limón	Tuxtla Gutiérrez	336
Limón	Villaflores	260

**Tabla 1:** Representación de los distritos de acuerdo a la superficie sembrada



**Figura 2:** Superficie sembrada de limón persa en diferentes municipios de nuestra región.

<b>Municipio</b>	<b>sup semb</b>
Chicomuselo	2
Coapilla	3
San Lucas	3
Tuxtla Gutiérrez	3
La Independencia	4
Totolapa	6
Metapa	7
Jiquipilas	7
Aldama	8
San Fernando	9
Maravilla Tenejapa	10
Copainalá	10
San Juan Cancuc	11
Las Margaritas	12
Chenalhó	12
Amatenango del Valle	13
Berriozábal	14
Cintalapa	14
Mitontic	15
Tenejapa	15
Ocosingo	15
Altamirano	16
Teopisca	18
Comitán de Domínguez	20

<b>Municipio</b>	<b>sup semb</b>
Chiapilla	24
Angel Albino Corzo	25
Venustiano Carranza	29
Socoltenango	30
Ocozocoautla de Espinosa	33
Suchiapa	34
Motozintla	41
Tapachula	42
Suchiate	45
Las Rosas	46
Tzimol	50
La Concordia	52
Huixtla	59
Chiapa de Corzo	63
Acala	64
Amatenango de La Frontera	83
Pantelhó	85
Arriaga	88
Tonalá	88
Villa Corzo	91
Villaflores	92
Bella Vista	94
Pijjiapan	94
Frontera Comalapa	169

Chalchihuitán	20	La Trinitaria	182
Tecpatán	20	Marqués de Comillas	401
		Benemérito de Las Américas	422

**Tabla 2:** Cantidad de superficies sembradas en diferentes municipios.

## 2.2 Propagación

Por lo general cada tipo de planta requiere su tipo de propagación desde el más natural, este cultivo se realiza de forma vegetativa (asexual), a través de yemas las cuales se obtienen de vástagos o varetas, estas se injertan mediante patrones apropiados para presentarse la propagación de transmisión de virus hacia los cítricos en gran mayoría, mediante esto los citricultores determinaron la tecnología de micro injertos para sanear materiales contaminados (Vanegas, 2002).

### 2.2.1 Porta injertos

Cabe aclarar que durante los últimos años se han evaluado y difundido nuevos materiales resistentes a las enfermedades que se ve afectada la producción de cítricos.

Este patrón tiende a influir en el comportamiento de la copa, fundamentando la postura y constituyendo el sistema radicular el cual brinda todas las funciones a ese órgano.

Factores que influyen al patrón:

- Precocidad
- Tolerancia a bajas temperaturas

- Tolerancia a factores desfavorables del suelo (salinidad, PH elevado, problemas de drenaje)
- Buen comportamiento fitopatológico (resistencia a Phytopora sp. Nematodos, otros patógenos de la raíz, tolerancia a virus y resistencia al Bligth).

Es fundamental tener en cuenta las decisiones sobre el uso de cada patrón ya que todos reaccionan de diferente forma de acuerdo al medio en el que se desarrolla (Vanegas, 2002)

La citricultura utiliza diferentes patrones cada uno de ellos se selecciona mediante la base de resultado en cuanto a investigación para obtener una mejor adaptación ecológica optima en cada lugar.

Factores a elegir:

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

Características del patrón:

- Los materiales deben de poseer un elevado número de semillas por fruto.
- El crecimiento de la planta debe ser rápido y vigoroso (Vanegas, 2002)

A continuación se muestran las siguientes tablas:

**Cuadro 3.** Tolerancia de porta-injertos de Limón pérsico a Enfermedades y Nematodos.

Porta-injertos	Enfermedades				Nematodos	
	tristeza	Exocortis	Psorosis	Xiloporesis	Rodopholus similis	Tylenchulus Semipenetrans
Limón Macrofila	2	2	4	3	4	4
Naranja Agrio	2	2	4	1	4	4
Mandarino						
Cleopata	2	3	2	2	4	4
Citrumelo						
Swingle	2	2	2	3	4	4
Limón						
Volkameriano	2	2	2	2	2	2

