



Manual Práctico para  
Producción de **Planta**



# Manual Práctico para Producción de Planta

**Comisión Nacional Forestal**  
**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

**Manual técnico para producción de planta**

© **Comisión Nacional Forestal, 2005.**

Programa Nacional de Reforestación  
Coordinación de Conservación y Restauración  
Periférico Pte. 5360 esq. Carretera a Nogales  
Col. San Juan de Ocotán  
45019 Zapopan, Jal.

**Primera edición, 2005.**

**Impreso en México**

## *Directorio*

### **COMISIÓN NACIONAL FORESTAL**

Ing. Manuel Agustín Reed Segovia  
**Director General**

Lic. Enrique Morán Faz  
**Director General Adjunto**

Ing. Oscar Estrada Murrieta  
**Coordinador General de Conservación y Restauración**

Ing. Luis Macías Romo  
**Gerente del Programa Nacional de Reforestación**

Ing. Mauro Alberto Pérez Mercado  
**Subgerente de Producción de Planta**

Lic. J. Braulio González Rodríguez  
**Jefe de la Unidad de Comunicación Social**

## *Presentación*

La reforestación es una de las actividades nodales para la recuperación de superficies forestales degradadas en nuestro país. Tal es la esencia del Programa Nacional de Reforestación, cuyo equipo humano hace hoy una nueva aportación para el fortalecimiento de los recursos forestales de México: el *Manual Práctico para Producción de Planta*.

Este documento ofrece técnicas para la producción de una vasta cantidad de especies correspondientes a diversos ecosistemas, con lo que será posible responder mejor a las iniciativas de reforestación en selvas, zonas áridas, humedales o bosques de clima templado frío: la complejidad de la riqueza forestal de México también demanda una amplia oferta de soluciones. Este *Manual Práctico para Producción de Planta* consideró esta extraordinaria diversidad de especies forestales y así lo refleja en sus páginas.

El Manual es una herramienta oportuna y de enorme utilidad para el mejoramiento de las tareas de reforestación a partir de la producción de planta de buena calidad, y está dirigido a toda aquella persona que está involucrada o que piensa involucrarse en la noble revolución verde que vive el México de hoy.

Valoramos el hecho de que los contenidos de este documento provengan mayoritariamente del conocimiento y la experiencia de los miembros del Ejército Mexicano que han trabajado desde hace varios años en actividades de producción de planta y reforestación. Son sus ensayos, sus resultados, su trabajo, la base de lo que aquí se plasma, es decir, lo mejor y lo más consistente, lo probado, lo que ha funcionado, por qué y cómo lo han hecho.

Ponemos este conocimiento a disposición de cualquier persona interesada o relacionada con la producción de planta. Sirva como un referente útil, sustentado en la práctica, para poder obtener plantas de mayor calidad, cuyo exitoso crecimiento en el terreno ayude a la restauración de nuestros ecosistemas, arraigando simultáneamente la conciencia social.

**Ing. Manuel A. Reed Segovia**

Director General

Comisión Nacional Forestal

## *Agradecimientos*

A los elementos del Ejército Mexicano que proporcionaron su conocimiento y experiencia para la elaboración de este libro, para servicio de los ciudadanos y de los bosques del país.

### **Jefes de Viveros Forestales Militares y sus Asesores Técnicos (2005)**

<b>Zona militar</b>	<b>Nombre del jefe de vivero</b>	<b>Nombre del vivero</b>	<b>Nombre del asesor técnico</b>
2/a.	Tte. Zpds. Natalio García Vega	El Ciprés (B. C.)	Ing. José Cruz Manzinas Sarabia
4/a.	Tte. Cab. Víctor Manuel Castillo Pineda	Esperanza (Son.)	Fabrizio Toribio Figueroa Vega
4/a.	Cap.1/o. Inf. Roberto Suárez González	Santa Ana (Son.)	Ing. Mario Alfonso Rosas Erceg
5/a.	Mayor Cab. Teodoro Ariel Ake Dzib	Cd. Juárez (Chih.)	Ing. Jaime Villarreal Torres
6/a.	Tte. Inf. Enrique Arce Ramos	Saltillo (Coah.)	Ing. Gilberto Ayala Nevarez
9/a.	Tte. Inf. Camilo Salinas Rodríguez	El Sauz (Sin.)	Ing. Juan Ubaldo Martínez Torres
12/a.	Tte. Cab. Jaime Ledezma Martínez	Cd. Valles (S. L. P.)	Ing. Ramiro Martínez García
14/a.	Cap.2/o. Art. Bernardo García Gutiérrez	Predio La Fuente (Ags.)	Ing. José Luis García Torres
15/a.	Cap.1/o. Cab. Jesús Gutiérrez González	Jamay (Jal.)	Ing. José de Jesús Méndez Castañeda
15/a.	Mayor Cab. José Set Rosas Bautista	Sayula (Jal.)	Ing. Fidencio Ortega Márquez Ing. Jacobo Rentería Landeros
15/a.	Tte. Cab. Alfonso E. Pedroza Escobar	Ameca (Jal.)	Ing. Javier León Villa Rafael Armejo Salazar
16/a.	Cap.2/o. Cab. Efraín Larios Bernabé	Sarabia (Gto.)	Ing. Edmundo Castro Camacho Biol. Adrián Mendoza Ramírez
19/a.	Sbte. Admon. Julio Alberto Acevedo Cañedo	Pueblo Viejo (Ver.)	Amalia Mendoza Gómez
24/a.	Cap.1/o. Cab. José Luis Zago Zoleto	Cuernavaca (Mor.)	Ing. Benjamín Casarrubias Jaimes
26/a.	Mayor Cab. Lucio Herrera Montaña	Gral. I. de La Llave (Ver.)	I.A.F. Omar D. Pérez Blas
27/a.	Tte. Cab. Felipe Morales Hernández	Cruz Grande (Gro.)	Ing. Aquileo Ramírez Moran
32/a.	Cap.2/o. Inf. Omar Hernández Luna	San José Tecoh (Yuc.)	Ing. Mario A. Guzmán Ramón
34/a.	Mayor Cab. Adelaido Botello Ramírez	Othón P. Blanco (Q. Roo)	Ing. Jorge Méndez Vera
35/a.	Tte. Inf. Jorge Alcántar Navarrete	Chilpancingo (Gro.)	Ing. Teodoro Morales Organista
35/a.	Tte. Cab. Gilberto Barrera Borja	Iguala (Gro.)	Ing. Marco Antonio Téllez Barcnas
37/a.	Cap.2/o. Cab. José Fco. González Flores	Temamatla (Edo. Méx.)	Ing. Juan Carlos Ramírez Juárez
37/a.	Tte. Cab. Efraín Paniagua Guevara	Santa Lucía (Edo. Méx.)	Ing. Mario Alberto Romero Fragoso
37/a.	Tte. de Zpds. Humberto Mejía De La Torre	San M. De Los Jagueyes (Méx.)	Ing. Héctor Ortega Morales
38/a.	Tte. Inf. Rodrigo Loera Ceballos	Tenosique (Tab.)	Ing. Faustino Ramírez Mosqueda
38/a.	Cap.1/o. Cab. Fco. Javier Guerrero Hernández	Palenque (Chis.)	Ing. Héctor Cano Ascencio
39/a.	Cap.2/o. Inf. Mario Mendoza Vargas	Copalar (Chis.)	
42/a.	Tte. Cab. Daniel Mota Jaimes	Cd. Delicias (Chih.)	Ing. José Ramón Solís Rea

# Índice

<b>Introducción</b> . . . . .	<b>12</b>
-------------------------------	-----------

<b>Viveros con producción de planta de clima templado frío y tropical</b> . . . . .	<b>15</b>
---	-----------

<b>Vivero Forestal Militar de Jamay, Jalisco</b> . . . . .	<b>17</b>
--	-----------

Fichas técnicas para la producción de planta en contenedor	
Pino lacio . . . . .	<b>20</b>
Pino piñonero . . . . .	<b>23</b>
Sabino . . . . .	<b>26</b>
Guaje . . . . .	<b>29</b>
Tepeguaje . . . . .	<b>32</b>
Guamúchil . . . . .	<b>35</b>
Palo dulce . . . . .	<b>38</b>
Rosa panal . . . . .	<b>41</b>

Mantenimiento de la estructura del vivero . . . . .	<b>44</b>
---	-----------

<b>Viveros con producción de planta de clima tropical</b> . . . . .	<b>91</b>
---	-----------

<b>Vivero Forestal Militar “Othón P. Blanco”, de Chetumal, Q. R.</b> . . . . .	<b>93</b>
--	-----------

Fichas técnicas para la producción de Cedro rojo y Caoba . . . . .	<b>96</b>
--	-----------

<b>Vivero “General Ignacio de La Llave”, de Tierra Blanca, Veracruz</b> . . . . .	<b>113</b>
---	------------

Fichas técnicas para la producción de Cedro Rojo, Caoba, Melina, Roble, Teca, Palma camedor, Casuarina, Primavera, Leucaena, Neem y Xochicuahuilt . . . . .	<b>116</b>
---	------------

<b>Vivero Forestal Militar “San José Tecoh”, de Mérida, Yucatán</b> . . . . .	<b>129</b>
---	------------

Fichas técnicas para la producción de Huano, Ramón, Limpia, Ciricote, Pich, Cedro, Caoba y Jabin . . . . .	<b>132</b>
--	------------

**Viveros con producción de planta  
de clima templado frío . . . . . 141**

**Vivero Forestal Militar Temamantla, en el Estado de México . . . . 143**

Fichas técnicas para la producción de Pino hartwegii,  
gregii y douglasiana . . . . . 146

**Vivero Forestal Militar Sayula, en el Estado de Jalisco . . . . . 159**

Fichas técnicas para la producción de Pino michoacana,  
hartwegii, gregii y douglasiana . . . . . 162

**Vivero Forestal Militar Cuernavaca, en el Estado de Morelos . . . . 175**

Fichas técnicas para la producción de Cedro Blanco, Ayacahuite,  
Pino montezumae y pseudostrobus . . . . . 178

**Anexo**

Programa fitosanitario ciclo 2004-2005 del Vivero Forestal  
Militar de Jamay, Jal. . . . . 185

**Glosario de términos . . . . . 197**

## *Introducción*

Los recursos forestales de nuestro país han sufrido un gran deterioro, en las últimas décadas vastas extensiones de bosques y selvas han visto mermadas sus riquezas naturales a tal grado que en algunas zonas se considera irreversible el daño ocasionado por diversos factores –la extracción inmoderada de madera, plagas, enfermedades e incendios forestales–, así como la presión que han ejercido sobre las masas forestales algunas actividades productivas, como la agricultura y la ganadería, además del crecimiento demográfico en las ciudades, que obliga a abrir nuevos espacios para habitación.

Para contrarrestar la problemática existente, a finales del siglo pasado, en la década de los noventa, el Gobierno Federal creó el Programa Nacional de Reforestación con el objetivo primordial de restaurar las áreas forestales degradadas, realizando como principal actividad el establecimiento de especies forestales para inducir la restauración de la cubierta vegetal en zonas que han quedado desprovista de ella.

Con el fin de cumplir el objetivo del Programa, a través de los años se ha mejorado la obtención del insumo principal, una planta de calidad que permita incrementar los índices de sobrevivencia en el terreno. Con esta intención, en los años noventa se introdujo en el país un paquete tecnológico de producción de planta basado en la instalación de módulos de producción en contenedores de poliestireno, utilizando sustratos artificiales. Estas mejoras empiezan a reflejarse en un mayor índice de supervivencia, de acuerdo con evaluaciones externas realizadas a las reforestaciones.

En este proceso la Secretaría de la Defensa Nacional, ha tenido una gran participación. La operación de sus viveros militares ha permitido obtener una producción de planta en forma intensiva y a gran escala.

Durante los años más recientes se ha incrementado el número de organizaciones sociales (conformadas por ejidos, comunidades y pequeños propietarios) que participan en todo el proceso de la reforestación, desde la obtención de semilla, pasando por la producción de planta y hasta la reforestación de sus predios. Y es aquí precisamente donde la Comisión Nacional Forestal adquiere el compromiso de proveer a estos grupos de los medios para que realicen los trabajos de la mejor manera posible, contando con capacitación y el conocimiento de las técnicas adecuadas para optimizar los resultados.

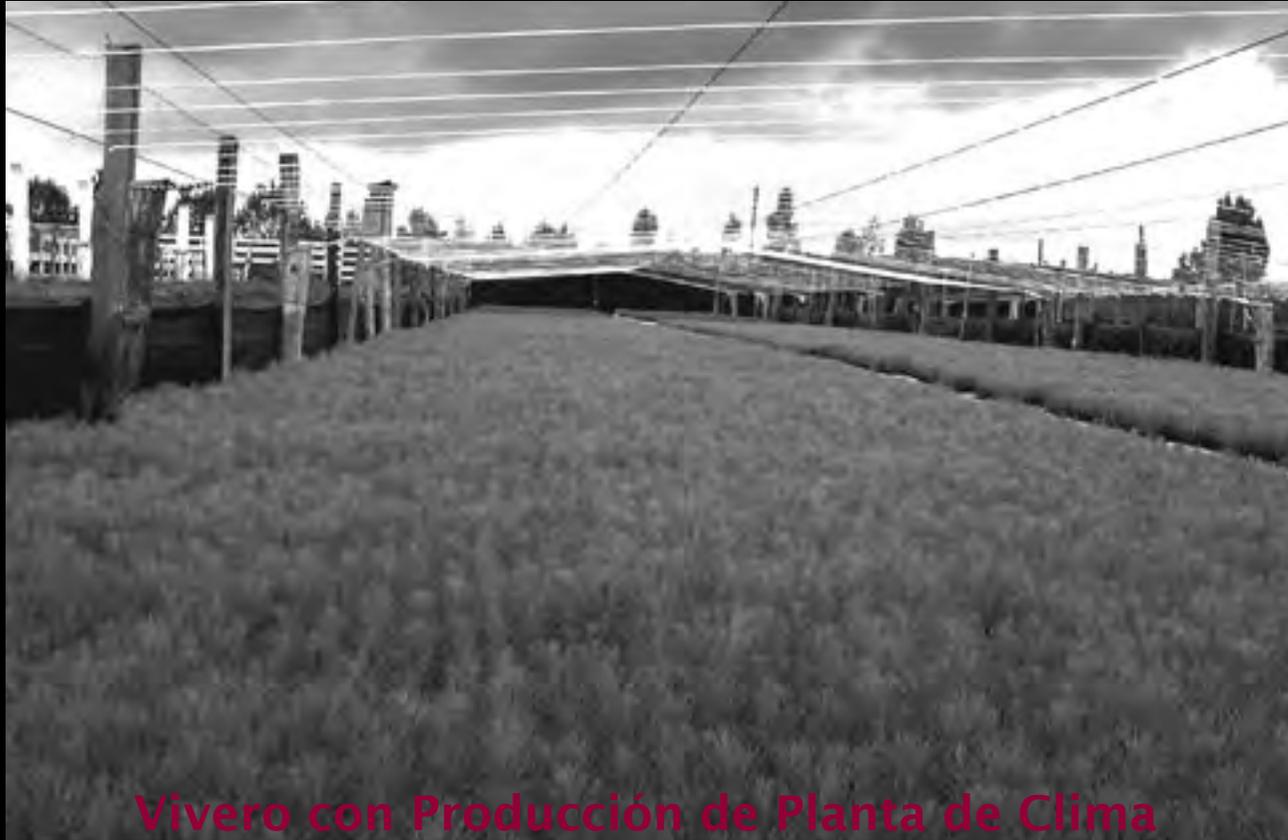
Por lo anterior, y como parte de la decisión institucional de transferir la producción de planta a las organizaciones sociales para se apropien del Programa, haciéndolo suyo desde sus inicios, es que la CONAFOR elaboró este *Manual Práctico para Producción de Planta*, dirigido a quienes desarrollan estos trabajos en todo el país.

Este Manual no intenta ser un documento rígido que deba seguirse al pie de la letra para los trabajos de producción, sino que es una recopilación de experiencias y técnicas generadas a través de la práctica de tantos años, llevadas a cabo por los encargados y responsables de los viveros militares, las cuales seguramente serán de gran ayuda al constituirse como un parámetro de lo que se debe hacer, cuándo, cómo y qué utilizar para ello.

En este documento se dan a conocer todos y cada uno de los pasos a seguir en las diferentes actividades que se realizan en las distintas etapas de la producción de planta. Una aportación importante de este Manual es que describe los procesos para la obtención de planta de diversas especies y para diferentes climas, esto es de acuerdo con el ecosistema que se busca restaurar.

Al final del primer capítulo se incluye todo lo relacionado con la operación y mantenimiento del vivero forestal de Jamay, Jalisco; cuya aplicación es vigente para todos los viveros que aquí se describen.





Vivero con Producción de Planta de Clima  
**Templado Frío y Tropical**



## *Vivero Forestal Militar Jamay* **Jamay, Jalisco**

### **Información general**

Nombre del vivero: Vivero Forestal Militar Jamay

Localidad: Campo Militar 15-B, Jamay, Jalisco

Ubicación Geográfica:

LN: 20 grados, 17 min., 31 seg.

LW: 102 grados, 40 min., 25 seg.

### *Características climáticas*

Altura sobre el nivel del mar: 1 408 msnm

Precipitación media anual: 858.4 mm

Temperatura media anual: 20.3°C

Periodo de lluvias: Junio a septiembre

Periodo de heladas: Diciembre a marzo

Periodo de granizadas: Esporádica en tiempo de lluvia

Tipo de clima: Semiseco, con primavera e invierno seco y semicálido sin cambio térmico invernal bien definido

### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x)    Microaspersión móvil ( )    Aspersión manual ( )

2.- Sistema de cubiertas

• Tipo de malla sombra: Polietileno

Porcentaje de sombra: 50%

3.- Mesas portacharolas

• Dimensiones: Alto: 70 cm; ancho: 210 cm; largo: 4 200 cm

• Tipo de materiales: Metálica (Fierro)

4.- Contenedores

• Tipo de contenedor: Polietileno expandido. Alto: 10 cm; largo: 60 cm; ancho: 35 cm

Núm. de cavidades: 77

Volumen por cavidad: 170 ml

Diámetro de la cavidad: 33 mm

Distancia entre centros de las cavidades: 4.5 cm

5.- Sembradora:

Manual (x)    Semiautomática ( )    Automática ( )

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad (x)    Control de temperatura (x)    Con equipo para pruebas básicas ( )

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo (x)    Canal de riego ( )    Estanque (x)    Agua potable ( )



## *Fichas Técnicas para la Producción de Planta en Contenedor*

**Especies que se producen en el vivero de Jamay**

## *Especie: Pino Lacio* (*Pinus michoacana*)



### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Nota: MB es mezcla base.

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
 Granulometría: 2 a 3 mm  
 Fertilizante de lenta liberación.  
 Fórmula: 17-7-12  
 Duración: 6 meses  
 Nombre comercial: Q F Block

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Zirahuén, Michoacán

Periodo de recolección: Octubre-febrero

Núm. de semillas/kg: 30 000

Porcentaje mínimo de germinación: 85%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra

Temperatura: 8 °C

Humedad: Información no disponible

Tratamientos pregerminativos: Remojo de 12 a 24 horas

Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

#### 3.- Siembra de semilla

- Siembra directa

Periodo de siembra: 8 al 30 de noviembre de 2004

Núm. de semillas/cavidad: 2

Periodo de repique: De diciembre 2004 a enero de 2005

- Trasplante: No se realiza

#### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza

Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato

Especie(s) micorrizas aplicadas:

Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas

Método de aplicación: Incorporación al sustrato

### 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	12	Diario
Crecimiento inicial	15	Diario
Crecimiento rápido	25	Diario
Endurecimiento o lignificación	35	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	55	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	60	Cada 15 días

Características del agua de riego:

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación del ácido a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670µS/cm

### 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliares (bayfolan, quelatos de fierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

### 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																												
	Noviembre					Diciembre					Enero					Febrero					Marzo					Abril					Mayo					Junio					Julio				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35										
Germinación	*	*	*	*	*	*																																							
Crecimiento inicial					*	*	*	*	*	*	*																																		
Crecimiento rápido								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*																											
Endurecimiento o lignificación																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Preparación para la salida a campo																																			x	x	x	x							

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

### 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello(mm)	$\geq 5$ mm	6.2
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	8.2
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	1.1
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	1.32
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	9
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: Ocho meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

**Especie: Pino Piñonero**  
(*Pinus cembroides*)



**I. PROCESO DE PRODUCCIÓN**

**1.- Manejo de semillas**

Procedencia de la semilla: Tlaxcala

Periodo de recolección: Octubre

Núm. de semillas/kg: 1 500

Porcentaje mínimo de germinación: 90%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra

Temperatura: 8°C

Humedad: Información no disponible

Tratamientos pregerminativos: Remojo por 48 horas (con intervalos con 24 horas para oxigenación)

Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

**3.- Siembra de semilla**

- Siembra directa

Periodo de siembra: Del 25 al 30 de octubre de 2004

Núm. de semillas/cavidad: 2

Periodo de repique: Noviembre

- Trasplante: No se realiza

**4.- Micorrización**

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza

Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato

Especie(s) micorrizas aplicadas:

Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas

Método de aplicación: Incorporación al sustrato

**2.- Sustrato utilizado (mezcla)**

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
Granulometría: 2 a 3 mm  
Fertilizante de lenta liberación: Fórmula: 14-14-14  
Duración: 12 meses  
Nombre comercial: Multicote

## 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	10	Diario
Crecimiento inicial	15	Diario
Crecimiento rápido	18	Diario
Endurecimiento o lignificación	25	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	35	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	40	Cada 15 días

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación de ácido fosfórico al 85% a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670  $\mu$ S/cm

## 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliars (bayfolan, quelatos de fierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

## 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																			
	Octubre			Noviembre					Diciembre					Enero					Febrero					Marzo			Abril			Mayo			Junio			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
Germinación		*	*	*	*	*	*																													
Crecimiento inicial						*	*	*	*	*	*	*																								
Crecimiento rápido									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*																		
Endurecimiento o lignificación																			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Preparación para la salida a campo																																	x	x	x	x

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

## 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello(mm)	$\geq 5$ mm	4.5
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	8
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	1.25
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	1.7
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	9
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: 10 meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

**Especie: Sabino**  
(*Taxodium mucronatum*)



**2.- Sustrato utilizado (mezcla)**

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Nota: MB es mezcla base.

