

Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur – Sureste de México: Trópico Húmedo 2011.

Paquete Tecnológico Cítricos Producción de planta certificada en vivero



**GOBIERNO
FEDERAL**

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Programa Estratégico para el
Desarrollo Rural Sustentable de la
Región Sur - Sureste de México:
Trópico Húmedo



Ing. José Alfredo Sandoval Rincón
Centro de Investigación Regional Golfo Centro.
Campo Experimental Ixtacuaco.
Martínez de la Torre, Veracruz



Vivir Mejor

Índice

Introducción.

- I. Condiciones de los Viveros Productores de Planta
- II. Infraestructura Mínima Requerida
- III. Patrones y Variedades
- IV. Establecimiento y producción
 - a. Adquisición de insumos.
 - b. Llenado de tubetes.
 - c. Mantenimiento de patrones.
 - d. Sustrato, llenado de bolsas y transplante para producción de plantas en vivero productor de plantas.
 - e. Distribución de plantas dentro del vivero.
 - f. Riego.
 - g. Injerto.
 - h. Manejo fitosanitario.
 - i. Nutrición.
 - j. Poda.
- V. Pruebas de Laboratorio
- VI. Movilización de Planta para la Venta
- VII. Cronograma de Actividades
- VIII. Estructura de costos.

Introducción

Citrus

El género *Citrus*, cuyo término común es cítrico, designa las especies de grandes arbustos o arbolillos perennes (entre 5 y 15 m), cuyos frutos o frutas de la familia Rutaceae poseen un alto contenido en vitamina C y ácido cítrico, el cual les proporciona ese sabor ácido tan característico. Este género oriundo del Asia tropical y subtropical está conformado por tres especies y numerosos híbridos cultivados, incluyendo las frutas más ampliamente comercializadas, como el limón, la naranja, la lima, el pomelo y la mandarina, con diversas variedades que dependen de la región en la que se cultive cada una de ellas. El fruto característico de las especies del género *Citrus*, es un hesperidio.

Debido a la facilidad de hibridación de los cítricos, todos los cultivos para uso comercial se obtienen injertando las especies cultivares deseadas sobre plantones seleccionados por su resistencia a las enfermedades. Asimismo, esta característica tradicionalmente ha ocasionado confusión para la clasificación taxonómica de muchas especies.

En 1997, Mabberley propuso una clasificación pragmática de los principales *Citrus* cultivados, con el objetivo de aclarar el caos que muchas veces existe al consultar diferentes fuentes. Esta clasificación simplifica y aclara el género, además de que parece contar con el consenso de los principales botánicos. Consiste en la postulación de que únicamente existen tres especies principales de *Citrus*: *C. maxima*, *C. medica* y *C. reticulata*, siendo todas las restantes híbridos de estas tres.

Esta teoría sólo hace referencia a los cítricos cultivados, no al resto de especies de este género.

Por otra parte, para México la citricultura representa una actividad de gran importancia dentro de la fruticultura nacional. La superficie supera las 526 mil hectáreas, que producen un promedio anual de 6.7 millones de toneladas de fruta, con un valor estimado de 8,050 millones de pesos, lo que sitúa a nuestro país en el quinto lugar mundial en producción de cítricos. De la superficie establecida, 68.5%, son de naranja, 20.5% de limón Mexicano, 5.2% de limón Persa y el resto son toronjas, mandarinas, limas y tangerinas (Trujillo *et al.*, 2008).

La mencionada riqueza citrícola se encuentra amenazada por plagas y enfermedades ya establecidas en las huertas como aquellas de interés cuarentenario, algunas de las cuales ya están presentes como la leprosis, el Huanglongbing y el virus tristeza de los cítricos (razas débiles), y otras que se localizan en países vecinos al nuestro como el cancro, clorosis variegada, mosca del mediterráneo, muerte súbita y virus tristeza de los cítricos (razas severas).

Destaca entre los anteriores el Huanglongbing (HLB), enfermedad de origen bacteriano (*Candidatus liberibacter* spp), el cual se encuentra en huertas de cítricos de nuestro país, así como en Brasil, Estados Unidos de Norteamérica (Florida) y Cuba. El HLB, está considerada como la enfermedad más destructiva de los cítricos ya que ha causado la muerte de más de 50 millones de árboles en Asia, 3 millones en Indonesia y 10 millones en África. Lo que ha traído consigo un daño muy severo a la industria cítrica de esas regiones del mundo.