1. Muy satisfactorio 2. Satisfactorio 3. Aceptable 4. Insatisfactorio 5. Muy insatisfactorio

**Cuadro 4:** Tolerancia de porta-injerto del Limón pérsico a condiciones adversas del suelo y clima.

Porta-injertos	Factores de suelo						Tolerancia al frío
	suelos Calcareos	Drenaje deficiente	Arena	Limo	arcilla	Sequia	
Limón Volkameriano	2	2	2	3	2	3	B
limon macrofila	2	2	1	2	2	2	B
naranja agrio	2	2	4	3	3	2	A
Mandarino Cleopatra	3	2	4	3	2	2	A
Citrumelo Swingle	3	3	3	3	4	2	B

1. Muy satisfactorio 2. Satisfactorio 3. Aceptable 4. Insatisfactorio 5. Muy insatisfactorio  
B=Baja M=Media A=Alta

Fuente: Vanegas, 2002.

En el presente (cuadro 3) se puede apreciar la tolerancia que tiene este cultivo en cuanto a las enfermedades y nematodos que se presentan en cada porta-injerto de acuerdo al tipo de suelo, es variable la tolerancia de cada cultivo siempre y cuando tenga la determinación de correr riesgos a las enfermedades a las que cada cultivo se encuentra expuesto, es fundamental tomar en cuenta que no todos los cultivos se verán afectados de igual manera; se representa del 1 al 5 (muy satisfactorio, satisfactorio, aceptable etc.)

Por otra parte el (cuadro 4) representa la tolerancia del limón p<sup>er</sup>sico en cuanto a las condiciones adversas del suelo y clima, estos se encuentran enumerados del 1-5 (1. muy satisfactoriamente, 2. Satisfactoriamente etc.) Como se refleja en la parte de abajo del recuadro, cuyo objetivo es identificar las condiciones adversas de cada porta-injertos y de esta forma poder determinar el factor del suelo. Por lo consiguiente las letras B=baja, M=Media, A=alta esto se refleja mediante la sumatoria de las condiciones adversas del suelo.

### **2.2.2 Semillero**

La mejor época para el establecimiento del semillero es entre los meses de Febrero a Marzo, ya que dos meses después las plantas están listas para el trasplante. Para realizar el semillero existen diferentes tipos de sustratos y semilleros, dependiendo si es un vivero comercial o de autoconsumo:



➤ Vivero de autoconsumo

Se elabora una mezcla de arena, materia orgánica y tierra en proporciones que permiten obtener un suelo franco, pero con los nutrientes necesarios. Se debe aplanar el semillero y darle caída de agua para que tenga drenaje y no se produzca encharcamiento. La cama de siembra debe de tener 20 centímetros sobre el nivel del suelo, con un metro de ancho y el largo dependerá de la necesidad de plantas, se aconseja no sobrepasar los 10 metros.

Se construye una ramada para proteger a las plántulas del sol y de la lluvia

➤ . Vivero Comercial.

Se construye un cantero de ladrillo con dimensiones de 1.20 metros de ancho por 0.60 metros de alto por el largo que se desee. Se ponen cuatro capas de material, iniciando por 10 centímetros de piedra grande, 15 centímetros de grava, 15 centímetros de arena y 30 centímetros de tierra, esta compuesto de 70% de suelo y 30% de materia orgánica; la mezcla nos permitirá un adecuado drenaje y un desarrollo favorable de la raíz. Este debe estar protegido por malla de invernadero para poder controlar la entrada de insectos y la luz solar. Las semillas se colocan en filas de separación de 2 x 2 centímetros entre semilla y profundidad de 1 centímetro. La semilla debe de tener la posición adecuada, colocando la punta hacia abajo, si se siembra al voleo, se obtienen tallos doblados y por ende plántulas en