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
Granulometría: 2 a 3 mm  
Fertilizante de lenta liberación.  
Fórmula: 17-7-12  
Duración: 6 meses  
Nombre comercial: Q F Block

**I. PROCESO DE PRODUCCIÓN**

**1.- Manejo de semillas**

Procedencia de la semilla: Morelos  
Periodo de recolección: Información no disponible  
Núm. de semillas/kg: 60 000  
Porcentaje mínimo de germinación: 90%  
Almacenamiento  
Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra  
Temperatura: 8°C  
Humedad: Información no disponible  
Tratamientos pregerminativos: Se remoja 12 horas  
Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

**3.- Siembra de semilla**

- Siembra directa

Periodo de siembra: Inició el 7 de febrero de 2005  
Núm. de semillas/cavidad: 2  
Periodo de repique: Marzo

- Trasplante: No se realiza

**4.- Micorrización**

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza  
Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato  
Especie(s) micorrizas aplicadas:  
Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas  
Método de aplicación: Incorporación al sustrato

## 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de Riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	12	Diario
Crecimiento inicial	15	Diario
Crecimiento rápido	25	Diario
Endurecimiento o lignificación	35	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	45	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	50	Cada 15 días

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación del ácido a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670  $\mu\text{S}/\text{cm}$

## 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliares (bayfolan, quelatos de hierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

## 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																			
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28								
Germinación	*	*	*																																	
Crecimiento inicial				*	*	*																														
Crecimiento rápido							*	*	*	*																										
Endurecimiento o lignificación											x	x	x	x	x	x	x	x																		
Preparación para la salida a campo																			x	x	X															

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

## 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello(mm)	$\geq 5$ mm	4.5
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	26
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.34
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	5.77
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	Abundante
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: 5 meses.

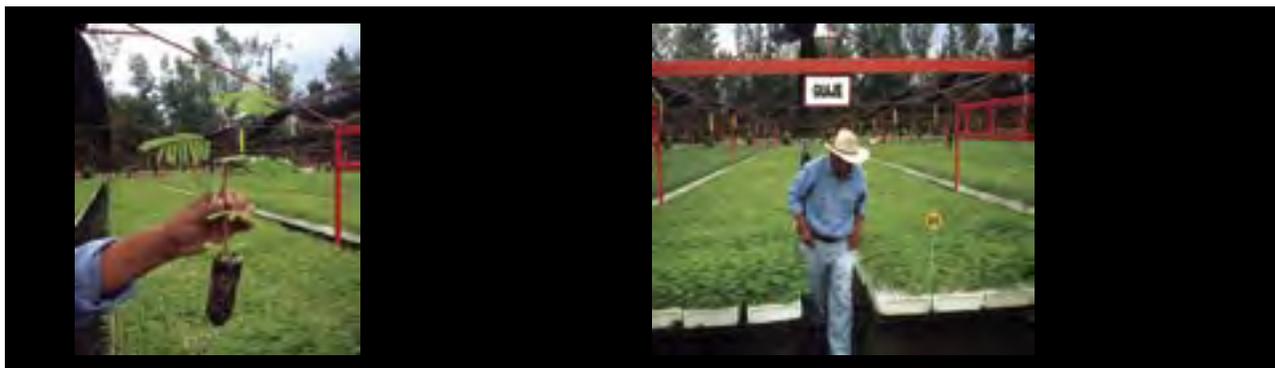
## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

**Especie: Guaje**  
(*Leucaena leucocephala*)



## I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Jalisco

Periodo de recolección: Octubre-febrero

Núm. de semillas/kg: 12 000

Porcentaje mínimo de germinación: 91%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra

Temperatura: 8°C

Humedad: Información no disponible

Tratamientos pregerminativos: Se sumerge en agua caliente (a 70°C) durante 6 minutos

Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

### 3.- Siembra de semilla

- Siembra directa

Periodo de siembra: Del 14 al 19 de marzo

Núm. de semillas/cavidad: 2

Periodo de repique: Abril

- Trasplante: No se realiza

### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza

Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato

Especie(s) micorrizas aplicadas:

Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas

Método de aplicación: Incorporación al sustrato

## 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
Granulometría: 2 a 3 mm  
Fertilizante de lenta liberación: Fórmula: 14-14-14  
Duración: 12 meses  
Nombre comercial: Multicote

## 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de Riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	12	Diario
Crecimiento inicial	15	Diario
Crecimiento rápido	25	Diario
Endurecimiento o lignificación	35	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	45	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	50	Cada 15 días

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación del ácido al 85% a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670  $\mu$ S/cm

## 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliare (bayfolan, quelatos de fierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

## 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																			
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	
Germinación						*	*	*																												
Crecimiento inicial									*	*	*																									
Crecimiento rápido											*	*	*	*																						
Endurecimiento o lignificación															x	x	X	x	x	X																
Preparación para la salida a campo																																				

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

## 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello(mm)	$\geq 5$ mm	4.3
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	2613
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.340.69
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	5.773.01
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	Abundante
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: 3 y medio meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

## *Espece: Tepeguaje* (*Lysiloma watson*)



### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Nota: MB es mezcla base.

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
 Granulometría: 2 a 3 mm  
 Fertilizante de lenta liberación.  
 Fórmula: 17-7-12  
 Duración: 6 meses  
 Nombre comercial: Q F Block

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Jalisco  
 Periodo de recolección: Diciembre  
 Núm. de semillas/kg: 9 000  
 Porcentaje mínimo de germinación: 85%  
 Almacenamiento  
 Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra  
 Temperatura: 8 °C  
 Humedad: Información no disponible  
 Tratamientos pregerminativos: Se sumerge en agua caliente (a 70°C) durante 6 minutos  
 Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

#### 3.- Siembra de semilla

- Siembra directa

Periodo de siembra: Del 21 al 26 de marzo  
 Núm. de semillas/cavidad: 2  
 Periodo de repique: Abril

- Trasplante: No se realiza

#### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza  
 Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato  
 Especie(s) micorrizas aplicadas:  
 Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas  
 Método de aplicación: Incorporación al sustrato

### 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	12	Diario
Crecimiento inicial	15	Diario
Crecimiento rápido	22	Diario
Endurecimiento o lignificación	32	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	40	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	45	Cada 15 días

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación del ácido a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670 µS/cm

### 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliares (bayfolan, quelatos de fierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

### 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	meses y semanas																																			
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				Octubre			
Germinación						*	*	*																												
Crecimiento inicial									*	*	*																									
Crecimiento rápido													*	*	*	*																				
Endurecimiento o lignificación																	x	x	x	X																
Preparación para la salida a campo																					x	x	x	x	X											

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierto plástico ( ) A cielo abierto (x)

### 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	$\geq 5$ mm	3
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	14
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.64
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	4.66
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	15
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Semileñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: Tres meses.

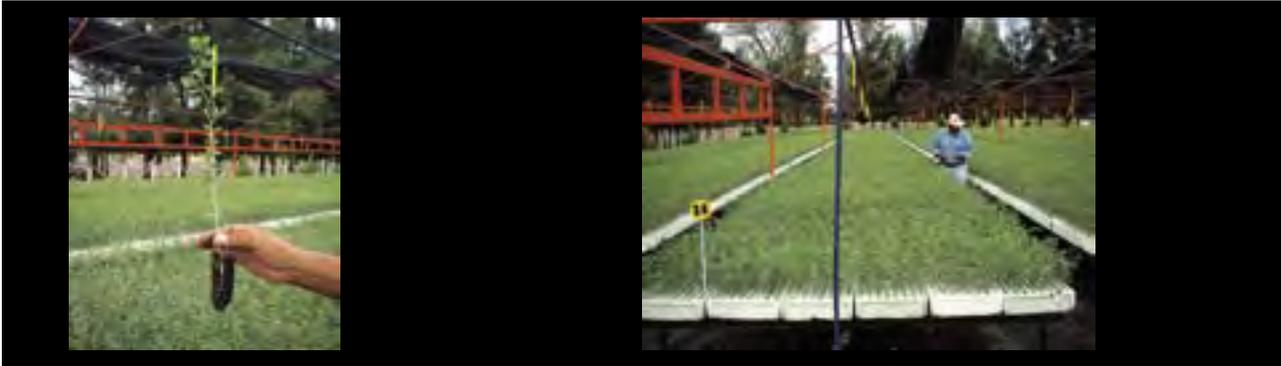
## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

**Especie: Guamúchil**  
(*Pithecellobium dulce*)



**I. PROCESO DE PRODUCCIÓN**

**1.- Manejo de semillas**

Procedencia de la semilla: Morelos  
 Periodo de recolección: Mayo  
 Núm. de semillas/kg: 8 000  
 Porcentaje mínimo de germinación: 93%  
 Almacenamiento  
 Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra  
 Temperatura: 8°C  
 Humedad: Información no disponible  
 Tratamientos pregerminativos: Se remoja en agua durante 12 horas  
 Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

**3.- Siembra de semilla**

- Siembra directa

Periodo de siembra: Del 14 al 19 de marzo de 2005  
 Núm. de semillas/cavidad: 2  
 Periodo de repique: Abril

- Trasplante: No se realiza

**4.- Micorrización**

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza  
 Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato  
 Especie(s) micorrizas aplicadas:  
 Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas  
 Método de aplicación: Incorporación al sustrato

**2.- Sustrato utilizado (mezcla)**

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
 Granulometría: 2 a 3 mm  
 Fertilizante de lenta liberación: Fórmula: 14-14-14  
 Duración: 12 meses  
 Nombre comercial: Multicote

## 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	12	Diario
Crecimiento inicial	15	Diario
Crecimiento rápido	22	Diario
Endurecimiento o lignificación	32	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	40	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	45	Cada 15 días

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación del ácido a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670  $\mu\text{S}/\text{cm}$

## 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliares (bayfolan, quelatos de hierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

## 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																		
	Febrero				Marzo			Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				Octubre			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22								
Germinación						*	*	*																											
Crecimiento inicial									*	*	*	*																							
Crecimiento rápido													*	*	*	*																			
Endurecimiento o lignificación																	x	x	X	x	x	X													
Preparación para la salida a campo																																			

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

## 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	$\geq 5$ mm	4.2
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	22
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.4
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	5.2
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	Abundante
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente
Tiempo a la cosecha:	3 y 1/2	meses

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

**Especie: Palo Dulce**  
(*Eysenhardtia polythachya*)



**2.- Sustrato utilizado (mezcla)**

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Nota: MB es mezcla base.

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
Granulometría: 2 a 3 mm  
Fertilizante de lenta liberación.  
Fórmula: 17-7-12  
Duración: 6 meses  
Nombre comercial: Q F Block

**I. PROCESO DE PRODUCCIÓN**

**1.- Manejo de semillas**

Procedencia de la semilla: Hidalgo  
Periodo de recolección: Diciembre-febrero  
Núm. de semillas/kg: 130 000  
Porcentaje mínimo de germinación: 85%  
Almacenamiento  
Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra  
Temperatura: 8°C  
Humedad: Información no disponible  
Tratamientos pregerminativos: Se remoja en agua durante 12 horas  
Tratamientos profilácticos: Se le agrega un gramo de Tecto 60 por litro de agua

**3.- Siembra de semilla**

- Siembra directa

Periodo de siembra: Del 21 al 26 de marzo  
Núm. de semillas/cavidad: 2  
Periodo de repique: Abril

- Trasplante: No se realiza

**4.- Micorrización**

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza  
Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato  
Especie(s) micorrizas aplicadas:  
Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas  
Método de aplicación: Incorporación al sustrato

## 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego (minutos)	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	14	Diario
Crecimiento inicial	18	Diario
Crecimiento rápido	25	Diario
Endurecimiento o lignificación	35	Cada tercer día
Preparación para la salida de la planta a campo	50	12 horas antes de la salida
Riegos de lavado de sales	55	Cada 15 días

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Incorporación de ácido fosfórico al 85% a la solución madre

Conductividad eléctrica (CE): 670  $\mu$ S/cm

## 6.- Fertilización

Tipo de Fertilizante: Technigro

Periodicidad en la aplicación del fertilizante: Diario

Aplicaciones complementarias: Foliares (bayfolan, quelatos de hierro, nitrofosca y foskanit)

El calendario de fertilización se encuentra al final de este capítulo.

## 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																				
	Febrero				Marzo			Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				Octubre					
Germinación						*	*	*																													
Crecimiento inicial									*	*	*																										
Crecimiento rápido													*	*	*	*																					
Endurecimiento o lignificación																	x	x	x	X																	
Preparación para la salida a campo																					x	x	x	x	X												

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

## 8.- Control de plagas y enfermedades

Al final de este manual se incluye el cuadro fitosanitario general del vivero.

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello(mm)	$\geq 5$ mm	4.0
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	25
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.36
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	6.25
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	Abundante
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: Cuatro meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

## *Especie: Rosa Panal* (*Liabum glabrum*)



### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Jalisco  
 Periodo de recolección: Febrero  
 Núm. de semillas/kg: 130 000  
 Porcentaje mínimo de germinación: 85%  
 Almacenamiento  
 Tipo de recipiente: En cubeta con bolsa negra  
 Temperatura: 8 °C  
 Humedad: Información no disponible  
 Tratamientos pregerminativos: Sin tratamiento  
 Tratamientos profilácticos: Ninguno

#### 3.- Siembra de semilla

- Siembra directa

Periodo de siembra: Del 11 al 23 de abril de 2005  
 Núm. de semillas/cavidad: 2  
 Periodo de repique: Mayo

- Trasplante: No se realiza

#### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Visicula arbuscula micorriza  
 Fase del proceso en que se aplica: Al preparar el sustrato  
 Especie(s) micorrizas aplicadas:  
 Dosis aplicada: 1 kg por 1 000 plantas  
 Método de aplicación: Incorporación al sustrato

#### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	20	
Vermiculita	23	
Corteza de pino	0	
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
 Granulometría: 2 a 3 mm  
 Fertilizante de lenta liberación: Fórmula: 14-14-14  
 Duración: 12 meses  
 Nombre comercial: Multicote



## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello(mm)	$\geq 5$ mm	4.8
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	24
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.37
Relación altura/diámetro (H/D)	$\leq 6$	5.0
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	Abundante
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Presente

Tiempo a la cosecha: Tres meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

**Observaciones:** La planta, antes de salir, se fertiliza y se le hace una aplicación de fungicidas e insecticidas para aumentar el grado de supervivencia en campo.

## *IV. Mantenimiento de la Estructura del Vivero*

Terminado el periodo de la producción de la planta, el vivero debe obligatoriamente entrar en un periodo de mantenimiento de toda la infraestructura en el área de producción, como son lavado de los filtro de las líneas de riego, micro aspersores, tuberías (todo esto se hace con ácido sulfúrico o vinagre a través del inyector de fertilización a una concentración 100%), pintado de las camas portacharolas y estructuras, pintado y lavado de las válvulas de riego, mangueras, filtros de las líneas de riego, registros del riego y electricidad, canaletas, caseta de trabajo, bodega de insumos, bodega de agroquímicos, laboratorio, área de fertilización, maquinaria de llenado de charola y sembradora, entre otros.

Con el mantenimiento prácticamente se deja lista toda la infraestructura (área de producción) para la siguiente siembra.



Fotografía 9.  
**Mantenimiento del área de fertilización.**



Fotografía 10.  
**Mantenimiento al inyector.**



Fotografía 11.  
**Mantenimiento del hidrociclón, válvula de alivio y turboclean.**



Fotografía 12.  
**Mantenimiento a la línea de riego y contrapesos de los microaspersores.**



Fotografía 13.  
**Mantenimiento de los filtros de la línea del riego.**



Fotografía 14.  
**Mantenimiento de las camas portacharolas.**



Fotografía 15.  
**Mantenimiento de los registros del riego.**

## V. Distribución de las Especies en el Área de Producción

El Comité Técnico de Reforestación del Gobierno del Estado fija la meta de producción y las especies a producir. Una vez definida la meta de producción se fija la cantidad de cada especie a producir. Como se conoce la capacidad de charolas que le caben al área de producción (67 200 charolas en 80 naves; cada nave tiene dos camas de 42 metros de largo y 2.1 metros de ancho), por lo tanto, si siembra en charola de 77 cavidades toda el área de producción, se tendría un total de 5 174 400 plantas, y si se siembra en 112 se tendrían 7 526 400.

Como se quiere tener llena toda el área de producción y ninguna de las dos condiciones anteriores se cumplen, entonces se siembra en los dos tipos de charolas, con el propósito de que la meta de producción y el número total de la capacidad de charolas en el área de producción sean iguales. Por cuestiones de pérdidas de planta –provocadas por enfermedades, siembra, plagas, etcétera–, se le incrementa un 5% a la meta de producción.

A continuación se presenta el programa para el ciclo de producción 2004-2005, donde se indica la meta por especie, la cantidad de charola y el remanente.

Especies	Meta (plantas)	Número de charola 77 cavidades	Planta real	Remanente (plantas)	Porcentaje de cada especie	Número de camas	Número de charolas extra
Pino piñonero	180,000	2,940	226,380	46,380	25.77	7	602
Pino lacio	1,420,000	18,900	1,455,300	35,300	2.49	45	458
Ahuehuete	50,000	840	64,680	14,680	29.36	2	191
Palo dulce	1,750,000	23,100	1,778,700	28,700	1.64	55	373
Tepeguaje	100,000	1,386	106,722	6,722	6.72	3.3	87
Guaje	150,000	1,974	151,998	1,998	1.33	4.7	26
Mezquite	250,000	3,486	268,422	18,422	7.37	8.3	239
Guamúchil	100,000	1,386	106,722	6,722	6.72	3.3	87
Rosa panal	1,000,000	13,188	1,015,476	15,476	1.55	31.4	201
<b>Total</b>	<b>5 000 000</b>	<b>67 200</b>	<b>5 174 400</b>	<b>174 400</b>	<b>3.49</b>	<b>160</b>	<b>2265</b>

NOTA: La capacidad de instalada de charola es de 67 200

La capacidad en planta es de 5 174 400 en charola de 77 cavidades

## *VI. Necesidades de Semilla*

Una vez que se decide el número de plantas a producir, se pesa una determinada cantidad de semilla por especie y se cuenta. Hay que tomar en cuenta la recomendación de sembrar en proporción 2 a 1, esto es que en la charola se pondrá una semilla a una cavidad y a la siguiente, dos, y así en todas las cavidades de la charola. Considerando esto en el cálculo se sabrá la cantidad total de semilla necesaria.

Por ejemplo, si desea sembrar 100 000 planta de pino piñonero y sabemos que en 100 gramos de semilla hay alrededor de 254 semillas, entonces en un kilo se tendrán:

$$\begin{array}{r} 100 \text{ gr} \quad - \quad 254 \text{ semillas} \\ \hline 1\ 000 \text{ gr (1 kg)} - x \\ 254 \times 1\ 000 / 100 = x \\ x = \mathbf{2\ 540 \text{ semillas}} \end{array}$$

Además como la proporción de siembra es 2 a 1, se le suma la mitad de la planta para encontrar el número total de semilla. En este caso el número sería de 150 000 plantas, entonces:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ kg} \quad - \quad 2\ 540 \text{ semillas} \\ \hline x \quad - \quad 150\ 000 \text{ semillas} \\ 150\ 000 \times 1 / 2\ 540 = x \\ x = \mathbf{59 \text{ kg}} \end{array}$$

Esto quiere decir que se necesitan 59 kilogramos para producir 100 000 plantas de pino piñonero, pero a esto le aumentamos 10% más para asegurar su suficiencia. Entonces ocuparíamos 64.9 kilos de semilla.