El riesgo para los cítricos de México se debe a que, desde el año 2002, se detectó en Tamaulipas la presencia del vector de la bacteria el psílido asiático (*Diaphorina citri*). La presencia del psílido en las huertas ocurre en los períodos en que hay brotación vegetativa asociado a alta humedad relativa. Los adultos sólo pueden alimentarse en brotes tiernos en los cuales a su vez las hembras ovipositan y es donde se desarrollan y también se alimentan las ninfas (Silva, 2006)), lo cual en el cultivo de limón Mexicano y limón Persa favorece la presencia de esta plaga debido a que se presentan al menos de cuatro a seis brotaciones intensas en el año.

Con base en los problemas fitosanitarios de tipo cuarentenario a que se encuentra amenazada la citricultura mexicana, la Asociación de Viveristas Certificados de México y la Dirección General de Sanidad Vegetal han acordado modificar la Norma Oficial Mexicana NOM-079-FITO-2002, Requisitos y especificaciones para la producción y movilización de material propagativo de cítricos libre de virus tristeza y otras virosis asociadas a cítricos. Para lo cual se propusieron las alternativas siguientes: a) Que en el año 2008 entrara en vigor la nueva Norma par el sistema de producción de plantas, b) En el año 2009 quede prohibido la producción de patrones a campo abierto, c) En el año 2010 quede prohibido el registro de viveros certificados a campo abierto, d) En el año 2011 quede prohibida la producción y venta de plantas establecidas a campo abierto. Estas propuestas no han entrado en vigor, pero es un hecho que sucederá la modificación de la NOM-079-FITO-2002 con las especificaciones antes indicadas, debido a que los insectos vectores de enfermedades cuarentenarias presentes en México y las que están por llegar en un futuro, obligará a producir planta de cítricos certificada en áreas protegidas tipo invernadero como está sucediendo en los viveros certificados de Estados Unidos, España, Brasil, Uruguay, Argentina, Sudáfrica y Cuba, entre otros.

De acuerdo a las propuestas de la Asociación de Viveristas Certificados de México y la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) en lo referente al establecimiento de los viveros productores de planta de cítricos certificada bajo áreas protegidas, tres de los seis viveros que conforman actualmente la Asociación de Viveristas Certificados de Veracruz y viveristas certificados de otras regiones cítricas del país, han iniciado la construcción de invernaderos con el propósito de producir planta libre de enfermedades de tipo cuarentenario como el HLB, leprosis, cancro de los cítricos, clorosis variegada entre otras. Por lo tanto, se están apegando a las propuestas sugeridas para modificar la NOM-079-FITO-2002 de la DGSV.

I. Condiciones de los Viveros Productores de Planta

Las unidades de producción que conformen el vivero productor de plantas certificadas de cítricos deberán tener buen drenaje y un terraplén perfecto para evitar inundaciones en las áreas de producción. Además, tener un distanciamiento mínimo de 50 m en toda la periferia a partir de sus límites territoriales con relación al establecimiento de huertas comerciales de cítricos, recomendándose que en los límites del vivero se establezcan plantaciones forestales como barrera rompevientos, para reducir la posibilidad de entrada de plagas y bacterias en las áreas productivas. La producción de plantas en ambiente protegido es con el propósito de evitar que los insectos vectores de enfermedades causadas por virus y bacterias contaminen las plantas de vivero.

II. Infraestructura Mínima Requerida

Debido a la presencia del HLB (Huanglongbing) y la amenaza de otras enfermedades transmitidas por bacterias, las áreas dedicadas a la producción de plantas de cítricos certificadas deberán de establecerse dentro de aisladores tipo invernadero, protegidos con estructura metálica u otro tipo de material, cubierta con plástico calibre 600 a 700 en la parte aérea (techo) y malla antiáfido con dimensiones entre 0.54 x 0.30 mm en las paredes. Además, toda la periferia de los aisladores deberá contar con un faldón de plástico de un metro de alto del calibre citado con anterioridad, contar con sistema de riego por goteo o micro-aspersión, una antesala con doble puerta con dimensiones mínimas de 1 m², cortina de aire y tapete fitosanitario.