mala condición. El promedio de semillas por surco es de aproximadamente 50 unidades y por metro cuadrado 2,500 semillas. Es necesario realizar una desinfección del suelo del semillero con fungicidas como Banrot, PCNB, Bromuro y plaguicidas como Folidol, Volatón; así como el control preemergente de malezas. Con formol, se tapa por 48 horas y se descubre por otro tanto de tiempo igual antes de sembrar. Al germinar las semillas, se debe tener cuidado con el drenaje del semillero, la presencia de plagas y / o enfermedades, realizando aplicaciones de productos fitosanitarios preventivos. Se pueden realizar raleos con el objetivo de desarrollar plantas de mejor calidad (Narrea-Cango 2010). Es necesaria la aplicación de fertilizantes foliares para obtener plantas de buen vigor y sanas. El riego se puede efectuar cada 3 días. El momento de trasplantar las plantas, se da cuando estas alcanzan una edad de 60 días y altura de 10 a 12 centímetros, teniendo el cuidado de realizar un riego intensivo con el objetivo de ablandar lo suficiente el sustrato y evitar el rompimiento de raíces. Al realizar esta actividad se puede prevenir ataque de hongos, sumergiendo la raíz por espacio de una hora en una solución de agua y fungicida. Dos semanas después de trasplantadas se le quita en su totalidad la sombra. Es preferible establecerlo en época lluviosa, para evitar el costo de riego a menos que se presentara una canícula y exista la necesidad de regar. En el vivero se utilizan bolsas de polietileno con medidas de 9” por 12”, la cual es la más usada por los viveros comerciales del país. En otros países como México, se utiliza un tubo de 18 por 30 centímetros, el cual no detiene el desarrollo de la raíz y no permite que ésta se enrolle. Las bolsas deben ser llenadas con sustrato preparado a base de tierra, arena y materia orgánica (gallinaza, estiércol de ganado o composta), con el objetivo que tenga buen drenaje, retenga

humedad y le proporcione a las plantas elementos nutricionales necesarios. El sitio de establecimiento del vivero debe de tener las siguientes características:

Suelos profundos sueltos de buen drenaje interno, debiéndose realizar análisis químico, físico y nematológico.

- Topografía llana o ligeramente ondulada que permita un rápido drenaje externo y evite la formación de encharcamientos por causa de la lluvia o el riego.

El área no debe tener obstáculos (piedras, árboles, edificaciones, etc.) que impidan una eficiente preparación del suelo.

Debe contar con una suficiente fuente de agua que garantice un mínimo de 30,000 m<sup>3</sup> por hectárea al año. Esta agua debe tener bajo contenido en sales, especialmente cloruros donde la concentración debe ser menor que 200 partes por millón.

El pH del suelo debe estar entre 5.5 y 6.5 por que se hace obligatorio el encalado en los suelos más ácidos.

La incorporación de materia orgánica descompuesta, en la preparación del suelo donde se van a llenar las bolsas, constituye un elemento imprescindible para el desarrollo de las posturas. El vivero posee diferentes áreas a tomar en cuenta, entre las que tenemos:

- Área de bodega, la cual servirá para acopiar todos los insumos necesarios para el manejo del vivero.
- Área de llenado de bolsas, donde se descarga y se mezcla el material para la elaboración del sustrato para el llenado de las bolsas.

### **2.2.3 Injertación**

El injerto se realiza con la finalidad de obtener producción temprana y plantaciones más uniformes. Existen diferentes técnicas de injertación, pero la más utilizada en los cítricos es la de yema en forma de “T” invertida o normal. La planta esta lista para el injerto a la edad de 6 a 8 meses, a una altura de 30 a 40 centímetros del suelo y con grosor de 5 y 15 centímetros en la parte donde serán injertados. Las actividades que se desarrollan antes y después de la injertación son:

Desinfección de herramientas.