Éste es el procedimiento para determinar la cantidad de semilla para todas las especies.

En el siguiente cuadro se indica la cantidad de semilla necesaria para cada especie:

Especie	Cantidad de planta a producir (meta)	Número de plantas por kilogramo	Kilogramos de semilla que se necesitan
Pino piñonero	226,380	1,500	315
Pino Lacio	1,455,300	30,000	97
Ahuehuete	64,680	60,000	2.5
Palo dulce	1,778,700	130,000	30
Tepeguaje	106,722	9,000	24
Guaje	151,998	12,000	25
Mezquite	268,422	15,000	36
Guamúchil	106,722	8,000	27
Rosa panal*	1,015,476	370,000	20

\* Para esta especie, con 100 gramos de semilla se ocupan 6 468 cavidades.

El caso de la especie Rosa panal la cantidad de semilla de acuerdo con el número por kilogramo nos darían 6 kilos, pero dado que la semilla es pequeña se hicieron pruebas en las que se encontró que se requieren 100 gramos de semilla para cubrir 84 charolas de 77 cavidades, esto es 6 468 cavidades. Entonces:

$$\begin{aligned}
 &6\ 468 \text{ cavidades} - 100 \text{ gr} \\
 &1\ 020\ 096 \text{ cavidades} - x \\
 &1\ 020\ 096 \times 100 / 6\ 468 = x \\
 &x = \mathbf{15.8 \text{ kg}}
 \end{aligned}$$

### Conservación de semilla

Especie	Forma de conservación
Pino michoacana	En refrigeración a 8° c
Pino cembroides	En refrigeración a 8° c
Sabino	En refrigeración a 8° c
Palo dulce	En refrigeración a 8° c
Guamúchil	En refrigeración a 8° c
Tepeguaje	En refrigeración a 8° c
Guaje	En refrigeración a 8° c
Mezquite	En refrigeración a 8° c
Mezquitillo	En refrigeración a 8° c
Rosa panal	Al aire libre en costales ventilados

Toda la semilla sacada del banco de germoplasma se debe dejar por lo menos 24 horas al aire libre antes de sembrarla para que tome la temperatura ambiente. En el caso de los pinos la semilla se debe almacenar en recipientes herméticamente cerrados con contenido de humedad de 1 a 4° C y de 8 a 10 ° C. Para temperaturas de 4 a 5 grados se recomienda utilizar envases de plástico, vidrio o cartón con bolsa de plástico interior.

En caso de no contar con banco de germoplasma es conveniente guardar las semillas en bolsas de plástico negro en un lugar fresco y seco.

## V. Tratamiento Pregerminativo

Especie	Tratamiento primario	Tratamiento secundario
Pino michoacana	Se pone a remojar en agua de 12 a 24 horas	Después del remojo se pone media hora en agua con Captan o Tecto 60 con dosis de 1 gr/lit de agua
Sabino	Se pone a remojar en agua 12 horas	Después del remojo se pone media hora en agua con Captan o Tecto 60 con dosis de 1 gr/lit de agua
Guamúchil	Se pone a remojar en agua 12 horas	Después del remojo se pone media hora en agua con Captan o Tecto 60 con dosis de 1 gr/lit de agua
Tepeguaje	Se pone en agua a punto de hervir (75°C) durante 6 minutos	Sin Captan
Guaje	Se pone en agua a punto de hervir (75°C) durante 6 minutos	Sin Captan
Palo dulce	Se pone a remojar en agua durante 12 horas	Se pone media hora en agua con Captan o Tecto 60 con dosis de 1 gr/lit. De agua
Rasa panal	Sin tratamiento pregerminativo	
Mezquite	Se pone en agua a punto de hervir (75°C) durante 6 minutos	Sin Captan
Mezquitillo	Se pone en agua a punto de hervir (75°C) durante 6 minutos	Sin Captan
Pino cembroides	Remojo por 48 horas. A las 24 se cambia el agua para favorecer la oxigenación y se mantiene el remojo otras 24 horas	Después del remojo se pone media hora en agua con Captan o Tecto 60 con dosis de 1 gr/lit de agua

Una vez terminado el periodo de remojo, todas las semillas se lavan y se ponen durante media hora en agua con Tecto 60 o Captan a razón de un gramo por litro de agua, excepto las semillas que están esterilizadas con agua caliente.



Fotografía 16.

**Raspando semilla de Rosa  
panal para sembrar.**

## *VI. Fechas de Siembra*

Las fechas de siembra se proponen con base en el ciclo de que dura la planta en vivero y a la experiencia obtenida en la producción anterior.

ESPECIE	META (plantas)	PERIODO DE SIEMBRA (CICLO 2004-2005)																											
		OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
P. Cembroides	50,000			50,000	130,000																								
P. Michoacana	1,420,000					500,000	500,000	420,000																					
Ahuehuete	50,000														50,000														
Palo Dulce	1,750,000																								646,800	646,800	456,400		
Tepeguaje	100,000																100,000												
Guamúchil	100,000																							100,000					
Guaje	150,000																							150,000					
Mezquite	250,000																250,000												
Rosa panal	1,000,000																										500,000	500,000	
<b>TOTAL</b>	<b>4,870,000</b>			50,000	130,000	500,000	500,000	420,000							50,000	250,000	100,000						250,000	646,800	646,800	456,400	500,000	500,000	

## VII. Lavado de Charola

Una vez que se realizó una producción de planta, el lavado de charolas es una actividad necesaria para retirar la tierra que llevan pegada en sus paredes, que además puede estar infectada por algún tipo de hongo. Esto garantiza desde su inicio un ambiente higiénico para la próxima producción.

El método de lavado es el siguiente:

1. Se hace una selección de charolas con base en el número de cavidades, que no se encuentren fracturadas, por tipo de material, etcétera.

2. En una tina de plástico con aproximadamente 3 500 litros de capacidad se le mezclan de 4 a 5 litros de cloro al 85%, en la que se lavan y desinfectan hasta 500 charolas. Esta cantidad varía según las condiciones de la charola. Se sumerge la charola en la tina y se talla con cepillo o estropajo hasta quitarle la tierra.

3. La charola se pasa en agua limpia para eliminar los residuos de cloro y se pone en un lugar seco a estilar.

El rendimiento de lavado de charola es 250 charolas por jornal.

### Fechas de lavado de las charolas

La fecha de lavado de charola se programa conforme a las fechas de siembra programadas anteriormente.

Especie	Cantidad de charolas a lavar	Fecha	Número de jornales
Pino cembroides	2,940	Del 5 al 15 de septiembre 2004	6
Pino michoacana	18,900	Del 25 de septiembre al 15 octubre 2004	10
Sabino, palo dulce, tepeguaje, guamúchil, guaje, mezquite, mezquitillo y rosa panal	45,360	Del 15 diciembre 2004 al 30 de enero 2005	10



Fotografía 17.  
Ejemplo del lavado manual de charola en la tina.



Fotografía 18.  
Enjuague de la charola después de tallarse con cloro en la tina.

## ***VIII. Agromallas***

Las agromallas deben instalarse antes de iniciar la siembra para que la planta quede protegida de las temperaturas durante su emergencia, ya que la superficie del sustrato se sobrecalienta.

Las características de la agromallas que se utilizan tienen un rango de sombra de 50 y 50%. Es importante que la agromalla se mantenga lo más limpia posible para evitar oscurecimiento por acumulación de polvos en el material de la cubierta. Asimismo debe vigilarse que no tenga rupturas por las que se puedan introducir pájaros, lo que pudiera ocasionar una disminución en la población de plantas y se traduciría en una afectación de las metas de producción, principalmente en los casos de los pinos michoacana y cembroides.

Si el presente ciclo de producción las temperaturas son altas –como el ciclo 2004-2005, que ocasionan problemas fisiológicos en la especie pino michoacana (en coníferas)– se debe aumentar el porcentaje de sombra de 50 a 70% y extender el periodo de cubrimiento. Esta medida obliga a que haya control óptimo de humedad en la planta para evitar la proliferación de hongos patógenos.

### **Tiempo de duración de las agromallas**

Las agromallas deben quitarse cuando la planta alcance una altura aproximada de 10 a 15 cm, para que la lignificación o formación de leña en el tallo se lleve a cabo por los efectos directos de los rayos solares. De acuerdo con la experiencia, se ha observado que al quitar la agromalla la planta detiene su desarrollo, por lo que el técnico deberá tener en cuenta el tiempo en que la planta alcanza la talla requerida por la Comisión Nacional Forestal.

Otro factor importante que se debe tener en cuenta antes de quitar la agromalla es que no debe haber planta recién repicada, ya que por los efectos directos de los rayos solares se puede deshidratar y llegar a morir. Por esta razón se debe esperar de 10 a 15 días y luego proceder a quitar la agromallas.

Es recomendable que la agromalla lateral quede a la misma altura de las camas porta-charolas con el fin de que el aire circule libremente. Esta labor deberá realizarse cuando ya no exista el problema de los pájaros, pues de lo contrario se recomienda no realizarla.



Fotografía 19.  
**Colocación de agromallas  
sobre las naves.**

## *IX. Cálculo de Requerimiento de Sustrato*

### **Mezcla base**

Desde que se inició en México la producción intensiva de planta en contenedores se ha utilizado un sustrato artificial a base de peat moss (musgo fosilizado), vermiculita y agrolita, adicionando un fertilizante de lenta liberación (multicote 14-14-14<sup>12</sup>, osmocote, con la formula 17-7-12 o Q. F. Block).

Durante todo el tiempo en que se ha estado produciendo en contenedor (9 años) se han tenido un sin número de experimentos con respecto a las proporciones de elementos para conformar la mezcla a la que hemos denominado mezcla base. Le llamamos así porque es la mezcla que se ha estandarizado y se toma como referencia para producción en contenedor, toda vez que en la actualidad se están trabajando otras mezclas utilizando elementos diferentes como la corteza de pino. El uso de la corteza de pino composteada no se ha generalizado aún.

### **Características de los ingredientes del sustrato**

Peat moss: Turba de musgo *sphagnum* compuesto por 335 especies acumuladas en el fondo de los pantanos y conservadas debajo del agua en estado de descomposición parcial. Existe una clasificación de los musgos según el color: los musgos claros tienen mayor porosidad de aireación y los musgos oscuros tienen mayor **e.i.e.**

Vermiculita: Es un silicato de magnesio, hierro y aluminio. Las partículas están compuestas de delgadas placas paralelas, semejando un acordeón. Es un componente estéril debido a que en su fabricación se le somete a temperaturas 1 000°C y es de origen volcánico.

Perlita o agrolita: Es un silicato de aluminio de origen volcánico para cuya fabricación se usan temperaturas de 1 000°C. Promueve la aireación y el drenaje debido a que no absorbe agua, tiene p.h. neutro y no se comprime. Los grados comerciales más usados de este material son el 6 y el 8. El grado 6 tiene un tamaño de

partículas promedio de 3.35 mm y el grado 8 un promedio de 1.70 mm. Una desventaja es que tiene partículas muy finas que, si no se majan en el momento de hacer la mezcla, causan irritaciones en los ojos y dificultades respiratorias.

Los cálculos de la mezcla base que se presentan corresponden a las proporciones que mejores resultados han dado en el vivero forestal militar de Jamay, Jalisco. A saber:

<b>Material</b>	<b>Mezcla base</b>	<b>Presentación</b>
Peat moss	57 %	Pacas de 3.5 y 5.5 ft <sup>3</sup>
Vermiculita (gramo medio)	23 %	Saco de 114 lt
Agrolita	20 %	Soco de 100 lt
Multicote (14-14-14)	5 gr/litro de mezcla base	Saco de 25 libras (11.34 kg)

Para el cálculo de requerimiento de materiales debemos considerar varios aspectos, tales como:

- Meta de producción.
- Capacidad del contenedor (tenemos cavidades de capacidad variable tales como 80 ml, 125 ml, 170 ml, 220 ml, etcétera).
- La paca de peat moss comprimida se expande 59%.
- Una paca de peat moss de 5.5 ft<sup>3</sup> comprimida tiene 155 litros.
- 5.5 pacas de peat moss de 3.5 ft<sup>3</sup> equivalen a 3.5 pacas de 5.5 ft<sup>3</sup>.
- Al volumen calculado habrá de agregársele 10% más por pérdidas en compactación y manipuleo.
- Por cada litro de mezcla base se le agregarán 4.73 gr de osmocote 17-7-12 (liberación lenta de 8 a 9 meses). Para especies tropicales deberá utilizarse una formulación que dure de 3 a 4 meses.
- No se está considerando el requerimiento de agua para humedecer la mezcla. La cantidad dependerá si el mezclado es manual o mecanizado.

## *X. Preparación del Sustrato para la Siembra*

Para una carga en la mezcladora se utilizan:

- 3.5 bultos de peat-moss
- 3 bultos de vermiculita
- 3 bultos agrolita

Como se mencionó anteriormente, un bulto de peat moss de 5.5 ft<sup>3</sup> tiene un volumen de 155 lt y al abrirlo se expande 59%, quedando así un volumen de 246.4 lt. Por lo tanto, el volumen total en los tres insumos es el siguiente:

$$3.5 \times 246.4 = 862.4 \text{ lt}$$

$$3.0 \times 114 = 342.0 \text{ lt}$$

$$3.0 \times 100 = 300.0 \text{ lt}$$

$$\text{Volumen total} = 1\ 504.4 \text{ lt}$$

En charolas de 77 cavidades nos da un rendimiento de 114 charolas:

$$1 \text{ cavidades} = 170 \text{ ml}$$

$$77 \text{ cavidades} = 13.09 \text{ lt}$$

Entonces:

$$\frac{1\ 504.4 \text{ lt}}{13.09 \text{ lt}} = 114 \text{ charolas de 77 cavidades}$$

Si necesitamos en total 67,200 charolas de 77 cavidades, entonces ocuparemos:

$$\frac{67\ 200}{114} = 590 \text{ cargas}$$

En resumen:

$$590 \text{ cargas} \times 1\ 504.4 = 887\ 596 \text{ lt}$$

$$\text{Total litros} = 887\ 596$$

A esta cantidad se le suma el 10% de sí misma (por pérdidas en manejo y compactación):

$$887\,596 \text{ lt} \times .10 (\%) = 88\,759.6$$

$$887\,596 + 88\,759.6 = 976\,355.6 \text{ lt}$$

Total volumen requerido = 976 355.6 lt

### Resumen por insumo para toda la producción

Insumo	Volumen por bulto (lt)	Cantidad de bultos por revoltura (bultos)	Volumen total por revoltura (lt)	Porcentaje de cada insumo por revoltura (%)	Volumen por charola (lt)	Número de charolas de 77 cavidades que se llenan con un revoltura
Peat moss	246.44	3.5	862.54	57.33	13.09	115
Vermiculita	114	3	342	22.73		
Agrolita	100	3	300	19.94		
Total			<b>1504.54</b>			
Multicote (12) 14-14-14	25 kg	7.5 kg	7.5			
Q. f. Block 17-7-12	25 kg	5 kg	5			

Especie	Número de charolas de 77 cavidades	Número de revolturas	Cantidad de bulto que se ocuparon para la producción 2004-2005				
			Peat moss (bultos)	Vermiculita (bultos)	Agrolita (bultos)	Multicote (bultos)	Q.f. Block (bultos)
Pino piñonero	2,940	25.6	89.5	76.7	76.7	7.7	
Pino lacio	18,900	164.4	575.5	493.3	493.3	49.3	
Ahuehuete	840	7.3	25.6	21.9	21.9	2.2	
Palo dulce	23,100	201.0	703.4	602.9	602.9		40.2
Tepeguaje	1,386	12.1	42.2	36.2	36.2		2.4
Guaje	1,974	17.2	60.1	51.5	51.5		3.4
Mezquite	3,486	30.3	106.2	91.0	91.0		6.1
Guamúchil	1,386	12.1	42.2	36.2	36.2		2.4
Rosa panal	13,188	114.7	401.6	344.2	344.2		22.9
Subtotal	67200.0	584.7	2046.3	1754.0	1754.0	59.2	77.5
Total		643.1	2251.0	1929.4	1929.4	65.1	85.2

Nota: Se incrementa el 10 % por pérdidas de manejo

Se debe cuidar muy bien que el tiempo que dura el sustrato en la mezcladora no exceda los cinco minutos, pues si se pasa de este tiempo ocasionaría problemas posteriores al colocarse en la cavidad, tales como compactación, drenaje y aireación.

La mezcla debe tener una textura esponjosa por lo que debe vigilarse con tacto el contenido de humedad de la misma.

Durante el tiempo que no se cuenta con la mezcladora y la llenadora de charola (porque son llevadas para trabajar en otros viveros), la mezcla se hace en forma manual, haciendo montones con las mismas cantidades que se utilizan en la mezcladora. Esta práctica deberá realizarse con cinco a seis traspaleos, dependiendo del grado de compactación del peat moss. Al momento de llenar la charola, a ésta se le dan dos golpes a una altura aproximadamente de 50 cm; el vacío que se hace con esta compactación debe llenarse. Si existe alguna duda en cuanto al llenado es conveniente hacer una práctica que consiste en lo siguiente:

- El trabajador llena la charola, ya sea de 77 cavidades o de 112.
- Se vacía el contenido de la charola en una cubeta.
- Se mide el volumen, que debe ser aproximado a 13.09 lt para charolas de 77 cavidades y de 8.96 para charola de 112 cavidades. En caso de que la diferencia fuera muy marcada se debe hacer un ajuste en la fuerza o número de golpes hasta lograr la mayor aproximación al volumen deseado.

Al momento de realizar la mezcla es importante que el contenido esté homogeneizado y evitar pulverizaciones. La mezcla debe estarse probando mediante el tacto hasta lograr una textura esponjosa.



Fotografía 20.  
**Preparación de la mezcla en la revolvedora**



Fotografía 21.  
**Máquina revolvedora para mezclar el sustrato.**

## ***XI. Micorrización***

La micorriza es una asociación que involucra tres elementos:

- El hongo, que ayuda a la planta a sobrevivir y crecer mejor.
- La planta alimenta al hongo con los azúcares que se producen en la fotosíntesis (raíz).
- Medio de sustento (sustrato).

Existen siete diferentes tipos de micorrizas. Los más importantes son la endomicorrizas o micorrizas vesículas y la ectomicorrizas.

### **Ectomicorrizas**

La ectomicorrización para las coníferas es en una cantidad de cinco libras para un millón de plantas. Convertidos a kilogramos, el equivalente es de 2.3 kg. Si para un millón de plantas se requieren 2.3 kg, y si tenemos programada una producción de 3 225 460 plantas de coníferas, entonces:

$$\begin{array}{r} 3.3 \text{ kg} - 1\ 000\ 000 \\ \times \quad - 1\ 750\ 000 \\ \hline x = 4 \text{ kg} \end{array}$$

Se necesitan 4 kg de ectomicorrizas, más 10% por pérdidas por manejo, obtendremos 4.5 kilogramos para esa producción.

### **Dosis de ectomicorrizas por revoltura**

Si se requieren 2 300 gramos de micorrizas para 1 000 000 de plantas, y si tenemos que con una revoltura nos alcanza para 114 charolas de 77 cavidades, haciendo un total de y 8 778 cavidades, entonces:

$$\begin{array}{r} 2,300 \text{ gr} - 1\ 000\ 000 \\ \times \quad - \quad 8,778 \\ \hline x = 20 \text{ gr} \end{array}$$

Necesitamos 20 gramos por revoltura para llenar 114 charolas de 77 cavidades. De la misma forma que se calculó para la charola de 77 cavidades, se hace para la charola de 112 cavidades, con el siguiente resultado: 43 gramos de ectomicorrizas por revoltura para llenar 167 charolas de 112 cavidades.

### **Endomicorrización en especies latifoliadas**

La recomendación para la inoculación de esporas endomicorrizas en especies latifoliadas (3 810 240 ) es de 28 libras para un millón de plantas, aplicándose directamente a la mezcla del sustrato. Al convertir las libras a kilogramos tenemos que una libra equivale a .460 kg.

Si para un millón se necesitan 18 libras:  
 $18 \times 0.460 = 8.2 \text{ kg}$  para un millón de plantas.

8.2 kg - 1 000 000  
 31 kg - 3 750 000

Esto quiere decir que necesitamos 31 kilogramos de endomicorrizas para beneficiar 3 750 000 plantas.

### **Dosis de endomicorrizas por revoltura**

En vista de que las hojosas se pudieran producir en los dos tipos de charolas, se realizan dos cálculos.

Para charola de 112 cavidades: Si con una revoltura se llenan 167 charolas de 112 cavidades, dando un total de 18,704 cavidades:

8 200 gr - 1 000 000 plantas  
x gr - 18 704 plantas  
 $x = 153.3 \text{ gr}$

Entonces necesitamos 153.3 gramos de endomicorrizas por revoltura.

Para charola de 77 cavidades, con una revoltura se llenan 114 charolas de 77 cavidades cada una, dando un total de 8 778 cavidades para igual número de plantas.

8 200 gr - 1 000 000  
x - 8 778  
 $x = 72 \text{ gr}$

Se requieren 72 gramos por revoltura.

## *XII. Llenado de Charolas*

Una vez que la charola fue lavada con cloro y secada, se procede al su llenado en la maquina llenadora.

El rendimiento del llenado mecánico de charola. Para 77 cavidades es de 325 charolas por jornal y para 112 es de 450 charolas. Esto incluye desde el acarreo del insumo de la bodega de insumos hasta la caseta de trabajo.

El rendimiento del llenado de charola en forma manual, para charolas de 77 cavidades, es 200 charolas por jornal; para charolas de 112 cavidades es de 275 charolas por jornal. Al igual que en el llenado mecánico, esto incluye el acarreo de los insumos desde la bodega hasta la caseta de trabajo, así como la revoltura (en forma manual, es decir, con pala).

Para el llenado de charola el personal debe usar guantes y tapa bocas.

El proceso es el siguiente:

- 1.Preparación del sustrato en la mezcladora.
- 2.Mediante una banda se transporta a la tolva de la máquina llenadora.
- 3.De la tolva pasa el sustrato a una banda en la parte inferior por la que pasan las charolas llenas.
- 4.Una persona las acomoda al inicio introduciendo de una charola a la banda de llenado.
- 5.Al final de la banda otra persona las recibe y les da un golpe leve para asentar el sustrato en las cavidades.
- 6.Dos personas reciben las charolas, las llenan y acomodan en un lugar apropiado de la caseta de trabajo donde no estorben.
- 7.De ahí son acarreadas en remolque o en carretillas a las camas porta charolas, donde se efectuará la siembra directa.



Fotografía 22.  
**Llenado de charola a mano.**



Fotografía 23.  
**Máquina de llenado de charola.**

### *XIII. La Siembra*

Esta etapa es la que debe vigilarse con más atención, ya que de ella donde depende en gran parte el éxito una plantación de cualquier especie. Por ello se debe adecuadamente al personal, con el fin de garantizar que este trabajo se haga bien.

Uno de los parámetros de la buena siembra es la adecuada profundidad para la colocación de la planta. Como regla general, la planta no debe enterrarse más allá de una vez su diámetro, así se lograra una germinación pareja y sin problemas futuros de crecimiento. Otro aspecto importante es que el personal se lave las manos con cloro diluido en agua antes de entrar al área de producción y use guantes a la hora de sembrar.

Cabe señalar que el rendimiento para siembra es de 150 charola de 112 cavidades por jornal, y para charolas con 77 cavidades es de 210 por jornal, de acuerdo con la experiencia obtenida en el vivero.

#### **Pasos para la siembra**

1. Una vez llena la charola, ésta se lleva a las camas portacharolas, en donde se acomodan por montones de tres charolas hasta completar 70 montones por cada lado de la cama, dando un total de 210 charolas por lado y 420 por toda la cama.
2. Cuando las camas están completas, el siguiente paso es la siembra, que es el depósito de una o dos semillas por cavidad o perforación en el suelo a reforestar. Estas cavidades se hacen previamente con una tabla con trompos de dos centímetros de altura, esto con la finalidad de que la profundidad y la semilla tengan una germinación uniforme.
3. Al concluir el paso 2, se hace el tapado de la semilla con la misma sembradora. El material que se utiliza es Vermiculita y Jal (de 2 mm de diámetro, previamente tamizada). Estos materiales deben mantenerse sobre las camas hasta lograr que la semilla quede completamente cubierta, procurando que el grosor del tapado sea lo más parejo posible (entre 5 y 7 mm), según el tamaño de la semilla.



Fotografía 24.  
**Siembra de forma manual.**



Fotografía 25.  
**Tabla para hacer los hoyos  
donde se va a sembrar.**

## *XIV. Riegos de Germinación*

El riego se realiza para lograr la germinación de la semilla y obtener una planta pareja. Para ello es necesario que en la etapa de mantenimiento se laven las partes que componen los microaspersores, filtros y líneas de riego para obtener un coeficiente de uniformidad arriba de 80%.

El tiempo de riego es de 10 a 15 minutos (se utiliza solamente agua) durante cuatro semanas o hasta que la planta alcance una altura de 5 centímetros; después de esto se pasa a la fertilización con iniciador (ver calendario anexo de fertilización).

## *XV. Repique y Desahije*

El **repique** es una labor que consiste en transplantar de las cavidades en donde hay más de dos plantas a las cavidades en las que no creció ninguna.

Se recomienda hacer el trasplante o repique cuando la planta tenga una altura de 5 centímetros, y debe realizarse con guantes para evitar el marchitamiento de la planta.

El **desahije** consiste en sacar de la cavidad una planta, si es que en la cavidad hay más de dos, para evitar que las plantas crezcan débiles e impedir la competencia de nutrientes entre ellas. Se sugiere realizarlo una vez que las raíces de la planta que se va a repicar estén perfectamente arraigadas en el sustrato.



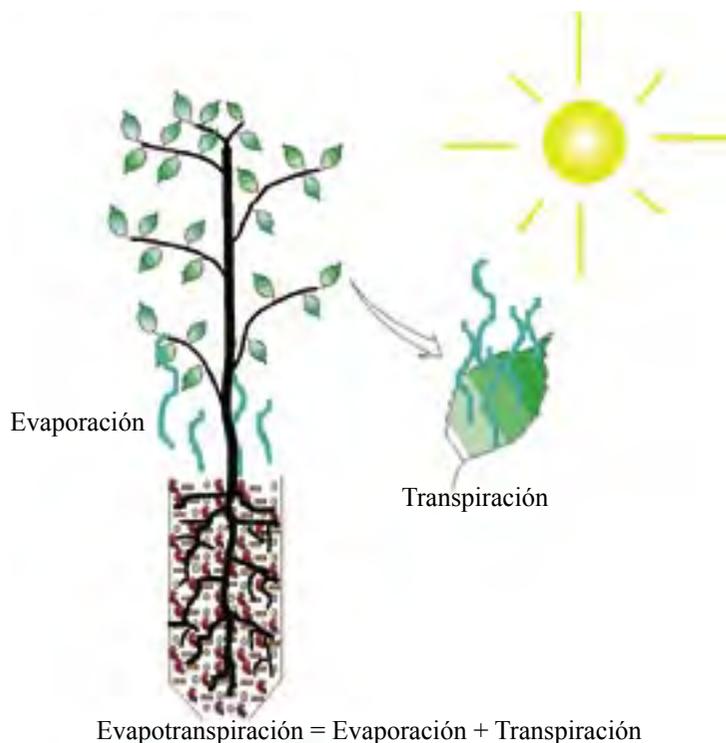
Fotografía 25.  
**Repique y desahije del pino michoacana.**

## XVI. Riego

Hoy en día los sistemas de riego presurizados o de bajo volumen son un medio eficiente y conveniente para aplicar las porciones de agua directamente en el suelo a lo largo de un lateral. Un sistema de riego presurizado ofrece especiales ventajas agronómicas, agrotécnicas y económicas por el uso eficiente del agua y de la mano de obra.

### Conceptos de riego

- Evapotranspiración es la cantidad de agua utilizada por la planta para realizar sus funciones de transpiración, más el agua que se evapora de la superficie del suelo en el cual se desarrolla.
- El uso consuntivo está formado por la evapotranspiración más el agua que utilizan las plantas en la formación de sus tejidos durante todo el ciclo vegetativo de los cultivos, que significa aproximadamente 1% del agua total utilizada.
- Evapotranspiración (Et) = Uso consuntivo (Uc) = Agua que se evapora del suelo + Agua transpirada por las plantas + Agua utilizada para la construcción de tejidos.



### Factores que afectan a la Et

#### ■ Hídricos

- Calidad y disponibilidad de agua
- Método de riego
- Eficiencia de riego
- Drenaje

#### ■ Edáficos

- Propiedades físicas y químicas

#### ■ Vegetales

- Variedad
- Especie
- Ciclo vegetativo
- Edad
- Características morfológicas del estoma

#### ■ Climáticos

- Temperatura
- HR
- Viento
- Radiación solar

### Cuánto regar

#### ■ Requerimiento de riego

$$R_r = E_t + R_1 - P_e$$

$R_r$  = Requerimiento de riego

$E_t$  = Evapotranspiración

$R_1$  = Requerimiento de lavado

$P_e$  = Precipitación efectiva

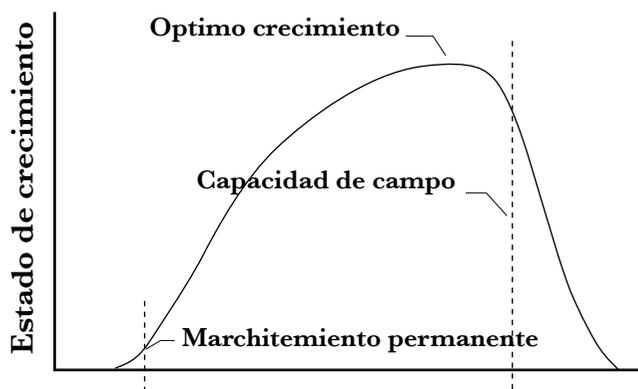
#### ■ Depende de:

- Sustrato
- Método de riego
- Especie
- Clima

### Cuándo regar

#### ■ Factores a determinar

- La necesidad de agua por la planta
- La disponibilidad de agua para el riego
- La cantidad de la zona radicular para almacenar el agua



### Frecuencia de riego

#### ■ Frecuencia constante y dotación variable

#### ■ Frecuencia variable y dotación constante

### Métodos para determinar la humedad

#### ■ Tensiómetros

#### ■ Bloques de resistencia

#### ■ Color de planta

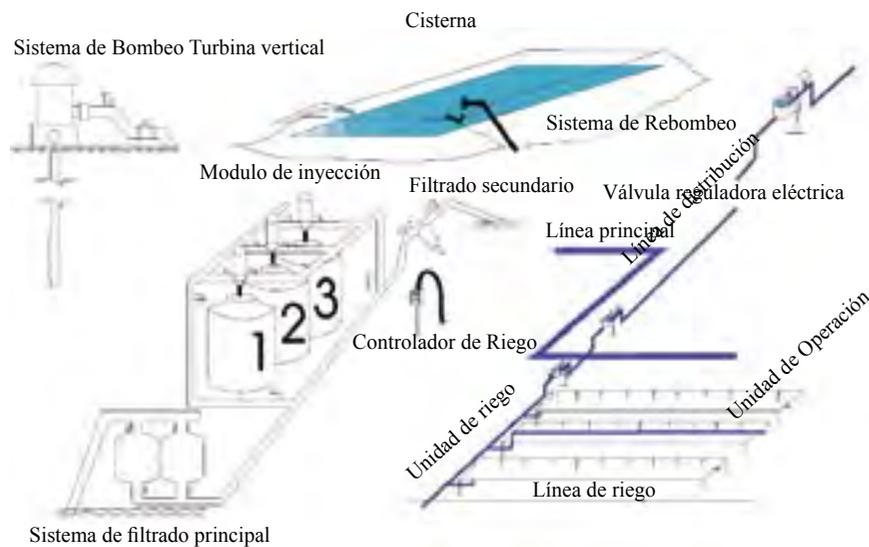
#### ■ Movimiento y crecimiento de las hojas

*Métodos utilizados por viveristas*

Método	Porcentaje (%)
Peso del contenedor	48
Táctil y visual	33
Medidores comerciales	8
Combinación de métodos	11

*Sistemas de riego*

- Partes del sistema
- Bomba
- Tuberías
- Cabezal principal
- Filtrado
- Emisores
- Datos básicos



## XVII. Fertirrigación

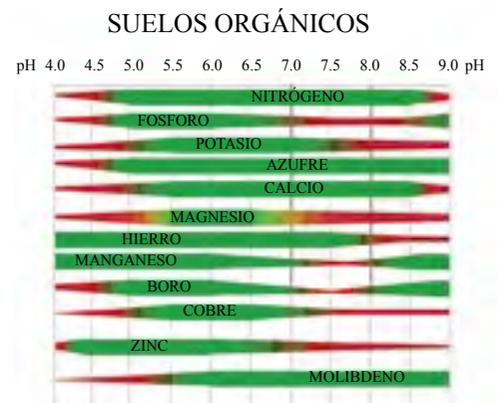
La fertilización se divide en tres etapas durante la producción en vivero: en la primera, denominada *iniciación*, se aplica la fórmula 7-40-17; la segunda, *desarrollo*, con la fórmula 20-7-19, y la tercera, *finalización o lignificación*, con la fórmula 4-25-35. Este fertilizante se aplica por medio del sistema de riego por microaspersión a través de inyectores. Para cada etapa los fertilizantes se preparan a una concentración (partes por millón) de acuerdo con el tamaño de la planta.

Los factores que intervienen son los siguientes:

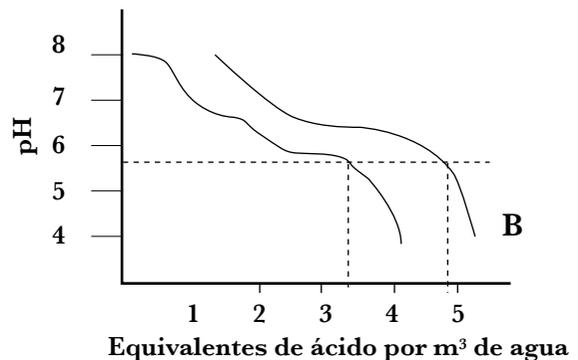
- PH
- Conductividad eléctrica
- Solución madre
- Partes por millón
- Sistemas de inyección
- Cálculo de soluciones
- Corrección PH

El PH es una medida del estado ácido-base de una solución.

$$\text{PH} = -\text{Log}(\text{H}^+)$$



Punto recomendable: 5.8 en soluciones fertilizadoras.



## **Términos técnicos**

*Resistencia eléctrica (RE).* La resistencia eléctrica es la oposición que presenta un conducto metálico o electrolítico de 1 cm de largo y 1 cm<sup>2</sup> de área transversal al paso de la corriente eléctrica. Se expresa en Omhs por centímetro.

*Conductividad eléctrica (CE).* Es la recíproca de la resistencia eléctrica y se expresa en mhos por centímetro.

$CE \times 10^3 =$  milimhos/cm, utilizada en salinidad.

$CE \times 10^6 =$  micromhos/cm, en agua.

*Solución madre.* Solución más concentrada que la solución que está en contacto con el sustrato y el sistema radicular de la planta.

*Partes por millón (ppm).* Ésta es una unidad que se utiliza para el manejo de nutrientes, no de fertilizante vía sistema de riego. 1 mg/litro = 1 ppm

## *XVIII. Cálculo de Fertilizantes*

Como se mencionó en el acápite anterior, la fertilización se divide en tres etapas durante la producción en vivero, cada una con sus fórmulas respectivas. A continuación se calculará el fertilizante total para cada la etapa con base en la información que presenta el vivero forestal militar de Jamay.

### **Primera etapa**

Para la etapa de iniciación (7-40-17), de acuerdo con el ciclo de la planta y la experiencia en el vivero, comprende en promedio seis semanas, considerando que en cada semana se realiza al fertilización durante 6 días, haciendo un total de 36 días de fertilización en todo el periodo. Si por día se hace esta tarea durante 15 minutos diarios, tendremos un tiempo total de riego de fertilización de 540 minutos.

De acuerdo con algunas pruebas que se ha determinado para el cálculo del gasto total en una unidad de riego (de 25 m de ancho y 42 m de largo), el resultado es de 272.77 litros por minuto. Si multiplicamos los minutos de fertilización por el gasto, obtendremos un volumen total de agua de 147 295.8 litros. En esta etapa se fertilizó a una concentración de 50 partes por millón (ppm). Para el cálculo de fertilizando se usó el siguiente:

### *Procedimiento*

Si 1 ppm = 1 mg/l, entonces 50 ppm = 50 mg/l. Si tenemos una fuente de Nitrógeno (N) que nos proporciona sólo 7% (7-40-17) de este elemento, hay que dividir los miligramos que requerimos entre la concentración de N en el fertilizante.

Así, 50 mg/l dividido entre 0.07 = 714.3 mg de fertilizante por litro de solución. Si queremos convertir mg/l a gr/l aplicamos una regla de tres:

Si 1,000 mg = 1 gr

714.3 mg = x

x = 0.71 gr

Por lo tanto, para una concentración de 50 ppm de N, con el fertilizante 7-40-17 se requiere aplicar 0.71 gr del fertilizante para preparar 1 litro de solución.

#### *Requerimiento de fertilizante para un dosificador 1:100*

Si el dosificador nos indica que por cada 100 litros de agua que inyecta, introduce 1 litro de solución madre, ¿cuanto fertilizante habrá que aplicarse para mantener la concentración de 50 ppm de N?

Si se necesita 0.71 gr de fertilizante para un litro de solución, entonces para mantener la concentración en 100 litros de agua hay que multiplicar por 100. Así:  $(0.71 \text{ gr}) \cdot (100) = 71.00 \text{ gr}$  de fertilizante por litro de solución madre.

Si se necesitan 147 295.8 litros de agua y si tenemos un dosificador 1:100 -como se mencionó anteriormente, hay que considerar que por cada 100 litros de agua que pasa por el inyector succiona un litro de solución madre- entonces se dividen 147 295.8 litros de agua en 100 (por el dosificador): tendríamos que preparar 1 472.9 litros de solución madre. Sólo hay que multiplicar los 71 gr/l por los 1 472.9 litros:

$$(71 \text{ gr/l}) \cdot (1\ 472.9 \text{ lts}) = 104\ 580.0 \text{ gr} = 104.5 \text{ kg de fertilizante.}$$

Se necesitan 104.5 kilogramos de fertilizante para una unidad de riego de 25 m de ancho y 42 m de largo, con 10 mesas portacharola de 2.1 m de ancho y 42 m de largo cada una. En cada mesa caben 420 charolas; si multiplicamos por 10, tenemos 4 200 charolas en total.

Los tiempos de riego dados inicialmente fueron observados en charolas de 77 cavidades, entonces tenemos 323 400 plantas en la unidad de riego. Lo anterior nos dice que ocupamos 104.5 kg de fertilizante (7-40-17) para 323 400 plantas. Dividiendo el número total de plantas entre el número total de fertilizante, ¿cuántas plantas se fertilizan por kilo? 3 094 plantas por kilogramo.

En general, si deseamos producir un millón de plantas y sabemos que con un kilo se fertilizan 3 094, haciendo una regla de tres obtenemos el resultado:

Si 3 094 plantas = 1 kg de fertilizante (7-40-17)

$$\frac{1\ 000\ 000\ \text{plantas}}{3\ 094} = x$$

x = 323.2 kg de fertilizante (7-40-17)

Si cada bulto de fertilizante trae 11.34 kg, entonces necesitamos 28.5 bultos de fertilizante para producir el millón de planta.

## Segunda etapa

La etapa de desarrollo (20-7-19), de acuerdo con el ciclo de la planta y la experiencia en el vivero, comprende 6 semanas. A la semana se fertiliza durante seis días, sumando un total de 36 días de fertilización; si por día se fertiliza 30 minutos, tenemos un tiempo total de riego de fertilización de 1 080 minutos en este periodo.

El gasto total en una unidad de riego de 25 m de ancho y 42 m de largo es de 272.77 litros/min; si multiplicamos los minutos de fertilización por el gasto obtendremos un volumen total de agua de 294 591.6 litros. En esta etapa se fertilizó a una concentración de 120 partes por millón (ppm), usándose el siguiente procedimiento para el cálculo de fertilizante:

### Procedimiento

Si 1 ppm = 1 mg/l, entonces 120 ppm = 120 mg/l. Si tenemos una fuente de Nitrógeno (N) que nos proporciona sólo 20% (20-7-19) de este elemento, hay que dividir los mg que requerimos entre la concentración de N en el fertilizante.

De esta manera, 120 mg/l divididos entre 0.2 = 600 mg de fertilizante por litro de solución.

Si queremos convertir mg/l a gr/l, aplicamos una regla de tres:

Si 1,000 mg = 1 gr

$$\frac{600\ \text{mg}}{1\ 000} = \frac{x}{1\ \text{gr}}$$

x = 0.60 gr

Por lo tanto, para una concentración de 120 ppm de N, con el fertilizante 20-7-19 se requiere aplicar 0.60 gr del fertilizante para preparar 1 litro de solución.

### *Requerimiento de fertilizante para un dosificador 1:100*

Si el dosificador nos indica que por cada 100 litros de agua que inyecta, introduce 1 litro de solución madre, ¿cuánto fertilizante habrá que aplicarse para mantener la concentración de 120 ppm de N?

Como se necesita 0.71 gr de fertilizante para un litro de solución, para mantener la concentración en 100 litros de hay que multiplicar por 100.

$(0.60 \text{ gr}) \cdot (100) = 60.00 \text{ gr}$  de fertilizante por litro de solución madre.

Si se necesitan 294 591.6 litros de agua y si tenemos un dosificador 1:100 —como se mencionó anteriormente, hay que considerar que por cada 100 litros de agua que pasa por el inyector succiona un litro de solución madre—, entonces ocupamos 294 591.6 litros de agua que se dividen en 100 (por el dosificador), por lo cual tendríamos que preparar 2 945.9 litros de solución madre. Sólo hay que multiplicar los 60 gr/l por los 2 945.9 litros:  $(60 \text{ gr/l}) \cdot (2,945.9 \text{ lts}) = 176,754 \text{ gr} = 176.75 \text{ kg}$  de fertilizante.

Se requieren 176.75 kilos de fertilizante para una unidad de riego de 25 m ancho y 42 m de largo, con 10 mesas porta-charola de 2.1 m de ancho y 42 m de largo cada una. En cada mesa caben 420 charolas; si multiplicamos por 10 tenemos 4 200 charolas en total.

Los tiempos de riego dados inicialmente fueron observados en charolas de 77 cavidades; entonces tenemos 323 400 plantas en la unidad de riego. Lo anterior nos dice que ocupamos 176.75 kg de fertilizante (20-7-19) para 323 400 plantas. Dividiendo el número total de plantas entre el número total de fertilizante obtenemos cuántas plantas se fertilizaron por kilo (1 829 plantas/kg).

En general, si deseamos producir un millón de planta y sabemos que con un kilo se fertilizaron 1 829 plantas, haciendo una regla de tres obtengo el resultado:

Si 1 829 plantas = 1 kg de fertilizante (20-7-19)

$$\frac{1\ 000\ 000\ \text{plantas}}{1\ 829} = x$$

x = 546.74 kg de fertilizante (20-7-19)

Si cada bulto de fertilizante trae 11.34 kg, entonces necesitamos 48.2 bultos de fertilizante para producir un millón de plantas.

### **Tercera etapa**

La etapa de finalización (4-25-35), de acuerdo al ciclo de la planta y la experiencia en el vivero, comprende 9 semanas. A la semana se fertiliza durante 6 días, dando un total de 54 días de fertilización; si por día se fertiliza 35 minutos diarios, el tiempo total de riego de fertilización es de 1 890 minutos.

El gasto total en una unidad de riego (de 25 m de ancho y 42 m de largo) es de 272.77 litros/min. Si multiplicamos los minutos de fertilización por el gasto obtendremos un volumen total de agua de 515 535.3 litros. En esta etapa se fertilizó a una concentración de 50 partes por millón (ppm), utilizándose el siguiente procedimiento para el cálculo de fertilizante:

#### *Procedimiento*

Si 1 ppm = 1 mg/l, entonces 50 ppm = 50 mg/l. Si tenemos una fuente de Nitrógeno (N) que nos proporciona sólo 4% (4-25-35) de este elemento, hay que dividir los mg que requerimos entre la concentración de N en el fertilizante.

Así, 50 mg/l divididos entre 0.04 = 1 250 mg de fertilizante por litro de solución.

Si queremos convertir mg/l a gr/l, aplicamos una regla de tres:

Si 1 000 mg = 1 gr

$$\frac{1\ 250\ \text{mg}}{1\ 000} = x$$

x = 1.25 gr

Por lo tanto, para una concentración de 50 ppm de N, con el fertilizante 4-25-35 se requiere aplicar 1.25 gr del fertilizante para preparar 1 litro de solución.

### *Requerimiento de fertilizante para un dosificador 1:100*

En caso de que el dosificador nos indica que por cada 100 litros de agua que inyecta, introduce 1 litro de solución madre, ¿cuánto fertilizante habrá que aplicarse para mantener la concentración de 50 ppm de N? Esta pregunta se responde de la siguiente manera: Si se necesita 1.25 gr de fertilizante para un litro de solución, para mantener la concentración en 100 litros de hay que multiplicar por 100. De esta manera,  $(1.25 \text{ gr}) \cdot (100) = 125.00 \text{ gr}$  de fertilizante por litro de solución madre.

Si se requieren 515 535.3 litros de agua y si tenemos un dosificador 1:100 -recordando que por cada 100 litros de agua que pasa por el inyector se succiona un litro de solución madre-, dividimos 515 535.3 litros de agua en 100 (por el dosificador): tendríamos que preparar 5 155.3 litros de solución madre. Sólo hay que multiplicar los 125 gr/l por los 5 155.3 litros. A saber:

$$(125 \text{ gr/l}) \cdot (5 \text{ 155.3 lt}) = 644 \text{ 412.5 gr} = 644.4 \text{ kg de fertilizante.}$$

Se requieren 644.4 kg de fertilizante para una unidad de riego de 25 m ancho y 42 m de largo, con 10 mesas porta-charola de 2.1 m de ancho y 42 m de largo cada una. En cada mesa caben 420 charolas; si multiplicamos por 10, tenemos 4 200 charolas en total.

Los tiempos de riego dados inicialmente fueron observados en charolas de 77 cavidades, por lo cual tenemos 323 400 plantas en la unidad de riego. Esto indica que ocupamos 644.4 kg de fertilizante (4-25-35) para 323 400 plantas, dividiendo el número total de plantas entre el número total de fertilizante obtenemos cuántas plantas se fertilizaron por kilo (502 plantas/kg).

En general, si deseamos producir un millón de planta y sabemos que con un kilo se fertilizaron 502 plantas, haciendo una regla de tres se que obtiene :

Si 502 plantas = 1 kg de fertilizante (4-25-35)

$$\frac{1 \text{ 000 000 plantas}}{x} = \frac{1 \text{ kg de fertilizante}}{502 \text{ plantas}}$$

$$x = 1992 \text{ kg de fertilizante (4-25-35)}$$

Si cada bulto de fertilizante trae 11.34 kg, entonces necesitamos 175.6 bultos de fertilizante para producir un millón de plantas.

En el siguiente cuadro resumen se presenta el total de fertilizante para la producción del ciclo 2002-20003, de acuerdo con los cálculos desarrollados anteriormente.

Especie	Meta de producción	Cantidad de fertilizante por etapa		
		1ª etapa (7-40-17) bultos = 11.34 kg	2ª etapa (20-7-19) bultos = 11.34 kg	3ª etapa (4-25-35) bultos = 11.34 kg
Pino michoacana	1'420,000	41	69	249
Pino cembroides	180,000	5	9	32
Tepeguaje	100,000	3	5	17
Guamúchil	100,000	3	5	18
Guaje	150,000	4	7	26
Rosa panal	1'000,000	29	48	175
Palo dulce	1'750,000	50	85	308
Sabino	50,000	1	2	9
Mezquite	250,000	8	12.5	43
Total	5'000,000	143	242	877







**ESPECIE: PALO DULCE**

		PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN ( 2003-2004 )																													
SECCIÓN	CAMAS	ESPECIE	FECHA DE SIEMBRA	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO			JULIO																	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
<b>II</b>	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30... 39 y 40  Palo dulce		Del 21 marzo al 9 de abril																												
			Germinación (sólo agua)						x	x	x																				
			Crecimiento inicial (7-40-17)											x																	
			Crecimiento rápido (20-7-19)														x	x													
			Endurecimiento o Lignificación (4-25-35)																												
			Finalizador (agua)																												

Nota: El Palo dulce estuvo listo para la reforestación a partir del 22 de Julio de 2005.



**ESPECIE: TEPEGUAJE**

		PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN ( 2004-2005 )																											
SECCIÓN	CAMAS	ESPECIE	FECHA DE SIEMBRA	FEBRERO		MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO								
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
<b>III</b>	23, 25, 27 y 29	Tepeguaje	Del 21 al 26 de Marzo																										
			Germminación (sólo agua)			X	X	X																					
			Crecimiento inicial (7-40-17)	25 p.p.m.				X																					
				30 p.p.m.					X																				
				40 p.p.m.							X	X																	
				50 p.p.m.									X	X															
			Endurecimiento o Lignificación (4-25-35)	50 p.p.m.											X	X	X	X											
			Finalizador (agua)																						X	X	X		

Nota: El Tepeguaje estuvo listo para la reforestación a partir del 15 de Julio de 2005.

**ESPECIE: GUAJE**

SECCIÓN		CAMAS	ESPECIE	FECHA DE SIEMBRA	PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN ( 2004-2005 )																												
					FEBRERO		MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19									
				Del 14 al 19 de marzo																													
<b>III</b>		31, 33, 35 y 37	Guaje	Germinación (sólo agua)		X	X	X																									
				Crecimiento inicial (7-40-17)				X																									
				Crecimiento rápido (20-7-19)											X	X																	
				Endurecimiento o Lignificación (4-25-35)													X	X															
				Finalizador (agua)																													

Nota: El Guaje estuvo listo para la reforestación a partir del 15 de Julio de 2005.





## *XIX. Cálculo del Coeficiente de Uniformidad (CU) para Revisar la Uniformidad del Riego en Vivero*

La prueba del coeficiente de uniformidad (CU) es una herramienta excelente que el viverista puede usar para evaluar la uniformidad de su sistema de riego en el vivero. Es útil para medir la uniformidad de cualquier sistema comparado con un estándar al 85%. Como el 100% es imposible de obtener, 85% es aceptable y menos del 50% es inaceptable. Esta prueba puede ser realizada en sistemas de riego fijos o móviles.

### *Procedimiento*

1. Coloque los recipientes en cuadrícula en una de las camas del vivero donde se requiere hacer la prueba. Numere los recipientes y haga un croquis de su localización dentro del área de prueba. Los envases pueden ser latas de comida o cualquier otro envase de diámetro uniforme.
2. Ponga en operación el sistema de riego por un tiempo suficiente para obtener un volumen de agua medible en todos los recipientes. El tiempo dependerá de las características de uniformidad y descarga.
3. Colecte los recipientes y anote el volumen del recipiente en cada uno de los sitios donde fueron colocados.
4. Calcule el CU de las muestra obtenidas por medio de la siguiente formula:

$$cu = 100 \left[ 1 - \left( \frac{B}{A} \right) \right]$$

En donde:

A = Suma del volumen de agua total colectada.

B = La suma de las desviaciones entre el volumen individual y el volumen medio (ignore el signo +/-).

5. Evalúe los resultados de la prueba CU. Valores calculados menores a 85%, que es el mínimo aceptable, indica problemas en la uniformidad del riego. Un resultado menor a 50 indica que se requieren grandes modificaciones en el sistema instalado para asegurar la uniformidad de riego.

## *XX. Procedimiento para la Reducción del PH en el Agua de Riego Utilizada en Vivero*

La calidad del agua es un factor importante en el manejo de riego y aplicación de nutrientes a las plantas. El PH es una medida de la acidez del agua.

El PH óptimo para la producción de plantas de coníferas (principalmente pinos) es de 5.5, en tanto que para latifoliadas un PH óptimo oscila entre 6 y 6.5. Muchos viveros de nuestro país usan agua de riego con un PH por arriba de estos valores. Aunque en la escala normal de PH —que va de 0 a 14— el valor de 7 se considera neutro, en la producción de plantas este valor ya se considera alcalino. El agua de riego con PH alcalino puede provocar precipitación de calcio, magnesio y fierro, lo que a su vez puede provocar el taponamiento de los aspersores.

El problema de la alcalinidad en el agua de riego puede corregirse con una inyección de ácido; sin embargo los iones específicos que estén presentes en el agua de riego del vivero pueden afectar la capacidad de amortiguamiento del agua. Dependiendo de la capacidad de amortiguamiento, será el impacto de la cantidad de ácido necesario para ajustar el PH. Por lo tanto, cada vivero deberá realizar sus propios experimentos para lograr el nivel adecuado.

El método más común para la reducción del PH es mediante la inyección de ácido concentrado en el sistema de riego. Por su bajo costo, para reducir el PH pueden utilizarse ácidos como el fosfórico ( $H_3PO_4$ ) y el sulfúrico ( $H_2SO_4$ ).

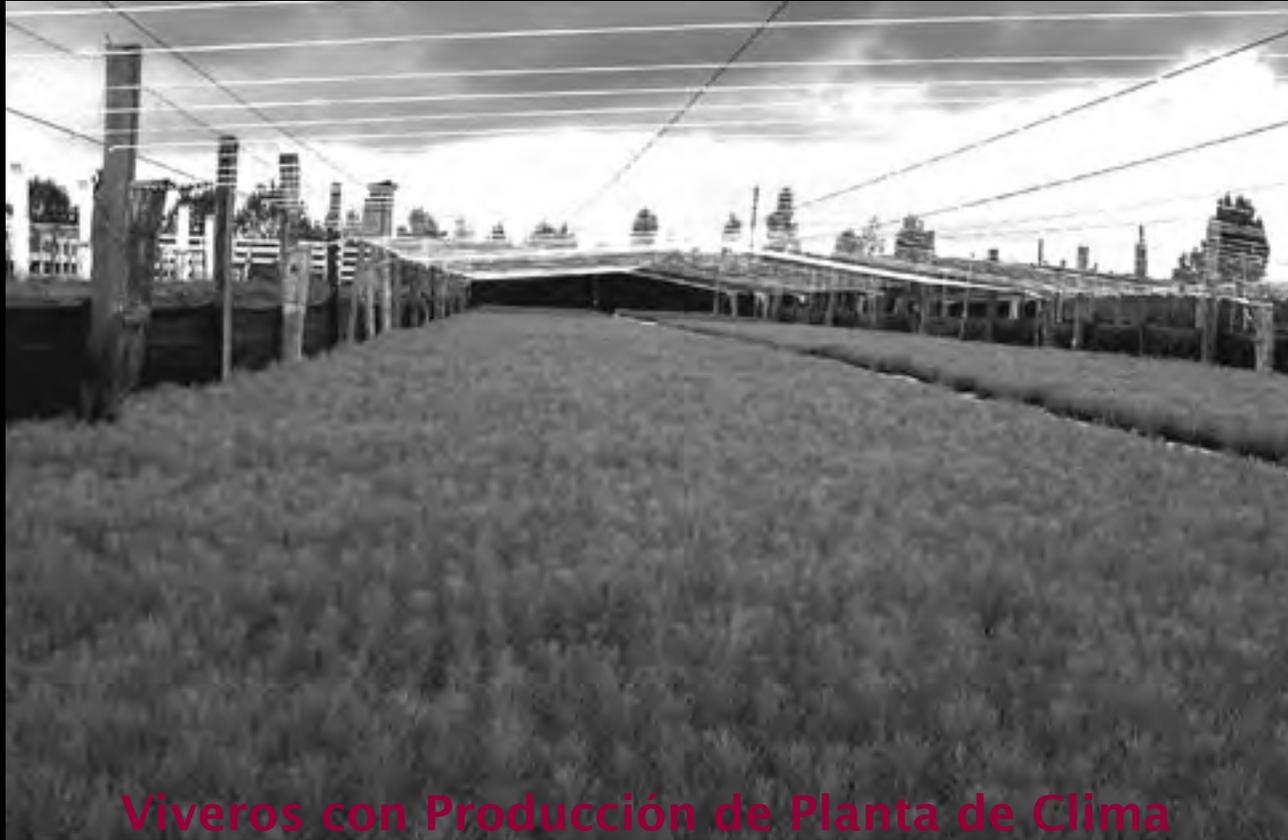
### *Procedimiento*

1. Haga una solución diluida de ácido. Para un factor de dilución de 1 000 ppm de ácido, se debe agregar 1 ml de ácido fosfórico concentrado al 85% a 999 ml de agua destilada.
2. Tome una muestra de agua del sistema de riego y colóquela en un recipiente de vidrio. Puede tomar de una o más secciones de riego, mezclarlas y de ahí extraer la muestra. De ésta, vierta 100 ml en matraz.

3. Haga la titulación agregando con pipeta la solución diluida a la muestra de agua de riego, hasta que se registre el cambio de PH a nivel deseado. Durante la titulación la muestra se deberá agitar permanentemente.

4. Determine el requerimiento de ácido por litro de agua y los requerimientos para el depósito del dosificador de acuerdo con la proporción (dosificador 1:100 o 1:200).





Viveros con Producción de Planta de Clima

**Tropical**



## ***Vivero Forestal Militar “Othón P. Blanco”*** **Chetumal, Q. R.**

### **Información general del vivero**

Localidad: Chetumal, Quintana Roo

Ubicación geográfica:

LN: 18 grados, 31 min., 00 seg.

LW: 88 grados, 20 min., 00 seg.

### *Características climáticas*

Altura sobre el nivel del mar: 1 msnm

Precipitación media anual: 1 100 ml (mm)

Temperatura media anual: 25°C

Periodo de lluvias: Mayo-octubre

Periodo de heladas: No hay

Periodo de granizadas: No hay

Tipo de clima: Cálido húmedo, con lluvias en verano

### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x) Microaspersión móvil ( ) Aspersión manual ( )

2.- Sistema de cubiertas

•Tipo de malla sombra: Hilo de plástico tejido en rachel

Porcentaje de sombra: 50%

•Tipo de plástico: No hay

3.- Mesas portacharolas

•Dimensiones: Alto: 70 cm; ancho: 1.40 m largo: 50 y 60 m

•Tipo de materiales: Perfil y tubular zintro (770 mesas)

4.- Contenedores

•Tipo de contenedor: Poliestireno expandido. Alto: 15 cm; largo: 60 cm; ancho: 30 cm

Núm. de cavidades: 77

Volumen por cavidad: 170 ml

Diámetro de la cavidad: 40 mm

Distancia entre centros de las cavidades: 5 cm

Recubrimientos de cobre

Productos utilizados: Hidróxido de cobre

Método de aplicación: Por inmersión

5.- Sembradora

Manual (x) Semiautomática ( ) Automática ( )

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad ( ) Control de temperatura ( ) Con equipo para prueba básicas ( )

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo a cielo abierto y agua potable (x) Canal de riego ( ) Estanque ( ) Agua potable ( )



# *Ficha Técnica para la Producción de Planta*

**Especies que se producen en el vivero “Othón Blanco”**

## Cedro rojo y Caoba



### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	Básica
Agrolita	23	G. Medio
Vermiculita	20	G. Medio
Fertilizante de liberación lenta	5 kg	

Material utilizado para cubrir la semilla: Vermiculita  
Granulometría: G. medio  
Fertilizante de lenta liberación: Fórmula: 18-6-12  
Duración: 7-8  
Nombre comercial: Osmocote

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

##### **Cedro rojo**

Procedencia de la semilla: Área de rodamiento del Ejido Naranjal Poniente, Mpio. de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo

Periodo de recolección: enero-mayo

Núm. de semillas/kg: 18 000

Porcentaje mínimo de germinación: 90%

Almacenamiento:

Tipo de recipiente: en costales

Temperatura: ambiente

Humedad: ambiental

Tratamientos pregerminativos: No

Tratamientos profilácticos: No

##### **Caoba**

Procedencia de la semilla: Área de rodamiento del Ejido Naranjal Poniente, Mpio. de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo

Periodo de recolección: enero-marzo

Núm. de semillas/kg: 2 000

Porcentaje mínimo de germinación: 80%

Almacenamiento:

Tipo de recipiente: en costales

Temperatura: ambiente

Humedad: ambiental

Tratamientos pregerminativos: No

Tratamientos profilácticos: No

### 3.- Siembra de semilla

- Siembra directa

Periodo de siembra: Marzo-mayo

Núm. de semillas por cavidad: 2 a 3

Periodo de repique: Mayo-junio

- Trasplante: No se realiza

### 4.- Micorrización

Producto utilizado: PHc endo-rhyza, mini plug

Fase de proceso en que se aplica: Aspersión manual al empezar a germinar la planta

Especie(s) micorrizicas aplicadas: Endomicorrizas

Dosis aplicada: 100 gr por bomba aspersora en 20 lt de agua, para un rendimiento de 50 000 plantas

Método de aplicación: Por aspersión manual

### 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	10 a 15 minutos	Durante aproximadamente un mes
Crecimiento inicial	15 a 20 minutos	Durante (2 semanas)
Crecimiento rápido	20 a 30 minutos	Durante (4 semanas)
Endurecimiento o lignificación	20 a 30 minutos	Durante (3 semanas)
Preparación para la salida de la planta a campo	20 a 30 minutos	Durante (2 semanas)
Riego de lavado de sales	20 minutos	Cada 15 días

Características del agua de riego:

PH 7 a 6.5

Método de regulación: Mediante aplicación de bufferizantes (agral-plus)

Conductividad eléctrica (CE): 0.04 (us/cm)





### 8.- Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (producto químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Araña roja	Sequía	Desarrollo	Puntos blancos en el haz de la hoja	Defoliación total, muerte de la yema apical	Mantener deshierbado, aplicaciones preventivas de insecticidas	Velcron	100 ml en 20 lt de agua	20 a 35 días	Supervisar que los riegos se hagan correctamente
Caracol	Alta temperatura, exceso de humedad.	Finalización	Manchas blancas irregulares	Enchimamiento y caída foliar	Mantener deshierbado e hidratado	Lorsban, tamaron, diazinon y velcron.	25 ml c/u en 20 lt de agua	2 veces cada mes	Supervisar que los riegos se hagan correctamente
Gusano defoliador	Alta humedad y temperatura	Iniciación y desarrollo	Hojas y tallos cercenados	Defoliación retraso en el desarrollo	Mantener deshierbado	Lorsban y diazinon	50 ml c/u en 20 lt de agua	Cada 15 días por 3 meses	Control de las palomillas antes que ovipositen
HyPHisilla	Alta humedad y temperatura	Iniciación y desarrollo	Hojas y tallos cercenados	Defoliación retraso en el desarrollo	Mantener deshierbado	Furadan	100 ml en 20 lt de agua	1 vez por mes	Control de las palomillas antes que ovipositen
<b>Enfermedades</b>									
Damping off	Alta temperatura y humedad excesiva	Germinación	Putridión del tallo	En el cuello del tallo	Evitar el contacto físico con las plántulas	Previcur y derosal	50 ml c/u en 20 lt de agua	1 vez a la semana por un mes.	Regularización del riego y ventilación
Antracnosis	Alta humedad y variación de temperaturas bruscas	Desarrollo	Putridión del tallo y manchas foliares	En tallo, yemas apicales y hojas.	Proporcionar ventilación separando las charolas.	Captan	100 ml en 20 lt de agua	Cada 7 días por 1 mes	Regularización del riego y ventilación
Manchas foliares, royas	Exceso de irradiación solar y rocío matutinos	Finalización	Manchas blanco-café en la hoja	Área foliar, retraso en el desarrollo	Manejo adecuado de la malla sombra	Manzate	100 ml en 20 lt de agua.	Cada 7 días por 1 mes	Descombre en el ultimo mes en la etapa de finalización

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTAS

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos (cedro rojo)
Diámetro del cuello (mm)	$\geq 5$ mm	7.5 mm
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	70 cm
Relación raíz / tallo (r/t)	$\geq 0.4$	0.8
Relacion altura / diámetro (h/d)	$\leq 6$	7.5
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	8
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	No significativo
Micorrización	Abundante	Cepellón bien conformado

Tiempo a la cosecha: de 4 a 7 meses (forestales).

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete (x) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )



## *Memoria de Cálculo de Requerimientos para la Producción de dos Millones de Plantas*

### *Requerimiento de sustrato para la producción de planta en charolas de 77 cavidades de 172 ml*

No. charolas requeridas: 25 975 piezas  
No. plantabandas requeridas: 81.5  
Mezcla base: 344,000 lt  
Más 10% por pérdidas: 34,400 lt  
Total mezcla base: 378,400 lt  
Peat moss: 215,688 lt  
Vermiculita: 87,032 lt  
Agrolita: 75,680 lt  
Osmocote: 1,790 kg  
Peat moss de 5.5. Cu ft3: 246 lt/215,688 lt = 877 pacas  
Vermiculita bulto: 114 lt/ 87,032 lt = 764 bultos  
Agrolita bulto: 100 lt/ 75,680 lt = 757 bultos  
Osmocote 50 lb: 22.64 kg/ 1,790 kg = 80 bultos

### *Requerimiento de semilla para la producción de plantas*

Cedro = 1'500,000 plantas  
Caoba = 500,000 plantas

### *Cálculo de rendimiento*

Caoba: 1 kg= 2,000 semillas para 500,000 plantas se requiere 250  
kg más 50 kg para reponer fallas = 300 kg  
Cedro: 1 kg = 18,000 semillas para 1'500,000 plantas se requiere  
83 kg más 2 kg para reponer fallas = 85 kg

### *Rendimiento de preparación de sustrato para una máquina revolvedora, en un periodo de 8 horas*

Rendimiento: 5,775 lt = 600 charolas = 46,200 cavidades llenas  
Peat moss: 5,775 lt x 57%= 3,292 lt / 246 lt = 13 bultos  
Vermiculita: 5,775 lt x 23% = 1,328 lt / 114 lt = 12 bultos  
Agrolita: 5,775 lt x 20% = 1,155 lt / 100 lt = 11.5 bultos  
Osmocote: 5,775 lt x 4.73 /lt = 27 kg = 2 bultos

### *Para una mezcla por máquina*

Peat moss: 4.5 cubetas de 20 lt = 90 lt  
Vermiculita: 2.5 cubetas de 20 lt = 50 lt  
Agrolita: 2 cubetas de 20 lt = 40 lt  
Osmocote: 750 gramos  
Agua: 2.5 cubetas de 20 lt = 50 lt  
Total = 230 lt

*Requerimiento de personal (mano de obra) para la producción de plantas  
(siembra de caoba y cedro)*

- Para operar 2 máquinas revolvedoras

Revolvedora 1	Revolvedora 2
2 operadores	2 operadores
1 descompactador	1 descompactador
2 llenando charolas	2 llenando charolas
4 sembrando	4 sembrando

## CALENDARIO DE FERTIRRIGACION

### SEMANAS

28 / 2 ABR.	4 / 9 ABR.	11 / 16 ABR.	18 / 23 ABR.	25 / 30 ABR.	2 / 7 MAY.	9 / 14 MAY	16 / 21 MAY.	23 / 28 MAY.	30 / 4 JUN.	6 / 11 JUN.	13 / 18 JUN.	20 / 25 JUN.
S/231,000	Riego sin fertilizante	Riego sin fertilizante	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.	Fert. Fin.
	S/231,000	Riego sin fertilizante	Riego sin fertilizante	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.
		S/38,000	Riego sin fertilizante	Riego sin fertilizante	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.
		S/193,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.	Fert. Fin.
			S/231,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.
				S/231,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.
					S/231,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.
						S/231,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.	Fert. Des.
							S/231,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.	Fert. Des.
								S/152,000	Riego sin fertilizante	Micorriza	Fert. Inic.	Fert. Inic.

**PARA 2'000,000 DE PLANTAS**

27 / 2 JUL.	4 / 9 JUL.	11 / 16 JUL.	18 / 23 JUL.	25 / 30 JUL.	1 / 6 AGO.	8 / 13 AGO.	15 / 20 AGO.	22 / 27 AGO.	29 / 3 SEP.
Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista						
Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista					
Fert. Fin.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista				
Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista						
Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista					
Fert. Fin.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista				
Fert. Des.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista			
Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista		
Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista	
Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Des.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Fert. Fin.	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Planta Lista

	Fecha de siembra
	Riego sin fertilizante
	Aplicación de micorriza
	Aplicación de fertilizante de crecimiento inicial (7-40-7)
	Aplicación de fertilizante de desarrollo (20-7-19)
	Aplicación de fertilizante de endurecimiento y lignificación (4-25-35)
	Planta lista para reforestar

**Recomendaciones para la fertilización de la caoba**

1. Las primeras cuatro semanas sólo con riego periodo de germinación.
2. A la quinta semana se aplicarán las micorrizas.
3. A la quinta y séptima semana se aplicará el fertilizante de crecimiento inicial (7-40-7). Se aplicará 2 veces por semana en dosis de 0.714 gr en 20 lt de agua de solución madre en dosificador (1:100)
4. De la semana 8 a la 11 se aplicará el fertilizante de desarrollo una vez por semana en dosis de 0.500 gr por 20 lt de agua, como solución madre en dosificador (1: 100)
5. De la semana 12 a la 14 se aplicará el fertilizante de endurecimiento o lignificación. Se aplicará 2 veces por semana en dosis 2.500 gr en 20 lt de agua de solución madre.
6. De la semana 15 y 16 se mantendrá la planta sólo con riego.

7. A partir de la semana 17 la planta está lista para su reforestación.

8. Se aplicarán riegos ligeros todos los días y un riego pesado cada mes, para lavar sales acumuladas.

9. Se recomienda una aplicación de fertilizante foliar un día antes que esta planta sea llevada a reforestar.

10. En los meses de julio y agosto se recomienda dar de 2 a 3 riegos por día dependiendo de las temperaturas y de la humedad del sustrato de las plantas.

### **Recomendaciones para la fertilización del cedro**

1. Las dos primeras semanas sólo con riego.

2. A la tercera semana se aplicarán las micorrizas.

3. De la semana 3 a la 5 se aplicará el fertilizante iniciador en dosis de 0.714 gr en 20 lt de agua de mezcla base, dos veces por semana.

4. De la semana 6 a la 9 se aplicará el fertilizante de desarrollo en dosis de 0.500 gr en 20 lt de agua de mezcla base, una vez por semana.

5. De la semana 10 a la 12 se aplicará el fertilizante finalizador o de lignificación en dosis de 2.5 kg en 20 lt de agua de mezcla base, dos veces por semana.

6. De la semana 13 a la 14 se mantendrá la planta sólo con riego.

7. A partir de la semana 15 la planta está lista para su reforestación.

8. Se aplicarán riegos todos los días y un riego pesado cada mes para lavar sales acumuladas.

9. Se recomienda una aplicación de fertilizante foliar un día antes que la planta sea llevada a reforestar.

28 / 2 ABR.	4 / 9 ABR.	11 / 16 ABR.	18 / 23 ABR.	25 / 30 ABR.	2 / 7 MAY.	9 / 14 MAY	16 / 21 MAY.	23 / 28 MAY.	30 / 4 JUN.	6 / 11 JUN.	13 / 18 JUN.	20 / 25 JUN.
S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000
	S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000
		S/38,000	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
		S/193,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000	193,000
			S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000
				S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000
					S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000
						S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000	231,000
							S/231,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	231,000	231,000	231,000
								S/152,000	Riego Sin Fertilizante	Micorriza	152,000	152,000

## Recomendaciones

- 1.- Desinfección de semilla de caoba con captan, con dosis de 50 gr/ kg de semilla.
- 2.- A partir de la tercera semana se aplicará una mezcla de previcur y derosal como preventivo de enfermedades como el damping-off, en dosis 50 ml de cada uno en 20 lt de agua.
- 3.- Entre la cuarta y la quinta semana se aplicará como preventivo furadan para control del barrenador del tallo (*hypsipyla grandela*). Se harán 5 aplicaciones durante el periodo de producción y en caso de presentarse se fumigará las veces que sea necesario en dosis de 100 gr / 20 lt de agua, con un rendimiento de 50,000 plantas en cada aplicación.
- 4.- Para la prevención y control de patógenos que causan enfermedades fungales, se aplicará a partir de la quinta semana, una vez por mes durante todo el periodo de producción, una mezcla de ridomil y captan en dosis de 100 gr de cada una en 20 lt de agua, con un rendimiento de 50,000 plantas por aplicación.
- 5.- Para el control de áfidos, ácaros, chinches, trips, etcétera, a partir de la quinta semana se aplicará cada mes una mezcla de lorsban y diazinon en dosis de 50 ml de cada una en 20 lt de agua, con un rendimiento de 50,000 plantas por aplicación.
- 6.- Para la desinfección de charolas se utilizará cloro diluido en agua al 10% con un rendimiento de 1lt de cloro para 156 charolas.

**PARA 2'000,000 PLANTAS**

27 / 2 JUL.	4 / 9 JUL.	11 / 16 JUL.	18 / 23 JUL.	25 / 30 JUL.	1 / 6 AGO.	8 / 13 AGO.	15 / 20 AGO.	22 / 27 AGO.	29 / 3 SEP.
231,000	231,000	231,000	231,000						
231,000	231,000	231,000	231,000	231,000					
38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000				
193,000	193,000	193,000	193,000						
231,000	231,000	231,000	231,000	231,000					
231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000				
231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000			
231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000		
231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	231,000	
152,000	152,000	152,000	152,000	152,000	152,000	152,000	152,000	152,000	152,000



- Fecha de siembra
- Riego sin fertilizante
- Aplicación de micorriza
- Aplicación de fungicida preventivo (damping -off)
- Aplicación de preventivo contra hypsipyla grandela)
- Control preventivo de enfermedades fungosas
- Control preventivo de plagas como ácaros, chinches, etc.
- Planta lista para reforestar





## ***Vivero “General Ignacio de la Llave”*** **Tierra Blanca, Veracruz**

### **Información general del vivero**

Nombre del vivero: Vivero Forestal Militar “Gral. Ignacio de la Llave”

Localidad: Tierra Blanca, Veracruz

Ubicación Geográfica: LN: 18 grados, 29 min., 23.4 seg.

LW: 96 grados, 18 min., 35.3 seg.

### **Características climáticas**

Altura sobre el nivel del mar: 67 (msnm)

Precipitación media anual: 1 557 mm

Temperatura media anual: 25-35°C

Periodo de lluvias: Mayo-octubre

Periodo de heladas: No hay

Periodo de granizadas: Escasas, en junio

Tipo de clima: Cálido húmedo con lluvias en verano

### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x) Microaspersión móvil ( ) Aspersión manual (x)

2.- Sistema de cubiertas

Tipo de malla sombra: Hilo de plástico plano tejido rashed

Porcentaje de sombra: 50 a 80%

3- Mesas portacharolas

Dimensiones: Alto: 70 cm; ancho: 140 cm, largo: 50-18-48 m

Tipo de materiales: Ángulo 90° y soleras (158 camas), perfil y tubular zintro (172 camas)

4.- Contenedores

Tipo de contenedor: Poliestireno expandido. Alto: 15 cm, largo: 60 cm, ancho: 30 cm

Núm. de cavidades: 77

Volumen por cavidad: 170 ml

Diámetro de la cavidad: 40 mm

Distancia entre centros de las cavidades: 5 cm

Recubrimientos de cobre

Productos utilizados: Hidróxido de cobre y látex

Método de aplicación: Por inmersión

5.- Sembradora

Manual ( ) Semiautomática ( ) Automática (x)

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad ( ) Control de temperatura (x) Con equipo para prueba básicas (x)

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo (x) Canal de riego ( ) Estanque ( ) Agua potable ( )



*Ficha Técnica para la Producción  
de Planta*

**Especies que se producen en el vivero “General Ignacio de la Llave”**

## *Cedro rojo, Caoba, Melina, Roble, Teca, Palma camedor Casuarina, Primavera, Leucaena, Neem y Xochicuahuilt*



Primavera



Leucaena

### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	50	
Agrolita	25	
Vermiculita	25	
Corteza de pino		
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg	

Material utilizado para cubrir la semilla: Vermiculita y mezcla base  
 Granulometría: G. medio  
 Fertilizante de lenta liberación  
 Fórmula: 18-6-12  
 Duración: 7 – 8  
 Nombre comercial: Multicote

## I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

### 1. Manejo de semillas

#### a.-Cedro rojo

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato  
 Periodo de recolección: Enero-mayo  
 Núm. de semillas/kg: 30 000  
 Porcentaje mínimo de germinación: 80%  
 Almacenamiento  
 Tipo de recipiente: Sacos de papel  
 Temperatura: 10°C  
 Humedad 30%  
 Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 12 hrs., orear a la sombra antes de su siembra  
 Tratamientos profilácticos: No hay

#### b.-Caoba

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato  
 Periodo de recolección: Febrero-marzo  
 Núm. de semillas/kg: 1 440  
 Porcentaje mínimo de germinación: 70%  
 Almacenamiento  
 Tipo de recipiente: Sacos de papel  
 Temperatura: 10°C  
 Humedad: 30%  
 Tratamientos pregerminativos: Ninguno  
 Tratamientos profilácticos: No hay

### **c.-Melina**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Diciembre- mayo

Núm. de semillas/kg: 1 360

Porcentaje mínimo de germinación: 75%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 24hrs, orear a la sombra antes de su siembra

Tratamientos profilácticos: No hay

### **d.-Roble**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Abril-mayo

Núm. de semillas/kg: 32 000

Porcentaje mínimo de germinación: 85%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Ninguno

Tratamientos profilácticos: No hay

### **e.-Teca**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Diciembre-enero

Núm. de semillas/kg: 1 500

Porcentaje mínimo de germinación: 75%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 15 días, orear al sol antes de su siembra

Tratamientos profilácticos: No hay

**f.-Palma comedor**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Agosto-diciembre

Núm. de semillas/kg: 4 000

Porcentaje mínimo de germinación: 50-60%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 25 días, posteriormente con agua oxigenada al 5% por 30 minutos

Tratamientos profilácticos: No hay

**g.-Casuarina**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Septiembre-marzo

Núm. de semillas/kg: 400 000

Porcentaje mínimo de germinación: 70%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 12 hrs., orear a la sombra antes de su siembra

Tratamientos profilácticos: No hay

**h.-Primavera**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Abril-junio

Núm. de semillas/kg: 90 000

Porcentaje mínimo de germinación: 80%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Ninguno

Tratamientos profilácticos: No hay

### **i.-Leucaena**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Octubre-febrero

Núm. de semillas/kg: 14 400

Porcentaje mínimo de germinación: 80%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 24 a 48 hrs., orear a la sombra antes de su siembra

Tratamientos profilácticos: No hay

### **j.-Neem**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Julio-agosto

Núm. de semillas/kg: 1 960

Porcentaje mínimo de germinación: 80%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Ninguno

Tratamientos profilácticos: No hay

### **k.-Xochicuahuilt**

Procedencia de la semilla: Regional (Totonacapan y centro del estado), adquirida por contrato

Periodo de recolección: Abril-mayo

Núm. de semillas/kg: 90 000

Porcentaje mínimo de germinación: 70%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Sacos de papel

Temperatura: 10°C

Humedad 30%

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua corriente por 12 hrs., orear al sol antes de su siembra

Tratamientos profilácticos: No hay

**Programa de actividades para la producción 2004-2005**  
**Sistema Copperblock**

Actividad	Ciclo 2004												Ciclo 2005											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Recolección de semillas (adquisición)																								
Producción anual de plantas																								
Muestreo fitosanitario por camas																								
Fertilización																								
Limpieza y deshierbe																								
Mantenimiento de macrotúneles																								
Adquisición de insumos																								
Distribución de planta para reforestación																								
Mantenimiento de plantas de ciclo anteriores																								
Riego																								

**Programa de actividades para la producción 2004-2005**  
**A raíz desnuda**

Actividad	Ciclo 2004												Ciclo 2005											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Recolección de semillas (adquisición)																								
Producción anual de plantas																								
Muestreo fitosanitario por camas																								
Fertilización																								
Limpieza y deshierbe																								
Mantenimiento de macrotúneles																								
Adquisición de insumos																								
Distribución de planta para reforestación																								
Mantenimiento de plantas de ciclo anteriores																								
Riego																								

**META: 12,500,000 PLANTAS  
PROPUESTA TECNICA**

**CUADRO ANALITICO DEL REQUERIMIENTO DE GERMOPLASMA FORESTAL TROPICAL PARA EL SISTEMA PRODUCTIVO COPPERBLOCK Y RAIZ DESNUDA.**

Nombre común	Nombre científico	Cantidad a producir plantas	Contenido neto de semilla por kgs	Contenido viable de semilla por kg	Requerimiento en kg	Requerimiento para repique en kg	Requerimiento total en kgs.	Periodo de colecta o adquisición de / a	Lugares propios para colecta o adquisición (regiones)
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	4,350,000	40,000	30,000	145.00	10.00	155.00	FEB./ABR.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	900,000	1,800	1,440	625.00	85.00	710.00	ENE./MAR.	MISANTLA / JUCHIQUE DE FERRER.
Teca	<i>Tectona grandis</i>	200,000	1,400	1,120	179.00	67.00	246.00	NOV./ENE.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Melina	<i>Guaiacum arborea</i>	200,000	1,700	1,360	147.00	83.00	230.00	MAR./JUN.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	700,000	40,000	32,000	22.00	23.00	45.00	ABR./MAY.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Primavera	<i>Tabebuia donnell smithii</i>	200,000	200,000	90,000	3.00	7.00	10.00	ABR./JUN.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Leucaena	<i>Leucaena glauca</i>	150,000	18,000	14,400	11.00	4.00	15.00	OCT./FEB.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Ncem	<i>Azadirachta indica</i>	100,000	2,800	1,960	51.00	4.00	55.00	JUL./AGOS.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Xochicuahuil	<i>Cordia alliodora</i>	100,000	128,000	89,600	2.00	6.00	8.00	ABR./MAY.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	600,000	1,100,000	400,000	2.00	8.00	10.00	SEP./MAR.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Palma Camedor	<i>Chamaecrista elegans</i>	5,000,000	5,000	2,500	2,000.00	4.00	2,004.00	AGO./DIC.	REGIONAL / A. TOTONACAPAN
Totales		12,500,000			3,187.00	301.00	3,488.00		

### 3.- Siembra de semilla

•Siembra directa:

Periodo de siembra: Enero-febrero

Núm. de semillas/cavidad: 2 a 3

Periodo de repique: Marzo-abril

•Transplante

Periodo de siembra: Marzo a mayo

Núm. de semillas/m<sup>2</sup>: 28 000 (Cedro rojo)

Periodo de transplante: Marzo a mayo

Técnica de transplante: Mediante el uso de estacas de madera con terminación en punta, se introduce aproximadamente de 3 a 5 cm en el sustrato, depositando la planta en la cavidad y afianzando su raíz con el mismo aditamento, posteriormente se le agrega mezcla base para cerrar la abertura.

### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Endoarbospo

Fase de proceso en que se aplica: En la elaboración de la mezcla base

Especie(s) micorrízicas aplicadas: Endomicorrizas (*glomus spp*)

Dosis aplicada: 0.0905 kg por mezcla

Método de aplicación: En un recipiente con agua y vertida sobre la mezcla base.

### 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	5-10 min.	Diario durante aprox. 30 días
Crecimiento inicial	20 min.	Diario durante aprox. 30 días
Crecimiento rápido	30 min.	Diario durante aprox. 60 días
Endurecimiento o lignificación	45 min.	Diario durante aprox. 30 días
Preparación para la salida de la planta a campo	30 min.	Cada dos días aprox.30 días
Riego de lavado de sales	15 min.	Cada 7 días

Características del agua de riego:

PH: 7 a 6.5

Método de regulación: Mediante aplicación de bufferizantes (agral-plus)

Conductividad eléctrica (CE): 0.04  $\mu$ S/cm



### 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																				
	ENE			FEB			MAR			ABR			MAY			JUN			JUL			AGO			SEP												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Germinación			•	•	•	•										X	X	X	X																		
Crecimiento inicial						•	•	•	•									X	X	X																	
Crecimiento rápido									•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																			
Endurecimiento o lignificación																		•	•	•	•																
Preparación para la salida a campo																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Simbología: Malla sombra (•) Cubiertas plásticas (○) A cielo abierto (X)

### 8.- Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (producto químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Araña roja	Sequía	Desarrollo	Puntos blancos en el haz de la hoja.	Defoliación total, muerte de la yema apical	Mantener deshierbado, aplicaciones preventivas de insecticidas	Anacrot	3 ml/litagua	Cada 25-30 días	Supervisar que los riegos se hagan correctamente
Pulga saltona	Alta temperatura	Finalización	Manchas blancas irregulares.	Enchinamiento y caída foliar	Mantener deshierbado e hidratado	Decis	5 ml/litagua	2 veces cada mes	Supervisar que los riegos se hagan correctamente
Gusano defoliador	Alta humedad y temperatura	Iniciación y Desarrollo	Hojas y tallos cercenados.	Defoliación, retraso en el desarrollo	Mantener deshierbado	Sherpa	2 ml/litagua	Cada 15 días por 3 meses	Control de las palomillas antes que ovipositen
Enfermedades									
Damping Off	Alta temperatura y humedad excesiva	Germinación	Ennegrecimiento del tallo	En el cuello del tallo	Evitar el contacto físico con las plántulas	Captan ultra	5 gr/litagua	1 vez a la semana por un mes	Regularización del riego y ventilación
Antracnosis	Alta humedad y variación de temperaturas bruscas	Desarrollo	Pudrición del tallo y manchas foliares	En tallo, yemas apicales y hojas	Proporcionar ventilación separando las charolas.	Ridomil gold	2.5 gr/lit agua	Cada 7 días por 1 mes	Regularización del riego y ventilación
Manchas foliares, royas	Exceso de irradiación solar y rocío matutinos	Finalización	Manchas blanco-café en la hoja	Área foliar, retraso en el desarrollo	Manejo adecuado de la malla sombra	Cupravit Mix	4 gr/lit-agua	Cada 7 días por 1 mes	Descombre en el último mes en la etapa de finalización

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos (Cedro rojo)
Diámetro del cuello (mm)	$\geq 5$ mm	7.5 mm
Altura de la planta (cm)	15 – 30 cm	70 cm
Relación raíz / tallo (R/T)	$\geq 0.4$	0.8
Relación altura / diámetro (H/D)	$\leq 6$	7.5
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	8
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	No significativo
Micorrización (pinos)	Abundante	Cepellón bien conformado

Tiempo a la cosecha: 4 a 5 meses (forestales), 10 a 11 meses (Palma camedor).

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola ( ) En paquete (x) Otros (especificar): Cajas de madera, cartón (a granel)

Se hace clasificación de plantas: Sí

**Observaciones:** Los parámetros citados fueron estimados conforme a la planta que se encuentra lista para salir, de la especie de segunda importancia por su alta producción (cedro rojo).



## *Vivero “San Jose Tecoh”*

### **Mérida, Yucatán**

#### **Información general**

Nombre del vivero: Vivero Forestal Militar “San Jose Tecoh”

Localidad: Mérida, Yuc.

Ubicación Geográfica:

LN: 20 grados, 54 min., 31 seg.

LW: 89 grados, 38 mins., 16 seg.

#### *Características climáticas*

Altura sobre el nivel del mar: 12 msnm

Precipitación media anual: 8 mm

Temperatura media anual: 30°C

Periodo de lluvias: Junio a septiembre

Periodo de heladas: No hay

Periodo de granizadas: No hay

Tipo de clima: Tropical

#### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x)    Microaspersión móvil ( )    Aspersión manual ( )

2.- Sistemas de cubiertas

Tipo de malla sombra: PVC

Porcentaje de sombra: 60%

Tipo de plástico: No tiene

3.- Mesas portacharolas

Dimensiones: Alto: 70 cm; ancho: 1.40 mt; largo: 48 mt

Tipo de materiales: Perfil zintro ángulo, Perfil zintro rectangular de 1½ x 2½ y perfil zintro cuadrado de 1½

4.- Contenedores

Tipo de contenedor: Poliestireno expandible. Alto: 11 cm; largo: 60 cm; alto: 35 cm

No. de cavidades: 77

Vol. por cavidad: 170 ml

Diámetro de la cavidad: 4 cm

Distancia entre centros de las cavidades: 4.7 cm

Recubrimientos de cobre: (La charola ya viene con recubrimiento de cobre)

5.- Sembradora: No tiene

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad ( )    Control de temperatura (x)    Con equipo para pruebas básicas ( )

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo (x)    Canal de riego ( )    Estanque ( )    Agua potable ( )



*Ficha Técnica para la Producción  
de Planta*

**Especies que se producen en el vivero “San Jose Tecoh”**

## *Huano, Ramón, Lippia, Ciricote, Pich, Cedro, Caoba y Jabin*



### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	5.5 Ft3
Agrolita	23	114 lt
Vermiculita	20	100 lt
Corteza de pino	Ninguno	ld.
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	7 kg.	

Material utilizado para cubrir la semilla: Agrolita  
 Granulometría: 114 lt  
 Fertilizante de lenta liberación  
 Formula: 15-9-12  
 Duración: 6 meses  
 Nombre comercial: Osmocote plus

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Adquirida

Periodo de recolección: Febrero a junio

Núm. de semillas/kg: Varía según especie

Porcentaje mínimo de germinación: 80%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Botes de plástico

Temperatura: 5°C

Humedad: 40%

Tratamientos pregerminativos: Según la especie (inmersión en agua caliente, remojo en agua durante 24 hrs.

Tratamientos profilácticos: Remojo con Biosime P.P

#### 3.- Siembra de semilla

- Siembra

Periodo de siembra: Según calendario de siembra

Núm. de semillas /cavidad: De 2 a 4 según especie

Periodo de repique: Al mes

- Trasplante: No se realiza

#### 4.- Micorrización

No aplica.

## 5.- Riego

<b>Fase de crecimiento</b>	<b>Tiempo de riego</b>	<b>Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego</b>
Germinación	30 min.	Diario
Crecimiento inicial	40 min.	Id
Crecimiento rápido	40 min.	Id
Endurecimiento o lignificación	50 min.	Id
Preparación para la salida de la planta al campo	50 min.	Id
Riegos de lavado de sales	50 min.	Cada 6 días

Características del agua de riego: Agua de pozo

PH: Neutro

Conductividad eléctrica (CE): 150 uS/cm

Métodos de control: Muestreo cada 15 días



**7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra**

Fases de crecimiento	Meses y semanas																																						
	Feb.			Mar.			Abr.			May.			Jun.			Jul.			Ago.			Sep.			Oct.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
Germinación	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Crecimiento inicial				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crecimiento rápido				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Endurecimiento o lignificación				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Preparación para la salida al campo				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Simbología: Malla sombra (•) Cubiertas plásticas (x) A cielo abierto (x)

### 8.- Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorece su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarios complementarios
Pythium	Humedad	Primeros 30 días	Ahogamiento en la base del tallo	Muerte rápida de plántulas	Fumigación y control de riego	Previcur y derosal	30 a 40 ml por bomba aspersora	Cada 6 días	Ninguna
Pulgón	Brotos nuevos	Planta en crecimiento	Los brotes no desarrollan	Se retarda el crecimiento	Fumigación	Tamaron y vidate-L.	40 ml por bomba aspersora	Cada 15 días	Ninguna
Hypsipyla	Follaje denso	Planta lista para salir	Barrenan el tallo de planta	Retarda el crecimiento y ramifica las plantas	Fumigación	Vidate-L y furadan	40 ml por bomba aspersora	Cada 15 días	Ninguna

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro de cuello (mm)	$\geq 5$ mm	$\geq 10$ mm
Altura de la planta (cm)	15-30 cm	30-50 cm
Relación raíz/ tallo (R/T)	$\geq 0.4$	$\geq 0.4$
Relación altura /diámetro (H/D)	$< 6$	$< 6$
Sistema radicular	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	> a 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo de cosecha: 4 meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola ( ) En paquete (x) Otros (especifique):

Se hace clasificación de planta: Sí

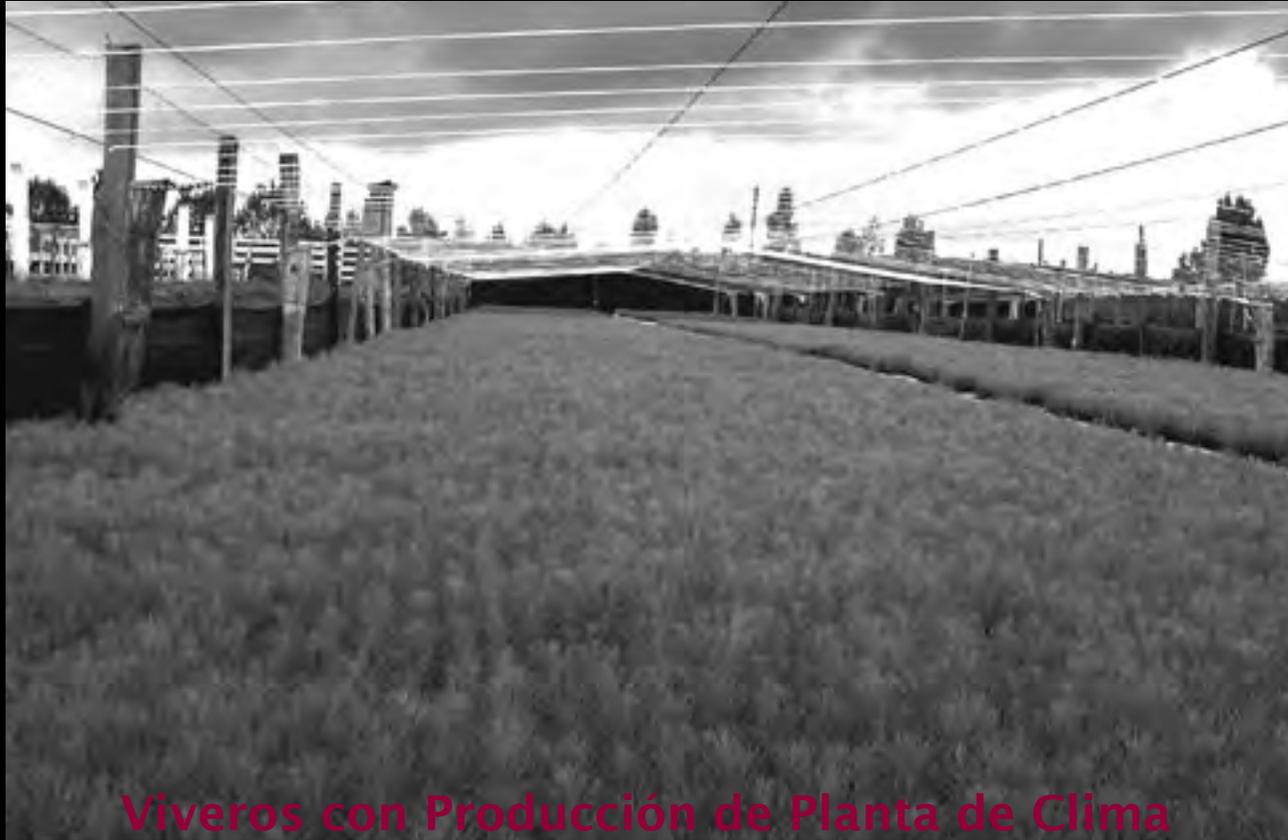
**Observaciones:** Se recomienda llevar la planta en charolas a los sitios de acopio para que éstas lleguen con los medios más favorables a los lugares de plantación y tengan más probabilidades de sobrevivencia.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**  
**PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA PRODUCCION 2005**

Actividad	2005											
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
<b>SISTEMA COPPERBLOCK</b>												
Recolección de semillas				xxx	xxx	xxx						
Adquisición de insumos		xxx						xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Colocación de mallas		xxx		xxx		xxx	xxx					
Lavado y desinfectado de charolas		xxx		xxx		xxx						
Llenado de charolas		xxx		xxx		xxx						
Reacomodo de charolas			xxx	xxx	xxx	xxx						
Siembra de huano, <i>sabal mexicana</i>			xxx	xxx	xxx							
Siembra de ramón, <i>brosimum allicastrum</i>			xxx	xxx	xxx							
Siembra de lippia, <i>lippia sp.</i>			xxx	xxx	xxx							
Siembra de ciricote, <i>cordia dodecandria</i>			xxx	xxx	xxx							
Siembra de pich, <i>enterolubium cyclocarpum</i>				xxx	xxx	xxx						
Siembra de cedro, <i>cedrela odorata</i>				xxx	xxx	xxx	xxx					
Siembra de caoba, <i>swetenia macrophyla</i>				xxx	xxx	xxx	xxx					
Siembra de jabin, <i>picidia psicipula</i>					xxx	xxx						
Riegos			xxx									
Transplantes y aclareos				xxx	xxx	xxx	xxx	xxx				
Fertilización y control de plagas y enfermedades			xxx									
Muestreo fitosanitario por módulos			xxx		xxx		xxx		xxx			
Limpieza y deshierbe			xxx									
Quitar mallas en módulos de producción					xxx		xxx	xxx				
Extracción de plantas (personal militar)									xxx	xxx	xxx	
Extracción de plantas (Conafor)									xxx	xxx	xxx	xxx







Viveros con Producción de Planta de Clima

Templado Frío



## *Vivero de Temamantla* Temamantla, Estado de México

### **Información general**

Nombre del vivero: Vivero Forestal Militar “Temamantla”

Localidad: Temamantla, Estado de México

Ubicación Geográfica

LN: 19 grados, 11 min., 3 seg.

LW: 98 grados, 52 min., 53 seg.

### *Características climáticas*

Altura sobre el nivel del mar: 2 250 msnm

Precipitación media anual: 700 mm

Temperatura media anual: 16°C

Periodo de lluvias: Junio-septiembre

Periodo de heladas: Octubre-marzo

Periodo de granizadas: No hay

Tipo de clima: Templado sub-húmedo

### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x) Microaspersión móvil ( ) Aspersión manual ( )

2.- Sistema de cubiertas

• Tipo de malla sombra: Tradicional

Porcentaje de sombra: 50 a 70%

• Tipo de plástico: Calibre 600

Función: Incremento de temperatura

Porcentaje de sombra: 70%

3.- Mesas portacharolas

Dimensiones: Alto: 50 cm; ancho: 210 cm; largo: 60 m

Tipo de materiales: Tubulares

4.- Contenedores

• Tipo de contenedor: Información no disponible. Alto: 15.3 cm; largo: 59 cm; ancho: 34.3 cm

Núm. de cavidades: 77 y 112

Volumen por cavidad: 170 y 80 ml

Diámetro de la cavidad: 40 mm

Distancia entre centros de las cavidades: 4.5 cm

5.- Sembradora:

Manual (x) Semiautomática ( ) Automática ( )

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad ( ) Control de temperatura (x) Con equipo para pruebas básicas (x)

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo (x) Canal de riego ( ) Estanque (x) Agua potable ( )



## *Ficha Técnica para la Producción de Planta*

**Especies que se producen en el vivero “Temamantla”**

## *Pinos Hartwegii, Gregii y Douglasiana*



### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	57	
Agrolita	23	
Vermiculita	20	
Corteza de pino		
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta		

Material utilizado para cubrir la semilla: Peat moss + agrolita  
 Granulometría: 2  
 Fertilizante de lenta liberación: Fórmula 17-7-12  
 Duración: 12 meses  
 Nombre comercial: Osmocote

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Michoacán, Estado de México y Puebla

Periodo de recolección: Octubre-febrero

Núm. de semillas/kg: De 3 500 a 143 000

Porcentaje mínimo de germinación: 80

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Plástico

Temperatura: 2°C

Humedad: HR 80%

Tratamientos pregerminativos: Remojo con agua y Biozime TS, y estratificación (2°C)

Tratamientos profilácticos: Captan

#### 3.- Siembra de semilla

• Siembra directa

Periodo de siembra: Septiembre-diciembre

Núm. de semillas/cavidad: 2

Periodo de repique: Octubre-diciembre

• Trasplante

Periodo de siembra: Septiembre-diciembre

Periodo de trasplante: Septiembre-enero

Técnicas de trasplante: Manual

#### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Ectorhyza

Fase de proceso en que se aplica: Emergencia hasta dos meses después

Especie(s) micorrízicas aplicadas: Ectomicorrizas

Dosis aplicada: 2 gr de producto/litro de agua

Método de aplicación: Por aspersión

#### 5.- Riego

Fase de crecimiento	Tiempo de riego	Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego
Germinación	10-15 minutos	Dos semanas
Crecimiento inicial	15-20 minutos	Dos semanas
Crecimiento rápido	20-25 minutos	Cuatro semanas
Endurecimiento o lignificación	30-40 minutos	Cuatro semanas
Preparación para la salida de la planta a campo	Junio	Agosto
Riego de lavado de sales	1 hora	Cada 3 a 4 semanas

Características del agua de riego

PH: 6.2-7

Método de regulación: Con ácido fosfórico/Titulación

Conductividad eléctrica (CE): 2-3  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Métodos de control: No se realiza



## 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fase de desarrollo	Meses y semanas																																									
	Oct			Nov			Dic			Ene			Feb			Mzo			Abril			May			Jun																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
Germinación	0	0	0	0																																						
Crecimiento inicial					0	0	0	0	0	0	0																															
Crecimiento rápido												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Endurecimiento o lignificación																																										
Preparación para la salida a campo																																										

Simbología: Malla sombra (\*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)

## 8.- Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivos	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Bradysia sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Raíces consumidas	Control de riegos	Producto biológico G-Natrol	2.4 a 4.9 ml/lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Pudrición de tallo y raíces	Control de humedad	Productos orgánicos Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad y alta temperatura	A partir de la fase de desarrollo	Hojas y tallo con moho gris	Pudrición de tallo y hojas	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

### PARAMETRO DE CALIDAD DE PLANTA (HARTWEGII)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	8 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	25 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.68 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	2.1
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	A 9 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Completa
Salud	Sin daños aparentes	Vigorosa, sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Completa

Tiempo a la cosecha: 9 meses.

### EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

### Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Mosco fungoso Bradysia sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Las raíces laterales son consumidas	Control de riegos	G-Natrol	2.4 a 4.9 ml/lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	A partir de la fase de desarrollo	Plantas marchitas	Pudrición en tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad	A partir de la fase de desarrollo	Hojas y tallo con moho gris	Pudrición de hojas y tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

### PARAMETRO DE CALIDAD DE PLANTA (GREGII)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	6 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	35 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.48 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	2.1
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	A 7 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo a la cosecha: 7 meses.

### IEMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí ( ) No (x)

### Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Mosco fungoso <i>Bradysia</i> sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Las raíces laterales son consumidas	Control de riegos	G-Natrol	2.4 a 4.9 ml/lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	Fase de desarrollo	Plantas marchitas	Pudrición en tallo y raíces	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad	Fase de desarrollo	Tallo con moho gris	Pudrición de hojas y tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

### PARAMETRO DE CALIDAD DE PLANTA (DOUGLASIANA)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	6 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	32 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.53 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	5.3
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	7 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo a la cosecha: 7 meses.

### EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí ( ) No (x)

## I. PROCESO DE PRODUCCION

### PROGRAMA DE TRABAJO 2004-2005

#### SISTEMA COPPERBLOCK

Actividades	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Adquisición de insumos																
Compra de semilla																
Pruebas de viabilidad y germinación																
Lavado y desinfección de contenedores																
Desinfección de naves y mallasombra																
Mezcla de sustrato																
Siembra de semilla																
Miorrización																
Tratamiento pregerminativo																
Llenado de contenedores																
Acarreo y acomodo de contenedores																
Riego de siembra																
Aplicar estimulante de germinación																
Colocación de plástico en naves																
Aplicación de herbicida en pasillos																
Limpieza de nebulizadores																
Drenado de líneas de riego																
Nivelar líneas de riego																
Colocación de mallasombra																
Fertirriego de inicio																
Aplicación de fungicida-bactericidas																
Fertirriego de desarrollo																
Aplicación de insecticidas																
Fertirriego de endurecimiento																
Fertilización foliar																
Limpieza de inyectores																
Aplicación de hormonas																
Deshierbe de maleza en contenedores																
Empaque y salida de planta																
Acomodo de contenedores vacíos																
Quitar mallasombra																



## MEMORIA DE CÁLCULO

AGROQUIMICOS, QUIMICOS PARA EL RIEGO Y PLASTICO PARA EMPAQUE DE PLANTA  
SISTEMA DE PRODUCCION EN CONTENEDOR

AGROQUIMICOS											
TIPO	PARTIDA	NOMBRE	ESPECIFICACIONES TECNICAS	PRESENTACION COMERCIAL		DOSIS	REQ. P/LA PROD.		EXISTENCIA EN ALMACEN	MATERIAL POR SUMINISTRAR	
				ESTADO FISICO	DIMENSION		112/80 ml	77/170 ml			TOTAL
Fertilizantes	2503.1	Conifer starter	7-40-17 Soluble	Polvo soluble	11.34 Kg	72 Gr/1 lt	55	55	0	55	
		Conifer grower	20-7-19 Soluble	Polvo soluble	11.34 Kg	63 Gr/1 lt	110	110	0	110	
		Conifer finisher	4-25-35 Soluble	Polvo soluble	11.34 Kg	125 Gr/1 lt	45	45	0	45	
		Osmocote			26.880 Kg	4.73 Gr/1 lt	100	100	0	100	
		Bioquelato super	Microelementos foliar	Liquido soluble	1 Lt	1 MI/1 lt	40	40	0	40	
		Benlate	Benomilo	Polvo humectable	1 Kg	200 Grs/200 lt	20	20	0	20	
		Aliete	Fosetil	Polvo humectable	1 Kg	250 Grs/200 lt	2	2	0	2	
		Prozyear	Carbendazim	Polvo humectable	1 Kg	200 Grs/200 lt	15	15	0	15	
		Tricon	Trichoderma	Liquido	1 Lt.(1.5 Libras)	1 Lt/200 lt	10	10	0	10	
		Tecto 60	Triabnedazol	Polvo humectable	1 Kg	200 Grs/200 lt	6	6	0	6	
Fungicidas	2503.2	Captan 50	Captan	Polvo humectable	1 Kg	250 Grs/200 lt	9	9	0	9	
		Cupravit mix	Sulfato de cobre	Polvo humectable	1 Kg	250 Grs/200 lt	9	9	0	9	
		Derosal	Carbendazim	Liquido	1 Lt	200 Mls/200 lt	9	9	0	9	
		Ridomil metalaxil		Polvo humectable	1 Kg	200 Grs/200 lt	10	10	0	10	
Insecticidas	2503.3	Previcur n	Propamocarb	Solucion acuosa	1 Lt	200 Mls/200 lt	14	14	0	14	
		Lorsban	Clorpirrifos	Liquido soluble	1 Lt	200 Mls/200 lt	3	3	0	3	
		Furadan 3501	Carbofuran	Suspension acuosa	1 Lt	200 Mls/200 lt	7	7	0	7	
		Aldox (perfekthion)	Dimetoato	Solucion acuosa	1 Lt	200 Mls/200 lt	3	3	0	3	
Herbicidas	2503.4	Faena ultra	Glifosfato	Granulos dispers.	10 Lt	1 Lt/200 lt	20	20	0	20	
		Goal 2xl	Oxifluorfen	Suspension acuosa	1 Lt	0.5 MI/1 lt	10	10	0	10	
Adherentes reguladores de crecimiento	2503.5	Biozime ts (mixitker)	Zeatina giberelina	Liquido soluble	1 Lt	1 Cc/15 lt	2	2	0	2	
		Prodipser (nex a)	Alquil aril poliglicol eter	Liquido soluble	1 Lt	100 Mls/200 lt	26	26	0	26	
Enraizador	2503.6	Razormin	Aminoac. Polizacar, macro.	Liquido soluble	1 Lt	1 Cms/100 lt	4	4	0	4	
		Micorriza	Ectomicorriza	Polvo soluble	1 Kg	1.5 Gr/1 lt.	8	8	0	8	
Estimulante de germinacion	2503.7	Bayfolan forte	Fertilizante foliar	Liquido soluble	1 Lt	5 Cms/1 lt	30	30	0	30	
Requerimiento para riego	2503.8	Acido fosforico		Liquido	1 Lt	13.3 MI/1 lt	50	50	0	50	
Preparacion del contenedor	2503.9	Cloro industrial		Polvo	1 Kg	13.3 MI/1 lt.	97.4	97.4	0	97.4	
		Jabon		Polvo	1 Kg		20	20	0	20	



## *Vivero Militar “Sayula”*

**Sayula, Jalisco**

### **Información general**

Nombre del vivero: Vivero Forestal Militar Sayula

Localidad: Sayula, Jal.

Ubicación Geográfica:

LN: 19 grados, 52 min., 57 seg.

LW: 103 grados, 34 min., 56 seg.

### *Características climáticas*

Altura sobre el nivel del mar: 1 360 msnm

Precipitación media anual: 800 mm

Temperatura media anual: 22°C

Periodo de lluvias: Junio a septiembre

Periodo de heladas: No detectado

Periodo de granizadas: No detectado

Tipo de clima: Semi cálido

### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x) Microaspersión móvil ( ) Aspersión manual ( )

2.- Sistema de cubiertas

• Tipo de malla sombra: Agromalla

Porcentaje de sombra: 50%

3.- Mesas portacharolas

Dimensiones: Alto: 70 cm; ancho: 210 cm; largo: 4 200 cm

Tipo de materiales: Angulo, acero y PTR en acero

4.- Contenedores

• Tipo de contenedor: Copperblock. Alto: 15 cm; largo: 60 cm; ancho: 35 cm

Núm. de cavidades: 77

Volumen por cavidad: 172 ml

Diámetro de la cavidad: 40 mm

Distancia entre centros de las cavidades: 4.5 cm

5.- Sembradora:

Manual ( ) Semiautomática ( ) Automática (x)

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad ( x ) Control de temperatura ( x ) Con equipo para pruebas básicas (x )

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo (x) Canal de riego ( ) Estanque ( ) Agua potable ( )



# *Ficha Técnica para la Producción de Planta*

**Especies que se producen en el vivero “Sayula”**

## *Pinos Michoacana, Hartwegii, Gregii y Douglasiana*



### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	50	4
Agrolita		
Vermiculita		
Corteza de pino	50	3
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta		

Material utilizado para cubrir la semilla: Corteza de pino  
Granulometría: 2

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Regional

Periodo de recolección: Noviembre-febrero

Núm. de semillas/kg: 28 000

Porcentaje mínimo de germinación: 90%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Cubeta de plástico

Temperatura: +/- 5°C

Humedad: 15%

Tratamientos pregerminativos: Hidratación (6 horas)

Tratamientos profilácticos: Desinfección biológica (Trichoderma)

#### 3.- Siembra de semilla

• Siembra directa

Periodo de siembra: Octubre-diciembre

Núm. de semillas/cavidad: 2

Periodo de repique: Dos semanas

• Trasplante: No se realiza

#### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Ecto-Rhiza

Fase del proceso en que se aplica: Finalización

Especie(s) micorrizas aplicadas: Pisolithus tilictorius, Trichoderma harzianum

Dosis aplicada: 60 gr en 20 lt de agua para 2 000 plantas

Método de aplicación: Aspersión

## 5.- Riego

<b>Fase de Crecimiento</b>	<b>Tiempo de riego</b>	<b>Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego</b>
Germinación	10 minutos	Cada tercer día
Crecimiento inicial	15 minutos	Cada tercer día
Crecimiento rápido	20-25 minutos	Diariamente
Endurecimiento o lignificación	25-40 minutos	Diariamente
Preparación para la salida de la planta a campo	30 minutos	Antes de salir la planta
Riego de lavado de sales	2 horas	Cada 3 meses

Características del agua de riego

PH: 7.4

Método de regulación: Acidificación con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Conductividad eléctrica (CE): 0.900-1.200 µS/cm

Métodos de control: No es necesario





### 8.- Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Mosco fungoso Bradysia sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Las raíces laterales son consumidas	Control de riegos	G-Natrol	2.4 a 4.9 ml/lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	Fase de desarrollo	Plantas marchitas	Pudrición en tallo y raíces	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad	Fase de desarrollo	Tallo con moho gris	Pudrición de hojas y tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA (MICHOACANA)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	7 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	25 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.68 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	2.1
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	7 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo a la cosecha: 8 meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

### Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Bradysia sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Las raíces son consumidas	Control de riegos	Producto biológico G-Natrol	2.4 a 4.9 ml/lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Pudrición en tallo y raíces	Control de humedad	Productos orgánicos Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad	A partir de la fase de desarrollo	Hojas y tallo con moho gris	Pudrición de hojas y tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

## PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA (HARTWEGII)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	8 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	25 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.68 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	2.1
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	A 9 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	Completa
Salud	Sin daños aparentes	Vigorosa sin daños
Micorrización (Pinos)	Abundante	Completa

Tiempo a la cosecha: 9 meses

## EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

### Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Mosco fungoso Bradysia sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Las raíces laterales son consumidas	Control de riegos	G-Natrol	2.4 a 4.9 ml/ lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	A partir de la fase de desarrollo	Plantas marchitas	Pudrición en tallo y raíces	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad	A partir de la fase de desarrollo	Tallo con moho gris	Pudrición de hojas y tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

### PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA (GREGII)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	6 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	35 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.48 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	2.1
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	7 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo a la cosecha: 7 meses.

### EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )

### Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Mosco fungoso <i>Bradysia</i> sp.	Exceso de humedad y alta temperatura	Presente todo el ciclo	Plantas marchitas	Las raíces laterales son consumidas	Control de riegos	G-Natrol	2,4 a 4,9 ml/lt agua	Cada 3 semanas	Retirar plantas dañadas
Fusarium	Exceso de humedad y bajas temperaturas	A partir de la fase de desarrollo	Plantas marchitas	Putridión en tallo y raíces	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas
Botrytis	Exceso de humedad	A partir de la fase de desarrollo	Tallo con moho gris	Putridión de hojas y tallo	Control de humedad	Bella plus	6 a 10 ml/lt agua	Cada 15 días	Retirar plantas dañadas

### PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA (DOUGLASIANA)

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	6 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	32 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.53 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	5.3
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	7 raíces laterales (cepellón compacto)
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Sin daños aparentes
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo a la cosecha: 7 meses.

### EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola (x) En paquete ( ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí (x) No ( )



## *Vivero Cuernavaca*

**Cuernavaca, Morelos**

### **Información general**

Nombre del vivero: Vivero Forestal Militar Cuernavaca

Localidad: Cuernavaca, Morelos

### *Características climáticas*

Altura sobre el nivel del mar: 1 660 msnm

Precipitación media anual: No disponible

Temperatura media anual: No disponible

Periodo de lluvias: Junio a octubre

Periodo de heladas: No disponible

Periodo de granizadas: Junio

Tipo de clima: Templado

### **Infraestructura**

1.- Sistema de riego

Microaspersión fija (x) Microaspersión móvil ( ) Aspersión manual ( )

2.- Sistema de cubiertas

• Tipo de malla sombra: Malla polietileno .

Porcentaje de sombra: 50%

3.- Mesas portacharolas

• Dimensiones: Alto: 50 cm; ancho: 245 cm; largo: 5 900 cm

• Tipo de materiales: En el área "A", de ángulo de 1 1/2, y de 1 en el área "B"

4.- Contenedores

• Tipo de contenedor: Polietileno expandido. Alto: 155 cm; largo: 60 cm; ancho: 35 cm

Núm. de cavidades: 77

Volumen por cavidad: 172 ml

Diámetro de la cavidad: 40 mm

Distancia entre centros de las cavidades: 5.5 cm

Recubrimientos de cobre

Productos utilizados: Carbonato de cobre

Método de aplicación: De fábrica

5.- Sembradora:

Manual (x) Semiautomática ( ) Automática ( )

6.- Banco de germoplasma

Control de humedad ( ) Control de temperatura (x) Con equipo para pruebas básicas ( )

7.- Fuente de abasto de agua

Pozo ( ) Canal de riego ( ) Estanque (x) Agua potable (x)



# *Ficha Técnica para la Producción de Planta*

**Especies que se producen en el vivero “Cuernavaca”**

## *Cedro blanco, Ayacahuite, Montezumae y Pseudostrobus*



pseudostrobus

### 2.- Sustrato utilizado (mezcla)

Tipo de material	Proporción (%)	Granulometría
Peat-moss	33.3	
Agrolita	33.3	media
Vermiculita	33.3	media
Corteza de pino		
Otro (especificar)		
Fertilizante de liberación lenta	5 kg por MB	

Material utilizado para cubrir la semilla: Peat Moss, Agrolita y Vermiculita en proporción 1-3-3

Fertilizante de lenta liberación  
Fórmula: 18-6-12  
Duración: 8 meses  
Nombre comercial: Multicote 8

### I. PROCESO DE PRODUCCIÓN

#### 1.- Manejo de semillas

Procedencia de la semilla: Michoacán y Estado de México (con proveedor)

Periodo de recolección: No aplica

Núm. de semillas/kg: Variable

Porcentaje mínimo de germinación: 85%

Almacenamiento

Tipo de recipiente: Cubeta de plástico

Temperatura: 4°C

Humedad: No disponible

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua con Benlate, Furadan y ácido giberélico por 24 horas

Tratamientos profilácticos: Captan

#### 3.- Siembra de semilla

• Siembra directa

Periodo de siembra: Noviembre

Núm. de semillas/cavidad: 2

Periodo de repique: Diciembre-enero

• Trasplante: No se realiza

#### 4.- Micorrización

Producto utilizado: Plant Healt Care

Fase del proceso en que se aplica: Culminando el repique

Especie(s) micorrizas aplicadas: Pisolithus Tinctorius (ectomicorriza)

Dosis aplicada: 20 gr por lt de agua

Método de aplicación: Por aspersión

## 5.- Riego

<b>Fase de crecimiento</b>	<b>Tiempo de riego</b>	<b>Periodicidad en la aplicación de los tiempos de riego</b>
Germinación	10 minutos	Cada tercer día
Crecimiento inicial	5 minutos	Cada día
Crecimiento rápido	5 minutos	Cada día
Endurecimiento o lignificación	10 minutos	Cada día
Preparación para la salida de la planta a campo	5 minutos	Cada día que se coseche planta
Riego de lavado de sales	10 minutos	Cada domingo

Características del agua de riego

PH: 7.2 (7.5)

Método de regulación: No requiere

Conductividad eléctrica (CE): 500-700  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Métodos de control: No requiere



### 7.- Manejo de cubiertas plásticas y/o mallas sombra

Fase de desarrollo	Meses y semanas																																				
	OCT.			NOV.			DIC.			ENERO			FEBRERO			MAR.			ABR.			MAYO			JUN.												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Germinación					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crecimiento inicial					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crecimiento rápido					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Endurecimiento o lignificación																																					
Preparación para la salida a campo																																					
Simbología: Malla sombra (*) Cubierta plástica ( ) A cielo abierto (x)																																					

### 8.- Control de plagas y enfermedades

Nombre del agente causal	Factores que favorecen su desarrollo	Fase en que se presenta el problema	Síntomas	Daños	Labores preventivas	Control (productos químicos)	Dosis de aplicación	Periodicidad de aplicación	Labores fitosanitarias complementarias
Gusano falso medidor	Emergencia del pino	Inicio de desarrollo de hojas verdaderas	Ataque al centro del follaje de la planta	Defoliación	Aplicación de insecticidas	Furadan, Felimat, Talstar	2ml/l, 1.5 y 1.5, respectivamente	Cada mes	Retirar plantas dañadas

## II. PARÁMETROS DE CALIDAD DE PLANTA

Características	Parámetros mínimos	Parámetros obtenidos
Diámetro del cuello (mm)	5 mm	Pseudostrobus, 5.3 mm; Montezumae, 5.7 mm; Ayacahuite 5.4 mm y Cedro blanco, 5.1 mm
Altura de la planta (cm)	15-30cm	30-50 cm
Relación raíz tallo (RT)	0.4	0.5 mm
Relación altura / diámetro (H/D)	6	6
Sistema radicular	A 7 raíces laterales bien conformadas (cepellón compacto)	8 raíces laterales, cepellón compacto
Lignificación	2/3 partes del tallo leñoso	2/3 partes del tallo leñoso
Salud	Sin daños aparentes	Saludable
Micorrización (Pinos)	Abundante	Abundante

Tiempo a la cosecha: 7 meses.

## III. EMPAQUE Y TRANSPORTE DE PLANTA

En charola ( ) En paquete ( x ) Otros (especifique)

Se hace clasificación de planta: Sí ( ) No ( x )

**Observaciones:** Los parámetros de calidad de la planta varían de acuerdo a cada especie que se cultiva en el vivero.



## *Anexo*

**Programa Fitosanitario Ciclo 2004-2005 del Vivero Forestal Militar de Jamay, Jal**





ESPECIE	OBSERVACIÓN	PRODUCTO	DOSIS	DIAS DEL MES DE FEBRERO																											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
TODAS	APLICAR POR ARRIBA DE LAS CAMAS	TECTO 60	2.5 gr/lt					X																							
		DEROSAL	4.0 ml/lt					X																							
		AMBUSH	2.0 ml/lt					X																							
		INEX "A"	2.5 ml/lt					X																							
TODAS	APLICAR POR DEBAJO DE LAS CAMAS	INDICATE	2.5 ml/lt					X																							
		RIOMIL BRAVO	10 gr/lt					X																							
		DEROSAL	5 ml/lt					X																							
		AMBUSH	2.0 ml/lt					X																							
		INEX "A"	2.5 ml/lt					X																							
		PREVICUR	3.0 ml/lt											X																	
		DEROSAL	3.0 ml/lt										X																		
		AMBUSH	2.0 ml/lt										X																		
		INEX "A"	2.0 ml/lt										X																		
		INDICATE	2.0 ml/lt										X																		
TODAS	APLICAR POR ARRIBA DE LAS CAMAS	Q FERRO	3.0 ml/lt									X																			
		TERRAZOLE	4.0 gr/lt																							X					
		DECIS	2.0 ml/lt																							X					
		INDICATE	2.0 ml/lt																							X					
		INEX "A"	2.0 ml/lt																							X					
		VECTO VACK	4.0 ml/lt																							X					

















## *Glosario de Términos*

**Ph:** Potencial hidrógeno. Indicador de acidez o alcalinidad.

**Granulometría:** Calibre de las partículas que integran un sustrato (grosor o tamaño de las partículas).

**Lignificación:** De *ligna* (madera). Conversión de los tejidos blandos en tejidos leñosos al madurar fisiológicamente.

**Reforestación:** Actividad de plantar árboles donde antes los había.

**Sistema radicular:** Tejidos de la raíz que absorben agua y nutrientes para alimentar la planta.

**Sustrato:** Mezcla de materiales para germinar semillas y desarrollar plántulas en vivero.

**Transplante:** Acción de sacar la planta del envase donde se estaba produciendo y cambiarla a otro envase más grande o al terreno en su ubicación definitiva.

**Tratamientos pregerminativos:** Acciones químicas o físicas que se realizan en algunas semillas para agilizar su germinación.

**Tratamientos profilácticos:** Acciones de limpieza o sanitización en charolas, contenedores sustratos y germoplasma para evitar el ataque de hongos, virus o enfermedades.