Para producir plantas certificadas se requiere de al menos dos unidades de producción que son las siguientes: a) Área productora de los porta-injertos o patrones y b) Área destinada al vivero productor de plantas certificadas de cítricos. Sin embargo, existe otra unidad de producción que es necesaria más no indispensable que es el lote productor de yemas certificadas. En caso de no contar con esta unidad de producción, se debe adquirir este material propagativo en un lote productor de yemas certificado aprobado por la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV).

III. Patrones y Variedades

Los patrones y variedades comerciales recomendadas por el INIFAP para el establecimiento de viveros protegidos en el Sureste de México se describen en el Cuadro 1.

IV. Establecimiento y producción

a. Adquisición de insumos.

Para la producción de 120 mil plantas en vivero de las variedades descritas en el Cuadro 1, se requieren 33 kg de semilla del patrón o porta-injerto y 120 mil tubetes de plástico rígido de al menos 50 ml de capacidad, 600 charolas de unicel de 200 cavidades u otro tipo de charolas porta-tubetes, los necesarios para 120 mil plantas, 50 pacas del sustrato peat moss y 30 kg del fertilizante Osmocote (18-6-12, liberación lenta 6 meses).

Cuadro1. Variedades y patrones recomendados para la producción de planta en vivero con base a las condiciones de suelo donde se establecerán definitivamente las plantas en el Sureste de México.

Tipo de suelo	Patrones	Variedades
Concentración de cal activa <u>menor</u> al 8% y carbonatos totales menores al 25%	Citranges: Carrizo, Troyer, C-32, C-35 Citrumelo: Swingle Trifoliado: Dragón Volador Limones: Volkameriano, Rugoso. Mandarinos: Cleopatra, Amblycarpa y Sunki	Naranjos: a) Recolección temprana: Marrs, y Selección 9, b) Recolección tardía: Valencia Tardía, Valencia Selección 8, Valencia Old Cascadas. Toronjos: Marsh (Rosada), Star Ruby, Río Red y Flama (Rojas) Limones: Limón Mexicano y Limón Persa
Concentración de cal activa <u>mayor</u> al 8% y carbonatos totales mayores al 25%	Limones: Volkameriano, Rugoso. Mandarinos: Cleopatra, Amblycarpa y Sunki	Naranjos: a) Recolección temprana: Marrs, y Selección 9, b) Recolección tardía: Valencia Tardía, Valencia Selección 8, Valencia Old Cascadas. Toronjos: Marsh (Rosada), Star Ruby, Río Red y Flama (Rojas) Limones: Limón Mexicano y Limón Persa

b. Llenado de tubetes.

En caso de sembrar la semilla de los patrones en charolas germinadoras, deberán efectuarse surcos entre 2 y 2.5 centímetros de profundidad y a una separación de 10 centímetros entre éstos. Para la siembra en tubetes, se recomienda depositar dos semillas por tubete con el propósito de tener la oportunidad de eliminar las plantas atípicas o poco desarrolladas.

La profundidad de la siembra dependerá del tamaño de la semilla, lo cual está condicionado al tipo de patrón a utilizar. Las semillas pequeñas se sugiere sembrarlas a una profundidad entre 1.5 y 2.0 centímetros, mientras que las semillas grandes, entre 2.5 y 3.0 centímetros. La emergencia de las plantas varía de 15 a 35 días después de

sembradas, dependiendo de la especie de patrón de que se trate y del clima y temperatura que se presente en la fecha de siembra. Para el llenado de tubetes y la siembra de 120 mil plantas se requiere alrededor de 150 jornales.

c. Mantenimiento de patrones.

Después de la siembra y durante un período entre 2.5 y 3 meses, se requiere darle mantenimiento a las plántulas de los patrones para lo cual se desarrollan las actividades siguientes: Riego, control manual de maleza, fertilización foliar, monitoreo de plagas y enfermedades, aplicación preventiva y control químico contra plagas y enfermedades, selección de plantas, revisión de malla antiáfido e infraestructura, para lo cual se requiere aproximadamente la contratación de 150 jornales.

Si las plantas se obtienen de semilleros o de cajas germinadoras, deberán seleccionarse aquellas que tengan una estructura recta y con abundantes raicillas y eliminar las plantas que tengan raíces deformes, como “cuello de ganso”, “cola de cochino” o estén bifurcadas.

d. Sustrato, llenado de bolsas y transplante para producción de plantas en vivero productor de plantas.