Para mantener el material certificado en los viveros libre de la infestación de virus, viroides y otras enfermedades, todas las herramientas que causan heridas o cortes en la planta deberán ser desinfectadas con hipoclorito de sodio al 1% (Cuchillas, tijeras, serruchos, etc.).

Preparación del patrón para el injerto.

Para efectuar la acción del injerto se requerirá de un acondicionamiento previo que consistirá en: Una fertilización nitrogenada dos semanas antes de la injertación.

Mantener el riego adecuado.

Eliminar las espinas y hojas en los 10 cm del patrón, 5 centímetros por abajo y 5 centímetros por arriba del punto medio donde irá insertada la yema. La época más adecuada de realizarlo es en los meses de Octubre a Noviembre, a fin que la nueva planta se desarrolle toda la época de verano y tenga un tamaño adecuado al inicio de las lluvias (Mayo) para ser trasplantado al lugar definitivo.

Corte de yemas.

Todas las yemas que se utilizan en la injertación tienen que proceder de plantaciones certificadas o viveros multiplicadores certificados. El proceso a seguir para el corte de yemas es el siguiente:

- a. Planta autorizada
- b. Corte de vástago
- c. Selección de defoliación
- d. Corte y amarre
- e. Desinfección
- f. Identificación del paquete

g. Envoltura

h. Envasado

i. Conservación

Técnicas de injerto.

Las más usadas en los viveros comerciales son:

Injertos de escudete en T invertida con yemas de tamaño normal.

Injertos de escudete en chapa con yemas de tamaño normal.

#### **2.2.4 Reinjerto.**

Se efectúa de 3 a 10 días de quitada la venda, en todos aquellos patrones en los que por diversas causas no prendió la yema.

Supresión de los amarres del injerto.

Se hace a los 20 o 25 días de colocada la yema.

Despatronado.

Se ejecuta de 3 a 5 días después de quitada la venda de nylon, en todos los patrones en los cuales se observa que la yema permanece de color verde intenso y con turgencia.

Poda o supresión de ramas.

Todos los brotes que produzca el patrón, así como los brotes laterales del injerto serán eliminados, preferiblemente a mano cuando son tiernos o con tijeras cuando ya están lignificados.

Formación de la postura.

La postura puede ser llevada a la plantación de dos formas diferentes, que son las que condicionan su formación. La primera es llevando la postura a la plantación en su estado más juvenil con la estructura del árbol formado. En la segunda forma, la postura va formándose en el vivero, por podas sucesivas de los brotes que surgen del tallo principal y se lleva a la plantación con un fuste leñoso único llamado tocón que se decapita entre 70 y 90 centímetros y que ramifica después de plantado.

Selección negativa.

Se efectuará durante el ciclo de vivero, pero fundamentalmente antes de la injertación, eliminando todos los patrones que no sirven, así como antes de empezar la extracción de posturas para la siembra. (Juan Carlos Martínez Frías, 2012)

## **2.3 Establecimiento de plantaciones**

### **2.4 Manejo Agronómico**

#### **2.4.1 Poda**

Existen 4 tipos de podas básicas que se deben efectuar, dependiendo de la edad del cultivo, éstas son:

Poda de Formación. Se efectúa para darle forma y resistencia mecánica al árbol. Se busca formar un esqueleto o armazón que resista mejor los vientos y el peso de las ramas en época de máxima producción. Esta poda consiste en despuntar la planta a unos 10 centímetros, para estimular la brotación lateral de las yemas; de las ramas que resulten se escogen tres o cuatro que estén bien distribuidas alrededor de la planta; la separación entre ellas debe de ser de 4 a 8 centímetros.

Cuando estas ramas alcanzan unos 20 centímetros de largo, se les despunta a unos 5 centímetros para seleccionar nuevamente dos o tres ramas de la nueva brotación. Se pretende que el árbol posea de 6 a 12 ramas bien distribuidas.