Como fuente de sustrato, se recomienda aprovechar los subproductos de origen mineral, vegetal y animal que puedan conseguirse con facilidad en la región, como los siguientes: a) Arena, pulpa de café, tezontle o tepetzil (gravilla para producir blocks de concreto) y tierra de monte, en partes iguales, b) Arena, cachaza, tezontle o tepetzil y tierra de monte, en partes iguales, c) Arena, cascarilla o bagazo de cítricos, tezontle o tepetzil y tierra de monte, en partes iguales, d) Compostas a base de residuos de cítricos, cachaza o pulpa de café. Para cualquier alternativa se requieren entre 720 y 800 toneladas de sustrato (6 kg por planta).

Las bolsas recomendadas para desarrollar las plantas en vivero deben ser de color negro, calibre 300 (300 micras de grosor), de 20 cm de ancho x 35 cm de largo, al estar vacías, y 13 cm de ancho x 30 cm de largo cuando están llenas, para una capacidad aproximada de 6 litros de sustrato. Para que el riego sea más eficiente, se recomienda dejar en la parte superior 3 centímetros de fleje para contener el agua al momento del riego y así pueda ser mejor aprovechada por la planta.

Una vez hecho el trasplante, se sugiere aplicar los fungicidas Previcur al 0.1% (100 mililitros en 100 litros de agua) + Derosal al 0.1%, sobre el cuello de la raíz de las plantas, con el propósito de protegerlas de enfermedades como *Fusarium* sp. y *Phytophthora* spp. Estas aplicaciones deberán efectuarse a los 7 y 21 días después del transplante. Así también, se sugiere aplicar sobre el sustrato de las plantas 250 ml de la solución de

Raizal 400 u otro enraizador al 1% (un kilogramo o litro en 100 litros de agua), para fortalecer el desarrollo radical.

Para el llenado de bolsa, trasplante, aplicación preventiva de fungicidas y enraizador en 120 mil plantas se requieren aproximadamente 180 jornales.

e. Distribución de plantas dentro del vivero.

Las plantas que conforman el vivero productor de planta, deben distribuirse por variedad, agrupándose en bloques que contengan seis plantas a lo ancho, con un distanciamiento entre calles de 0.80 m.

Se recomienda que los bloques de plantas no sean mayores a 50 m de largo para facilitar su manejo. Además, es necesario que las plantas se coloquen sobre bancales hechos de madera, concreto, fierro o sobre una lona plástica para evitar que las raíces se anclen en el suelo y así evitar en lo posible, la presencia de enfermedades como la gomosis (*Phytophthora* spp.), *Fusarium* sp. y *Pythium* sp, entre otras. Para la distribución de plantas se requiere de la contratación de 80 jornales.

f. Riego.

Para la producción de plantas de los portainjertos se recomienda riego por microaspersión invertida, sistema de niebla o riego con manguera. Para el caso de las unidades de producción lote productor de yemas y vivero productor de planta, se recomienda utilizar el sistema de riego por goteo, empleando goteros auto compensados de 4 a 8 L/hora. Cada gotero, tiene la capacidad de distribuir agua a ocho y hasta 16 plantas a través de los tubines, con un gasto de agua aproximado de 0.5 L/hora/planta.

Los riegos deben efectuarse antes de que las plantas muestren síntomas de marchites temporal. Generalmente, se dan de dos a tres riegos por semana, dependiendo de las condiciones climáticas que prevalezcan en la región. Por ejemplo, durante el verano se realizan hasta tres riegos por semana, mientras que durante el invierno se efectúan de uno o dos riegos por semana, debido a que la evapotranspiración de las plantas durante el verano es mucho mayor, lo que incrementa sus necesidades de agua. Para realizar el riego en 120 mil plantas desde su establecimiento hasta que están disponibles para su venta, se requieren alrededor de 250 jornales.

g. Injerto.

Las yemas a injertar, deberán provenir de un lote productor de yemas certificado por la DGSV, el injerto de las variedades comerciales debe efectuarse cuando las plantas de los patrones alcancen un diámetro entre 6 y 8 mm generalmente, se maneja el injerto de "T" normal o invertida, para lo cual, se realizan dos cortes con la navaja de injertar, uno

horizontal y el otro vertical, en una parte lisa del patrón y a una altura entre 25 y 35 centímetros.

Después de hacer el injerto, se realiza un amarre con cinta plástica de aproximadamente 2 centímetros de ancho por 10 centímetros de largo, la cual debe ajustarse bien para que se tenga un buen contacto la yema con la parte del patrón. Al pasar de una planta injertada a otra por injertar, las navajas utilizadas deben sumergirse en una solución de hipoclorito de sodio al 1% para su desinfección.

El desvende o eliminación del plástico se realiza entre los 20 y 30 días posteriores al injerto, dependiendo de la temperatura existente, a mayor temperatura menor tiempo de amarre del injerto. El despatronado se lleva a cabo al segundo o tercer día después de haber efectuado el desvende.

Por último, se recomienda realizar el tutorio de plantas para promover el crecimiento erecto del brote emergido de la yema injertada. Para el desarrollo de las actividades mencionadas en las 120 mil plantas se requieren lo equivalente a 600 jornales.

h. Manejo fitosanitario.

Al menos cada mes, deberá hacer un monitoreo contra plagas y enfermedades en el 2 por ciento de las plantas por variedad existente dentro de las unidades de producción, así como en trampas amarillas distribuidas cada 100 m² dentro de los invernaderos.

Las plagas y enfermedades más comunes dentro de las unidades de producción de patrones, lote productor de yemas y vivero productor de planta en áreas protegidas, así como sus alternativas de control se presentan en el Cuadro 2 y 3.

Para el monitoreo, prevención y control de plagas, enfermedades y maleza durante diez meses se necesitan alrededor de 600 jornales.

Cuadro 2. Relación de insecticidas recomendados para el control de plagas de cítricos en vivero.

Ingrediente activo	Producto comercial	Dosis en 100 L de agua	Plagas que controla	Tipo aplicación
Abamectina	Agrimec 1.8, Vertimec 018 EC	75-100 mL	Minador de la hoja, daforina, ácaros,	Foliar

	Agriver 1.8 CE		araña roja	
Imidacloprid	Confidor 350 SC	50 mL + Aceite mineral 1 Lt	Diaforina, minador, pulgones, mosca blanca	Foliar
Thiamethoxam	Actara 25WG	40 gr	Diaforina, mosca blanca, pulgones	Base de la planta
Thiamethoxam + Lambda cyalotrina	Engeo		Diaforina	Foliar
Oxidemeton Metil	Metasystox R-25	500 mL	Pulgones, araña roja, piojo harinoso, escama de nieve, mosca blanca	Foliar
Pirimicarb	Pirimor 50	100 gr	Pulgones	Foliar
Clorpirifos	Lorsban 480 E, Cyren 480 E, Magnum L-480	100 mL	Diaforina, minador, mosca blanca	Foliar
Dimetoato	Afidox 40 CE, Aflix, Perfekthion, Rogor	150 mL	Diaforina, minador, pulgones, mosca blanca, ácaros	Foliar
Cipermetrina	Cypervel 200, Cypermetrina 200	50 mL	Diaforina, minador, pulgones	Foliar

Cuadro 3. Relación de fungicidas recomendados para el control de enfermedades de cítricos en vivero.

Ingrediente activo	Producto comercial	Dosis en 100 L de agua	Enfermedades que controla	Tipo de aplicación
Fosetil- Al 80%	Aliette WDG	100 gr	Gomosis (<i>Phytophthora</i> sp.)	Foliar y al tronco y ramas
Oxicloruro de cobre	Cupravit, Cuprox, Cuperquim	300 gr	Fumagina, mancha grasienta y melanosis	Foliar, tronco y ramas

i. Nutrición.

- **Fertilización al sustrato**

Para fertilizar las plantas en el lote productor de yemas o en el vivero productor de planta, puede usarse los fertilizantes siguientes:

1. Nitrato de calcio, fosfato monoamónico y otros fertilizantes solubles más complejos, con aplicaciones semanales de 2 a 4 gramos por planta. No deben emplearse dosis altas para evitar quemaduras en las hojas o provocar desbalance nutrimental. Otra opción, es utilizar fertilizantes de liberación lenta, los cuales disminuyen las pérdidas de nitrógeno por lixiviación y se concentran en el área radical de las plantas, en comparación con el uso de fertilizantes de alta solubilidad como los nitratos de calcio y amonio.

El pH del sustrato debe ser entre 6.5 y 6.8 para que exista la mayor disponibilidad de absorción de los nutrimentos. Además, tiene que tomarse muy en cuenta la concentración de sales en el área radical de las plantas.