Poda de Desarrollo. Esta poda debe ser pronta, para evitar el crecimiento excesivo del follaje y su retardada fructificación. Se limita a eliminar los “chupones” o hijos del patrón, que se puede hacer manualmente cuando son brotes tiernos y pequeños; si no se eliminan estos “chupones” compiten por agua y nutrientes, retardando el desarrollo adecuado de la planta. Es necesario eliminar aquellas ramas desnutridas o “plumas” que se desarrollan en el centro del tronco y en las ramas. También, se eliminan las ramas que estén muy cerca o cruzadas, seleccionando la mejor desarrollada y con buena orientación. Poda de Fructificación. Cuando la plantación es adulta, se persigue mejorar la sanidad de la copa y principalmente, recuperar el follaje perdido, lo cual esta relacionado



con la cantidad y tamaño del fruto. También mejora la penetración de luz, mejorando la calidad del fruto por su color. Se realizan de cuatro tipos:

1. Por las orillas de los árboles: Cuando las copas de los árboles se unen, se cortan las ramas, formando una calle para que entre sol y tengan mayor producción. Al año siguiente se hace lo mismo al otro lado.
2. Por descope: Cuando los árboles están muy altos, se corta la parte alta.
3. Poda cónica: Se corta el follaje en forma cónica, para facilitar la entrada de luz y la recolección de los frutos.
4. Por ventanas: Se cortan ramas a diferentes alturas para facilitar la entrada de sol y obtener mayores producciones.

Poda de Limpieza. Se efectúa después de la cosecha y sirve para eliminar las ramas secas, rotas, con ataque de gomosis aérea, melanosis, etc., las cuales provocan el inóculo de patógenos, caída de los frutos pequeños y la calidad externa de la fruta.

Poda de Renovación. Recopa total del árbol, se elimina todo el follaje, solo quedan el tronco y las ramas principales.

se debe tomar en cuenta en dejar por último los árboles enfermos y desinfectar las herramientas con solución de cloro cada vez que se utilicen.

## **2.4.2 Demanda nutricional del cultivo de limón**

### **2.5 Principales problemas fitosanitarios**

La exportación de un producto agrícola de un país a otro esta ilimitada por las plagas y enfermedades que se puede introducir l país importador, si el país exportador tiene plagas o enfermedades atacando un producto este producto puede llevarlas a otro país, es donde la exportación no está permitida.

Se debe evaluar los criterios científicos basado en un análisis de riesgo de plagas (ARP); en el cual se revisan todos los insectos, bacterias, hongos y demás problemas fitosanitarios del producto.

Después de revisar el análisis de riesgos de plagas y evaluar el riesgo, las autoridades sanitarias del país destino pueden aceptar el producto con o sin medidas de mitigación el cual puede incluir tratamientos cuarentenos.; o bien negar el ingreso del producto.

Producto autorizado:

Son todos aquellos productos que pueden entrar al país de destino esto se puede encontrar en el documento "regulating the importation of fresh fruits and vegetable" de APHIS, E CUAL ES EL CODIGO del registro federal el cual contiene las leyes que rigen la importación de productos frescos a estados unidos. (Elizalde, E; Vallalodid, M. 2009)

Tratamiento Cuarenteno: Serie de tratamientos a los que se someten los productos para eliminar las plagas de interés cuarentenario, esto son pagados por el exportador los cuales son:

1. Fumigación
2. Frio
3. Agua caliente
4. Vapor caliente
5. Irradiación

#### Áreas libres o de baja prevalencia

Son todas aquellas que mediante de trampeo y muestreo intensivo a través de varios periodos las cuales se monitorean, es una medida de mitigación que sustituye un tratamiento cuarenteno.

#### Áreas vigiladas

Son las que se realizan a través de trampeo y muestreo intensivo, a través del tiempo, demuestra la ausencia de plagas para las cuales se monitorean pero no cumplen con algunos manejos exigidos para clasificarla y mantenerlas como áreas libres.