2. Nitrato de amonio o nitrato de calcio, alternado con fosfato diamónico (18-46-0) al mes siguiente. Con la solución de cualquiera de los tres fertilizantes al 7%, se aplican 150 ml/planta, que equivale alrededor de 10 gramos de fertilizante por planta por mes.
3. Cada dos meses se recomienda aplicar 200 ml por planta de la solución a base de ácidos fúlvicos y húmicos, en una concentración del 1% (1 kilo en 100 L de agua); con ello se estarían aplicando 2 gramos del producto por planta. Esta aplicación se recomienda para mejorar el intercambio catiónico y, por lo tanto, el estado nutrimental de las plantas.
4. También existe la alternativa de usar fertilizantes complejos, como la fórmula 12-12-17-2 (nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio, respectivamente) más azufre, boro y zinc (Nitrofoska especial) ó la fórmula 20-10-15 (nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente) boro y zinc (Yaramila Complex). Se sugiere aplicar cualquiera de los dos productos a razón de 3 gramos por planta por mes.

Otra alternativa de fertilizar las plantas existentes en lote productor de yemas y vivero productor de plantas es mediante el aprovechamiento del sistema de riego. Como fuentes de nitrógeno pueden emplearse al nitrato de amonio, nitrato de calcio, sulfato de amonio y urea; como fuente de fósforo al fosfato de amonio y ácido fosfórico y como fuente de potasio al cloruro de potasio, nitrato de potasio ó sulfato de potasio. Otra opción es aplicar el fertilizante 19-19-19 + elementos menores de Hifa en dosis de 5 gramos por planta.

- **Fertilización Foliar**

Se recomienda que cada dos meses se realice una aspersion con fertilizantes vía foliar, con el propósito de evitar la deficiencia nutrimental de alguno de los nutrimentos básicos para el desarrollo óptimo de las plantas en el área de producción de plantas de patrones, lote productor de yemas y vivero productor de planta. Algunos de los fertilizantes que se

recomienda aplicar son los siguientes: Nitrofoska Foliar PS (25-10-17.5) al 1% ó Bayfolán Forte (11.47 -8.0- 6.0) al 1%.

Para el caso de nutrición de las 120 mil plantas de cítricos establecidas en las unidades de producción desde la siembra hasta su venta, se calcula una necesidad de aproximada de 200 jornales.

j. Poda.

Esta actividad consiste en eliminar los brotes laterales para obligar a la planta a mantener un solo tallo con crecimiento vertical. Es muy importante considerar que después de podar las plantas de cada variedad o al cambiar de lote de plantas, las tijeras, navajas u otra herramienta de corte que se utilice, debe desinfectarse con una solución de hipoclorito de sodio al 1%.

En caso de manejarse hipoclorito de sodio comercial concentrado al 6%, para preparar un litro (1,000 ml) de la solución, debe aplicarse la fórmula siguiente:

$$\text{Cantidad de producto requerido} = \frac{\% \text{ de la solución a preparar} \times \text{Volumen de la solución a preparar}}{\% \text{ de concentración del producto comercial}}$$

• **Ejemplo:**

$$\text{Cantidad de producto requerido} = \frac{1.0 \text{ L} \times 1\%}{6\%} = 166.6 \text{ ml}$$

El período de inmersión de la herramienta en la solución preparada debe ser cuando menos un minuto, asegurándose que la parte de la herramienta que va ser el corte quede bien sumergida. Posteriormente, se enjuaga con agua limpia y se seca con una tela. Al finalizar la jornada de trabajo y después de utilizar la herramienta de corte, debe sumergirse ésta en aceite mineral para evitar su oxidación. Para las actividades de poda, se requieren alrededor de 80 jornales.

V. Pruebas de Laboratorio

Las plantas a movilizar para la venta, tendrán que efectuarse pruebas de laboratorio para VTC en un laboratorio aprobado por la DGSV. Esta prueba se realizará al 2% de las plantas existentes, utilizando el sistema de muestreo 5:1 (cinco muestras simples hacen

una muestra compuesta). Para el muestreo de las 110 mil plantas se requiere aproximadamente 20 jornales.

VI. Movilización de Planta para la Venta

De 110 mil plantas que estarán disponibles para la venta tendrán que movilizarse del invernadero de esta unidad de producción al área de carga a los transportes, para lo cual se requieren alrededor de 70 jornales.

VII. Cronograma de Actividades

Las actividades que se desarrollan para la producción de planta en vivero certificado de cítricos se describen en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Actividades técnicas a realizar para el desarrollo y producción de plantas certificadas de cítricos en vivero protegido.