## Inspección

Toma de muestras para realizar si existen problemas fitosanitarios DE los países, al igual que con los eslabones de la cadena, como aeropuertos, transportadores y demás.

Tomar en cuenta Las decisiones cuarentenas como:

\*Liberar el cargamento.

\*Fumigar el cargamento

\*Incinerar el cargamento

\*Devolver el cargamento.

(Iciar pavez, Fernando, f.20

### **2.5.1 Plagas que adquiere el limón pérsico**

#### Insectos

Escama Harinosa

*Unaspi citri*

*Pinnaspis aspidistrae*

Es una escama o cochinilla que se desarrolla principalmente en el tronco y ramas del cultivo presentando una coloración blanquecina. Además la solución de la savia causa rajaduras en troncos y ramas sobre la cascara, el cual facilita la entrada de patógenos especialmente a hongos del genero *phytophthora* este escausante de la gomosis.

Minador de cítrico

*Phyllocnistis citrella stnt.*

Estas suelen ser larvas de color gris claro, miden 3.5 mm de largo; estas larvas al emerger rompen la epidermis conforme se alimentan de los tejidos vegetales. Este daño se puede observar en hojas jóvenes se distinguen de las demás pues estas presentan una coloración plateada primordialmente en la cara inferior de las hojas. (Manuel Rodríguez, 2002)



Hoja dañada por minador

Fuente: CENTA pág. 21

Acaro tostado

*Phyllocoptruta oleivora*

Este infecta hojas, ramas y frutos; estos últimos ocasiona daños a las células epidérmicas, los frutos que son atacados por estos tienen peso, tamaño y porcentaje de jugo reducido, a causa de estos actos las hojas presentan el síntoma denominado mancha grasienta lo cual ocasiona el hongo *Mycosphaerella* sp. Eso se lleva a cabo en el área afectada.

Cochinilla o escama redonda

*Crysomphalus ficus*

Es de forma circular, convexa y color violeta con borde claro; su aspecto es semejante a la cabeza de un clavo cuyo diámetro es de 2 mm. Estos se multiplican rápidamente el cual alcanza 5 generaciones por año. El polvo es un ayudante para la plaga pues ahuyenta a los enemigos naturales e impide el desarrollo de enemigos naturales así mismo a hongos entomopatógenos (Miguel Rodríguez, 2002). Evitando de esta manera el incremento de plagas en este cultivo por lo tanto debemos considerar la importancia y el beneficio que tiene cada uno de los controladores naturales pues cada uno tiene un trabajo que realizar ante la naturaleza, siempre y cuando esto establezca una cadena balanceada para obtener mejores resultados.

Este insecto se encuentra en la cara inferior de las hojas y frutos; esto afecta al fruto trayendo bajos resultados en el valor comercial; cuando se encuentra en el interior del fruto es muy dificultoso ser removido.

### **2.5.2 Enfermedades (Controladores naturales de limón pérsico)**

A continuación se retomaron datos de Diversas enfermedades que afectan al limón pérsico causadas por virus:

#### **Tristeza**

Estas plantas que se encuentran afectadas presentan reducción del crecimiento, esto se puede presentar en la fase de vivero se puede observar en las plantas adultas en la reducción del diámetro en el tronco del limón comparándolo con el porta injerto; se transmiten por injerto e insectos.

En las ramas, retoños y tronco presentan un síntoma de canaleado visible es por ello que es recomendable retirar la cascara para supervisar los canales pues es donde se encuentra el virus, este se puede reconocer con gran facilidad en el cultivo, en las hojas se presenta una apariencia de nervadura pálida y en la fase productiva se observa una diversidad de frutas pequeñas (Manuel Rodríguez, 2002). Para contrarrestar es importante implementar nuevos injertos libres del virus o implementar injertos resistentes de esta forma se controlaría la tristeza.

#### **Exocortis**

Se considera que las plantas infectadas presentan un menor crecimiento convoyando la vegetación a los lados y la coloración del follaje con poco brillo. Esta enfermedad es transmitida por herramientas como suelen ser tijeras de podar o navajas de injertar.

### **2.5.2.1 Enfermedades ocasionadas por hongos**

Gomosis

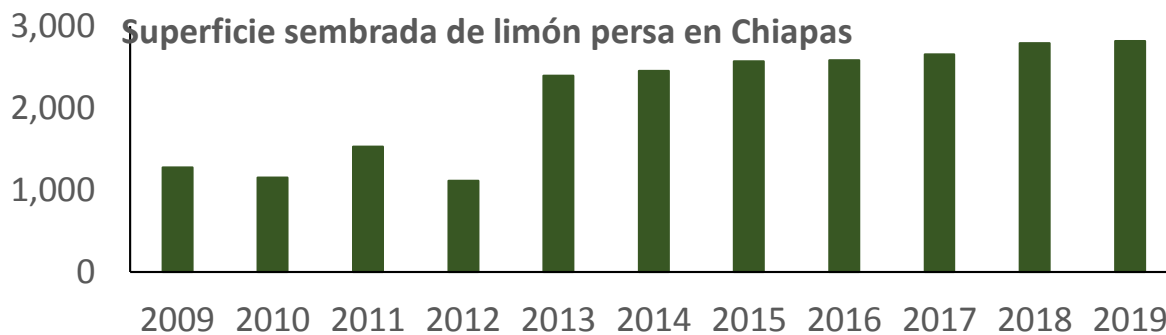
Esta enfermedad se presenta más en el salvador, es responsable por la pérdida de árboles, se caracteriza primordialmente por la aparición de lesiones oscuras en la base del cuello de la planta, raíces, ramas inferiores y presencia de exudaciones de goma es por ello que se le reconoce como gomosis; la planta puede morir por la función de interrupción del flujo de sabia. Los agentes que ocasionan este hongo son del genero phytophthora (*P. citrophthora* *P. parasítica*), los hongos afectan gran parte de la planta en contacto con el suelo. (Miguel Rodríguez, 2002)

### **2.6 Cosecha**

En las siguientes figuras se representa el desarrollo del limón persa en cuanto a la superficie sembrada en el estado de Chiapas. Para la interpretación de ello se sugiere, que observes concretamente la gráfica en secuencia con la tabla; estos datos fueron obtenidos de diferentes fuentes, para eso se determinó gradualmente información de diversos artículos para obtener



información reciente y determinar de manera congruente el incremento que tuvo cada año.



**Figura 3.**representación gráfica de la superficie sembrada en Chiapas del cultivo.

Año	Producto	sup sem
2009	LIMON	1,275
2010	LIMON	1,149
2011	LIMON	1,528
2012	LIMON	1,109
2013	LIMON	2,394
2014	LIMON	2,450
2015	LIMON	2,567
2016	LIMON	2,582
2017	LIMON	2,656
2018	LIMON	2,792
2019	LIMON	2,815

**Cuadro 8.** Superficie sembrada del limón persa anual.

### **III.- CONCLUSIÓN**

El cultivo del limón persa es uno de los cítricos más importantes en México, debido a que es un cultivo que se consume todo el año.

Cabe mencionar que la mayoría de los productores desconocen las plagas y enfermedades que atacan a la planta y a los frutos, así como otro problema es la falta de recursos económicos y técnicos, para establecer huertas de mayor nivel tecnológico. Otros problemas o falta de costumbre del productor es hacer un análisis de suelo y el buen control de maleza. Por lo tanto y de acuerdo al estudio es recomendable tener en cuenta el tipo de fertilización y suelo en el que se implementara el cultivo.

Primordialmente es un cultivo que requiere de abastecimientos en cuanto al manejo agronómico; este presente trabajo está diseñado para estudiantes que requieran apoyo y conocimiento de cuerdo al cultivo limón pérsico.

Este cultivo requiere del k y N para fomentar la nutriccion del limón persa y brindar calidad y una mayor producción para beneficio del productor.

#### IV.- BIBLIOGRAFÍA

- Campbell CW 2004, variedades copas de cítricos. s.d.p 45 bulletin 188.
- Elizalde, E; Vallalodid, M. 2009 “Ciclo biológico de la “mosca negra de los cítricos” (Aleuracanthus woglumi ASHBY)”. Libro de resúmenes de la LI Convención Nacional de Entomología. Lima, Noviembre 2009.
- Fernando Hernández, 2014.El cultivo del limón, agro tecnología tropical.Mexico.art.Mc Graw
- Gómez 2000.centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal. CENTA. LA Libertad, El Salvador, apartado postal 885.
- José Luis Yagüe. 2000 Manual práctico sobre utilizaciones de suelo y fertilizantes. Libro de la biblioteca pública.122p.
- Maldonado. Etchevers. B.J. Alcantar G. Rodríguez A. J. Carlos L, MT. Estado nutrimental del limón persa en suelos calcimorficos; tierra latinoamericana; vol.19,num.2, abril-junio 2001;pp 163\_174 sociedad Mexicana de la ciencia del suelo. A.C. Chapingo. México.
- Manuel Rodríguez C., Mauricio G, Carlos M.G, Hernán E. 2002.cultivo de limón pérsico. CENTA. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. pp. 21-42
- Narrea-Cango, M.; Malpartida-Zevallos, J; Joyo-Coronado, G. (2010) .La mosca blanca *Singhiella citrifolii* (Morgan) (Hemiptera: Aleyrodidae), una

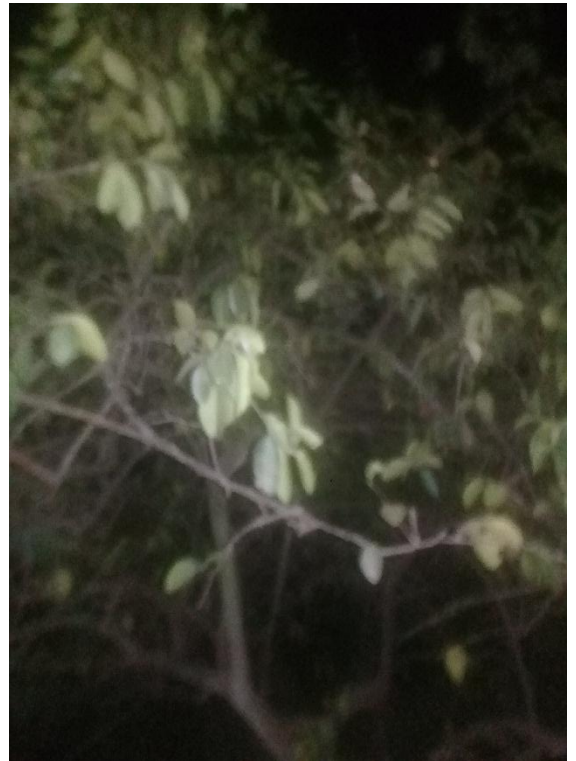
plaga potencial para cítricos de la Costa Peruana 43. Libro de resúmenes de la LII Convención Nacional de entomología. Iquitos, 24 – 28 Noviembre 2010.

Narrea-Cango. 2010. Evaluación de Plagas de Frutales. Clases de Evaluación de Insectos. Facultad de Agronomía.

Rieviero 2012. La fertilidad de los suelos, terreno, planta, fertilizantes, Trad. al español por R. Espejo. Edit. Mundi-Prensa. 140p.

Rosario, 2004. agroestrategias.maipu.2570.consultores.cultivo del limón o lima Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka) frente a los efectos de las condiciones climáticas adversas. Pp. 2-4

## V.- ANEXOS



Fuente: propia