Actividad	Meses en desarrollo y producción de plantas											
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Preparación de sustrato del semillero	■											
Siembra	■											
Preparación sustrato de la planta definitiva			■									
Trasplante del patrón del tubete a bolsa				■								
Injerto						■						
Desvendado y reinjerto							■					
Despatronado y tutoreo							■					
Monitoreo de plagas y enfermedades		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de plagas y enfermedades		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fertilización al suelo					■	■	■	■	■	■		
Fertilización foliar			■			■			■			
Control de la maleza			■			■			■			
Poda			■			■			■			
Planta terminada										■	■	■

VIII. Estructura de costos.

Relación de Gastos e Insumos para el Vivero Productor de Plantas de Cítricos en Vivero Certificado 2011.

Actividad	Número	Costo (\$)	Observaciones
-----------	--------	------------	---------------

Paquete tecnológico cítricos

Adquisición de semilla (kg)	33.0	133,000	2 semillas por tubete
Adquisición de tubetes	120,000	25,000	Costo dividido entre 5 años de vida útil
Adquisición charolas unicel (Contenedores)	600	9,000	Porta tubetes dividido entre 5 vida útil
Compra de pacas de Peat Moss	60	27,000	Sustrato patrones
Compra fertilizante Osmocote (kg)	60	4,000	Fertilizante liberación lenta
Siembra 120 mil tubetes (Jornales)	150	22,500	Jornal \$150.00
Mantenimiento de plantas (Jornales)	150	22,500	Jornal \$150.00
Costo riego 3 meses (Numero riegos)	12	18,500	Producción de plántula patrones
Manejo sistema de riego tres meses (Jornales)	30	4,500	Jornal %150.00
Aplicación agroquímicos	6	3,000	Producción de plántula patrones
Costo bolsa	120,000	75,000	Planta en vivero
Compra sustrato (Toneladas)	800	400,000	6 kg por bolsa
Flete sustrato	24	168,000	5 mil por flete
Llenado bolsa en vivero	80	12,000	Planta en vivero
Trasplante (Jornales)	100	15,000	120 mil plantas
Distribución plantas (Jornales)	80	12,000	120 mil plantas
Riego durante 8 meses	96	85,000	12 riegos promedio por mes
Manejo sistema riego ocho meses (Jornales)	220	33,000	Riego de plantas en vivero
Compra de yemas certificadas	120,000	240,000	Lote Productor Certificado DGSV
Injerto de yemas	120,000	90,000	Injerto, desvende, corte patrón
Manejo fitosanitario	120,000	15,000	Agroquímicos y jornales
Manejo fitosanitario (Jornales)	600	90,000	Jornales para monitoreo y control plagas
Nutrición Suelo y foliar	120,000	55,000	Fertilizantes suelo y foliar
Aplicación fertilizantes suelo y foliar (Jornales)	200	30,000	Jornales para aplicación fertilizantes
Poda (Jornales)	80	12,000	Tres podas en el ciclo
Pruebas laboratorio	480	28,800	VTC 2% de las plantas Relación 5:1
Toma muestras para VTC (Jornales)	20	3,000	480 muestras en 120 mil plantas
Movilización planta para venta (Jornales)	70	10,500	2 mil plantas por jornal
Pago Profesional Fitosanitario Autorizado	1	180,000	Pago anual como PFA
Certificación anual la unidad producción pago	1	60,000	Requerimientos y Tercer Especialista
Total		1'883,300	120 mil plantas
Costo unitario		17.12	Considerando 110 mil plantas
Precio de venta		22.25	Contemplando 30% utilidad

Nota: cabe mencionar que la estimación del costo de producción de las 120 mil plantas, no contempla la infraestructura de invernaderos, sistema de riego, bodegas, oficinas y equipo de oficina y de vigilancia.

Además, se consideró dividir el costo total de la producción entre 110 mil plantas, contemplando pérdidas del 8.5% por carecer de calidad para su comercialización. (Resulta un costo de \$24.06/planta)

Con lo antes indicado y considerando la amortización de la infraestructura y del equipo antes señalado, así como los costos del personal administrativo y de vigilancia estimados en \$5.94/planta (25%), se estima que el costo de producción unitario por planta de cítricos certificado debe tener un costo de **\$30.00**.



Vivir Mejor

www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.inifap.gob.mx



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias