

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Y AGROPECUARIAS.

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL CON  
PRODUCCION DE UN MILLON DE PLANTAS  
EN ZINACANTAN, CHIAPAS

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION BOSQUES  
P R E S E N T A:  
MARTA CECILIA RODRIGUEZ ZAVALA  
GUADALAJARA, JAL.,      OCTUBRE 1994

---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
 COM. DE TIT.  
 DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS OB087058/94

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.  
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.  
 P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL, CON PRODUCCION DE UN MILLON DE PLANTAS EN ZINACANTAN, CHIAPAS

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual (X) Colectiva ( ).

NOMBRE DEL SOLICITANTE: MARTA CECILIA RODRIGUEZ ZAVALA CODIGO: 078567171

GRADO: PASANTE: X GENERACION: 82-87 ORIENTACION O CARRERA: BOSQUES

Fecha de solicitud: 6 DE SEPTIEMBRE DE 1994

*[Firma del Solicitante]*  
 Firma del Solicitante

DICTAMEN

APROBADO (X) NO APROBADO ( ) CLAVE: OB087058/94

DIRECTOR: ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA

ASESOR: ING. SERGIO H. CONTRERAS RODRIGUEZ ASESOR: ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

*[Firma del Presidente del Comité de Titulación]*  
 PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

~~ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA~~  
 DIRECTOR

ING. SERGIO H. CONTRERAS RODRIGUEZ

ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

VQ. SO. ADTE. DEL COMITE

FECHA: 8 DE SEPTIEMBRE DE 1994

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

man

# AGRADECIMIENTOS

## ***A mi Universidad y Facultad:***

*Por haberme formado profesionalmente.*

## ***A mis Maestros:***

*Por su dedicación y empeño en transmitirme sus conocimientos y hacer de mí una profesionista.*

## ***Y en forma particular a los:***

*Ing. José Ma. Chávez Anaya*

*Ing. Sergio H. Contreras Rodríguez*

*Ing. José Ma. Ayala Ramírez*

*Director y Asesores de esta Tesis, respectivamente.*

*A todas las personas que colaboraron de alguna manera en la realización de este trabajo, y que gracias a ellos pude terminar una etapa mas de mis estudios.*

*Mi agradecimiento especial a Dios que siempre estuvo presente en mí y que gracias a él pude lograr mi objetivo TITULARME.*

# DEDICATORIAS

## ***A mis Padres:***

*Francisco Rodríguez Ramírez y Lorenza Zavala Salazar por su paciencia y entrega brindadas durante mi formación como ser humano.*

## ***A mis Hermanos:***

*Irma Dolores, Francisco Javier, Marco Antonio, Alejandro y Mayra Elizabeth, por brindarme su apoyo incondicional.*

## ***A mi Esposo:***

*Rodrigo Coronel Zúñiga, por estimularme y apoyarme incondicionalmente en la realización de este trabajo.*

## ***A mis Hijos:***

*Alejandro, Rodrigo y Monserrat, por ser el núcleo central de todas mis ilusiones y grandes deseos.*

## ***A la Memoria de:***

*Prof. Prudencio Moscoso Pastrana, Cronista de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, e Idolina Zúñiga Aguilar, Madre de mi Esposo.*

*A todos aquellos amigos y familiares que han sido parte importante en el transcurso de mi vida.*

# **CONTENIDO**

<b>I - INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes	
1.2 Objetivos	
1.3 Hipotesis	
1.4 Justificación	
1.5 Metodología	
<b>II - DESCRIPCION GENERAL DEL VIVERO</b>	<b>5</b>
2.1 Localización	
2.2 Clima	
2.3 Geología	
2.4 Orografía	
2.5 Hidrografía	
<b>III - REVISION DE LITERATURA</b>	<b>6</b>
3.1 Importancia y Generalidades de Viveros	
3.2 Tipo de Viveros	
3.3 Características y Requisitos para la ubicación de un vivero forestal	
3.4 Distribución de áreas	
3.5 Protección	
3.6 Instalaciones	
3.7 Producción de plantas	

- 4.1 Ubicación de áreas de recolección**
- 4.2 Recolección de semillas**
- 4.3 Tratamiento a la semilla**
- 4.4 Arrancado de tierra común**
- 4.5 Junta de materia orgánica**
- 4.6 Limpieza y cribado de tierra**
- 4.7 Preparación y desinfección del sustrato**
- 4.8 Perforación de bolsas**
- 4.9 Llenado de bolsas**
- 4.10 Alineación de bolsas en platabandas**
- 4.11 Preparación de almácigos de costera y/o tablas**
- 4.12 Siembra de semillas en almácigos**
- 4.13 Medias sombras a semilleros**
- 4.14 Deshierbe a semilleros**
- 4.15 Trasplante del almácigo a las bolsas**
- 4.16 Replante por fallas**
- 4.17 Deshierbe en platabandas**
- 4.18 Remoción de envases y poda de raíces**
- 4.19 Limpieza de calles y callejones**
- 4.20 Mantenimiento de caminos**
- 4.21 Instalación del sistema de riego**
- 4.22 Riego de semilleros con regadera manual**
- 4.23 Fumigación**
- 4.24 Fertilización foliar**
- 4.25 Limpia de terreno con azadón en platabandas**
- 4.26 Recolección de material para preparar medias sombras**
- 4.27 Instalación de medias sombras**
- 4.28 Construcción de infraestructuras**

<b>V -</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>31</b>
<b>VI -</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>34</b>
<b>VII -</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>36</b>
<b>VIII -</b>	<b>APENDICE</b>	<b>39</b>

# I INTRODUCCION

La propagación de planta forestal es orientada a la reforestación y forestación de áreas rurales, sub-urbanas y urbanas, dentro de éstas se incluyen las erosionadas y perturbadas, talas clandestinas, agropecuarias, con fines comerciales, protección de accesos, y perímetros de centros de población, creación de zonas verdes urbanas, etc., Para satisfacer todo lo anterior, se requiere que en los centros de propagación se determinen diferentes estrategias desde su ubicación, infraestructura y selección de especies así como envase y tamaños.

Los requerimientos de un vivero comienzan desde la ubicación de áreas semilleras, huertos semilleros, extracción y recolección, limpieza, preparación del material germoplásmico, almacenamiento y control de temperaturas, pruebas de viabilidad y sanidad, esta última se realiza en lugares llamados Bancos de Germoplasma donde se comprende cada una de las necesidades como: Area de limpieza, camara fría, laboratorio, etc.

La cantidad de planta es en base a un programa que se tiene que desarrollar con anticipación, y en base a un diagnóstico se tendrá la localización y superficie de áreas a plantar.

El vivero es donde se producen plantas ya sea provenientes de semilla ( sexual ) o de material vegetativo o ( asexual ), seleccionado de acuerdo con la calidad y vigor suficientes para asegurar su establecimiento en la futura plantación.

En el Estado de Chiapas, el método de producción de árboles más comunmente utilizado es el método sexual, a través de la siembra de semillas de coníferas y de latifoliadas, siendo realizada esta actividad a la interperie dado que se carece de invernaderos.

Tanto en los viveros localizados en las zonas cálidas como los de zonas templadas del Estado, las épocas de siembra para las especies que manejan estan determinadas por la fecha de recolección de semillas, no obstante que para la realización de esta actividad se deben tener en cuenta los siguientes factores: la viabilidad de la semilla, la madurez de ésta, las condiciones climáticas del vivero, y la fecha en que se lleve a cabo la siembra. El conocer estos factores contribuirá así a, proporcionar las



condiciones de germinación adecuada para obtener una mayor capacidad germinativa y una alta sobrevivencia y así poder cumplir más eficientemente con los programas de producción al efectuar una programación mas precisa de tal manera que las plántulas estén listas para su distribución cuando sean requeridas.

## **1.1 ANTECEDENTES**

En el Estado de Chiapas, hasta 1988 se manejaba una superficie oficial de 10,000 has. desforestadas por año; mientras que en realidad esta cifra oscila entre las 50,000 Has., por otro lado las acciones de fomento son pequeñas comparadas con el daño causado. Esto ha marcado la pauta para establecer un vivero que satisfaga un programa estatal de reforestación.

En 1984 se crean viveros frutales y maderables, con una producción de 290,271 plantas. Para 1985 se lograron producir 380,091 plantas que sirvieron para dar apoyo al programa estatal de reforestación. En 1989 la Secretaria de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Chiapas, mediante la dirección del Dpto. de Silvicultura crea los proyectos denominados " VIVEROS FORESTALES ". Siendo el Municipio de Zinacantán uno de los puntos estratégicos para el establecimiento del vivero forestal en cuestión.

## **1.2 OBJETIVOS**

- 1.2.1 Propagar material vegetal en apoyo a la reforestación y plantaciones.
- 1.2.2 Fomentar los recursos forestales mediante la producción de aquellas especies requeridas al tipo de plantaciones que demanden las condiciones actuales de los terrenos que por diversas causas estan desprovistas de vegetación.
- 1.2.3 Coadyuvar en la conservación e incremento de los recursos suelo, agua, flora, y fauna.

## **1.3 HIPOTESIS**

Con el establecimiento del vivero forestal de Zinacantán, Chiapas, será posible solucionar la demanda de material vegetal para futuras

plantaciones.

## 1.4 JUSTIFICACION

- 1.4.1 PROBLEMATICA ACTUAL:** Los suelos del Estado de Chiapas se encuentran degradados o en proceso de erosión debido a desmontes, prácticas agropecuarias inadecuadas, incendios que son causantes de plagas y enfermedades y por falta de una producción eficiente de plantas.
- 1.4.2 PROBLEMATICA A RESOLVER:** Restauración de terrenos deforestados en proceso de erosión y recuperación de suelos, así como plantaciones para incrementar el potencial productivo.
- 1.4.3 INTEGRACION DEL PROYECTO A LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO RURAL:** Establecimiento de un vivero regional de alta producción para abastecer un programa de reforestación.

## 1.5 METODOLOGIA

Para la realización de este proyecto se siguió una serie de actividades que lograron la realización y establecimiento del vivero en mención, siguiendo los siguientes pasos:

- Ubicación de áreas de recolección ( áreas semilleras, huertos semilleros o rodales ).
- Recolección de semillas
- Tratamiento a la semilla
- Arrancado de tierra común
- Junta de materia orgánica
- Limpieza y cribado de tierra
- Preparación y desinfección del sustrato
- Perforación de bolsas
- Llenado de bolsas
- Alineación de bolsas en las platabandas
- Preparación de almácigos de costera y/o tablas
- Siembra de semilla en almácigos
- Medias sombras en almácigos

- Deshierbes en almácigos
- Trasplante del almácigo a las bolsas o envases
- Replante por fallas
- Deshierbe en platabandas
- Remoción de envases y poda de raíces
- Limpieza de calles y callejones
- Mantenimiento de caminos
- Instalación del sistema de riego
- Riego de semilleros
- Fumigación
- Fertilización foliar
- Limpia del terreno con azadón para las platabandas
- Recolección de material para preparar medias sombras
- Instalación de medias sombras
- Construcción de infraestructuras

## II DESCRIPCION GENERAL DEL VIVERO

- 2.1 LOCALIZACION:** El vivero forestal se ubica en la cabecera municipal de Zinacantán, Chiapas, misma que se localiza en la parte central del Estado ó Altos de Chiapas y se sitúa a 16° 45' 40" Latitud Norte y 92° 43' 18" Longitud Oeste y a 2,152 MSNM. Sus límites municipales son: al N y NE con el Municipio de San Juan Chamula; al NE y E, con San Cristóbal de las Casas, al S y SE con el Zapotal al SO y O con Chiapa de Corzo y al NO y O con Ixtapa.
- 2.2 CLIMA:** De acuerdo a la clasificación climática de Köeppen, modificada por Enriqueta García, presenta la clave de C ( W'2 ) ( W )bi el cual indica que predomina el clima templado con abundantes lluvias que se extienden de Junio a Octubre y presenta una temperatura media anual de 17.2 C y la precipitación pluvial asciende a 1588mm. anuales y los vientos dominantes provienen del Oriente.
- 2.3 GEOLOGIA:** Los suelos presentes en el Mpio. corresponden a la Era Mezozoica del período cretácico superior e inferior con afloraciones de la época Cenozoica del período terciario superior y época miocena; su vocación es agrícola con rendimientos moderados y su uso es forestal.
- 2.4 OROGRAFIA:** La orografía del Municipio está constituida en un 95% por Zonas accidentadas debido a que el Municipio se encuentra en la mesa central o Altos de Chiapas; el 5% restante lo forman Zonas semiplanas y planas localizadas alrededor de Zinacantán, Nachig y Navenchauc.
- 2.5 HIDROGRAFIA:** La Hidrografía del Municipio la forman los ríos Taquiucum y Santa Teresa, los arroyos denominados Atzam, Baalton Bochobjo, Tontziquin y Chilchó; además de los manantiales Salinas, Chilchó Patozil, Bochobjo Alto, San Nicolás y La Selva.

### III REVISION DE LITERATURA

**3.1 IMPORTANCIA Y GENERALIDADES DE VIVEROS:** El vivero forestal es importante como parte de un programa de reforestación bien planeado ya que de él se pueden obtener plantas en calidad y cantidad necesarias; y para que de él se obtengan los mejores resultados es indispensable que las especies seleccionadas sean las más adecuadas para el sitio definitivo a la cual van a ser destinadas, así también que la planta producida tenga una aceptable condición tanto interna como externa.

**3.2 TIPO DE VIVEROS:** Generalmente es aconsejable utilizar viveros fijos que cubran las necesidades de plantas de varios programas de reforestación ya que mediante este sistema se abaratan los costos de producción y se dispone de las instalaciones mínimas requeridas para la plantación de árboles. Por otra parte tomando en cuenta que los programas de reforestación en México no afectan grandes áreas especialmente ante la falta de suficiente presupuesto no es conveniente el establecimiento de viveros volantes porque significan esfuerzos diversos que no llevan a un objetivo adecuado.

Esencialmente debieran producirse en los viveros forestales, especies que permiten la protección de las cuencas, para evitar el descenso de los niveles de los mantos acuíferos y como consecuencia la carencia de agua en cantidades suficientes, ya que este es un problema mundial al cual poca importancia se le ha dado.

**3.2.1** Por el tipo de producción los viveros se clasifican de la siguiente manera:

- a) **Viveros Forestales:** En estos viveros es donde se producen plantas forestales ( Silvestres ).
- b) **Viveros Ornamentales:** En los viveros ornamentales se producen plantas de ornato que en un momento dado se destinarán para usos ornamentales.
- c) **Viveros Frutales:** Estos viveros producen plantas frutales, para diversos usos, como huertos, parcelas, etc.

d) **Viveros Mixtos:** En estos viveros se producen dos o más tipos de plantas con diversos usos múltiples. En los diferentes viveros se aplican diversas técnicas como: Cooper Black ( Charolas ) sistema tradicional ( bolsas ).

3.2.2 Por el tipo de administración; según el origen de los fondos económicos y materiales necesarios para su operación:

a) **Viveros Oficiales**

b) **Viveros Particulares**

3.2.3 Por su duración, producción ó tamaño, instalaciones y ubicación:

a) **Viveros Volantes o Transitorios:** Son viveros destinados a la producción de planta para un programa específico. Generalmente no se hacen instalaciones fijas, se ubican en lugares lo más cerca posible de los terrenos por reforestar y pueden instalarse en lugares no muy planos.

b) **Viveros Fijos o Permanentes:** Son los destinados a la producción de grandes cantidades de planta para el abastecimiento de uno o varios programas de reforestación, con instalaciones de tipo permanente, ubicados en terrenos preferentemente planos y pueden o no, estar cerca de los terrenos por reforestar.

### 3.3 CARACTERISITICAS Y REQUISITOS PARA LA UBICACION DE UN VIVERO FORESTAL.

La elección del lugar adecuado para ubicar un vivero de cualquier tipo, requiere hacerse con cuidado y que reúna ciertas características necesarias para su buen funcionamiento y mejor optimización de los costos de producción algunos factores que deben analizarse son:

a) **Ubicación:** Deben ubicarse en lugares cercanos a las vías de comunicación para facilitar el transporte tanto de la planta como de elementos para el buen funcionamiento del vivero, así como cercanos a los centros de población, contando con mano de obra necesaria.

- b) **Area Necesaria:** El terreno debe tener la superficie suficiente para los fines y número de plantas a producir, debiéndose proveer futuras ampliaciones y necesidades de acuerdo al programa.
- c) **Topografía:** El vivero se debe localizar en lugares altos planos, pendientes no mayores del 1%, aunque para transitorios éstos pueden ser no muy planos pero con uniformidad de declive.
- d) **Agua:** Un vivero requiere agua segura y abundante todo el tiempo necesario, por ser elemento indispensable para el buen desarrollo de las plantas.
- e) **Suelo:** Las características del suelo ( textura, estructura, ph, profundidad y drenaje ) son importantes sobre todo en viveros en que se tengan plantas de terrenos y será preferentemente que tenga una textura arcillo-arenosa ó bien un buen drene natural.

En los casos en que el terreno no tenga las características deseadas pueden ser mejoradas mediante abonos, adiciones de arena, arcilla o tierra vegetal, según las necesidades.

El PH deberá ser neutro o levemente ácido, profundidad de 30 a 40 cm., suelos francos bien drenados y se recomienda hacer análisis químicos para evaluar futuras fertilizaciones.

- f) **Clima:** Los viveros ( sobre todo los permanentes ) deben establecerse en lugares libres de grandes variaciones de temperatura sobre todo evitar las bajas temperaturas. La humedad relativa y precipitación son importantes para establecer su período y cantidad, y así calcular las necesidades de agua, las heladas así como las temperaturas y precipitaciones determinan las fechas de siembra y plantaciones. Los viveros deben estar protegidos de los vientos y otros agentes aunque esa protección se les puede dar en forma artificial.

En conclusión, el vivero debe instalarse preferentemente en un lugar con un ambiente ecológico lo más semejante al del lugar definitivo como sea posible.

### 3.4 DISTRIBUCION DE AREAS

Este aspecto es importante para eficientizar el uso de los recursos y tiempo en las diferentes labores del vivero.

Las secciones más comunes que se deben delimitar y distribuir en un vivero son:

- a) **Almácigos o Semilleros:** Son las secciones donde germina la semilla, generalmente se ubican frente al depósito de agua y sus dimensiones varían de acuerdo con el equipo que se emplea y con la siembra al voleo, o en hileras. Los almácigos son generalmente de 1.5 Mts. de ancho por 3 a 4 Mts. de largo para facilitar el arranque de malezas y la colocación de marcos para sombra y para protección contra pájaros.

Los almácigos se separan por senderos de 0.5 Mts. de ancho, perpendiculares a los caminos principales de acceso que son de 0.8 a 1 Mt. de ancho. La superficie debe tener una leve pendiente, pero no mayor de 0.3% para permitir un drenaje superficial sin producir escurrimientos de la tierra.

Tanto los almácigos como las camas de trasplante a veces pueden ser fijas, se forman sobre piso de concreto o de ladrillos, acumulando una capa de 15 a 20 cm. de suelo de vivero. De esta manera las pequeñas raíces de las plantas no crecerán demasiado profundas.

- b) **Sección de Crecimiento en Envases:** Estas son denominadas platabandas o tableros y sus medidas pueden variar de 0.9 - 1.2 m. de ancho y de 10 ó más mts. de largo y deberán tener una profundidad de 20 cm. además deberán tener un ligero declive ( 2 a 3 % ) para facilitar el escurrimiento del agua de riego. La ubicación de éstos debe ser en dirección Este-Oeste, es decir siguiendo la trayectoria del sol. Esta ubicación es conveniente para que las plántulas reciban la luz solar de manera uniforme todo el día.
- c) **Sección de Estacado:** En este lugar se realiza la propagación de plantas en forma vegetativa por estacas, cabe hacer mención que en esta sección se requiere de medias sombras con buen drene y riego por micro aspersión.



d) **Caminos Perimetrales y Andaderos:** Los caminos pueden ser de 2.5 m. de ancho y los andaderos varían entre 0.7 y 0.9 ms.

e) **Contrucciones:** Estas pueden ser: Almacén, Oficinas, zonas de descanso, invernaderos, etc.

La distribución del vivero en las secciones señaladas se hace tomando las siguientes consideraciones:

- a) Ubicación de la fuente de agua
- b) Sistema de riego
- c) Cantidad de plantas
- d) Sistema de propagación
- e) Tipo de labores a realizar

En forma general, se ha calculado que en un vivero forestal se obtiene por cada Ha. entre 600 y 800 mil plantas, considerando que varía de acuerdo al envase que se utilice.

**3.5 PROTECCION:** Si el vivero está en un lugar desprotegido se le debe dar protección contra cualquier agente que pueda causar daño a las plántulas.

Esto mediante cercos para evitar el paso de animales y personas ajenas, barreras y cetos rompevientos que también protegen de temperaturas extremas, drenajes y cunetas o desagües para evitar inundaciones; medias sombras contra el sol y las heladas; mallas contra pájaros y granizo y, aplicación de productos químicos y adecuado manejo para prevenir plagas y enfermedades.

**3.6 INSTALACIONES:** Las necesarias en un vivero son: Almácigos, camas de crecimiento, llenado de envase, sección de trasplante, descanso, área de secado, etc. otras que deben efectuarse son: Una oficina o caseta de control, almacén, tomas de agua, sistema de riego etc.

Las instalaciones varían en cantidad y calidad con el tipo y duración del vivero.

## 3.7 PRODUCCION DE PLANTAS

**3.7.1 SEXUAL:** La que se realiza a partir de semillas.

**3.7.1.1 ALMACIGOS:** También llamados semilleros, son el área del vivero dedicada a la obtención de las plántulas necesarias, que serán trasplantadas en las camas de crecimiento de terreno o envase, aunque a veces el crecimiento de la planta se lleva a cabo en el almácigo.

**A) TIPOS DE ALMACIGO:** El tipo, forma y tamaño varía según el vivero y las especies a propagar.

a) **Fijos:** Se construyen en el terreno y son de concreto, tabique o madera, generalmente de forma rectangular de 1.2 m. de ancho por 4 ó 6 m. de largo, para facilitar su manejo.

b) **Portátiles:** Pueden ser cajas o latas de distintos tamaños pero fáciles de manejar, pueden tener forma de piletas o estar elevados dependiendo del tipo de riego que se dará.

**B) PREPARACION:** Para almácigos contruidos sobre el terreno es conveniente dar una preparación profunda al terreno, se acostumbra una profundidad de 1m, de la siguiente forma: 25 - 50 cm. de tezontle o tepetate, después 10 - 15 cm. de grava y por último una capa de 15 cm. de sustrato que se piense utilizar.

En el caso de los almácigos de caja, normalmente se llenan completamente con el sustrato a usar.

**C) SUSTRATO:** La semilla para germinar basicamente requiere humedad y temperatura adecuadas y el medio en que lo haga no tiene mucha importancia y se puede usar; tierra común, tierra de monte, arena de río, mica desintegrada ( vermiculita ), turba, composta, etc.

En los viveros comúnmente se usa una mezcla de suelo en la parte superior del almácigo, compuesta de tierra de monte y arena de río en proporción 1:1 ó de 3:7 con buenos resultados.

**D) DESINFECCION:** En los semilleros, dada la alta densidad que se obtiene de plantas, es necesario tener cuidado en desinfectar el sustrato que se usa, y se recomienda remover la tierra cada ciclo de producción.

Los productos usados para desinfectar previamente el sustrato son:

- Fumigación con bromuro de metilo en proporción de 75 gr/m<sup>3</sup>, con exposiciones de 24 ó 48 horas.
- Fumigación con formol diluído al 2 ó 3 % en aplicaciones cerradas de 24 a 48 hrs., intemperizar 2 semanas y regar abundante para sembrar.
- Captán ( 50 H ), 1.5 gr/lto. en aplicaciones cada 7 días.
- Otros Fúngicidas orgánicos

Estos fúngicidas, para controlar el llamado mal de almácigo ( Damping-off ), producido por hongos ( 30 especies ), entre los más importantes están: Rhizoctonía, Fusarium y Phytophthora.

**E) SIEMBRA:** Se hace de dos formas; al voleo o en líneas. Al voleo coníferas y especies de semillas pequeñas, esparciendo la semilla uniformemente en la superficie del almácigo, cubriéndola posteriormente con una capa fina de tierra o arena ( 1-2 veces el diámetro de la semilla ). Para semillas muy pequeñas se recomienda mezclarlas con arena para lograr buena distribución.

En líneas para semillas grandes, trazando líneas equidistantes para depositar la semila y posteriormente cubrirla en la forma mencionada. Este método también se recomienda cuando la planta permanecerá un tiempo considerable en el almácigo.

Para determinar la densidad de siembra en el almácigo se deben de considerar los siguientes factores:

- a) Especie: Tamaño de semilla, tipo de raíz, forma aérea.
- b) Pureza.
- c) Porciento de germinación.
- d) Método de siembra.
- e) Calidad de planta.
- f) Tiempo de permanencia de la planta en el almácigo.

Una fórmula que calcule la cantidad de semilla ( gr. ó kg. ) impura puede ser:

$$C = \frac{A \times D}{N \times P \times G \times X}$$

**F) EPOCA DE SIEMBRA:** En un vivero se deben dar las condiciones adecuadas para un buen desarrollo de las plantas, y la fecha de siembra estará determinada preferentemente por la edad que deberá tener la planta en la fecha de ser plantada.

**G) CUIDADOS:** Estos pueden ser antes y después de la germinación. Ya realizada la siembra y antes de la germinación.

- a) El almácigo debe conservar humedad adecuada mediante riegos finos.
- b) Proteger el almácigo del frío e insolación.
- c) Hacer un riego semanal con un fungicida para controlar el Damping-off Preemergente.

Una vez que las plántulas han germinado, los cuidados son:

- a) Riego constante, manteniendo la humedad con 1 ó 2 riegos al día.
- b) Aclareos, si el trasplante se hace en corto tiempo no se efectúa, sólo cuando las plántulas permanecen largo tiempo en el almácigo.
- c) Sombras, el almácigo debe tener estructuras para instalar sombras o medias sombras.
- d) Deshierbes cuando sean necesarios, para eliminar hierbas que afecten las plantas.

### 3.7.1.2 PRODUCCION EN ENVASE

**A) TIPO Y TAMAÑO DE ENVASE:** Las plantas en envase tienen un costo mayor que las de raíz desnuda, pero a la larga resultan más baratas debido a su supervivencia.

El uso de un cierto tipo de envase se determina por los siguientes factores: Costo, disponibilidad de materia prima, durabilidad, facilidad de manejo, etc.

Los envases han evolucionado con los métodos de reforestación, entre los que se cuentan: Macetas de tierra prensada, macetas de barro crudo o cocido, macetas de hormigón, tubos de bambú, de cartón creosotado, botes metálicos, de polietileno tubular, tipo paper pot, y tipo finn pot.

Los más usados son los de polietileno y en los viveros más modernos los dos últimos.

Las ventajas del polietileno son: Livianos, muy manuales, resistentes y durables, aprovechan mejor el agua, mejor control de plagas y enfermedades, y son baratos. El color más adecuado es el negro, y sus ventajas sobre el blanco son: No producen fibrosidades en las raíces, menor germinación de malas hierbas, mayor resistencia a los rayos solares.

Para elegir el tamaño de los envases se debe considerar: El tamaño de la planta deseada, costo de envase, espacio disponible, costo del sustrato. Los rangos de tamaño de envases recomendados para coníferas y eucaliptos son: Altura 15 a 25 cm. ancho 10 a 15 cm. ( diámetro: 6.4 a 9.5 cm. ).

**B) SUSTRATO:** Es el material con que se llenan los envases en el cual las plantas crecen hasta ser llevados al lugar de la plantación.

Se usan diferentes mezclas, buscando: textura, drenaje y aireación que permiten el desarrollo de la planta, aún en el lugar definitivo, los más usuales son; suelo común y perlita, arcilla y arena, arena y estiércol, tierra de monte, tierra de monte y arena de río, tierra común y arena de río, en proporción 1:1 logrando un medio nutritivo y la inoculación de micorrizas.

**C) LLENADO DE ENVASES:** Este se realiza en forma manual o mecánica, con el sustrato previamente cribado en mallas de 9 a 16 perforaciones por pulgada cuadrada.

**D) SECCION DE CRECIMIENTO:** Aquí se colocan las macetas llenas de acuerdo al tipo de vivero las medidas recomendadas son de 1.00 a 1.20 m. de ancho y largo de acuerdo al terreno, los andaderos entre secciones serán de 48 a 80 cm., dependiendo de la

disponibilidad de terreno. En viveros fijos se dejan calles de 4.5 m. cada determinado número de secciones para facilitar el cargado de plantas.

**E) TRASPLANTE:** Es la acción de llevar las plantas producidas en el almácigo a los envases colocados en las secciones de crecimiento.

Existen dos criterios para efectuar el trasplante:

- a) Esperar que las plantas adquieran determinado vigor en el almácigo sin que lleguen a emitir raíces secundarias.
- b) Inmediatamente después de ocurrida la germinación.

Para cada especie a reproducir se debe conocer la fecha óptima del trasplante.

**F) SIEMBRA DIRECTA:** Consiste en sembrar directamente la semilla en los envases, depositando de 1 a 3 de acuerdo a su calidad buscando que por lo menos una germine. En donde germinan dos se toma una para reponer donde no halla germinado alguna. Con esta técnica se observa que el Damping-off es casi nulo.

### 3.7.2 REPRODUCCION ASEXUAL

En general, la reproducción de árboles forestales es más sencilla, en ocasiones se prefiere efectuarla por medios vegetativos. Cuando la semilla es difícil de conseguir, la especie es poco viable o difícil de reproducir sexualmente, etc. Existen especies fáciles de propagar en forma vegetativa, obteniendo crecimientos más rápidos y mayores, y la conservación de todos los caracteres genéticos de la planta madre.

#### 3.7.2.1 FORMAS DE PROPAGACION

Las formas más comunes de propagación vegetativa son: Injertos, acodos y estacas.

Las estacas son las más utilizadas en la propagación de árboles en viveros forestales, por su relativa facilidad de

manejo, recolección y prendimiento.

## A) TIPOS DE ESTACAS

Existen 3 principales: Estacas de raíz, de hojas y de tallo.

Los dos primeros tipos son poco comunes para plantas de importancia forestal, las más usadas en los viveros son las de tallo y su uso se limita a pocas especies, sobre todo de tipo ornamental como el Populus, Salix, Tamarix, etc.

Las estacas de tallo se pueden diferenciar en duras y blandas. Las primeras se obtienen de tallos de plantas desiduas durante la estación dormante, y que son plantadas antes de iniciarse la época de crecimiento. Las estacas blandas se obtienen a fines de primavera o en verano y son plantadas inmediatamente, dejando en ellas algunas hojas ( Estaquillas ).

## B) RECOLECCION

El éxito de la propagación por estaca será ligado a una recolección oportuna. La época de colecta debe determinarse en base a tres características principales: especie, tipo de estaca, y condiciones climáticas del lugar.

## C) SELECCION

Una vez determinado el tipo y época de recolección de las estacas, se procede a seleccionarlas y en general las características más apropiadas son:

- Que sean de plantas jóvenes y sanas.
- Que sean de ramas recientes ( 1 ó 2 años ).
- Diámetro mayor de 1 cm.
- Con un mínimo de dos yemas.

## D) CORTE

No es muy importante, pero debe hacerse correctamente, se recomienda que ambos cortes se efectuen a una distancia de

aproximadamente 1 cm. de una yema, en donde es más fácil la brotación tanto de raíces como de tallo. Se recomienda dar una inclinación pequeña al corte superior, como identificación y evitar que algunas estacas se coloquen en posición invertida,

## **E) ESTRATIFICACION**

Procedimiento como el de algunas semillas, en el que en forma artificial se le da a la estaca frío para que alcance su "maduración". La forma usual es, enterrarlas en arena con bajo contenido de humedad, para evitar la brotación y cubrirlas para que conserven una temperatura baja.

Cuando las estacas son pocas, se pueden colocar en manojos envueltos en plástico o musgo en cámaras frías a temperaturas menores de 4°C.

## **F) ENRAIZADORES**

Se han probado diversas sustancias que propician un enraizamiento más rápido en las estacas de tallo, son de tipo hormonal y las más comunes son los ácidos naftalenacético, indolacético, indolbutírico, también se ha usado monóxido de carbono. Estos compuestos se pueden aplicar de diferentes formas.

- Polvo en la base de las estacas.
- Sumergiendo las estacas en soluciones.
- Aplicándolas al suelo a través de riego.
- Inyectando las estacas con la solución.

## **G) CAMAS DE CRECIMIENTO**

Generalmente las estacas no se trasplantan en envases, pero cuando se utilizan, deben tener tamaño adecuado, al tipo que permanecerá la planta en el vivero. El sustrato para llenar el envase puede ser una mezcla de tierra y arena en la proporción más conveniente: Que permita buena aereación, capaz de retener humedad suficiente para el buen desarrollo de la planta y que dé un buen soporte físico a la estaquilla.



El sustrato se debe remover y esterilizar después de cada ciclo de producción para eliminar cualquier agente patógeno.

Las camas deben nivelarse, con una ligera inclinación hacia un lado, para evitar encharcamientos.

Las dimensiones de las camas y la separación entre ellas, deben permitir las labores de cultivo a las plantas.

## H) PLANTACION

El lapso que transcurra entre la obtención de la estaca y la plantación, será el menor posible.

Las estacas se entierran cuando menos en sus  $2/3$  partes de longitud, dejando en la parte saliente cuando menos una yema. En condiciones de sequía se recomienda enterrar la estaca tanto como sea posible. La colocación puede ser vertical o con una ligera inclinación, sobre todo cuando son estacas con hojas.

## I) CUIDADOS

Una vez las estacas colocadas en el sustrato de arraigo, los cuidados necesarios para su desarrollo son:

**Riego:** Que las camas tengan siempre alto contenido de humedad.

**Protección contra heladas:** Se debe mantener la humedad relativa alta y cubrir las plantas con polietileno o mantas durante las noches frías.

**Protección contra malezas:** Se deben eliminar las hierbas extrañas para evitar competencia con las plantas.

**Protección contra animales:** Contra animales mayores con cercos adecuados, contra pájaros, tuzas, ratones, se usan espantapájaros, latas, trampas y cebos, para evitar que dañen a las plantas.

## IV MATERIALES Y METODOS

Para llevar a cabo este capítulo se consideraron una serie de actividades calendarizadas durante los 12 meses que se planearon para el establecimiento de el vivero en cuestión.

Dichas actividades se desarrollaron de acuerdo a los requerimientos planteados en el plan de trabajo.

### 4.1 UBICACION DE AREAS DE RECOLECCION

En este capítulo se delinearán zonas ecológicas para el Estado de Chiapas para propósitos de recolección de material reproductivo especialmente de semillas, desarrollando subdivisiones específicas de cada una de ellas.

Para este proyecto se intentó establecer con lo anterior un uso de semillas en base a la zonificación propuesta y se sugirió coleccionar y emplear la semilla dentro de la zona donde se estableció este vivero; la zona de los "Altos de Chiapas" subzona que ocupa transversalmente la porción central de la altiplanicie, integrando la parte más alta de la misma.

La composición vegetal es de bosque de coníferas que incluye Pinus pseudostrobus, P. oocarpa var. Ochoterenai entre las principales y como secundarias Pinus ayacahuite, P. tenuifolia, P. teocote P. Michoacana, P. rudis, encontrándose también Cupressus lindleyii.

Las temperaturas que se presentan en esta subzona son muy bajas, en un rango entre 14 y 15°C y una precipitación de 1100 - 1250 mm. anual.

### 4.2 RECOLECCION DE SEMILLAS

Durante los meses de Enero, Febrero, Marzo, Octubre, Noviembre y Diciembre de 1990 se recolectaron 92.5 Kg. de semillas forestales, correspondientes a las siguientes especies:

ESPECIE	KILOS	LOCALIDAD
<i>Pinus pseudostrobus</i>	14.0	Amatenango del Valle, Huixtlán, S. C. L. C.
<i>P. ayacahuite</i>	6.5	Teopisca
<i>P. michoacana</i>	8	Altamirano
<i>P. tenuifolia</i>	9.5	Zinacantán
<i>P. oocarpa</i>	47	Sn. Cristobal de las Casas
<i>Cupressus lindleyii</i>	7.5	Zinacantán
<b>Total</b>	<b>92.5</b>	

Para esta actividad se utilizó la siguiente herramienta de trabajo:

- 4 ganchos cortadores de 7 mts. de longitud c/u
- 2 cables de plástico de 50 mts. c/u
- 2 lazos de henequén de 50 mts. c/u
- 20bolsas ( costales ) de yute

Formatos para recolección de semillas ( etiquetas ), un vehículo Ford Modelo 88.

Se necesitaron de 18.5 jornales con rendimiento de 5 Kg. de semilla ó 30 Kg. de fruto por peón.

### 4.3 TRATAMIENTO A LA SEMILLA

Para llevar a cabo esta actividad se tomaron en cuenta los siguientes pasos:

#### 1.- ENVASADO DE LOS FRUTOS

Este se efectuó en costales de yute, los cuales fueron identificados con etiquetas que contenian la siguiente información: especie del árbol, lugar de recolección ( paraje, predio, municipio ); nombre del recolector, fecha de recolección, topografía ( pendiente, exposición, altitud s. n. m., etc. ).

## 2.- TRANSPORTE

Una vez envasados los frutos, en los costales de yute debidamente identificados, se transportaron del área de recolección al vivero; donde se realizará la extracción de la semilla.

### EXTRACCION DE LA SEMILLA

Para lograr la extracción de semilla de los conos que la contienen se siguieron los siguientes pasos:

#### a) Secado de los Conos

Para dejar en libertad a la semilla que se encuentra en los conos fué necesario someter a éstos a un proceso de secado para inducir la apertura de las escamas. El secado se hizo exponiendo los conos al aire y al sol sobre una área de secado que se construyó de concreto con dimensiones de 10 x 15 mts.

#### b) Golpeado de los Conos

Una vez secos los conos, se procedió a golpearlos fuertemente para que la semilla quedara en libertad ya que en ocasiones las semillas quedaban adheridas a la escama

#### c) Desalado

El desalado se llevó a cabo de manera manual, esto facilitó su manejo y envasado de la semilla.

#### d) Limpieza de la Semilla

La semilla que se obtuvo del proceso anterior venia mezclada con impurezas, como partículas leñosas alas y semillas vanas, por lo que se utilizaron medios manuales para su limpieza. Para esta actividad se necesitaron de 28 jornales con rendimiento de 3.3 Kg. por peón.

#### e) Desinfección

Una vez limpia la semilla se trató con fungicida para protegerla del ataque de hongos, en este caso se utilizó CAPTAN 50 %.

La semilla que no se utilizó en su momento fué almacenada en latas de aluminio con el objeto de conservar su vitalidad.



FOTO No. 1.- LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE SEMILLAS DE LOS  
GENEROS *PINUS* Y *CUPRESSUS* RECOLECTADA EN LOS  
MUNICIPIOS DE AMATENANGO DEL VALLE Y  
ZINACANTAN, CHIAPAS

#### **4.4 ARRANCADO DE TIERRA COMUN**

Esta actividad fue calendarizada durante 8 meses y se llevó a cabo en diversos municipios cercanos al vivero, por lo que hubo la necesidad de realizar varios recorridos para localizar estos bancos de tierra y lograr arrancar el material suficiente para producir un millón de plantas.

Durante estos meses se arrancaron 284.6 m<sup>3</sup> de tierra común utilizándose 47.4 jornales siendo que cada peón rindió un promedio de 6 m<sup>3</sup> por jornal. Este material fué transportado por un camión volteo con capacidad de 6 m<sup>3</sup>, por lo que se realizaron 47 viajes y se utilizaron 31.6 jornales ya que cada peón cargó al camión 9 m<sup>3</sup> por viaje.

#### **4.5 JUNTA DE MATERIA ORGANICA**

Para la realización de esta actividad al igual que la anterior se calendarizó por 6 meses, llevandose a cabo la recolección de dicho material que consistió en tierra de monte ( materia orgánica de hojarazca, residuos vegetales, etc. ) localizados en áreas aledañas al vivero y a los bancos de tierra que fueron trasladados simultaneamente con la tierra común y que en su momento se emplearía en la preparación del sustrato para el llenado de bolsas y la preparación de almácigos. En este período se recolectó 295 m<sup>3</sup> de materia orgánica y se necesitó de 49.1 jornales, ya que cada peón rindió 6 m<sup>3</sup> por jornal y se llevaron a cabo 50 viajes en un camión volteo con capacidad de 6 m<sup>3</sup> y se utilizaron 32.7 jornales.

#### **4.6 LIMPIEZA Y CRIBADO DE TIERRA**

Para llevar a cabo este punto se necesitaron 6 cribas de malla de alambre con marco de madera de 1 m<sup>2</sup> c/u, palas ovaladas, rastrillos, carretillas, etc. en esta actividad se necesitaron de 96.5 jornales ya que el rendimiento por jornal fué de 6 m<sup>3</sup>.

#### **4.7 PREPARACION Y DESINFECCION DEL SUSTRATO**

En esta actividad se llevó a cabo la mezcla de tierra común y la materia orgánica con el objeto de favorecer una buena formación del sistema radicular de las plantas.



FOTO No. 2.- LIMPIEZA, CRIBADO Y DESINFECCION DEL  
SUSTRATO

Una vez preparado el sustrato se procedió a desinfectarlo con la finalidad de prevenirlo de hongos, bacterias, nemátodos, insectos, etc.

La desinfección se llevó a cabo de la siguiente manera: Aplicación de bromuro de metilo en proporción de 350 ml/m<sup>3</sup> y cubriéndose con material plástico durante 24-48 horas y se ventiló por una semana.

Se emplearon 82.8 jornales con rendimiento de 7 m<sup>2</sup>/peón.

#### **4.8 PERFORACION DE BOLSAS**

Durante la instalación del vivero se perforaron 3,500 Kg. de bolsa de polietileno negra de 10 x 22 calibre 350, con rendimiento de 300 bolsas por kg., por lo que se utilizaron 70 jornales en esta actividad ya que el rendimiento en % de mano de obra por peón/jornal fué de 50 Kg. de polietileno.

#### **4.9 LLENADO DE BOLSAS**

Esta actividad consistió en llenar las bolsas hasta formar una forma cilíndrica y repletas hasta el ras, con una adecuada compactación. Para conseguirlo se sujetó la bolsa con las dos manos, se recogió con élla una proporción del sustrato, se golpeó suavemente la bolsa contra el suelo, se compactó unas tres veces con los dedos y se repitió la operación hasta quedar completamente llena.

Se necesitaron de 1,112 jornales, sabiendo que el rendimiento en % de mano de obra de un peón/jornal fué de 900 bolsas llenas de sustrato.

#### **4.10 ALINEACION DE BOLSAS EN LAS PLATABANDAS**

Una vez llenas las bolsas con sustrato se acomodaron en las platabandas, de modo que unas quedaron al lado de las otras formando hileras regulares, y manteniendo su forma cilíndrica, en esta actividad se necesitaron de 666.6 jornales y el rendimiento por peón/jornal fué de 1500 bolsas alineadas.





FOTO No. 3.- JORNALEROS REALIZANDO  
EL LLENADO DE BOLSAS

## 4.11 PREPARACION DE ALMACIGOS DE COSTERA Y/O TABLAS O CONCRETO

Se construyeron 4 almácigos de concreto con dimensiones de 1.20 de ancho por 8 mts. de longitud y 13 almácigos de costera y tablas de madera con medidas de 13 mts. de largo por 1.50 de ancho.

Para la realización de esta actividad se ocuparon 6 peones que instalaron los almácigos de concreto; utilizando: bloques, cemento, arena, grava y sustrato. En la construcción de los almácigos de costera y tabla de madera se utilizaron 7 viajes de dicho material que fueron trasladados de los aserraderos de la región hasta el vivero; en un camión volteo con capacidad de 6 m<sup>3</sup>. En esta actividad se emplearon 32 peones, 75 m<sup>3</sup> de sustrato, 36 m<sup>3</sup> de grava y 13 m<sup>3</sup> de arena.

## 4.12 SIEMBRA DE SEMILLAS EN ALMACIGOS

Una vez contruidos y preparados los almácigos se procedió a la desinfección para impedir la proliferación de insectos, hongos, y nemátodos que pudiesen dañar las plantas germinadas.

La desinfección se llevó a cabo por 24 horas aplicándole volatón en proporción de 7.5 grs./m<sup>2</sup>. y cubriéndose con material plástico.

La siembra se distribuyó al voleo sobre el sustrato bien nivelado. Esta actividad se realizó por etapas de acuerdo a las necesidades de producción de plantas. La primera etapa se realizó en Enero y Febrero sembrándose en total 43.300 kg. de semilla distribuida de la siguiente manera:

<u>Cupressus lindleyii</u>	17.0 Kg.
<u>Pinus ayacahuite</u>	6.5
<u>P. michoacana</u>	5.8
<u>P. tenuifolia</u>	6.0
<u>P. pseudostrobus</u>	5.0
<u>P. oocarpa</u>	3.0
<b>TOTAL</b>	<b>43.3 Kg.</b>

En esta etapa se emplearon 14.4 peones con rendimiento de 3 Kg. por 1 peón/jornal.

La siguiente fase y última se realizó en los meses de Julio, Agosto y parte de Septiembre sembrándose 67.5 Kg. de semilla de las siguientes especies:

<i>Cupressus lindleyii</i>	21.5 Kg.
<i>Pinus pseudostrobus</i>	18.0
<i>P. oocarpa</i>	13.0
<i>P. tenuifolia</i>	15.0
<b>TOTAL</b>	<b>67.5 Kg.</b>

Para la siembra de esta semilla se emplearon 22.5 jornales.

Cabe hacer mención que se solicitó a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ( S. A. R. H. ) la cantidad de 25 Kg. de semillas forestales para satisfacer las necesidades de producción de 1 millón de plantas.

Es importante señalar en este punto, que se realizaron pruebas de germinación en la semilla recolectada presentando el siguiente resultado:

ESPECIE	No. DE SEMILLA / KGS APROXIMADOS	% DE GERMINACION
<i>Cupressus lindleyii</i>	213,000	75
<i>Pinus ayacahuite</i>	17,000	25
<i>P. tenuifolia</i>	39,000	65
<i>P. oocarpa</i>	37,000	63
<i>P. michoacana</i>	28,000	60
<i>P. pseudostrobus</i>	36,000	70

#### 4.13 MEDIAS SOMBRAS A SEMILLEROS

Luego de llevarse a cabo la siembra se cubrieron los almácigos con bastidores de madera con cubiertas de paja, con la finalidad de mantener

la humedad del suelo y proteger las plántulas de las inclemencias del tiempo como de roedores y aves.

Esta actividad la realizaron 12 peones.

#### **4.14 DESHIERBE A SEMILLEROS**

Una vez germinadas las semillas, se realizaron periódicamente los deshierbes para facilitar el desarrollo de los cotiledones y mantener limpios los semilleros hasta llegado el momento del trasplante.

En esta actividad participaron 13 peones considerando que el rendimiento en % de mano de obra fué de 50 m<sup>2</sup> de deshierbe por peón/jornal.

#### **4.15 TRASPLANTE DEL ALMACIGO A LAS BOLSAS**

Unas horas antes de realizar esta actividad fué necesario regar el almacigo con el objeto de aflojar suficientemente la tierra y evitar así que se dañaran las plántulas. Lo mismo se efectuó en las bolsas con sustrato antes del trasplante.

Esta actividad fué calendarizada a partir de Enero a Diciembre y se necesitaron de 833.3 peones/jornal, ya que el rendimiento fué de 1200 plántulas por 1/peón.

Se utilizaron repicadores de madera.

#### **4.16 REPLANTE POR FALLAS**

El replante fue realizado periódicamente para reponer las plantas que no lograron desarrollarse. El género Pinus presentó mortandad en un 2.7 % del total de la producción, en cuanto al género Cupressus hubo mortandad en 1.5 % de la totalidad de la especie.

#### **4.17 DESHIERBES EN PLATABANDAS**

Al igual que en lo anterior, se calendarizó esta actividad, siendo en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre que se trabajó arduamente



FOTO No. 4.- ALINEACION DE BOLSAS EN PLATABANDAS E  
INSTALACION DE MEDIAS SOMBRAS

debido al período de lluvias, mismas que propiciaron la proliferación de zacates y malas hierbas entre las platabandas, por lo que se necesitaron de 200 jornales durante la etapa de deshierbe, rindiendo cada peón 5000 bolsas trasplantadas.

#### **4.18 REMOCION DE ENVASES Y PODA DE RAICES**

Para remover un millón de envases en las platabandas se necesitaron de 333.3 jornales que fueron calendarizados después de llevarse a cabo el trasplante. En cuanto a la poda de raíces casi no hubo necesidad de éllo, ya que a partir de Junio casi a 5 meses de edad de la planta, empezó a darse de alta para los programas de reforestación en la zona.

#### **4.19 LIMPIEZA DE CALLES Y CALLEJONES**

Esta actividad se practicó con frecuencia por todo el perímetro de los almacigos y las platabandas con el fin de eliminar las hierbas indeseables. Para esta actividad se necesitaron de carretillas, palas, rastrillos, machetes cola de zorra, azadones y en ocasiones fué necesario aplicar herbicidas. El rendimiento en % de mano de obra fue de 40 m<sup>2</sup> de limpieza/peón.

#### **4.20 MANTENIMIENTO DE CAMINOS**

Como en el punto anterior, casi en la mayor parte del año se efectuó esta actividad haciéndose más intensa en la época de lluvias, pues este factor ocasionó que los caminos internos del vivero se encharcaran y propició a que el vehículo destinado al mismo se atascara en variadas ocasiones.

Para este trabajo se emplearon 60 m<sup>2</sup> de grava y 40 m<sup>2</sup> de arena que fueron distribuidos de acuerdo a las necesidades del camino. Se necesitaron de 10 jornales, siendo el rendimiento en % de mano de obra por 10 m<sup>2</sup>/peón.

#### **4.21 INSTALACION DEL SISTEMA DE RIEGO**

Más que instalación fue un sistema de riego integrado a una poza realizada en un arroyo aledaño al vivero con dimensiones de 4 x 8 mts. y una motobomba de 10 H.P. a la cual se le integró una red de distribución que consistió en un primer tramo con 300 mts. de poliducto de 3" de diámetro

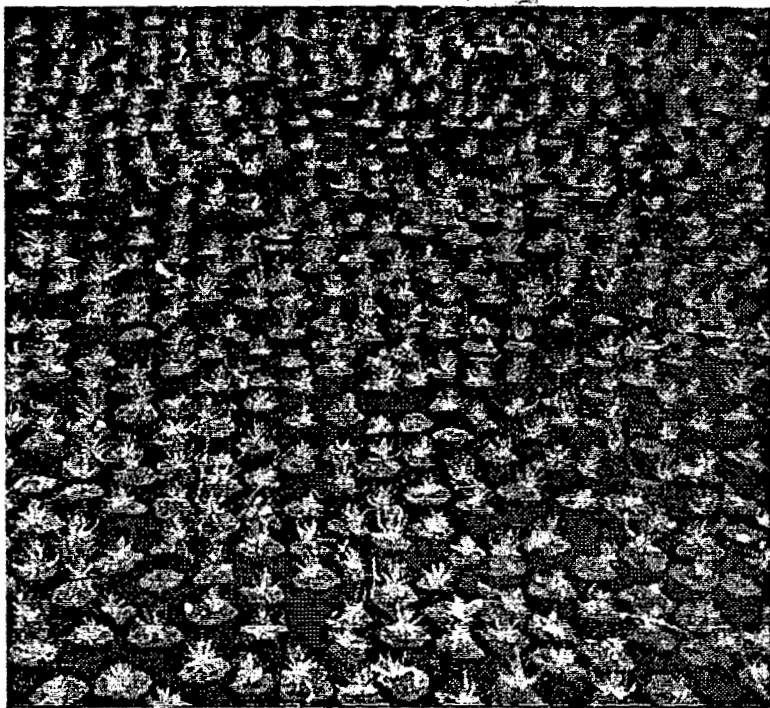


FOTO No. 5.- TRASPLANTE DEL GENERO PINUS

y otro tramo secundario lateral de 100 mts. de manguera de 3/4" de diámetro.

## **4.22 RIEGO DE SEMILLEROS CON REGADERA MANUAL Y RIEGO A PLATABANDAS**

Una vez realizada la siembra en los almácigos se procedió al riego manual, siendo este constante para mantener la humedad del sustrato y acelerar la germinación de las semillas. Durante su estancia en el semillero se necesitaron de 3 peones por jornal.

Los riegos en platabandas se distribuyeron en 60 durante 6 meses, con rendimiento de 40,000 plantas por jornal utilizándose 25 jornales.

## **4.23 FUMIGACION**

Se llevaron a cabo 16 aplicaciones distribuidas en los meses de Marzo a Julio de 1990 con rendimiento de 30,000 plantas por jornal, utilizándose 33.3 jornales.

Para esta actividad se emplearon los siguientes productos:

	DOSIS
FOLIDOL M-72	0.75 litros/Ha.
CUPRAVIT OXI	0.37 Kg./Litro/Ha.
CAPTAN 50 %	7.5 gr./m <sup>2</sup> de Semillero

## **4.24 FERTILIZACION FOLIAR**

Esta actividad se llevó a cabo durante 2 fases Mayo y Julio y se utilizó triple 17 en dosis de 0.50 Kg./Litro/Ha. con rendimiento de 30,000 plantas por jornal, empleándose 33.3 jornales.

## **4.25 LIMPIA DE TERRENO CON AZADON EN PLATABANDAS**

Esta actividad fué programada durante 8 meses siendo de Junio a Septiembre los meses con más intensidad de trabajo, debido al temporal de lluvias. El rendimiento en % de mano de obra fué de 60 m<sup>2</sup>por peón/jornal.



## **4.26 RECOLECCION DE MATERIAL PARA MEDIAS SOMBRAS**

Esta actividad se llevó a cabo con el objeto de proteger las plantas del calor y del frío excesivo.

El material recolectado fué, la paja que, es muy abundante en el Mpio. de Zinacantán y se necesitarón de 8 toneladas con rendimiento de 1 camionada de 3 toneladas por jornal.

## **4.27 INSTALACION DE MEDIAS SOMBRAS**

Las medias sombras se fueron instalando paulatinamente, de acuerdo al avance de la instalación del vivero. Ya que el no instalarlas provocaría mortandad de las plántulas en desarrollo por las heladas que se presentan en invierno y el calor excesivo del resto del año, así como de la protección de las lluvias.

Para esta actividad se realizaron aproximadamente 26 viajes de costera y tablas de madera calidad cero de los aserraderos ubicados en la región de los "ALTOS DE CHIAPAS". Para el transporte de dicho material se utilizó un vehículo Marca Dodge tipo estacas Mod. 1983 con capacidad de 3 ton.

Para la instalación de las medias sombras se cubrió un área de apróximadamente 4,946.4 m<sup>2</sup> cubriendo la totalidad de las plantas en desarrollo en las platabandas.

En esta actividad se necesitaron de 103.5 jornales con rendimiento de 48 m<sup>2</sup> por peón/jornal.

## **4.28 CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURAS**

Dentro de las instalaciones del vivero se lograron construir: La casa del velador, la bodega donde se almacenó la semilla, los fertilizantes, el polietileno, las herramientas y demás insumos para su instalación, así como un tanque de almacenamiento de agua y un área de secado.

Estas construcciones tienen las siguientes dimensiones:

CASA DEL VELADOR	4 x 4 Mts.
BODEGA	4 x 4 Mts.
TANQUE DE ALMAC. AGUA	4 x 4 x 3 Mts.
AREA DE SECADO	10 x 15 Mts.

NOTA: Al finalizar el establecimiento del vivero se evaluó la existencia de plantas producidas quedando de la siguiente manera:

GENERO Y ESPECIE	PLANTAS PRODUCIDAS	PLANTAS DADAS DE ALTA
<i>Pinus pseudostrobus</i>	170,670	12,315
<i>P. ayacahuite</i>	32,200	8,620
<i>P. tenuifolia</i>	123,400	5,445
<i>P. oocarpa</i>	55,820	6,700
<i>P. michoacana</i>	87,242	15,200
<i>Cupressus lindleyii</i>	534,668	43,600
<b>TOTAL</b>	<b>1'004,000</b>	<b>*91,800</b>

\* Esta planta se distribuyó en varias comunidades de la región para cubrir un programa de reforestación.



FOTO No. 6.- MEDIAS SOMBRAS EN PLATABANDAS CONCLUIDAS

## V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de esta breve descripción de lo que fué la instalación del vivero forestal de Zinacantán, es necesario destacar una vez más el objetivo principal de esta disciplina:

Producir material vegetal para apoyar las reforestaciones en el menor tiempo posible. Lo anterior puede lograrse aumentando el índice de producción de plantas mejorando la calidad y aumentando la resistencia de las especies a ciertos factores bióticos y/o climáticos.

Actualmente reviste gran importancia y más la tendrá en el futuro la producción de árboles con ciertas características que coadyuven en la conservación de los recursos, suelo, agua, flora y fauna.

A menudo algunos factores relativos al medio ambiente limitan las posibilidades de aumento de la producción de plantas en los diversos viveros ubicados en zonas templadas; por esta razón es de suma importancia instalar viveros en zonas tropicales para producir variedades que se destinarán a plantaciones con firmes propósitos.

Por lo que respecta al establecimiento de nuevos viveros y a la adecuación de los ya existentes, deben programarse de acuerdo a los requerimientos y finalidades de las plantaciones que hayan de sustentarse, porque sería un error destinar un presupuesto para producir plantas que no son las convenientes a las condiciones climáticas de las áreas a reforestar; así pues se deben programar y destinar presupuestos para la producción de mayor cantidad de árboles que anualmente se requieran para dichos trabajos.

No es aconsejable producir árboles en envases más pequeños que los de 10 x 22, ya que si bien es cierto se economiza tierra y mano de obra y reduce los gastos de traslado, pero las condiciones climáticas difieren en forma considerable a la de otros Estados que siguen la tendencia de utilizar envases de menor tamaño, por lo que es necesario que las plántulas salgan del vivero con un sistema radicular desarrollado que capte suficiente agua del subsuelo, debiendo por lo tanto, desarrollarlas en él durante un año, lo que sólo es posible hacerlo en envases de mayor tamaño.

Es recomendable establecer un programa bien definido de recolección de semillas forestales tomando en cuenta los siguientes aspectos fundamentales:

- Definir los promedios de producción por árbol, tanto para años de poca cosecha como para los intermedios y para los años semilleros.
- Determinar el número de semillas viables por kilogramo de cada una de las especies que interesen, a fin de recolectar en cantidades suficientes previendo las posibles pérdidas que no deben ser superiores al 20 %, ya que de lo contrario el índice de viabilidad será reducido a un nivel poco confiable, sobre todo para las repoblaciones naturales.
- Determinar las necesidades anuales de cada especie. Esto es muy importante en especial cuando se trata de árboles que no producen semilla en forma continúa, ya que en su época de mayor producción es cuando habrán de recolectarse las provisiones para los años en que no la produzcan

En estos casos habrá que prever también las necesidades de almacenamiento en condiciones óptimas, para evitar el deterioro innecesario de las semillas.

También es recomendable utilizar otros sistemas de producción de planta como el de raíz desnuda, para abaratar sus costos.

Es importante que exista una mayor comunicación entre el técnico que provee el asesoramiento y el viverista que lo recibe, con el fin de mejorar y/o corregir las actividades y labores culturales del vivero.

Se recomienda probar las mezclas de sustratos más utilizados en los viveros con el fin de determinar de una manera más sistematizada cual es la más conveniente.

Es necesario realizar investigaciones sobre riego y calidad de agua en el vivero.

Se sugiere realizar pruebas con el uso de protecciones más comunmente utilizadas en los viveros.

Se sugiere proponer en base a estudios realizados los productos químicos y/o biológicos más idóneos para prevenir y combatir las plagas y enfermedades más comunes en los viveros.

Estos son a grandes rasgos los principales aspectos que debieran contemplarse en las actividades que se emprenderan en materia de viveros forestales.

## VI RESUMEN

La producción de planta forestal en el Estado de Chiapas hasta hace algunos años había estado a cargo de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por lo que la producción venía siendo por debajo de los requerimientos reales, no obstante que en los últimos años han participado otras dependencias entre las que destacan la Secretaría de Desarrollo Rural y Ecología, la producción continúa baja y desordenada.

Es a partir de la firma del acuerdo de Coordinación Forestal, en que está programándose a la creación e incremento de los viveros forestales, tanto del Sector Oficial como del Estado. De esta forma está respondiéndose a las demandas de planta de aquellas regiones en donde estratégicamente han sido ubicados los viveros forestales.

De esta forma se fomentan los recursos forestales, ya que en forma paralela a su conservación y aprovechamiento racional, se coadyuva al desarrollo integral de las diversas regiones del Estado.

En general, a nivel estatal la S. D. R. Y E. cuenta con uno o varios viveros forestales en cada una de las 9 regiones económicas que lo constituyen, haciendo un total de 14 viveros distribuidos de la siguiente forma:

REGION	NOMBRE DEL VIVERO
I CENTRO	La Primavera
	Villa de Acala
	Laja Tendida
	La Chacona
II ALTOS	Zinacantán
III FRONTERIZA	Comitán
	Chamic
IV FRAYLESCA	Villaflores
V NORTE	Finca Santa Ana
VI SELVA	Lacandonia
	Zamora, Pico de Oro
VII SIERRA	Motozintla
VIII SOCONUSCO	Gral. Florencio Jiménez C.
IX ISTMO-COSTA	Tonalá

Entre los viveros con mayores perspectivas en los últimos años están los ubicados en las regiones Centro y Fronterizo, ya que estos han venido aportando los mayores beneficios en cada una de sus zonas de influencia, no solamente con la producción de especies forestales, sino con frutales y ornamentales, los cuales vienen a fomentar el desarrollo de la Fruticultura, además de participar en el embellecimiento de los parques, escuelas y boulevares, así como de otras áreas verdes de interés para la población. En relación al resto de viveros, algunos han sido creados recientemente, como es el caso del vivero Zinacantán y Villaflores.

En el Estado de Chiapas, existen más de 30 viveros, entre los cuales se encuentran los del Sector Oficial, Estatal y Privado. ( Anexo 1 ).



## VII BIBLIOGRAFIA

- 1.- Angeles, L. J. 1968. Reforestación sistema y métodos de reforestación artificiales adecuados al municipio de Morelia, CFEM.
- 2.- Anónimo 1976, Inventario Forestal del Estado de Chiapas, inventario nacional Forestal, Publicación No. 34, MEX.
- 3.- Barnet, J. P. 1970 Storage Of Sand pine seeds, tree Planer's Notes Vol. 21 No. 4 November. U. S. A.
- 4.- Brito N., R y Niembro R., A. 1980. Tratamiento de semillas de tres especies forestales de zonas áridas y su influencia en la germinación. Revista bimestral No. 25-26 U. A. CH. México.
- 5.- Caballero D., M. y Toral Ch., J. 1967. Efecto del tamaño de semillas y tres tipos de sustrato en su germinación y desarrollo inicial de *Pinus Pseudostrobus* var Oaxacana Mtz. Bol. Tec. No. 23 INIF. 38 P.
- 6.- Carrillo S. J. et al. 1970. Instructivo para la recolección y manejo de semillas de coníferas hasta su almacenamiento. Bol. Div. No. 19 INIF. 24 P.
- 7.- Cardoso, D. M. D. 1979. El clima de Chiapas y Tabasco. Instituto de Geografía. U. N. A. M.
- 8.- Covarrubias, R. 1972. La producción de semillas VII. Seminario Panamericano de semillas Cd. Obregón Son. México.
- 9.- Department Of Lands and Forest. 1966. Manual of seed collecting. Reforestation Section. Timper Branch. Ontario, Canada.
- 10.- Efectos del tamaño de la semilla y de tres tipos de sustrato en la germinación y desarrollo inicial de *Pinus pseudostrobus* Var. Oaxacana Mtz. Bol. Tec. INIF. México 23, 1967 35 P.
- 11.- Estadística Práctica para dasónomos México S. FF. 1993 P. P. 66 - 83 INIF. Pub. No. 26

- 12.- Eguiluz, P. T. Ensayo de integración de los conocimientos sobre el género Pinus en México. Tesis Ing. Agr. Chapingo, México UACH 632 P.
- 13.- Galloway. G. y Borgo. G. 1983, Manual de viveros forestales en la Sierra Peruana. Instituto Nacional Forestal y de Fauna, Perú 123 P.
- 14.- Galván, D. M. 1983. Situación actual de los viveros forestales en la región central. Tesis profesional. Ing. Agrónomo especialista en bosques. UACH Chapingo, México. 152 P.
- 15.- Gilormini, J. A. 1947. Manual para la propagación de árboles y el establecimiento de plantaciones forestales en Puerto Rico. Dpto. de Agricultura y Comercio. Servicio de bosques. Río Piedras, Puerto Rico 73 P.
- 16.- Glesinger, E. 1960 Práctica de plantaciones en América Latina. Cuaderno de Fomento Forestal 15 Roma. 498 P.
- 17.- Gómez N, M.S. y Yañez, M. D. 1963. Damping-off en Pinus montezumae Lamb. y su combate, Boletín Técnico. México.. INIF. No. 7 25 P.
- 18.- Griffin, A. R. The effects of seed size, germination time and sowing density on seedling development in radiata pine. Aust. For. Res. 5 ( 4 ) 25 - 28 (1972 ).
- 19.- Hauley C. Ralph & Smith M. David. 1972. " Silvicultura Práctica ". Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. 543 P.
- 20.- Helbig, C. 1976. Chiapas, Geografía de un Estado Mexicano. Ediciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Dpto. de Prensa y Turismo.
- 21.- Madrigal S. J. 1967. Algunos aspectos ecológicos de los bosques de coníferas mexicanas. México y sus bosques. Asociación Mexicana de Profesionistas Forestales. Epoca II. Julio - Agosto No. 6 11 - 20 pag.

- 22.- Miranda, F. 1952. La Vegetación de Chiapas. Ediciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Dpto. de Prensa y Turismo.
- 23.- Nevarez, F. 1980. Análisis de la situación de los viveros del Estado de Chihuahua. México. inédito.
- 24.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación 1960. Prácticas de plantaciones forestales en América Latina. Colección FAO. Cuaderno de Fomento Forestal No. 15. 1269 P.
- 25.- Patiño V., F. et al. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales Bol. Div. No. 65. INIF. 181 Pag.
- 26.- Patiño V. F. y Villarreal C. R. 1976. Algunos conceptos para el establecimiento de áreas semilleras. Ciencia Forestal. Vol. 1, No. 2 INIF. 16 - 22 Pag.
- 27.- Valdivia Rodríguez Manuel, 1986. Manual de viveros y Plantaciones forestales. Instituto Nacional Forestal y de la Fauna Lima Perú.
- 28.- Villagómez A., y. 1978. Prueba de semillas forestales y su aplicación en el vivero. Memorias. Primera Reunión Nacional sobre plantaciones Forestales. Pub. Esp. No. 13 INIF. 103 - 109 Pag.
- 29.- Villarreal, C. A. et al. 1972. Germoplasma forestal, legislación, Producción, certificación y comercialización de semillas forestales. VII Seminario Panamericano de Semillas. Cd. Obregón, Son. México.
- 30.- Zamora, S. C. y Velasco, F. V. 1978 Contribución al Estudio ecológico de los Pinos en el Estado de Chiapas. Ciencia Forestal Vol. 6 No. 32 México.
- 31.- Zamora, S. C. 1981. Algunos aspectos sobre Pinus oocarpa Schiede en el Estado de Chiapas. Ciencia Forestal, Vol. 6 No. 32. México.





## CALCULO DE COMBUSTIBLE PARA EL VIVERO FORESTAL DE ZINACATAN

ACTIVIDADES	RECORRIDO KM / DÍA	MESES	DIAS / MES	TOTAL D.	RECORRIDO TOTAL ( KM )	COMBUSTIBLE ( R )	COSTO N\$
Recolección de Semillas	80	8	15	120	9,600	2,400	1,260.00
Abastecimiento de tierra	65	8	20	160	11,400	2,850	1,496.25
Recolección de material para medias sombras	50	5	15	75	3,750	937.5	492.18
Transporte de bolsa materiales y otros insumos	196	6	2	12	2,352	4,704	246.96
Motobomba para riego	25 p / día	8	20	160		4,000	2,100.00
Imprevistos ( 10 % )							5,595.397 559.539
<b>TOTAL</b>							<b>6,154.93</b>
<p><b>NOTA:</b> El rendimiento promedio de combustible fué de 5 Km / l en carretera y 4 Km / l en terracería.</p>							

## RENDIMIENTO EN % DE MANO DE OBRA

1 peón / jornal

### SEMILLAS

- Recolección de frutos = 30 Kilos
- Extracción de Semillas = 5 Kg.

### SUSTRATO

- Arrancado de tierra común = 6 M<sup>3</sup>
- Arrancado de arena de llano = 9 M<sup>3</sup>
- Junta de Materia Orgánica ( Tierra de monte ) = 6 M<sup>3</sup>
- Carga de tierra al camión = 9 M<sup>3</sup>
- Cribado de tierra de monte = 6 M<sup>3</sup>
- Limpieza de tierra de monte = 6 M<sup>3</sup>
- Preparación de sustrato ( Traspaleo ) = 7 M<sup>3</sup>

### BOLSAS

- Perforación de bolsas = 50 Kg.
- Llenado de bolsas: 10 x 22 = 900 bolsas
- Alineación en las platabandas = 1500

### SEMILLEROS

- Preparación de almácigos de costera y/o tabla = 8 M<sup>2</sup>
- Siembra de semillas en almácigos = 25 M<sup>2</sup> ( ó 3 Kg )
- Medias Sombras a Semilleros = 25 M<sup>2</sup>
- Deshierbe en semilleros = 50 M<sup>2</sup>

### TRASPLANTE

- Trasplante de almácigos a las bolsas = 1200 plantas
- Siembra directa en las bolsas = 1500 semillas

### MANTENIMIENTO

- Deshierbe en platabandas = 5000 bolsas
- Remoción de envases y poda de raíces = 3000 envases
- Limpieza de calles y callejones = 40 M<sup>2</sup> ( con azadón )
- Mantenimiento de caminos = 10 M<sup>2</sup>
- Acarreo de agua con tambos = 7000 Lts.
- Riego con manguera = 40,000 bolsas
- Riego con cubeta = 20,000 bolsas

#### **ANEXO No. 4**

- Riego a semilleros con regadera de mano = 100 M<sup>2</sup>
- Fumigación o insecticida = 30,000 plantas
- Fertilización Foliar = 30,000 plantas

#### **M E D I A S   S O M B R A S**

- Limpia de terreno con azadón para platabandas = 60 M<sup>2</sup>
- Recolección de material para medias sombras = 1 camionada de 3 Ton.  
( Paja, carrizo, raíces, tule, etc. )
- Construcción de Medias Sombras ( Tapescos ) = 48 M<sup>2</sup>

#### **C A R G A**

- Subir plantas al camión con carretilla = 2400 plantas
- Acomodar plantas arriba del camión = 2400 plantas
- Bajar plantas del camión = 4000 plantas

Promedio normal de producción de plantas 1500 plantas por peón por mes



## CALCULO DE UN VIVERO PARA PRODUCIR 1'000,000 DE PLANTAS

### 1.- ENVASE

Bolsa de polietileno negra de 10 x 22 calibre 350, con rendimiento de 300 bolsas/Kg. Cantidad total = 3,333 Kg., aprox. 3,500 Kg.

### 2.- SUSTRATO

Volúmen de bolsa  $V. = 0.7854 d^2h$

$C = 20 \text{ cm.}$   $V. = 0.7854 ( 6.37 )^2 ( 22 )$

$d = c = 20$   $V. = ( 701.12 \text{ cm}^2/\text{bolsa} ) ( 80\% )$   
 $\frac{\quad}{TT \quad 3.1416}$

$d = 6.37 \text{ cm.}$   $V. = 560.89 \text{ cm}^3$

Volúmen total del sustrato  $280.4 \text{ m}^3$  tierra

$( 560.12 \text{ cm}^2 ) ( 1'000,000 ) = 560.89 \text{ m}^3$   $280.4 \text{ m}^3$  arena

Cantidad de viajes en camión de  $6 \text{ m}^3$

$560.89 \text{ m}^3 = 93$  viajes (  $46.7$  viajes de tierra y  $46.7$  de arena )

$\frac{\quad}{6 \text{ m}^3}$

### 3.- SUPERFICIE DEL VIVERO

142 platabandas de  $1.2 \times 25 \text{ m}$  (  $30\text{m}^2/\text{platabandas}$  )  $4,260 \text{ m}^2$

(  $7,056$  plantas/platabanda )

Pasillos entre platabandas (  $80 \text{ cm}$ ,  $3$  y  $4 \text{ m}$  )  $832 \text{ m}^2$

(  $20 \text{ m}^2/\text{platabanda}$  )

13 almácigos de costera y tabla de  $1.50 \times 13 \text{ m}$

(  $5,000$  plantas/ $\text{m}^2$  ) (  $19.5 \text{ m}^2/\text{semillero}$  )  $253.5 \text{ m}^2$

ANEXO No. 5

4 almácigos de concreto de 1.20 x 8 m ( 5,000 plantas/m<sup>2</sup> )  
( 9.6 m<sup>2</sup>/semillero ) 38.4 m<sup>2</sup>

Pasillos entre semilleros ( 80 cm. ) (12 m<sup>2</sup>/semilleros ) 156 m<sup>2</sup>

Construcción y otras áreas 12.08 m<sup>2</sup>

Area de maniobras	1,000m <sup>2</sup>
Area de secado 10 x 15 m	150 m <sup>2</sup>
Casa del velador 4 x 4 m	16m <sup>2</sup>
Bodega 4 x 4	16 m <sup>2</sup>
Tanque de almac. de agua 4 x 4 x 3	48 m <sup>2</sup>
Area de sustratos 10 x 10 m	100 m <sup>2</sup>
SUBTOTAL	10,712 m <sup>2</sup>
+15 % de imprevistos	1,607 m <sup>2</sup>
Superficie Total	12,319 m <sup>2</sup>

## PLANTILLA DE PERSONAL

CONCEPTO	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	PRIMA DE VACACIONES Y DOMINICAL	GRATIFICACION FIN DE AÑO PERCEPCION	TOTAL EN N\$
1 Coord. de Zona " A "	1,100.00	13,200.00	220.00	1,766.86	14,886.66
1 Secretaria Taquimec.	450.00	5,400.00	90.00	609.00	6,090.00
1 Chofer	600.00	7,200.00	120.00	800.00	8,120.00
2 Veladores	252.12	6,050.88	100.84	672.22	6,824.04
<b>SUBTOTAL</b>		<b>31,850.88</b>	<b>530.84</b>	<b>3,538.98</b>	<b>35,920.71</b>
<b>PERSONAL A LISTA DE RAYA</b>					
<b>JORNALES</b>	<b>No. de Jornales</b>	<b>Costo/Jornal</b>	<b>Total Anual</b>		
	16,087	8.40	135,195.14		
<b>TOTAL:</b>					<b>171,115.86</b>

## MATERIALES E INSUMOS

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO N\$	PRECIO TOTAL N\$
<b>ARRENDAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Maquila de maquinaria para nivelación del vivero				500.00
<b>FLETES Y MANIOBRAS</b>				
Acarreo de tierra con camión volteo ( cap. 6m <sup>3</sup> )	122	( 6m <sup>3</sup> ) Fletes	100.00	12,200.00
		<b>SUBTOTAL</b>		12,000.00
<b>MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
Afinación	4	Afinación	120.00	480.00
Reparación de frenos	2	Reparación	30.00	60.00
Rep. del sist. eléctrico	2	Reparación	20.00	40.00
Serv. de Lub., Lav. y Engrasado	13	Reparación	150.00	1,950.00
Reparación del motor	1	Reparación	1,000.00	1,000.00
Reparación de motobomba	2	Reparación	500.00	1,000.00
		<b>SUBTOTAL</b>		4,530.00
<b>SERVICIO DE TRANSLADO E INSTALACION</b>				
Viáticos ( Coord. Zona " A " )	90	Días	30.00	2,700.00
Viáticos ( Chofer )	30	Días	30.00	900.00
		<b>SUBTOTAL</b>		3,600.00

**MATERIALES E INSUMOS**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO N\$	PRECIO TOTAL N\$
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO AGROPECUARIO</b>				
Motobomba mca. Jacuzzi 10 H. P.	1	Pieza	3,262.50	3,262.50
		<b>SUBTOTAL</b>		3,262.50
<b>MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE PRODUCCION</b>				
Bolsa de polietileno 10X22 cal. 350	4,000	Kgs.	6,150.24	24,600.00
Tierra para el llenado de envases y formación de almácigos	1,160	m <sup>3</sup>	2.00	2,320.00
		<b>SUBTOTAL</b>		26,920.00
<b>REFACCIONES, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS MENORES</b>				
Palas rectas	10	Pieza	30.00	300.00
Carretillas	4	Pieza	195.00	780.00
Zapapicos	6	Pieza	56.00	336.00
Ragaderas manuales	4	Pieza	25.00	100.00
Martillos	7	Pieza	16.00	112.00
Tambos de 200	4	Pieza	80.00	320.00
Cribas	6	Pieza	30.00	180.00
Cubetas	6	Pieza	17.00	102.00
Azadones	8	Pieza	60.00	480.00
Cavadores	4	Pieza	50.00	200.00
Machetes	6	Pieza	25.00	150.00
Cerruchos	5	Pieza	28.00	140.00
Cola de Zorro	3	Pieza	25.00	75.00
Lija Triangular	2	Pieza	18.00	36.00
Bidones ( 20 Lts. )	4	Pieza	20.00	80.00
Rastrillos	6	Pieza	45.00	270.00
Limas p / lijar	2	Pieza	19.00	38.00
Cuchara para Jardín	3	Pieza	12.00	36.00
Tijeras p / podar	4	Pieza	60.00	240.00

**MATERIALES E INSUMOS**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO N\$	PRECIO TOTAL N\$
<b>REFACCIONES, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS MENORES</b>				
Aspersora p / fumigar	2	Piezas	65.00	130.00
Cortadores de semilla	4	Piezas	40.00	160.00
Cables de Plástico	100	Mts.		80.00
Lazos de hequén	100	Mts.		40.00
Gapas para alambre	10	Kg.		40.00
Llantas 700 - 16 / 6 terracería	3		269.40	808.20
Llantas 700 - 16 / 6 carretera	2		245.50	491.00
Cámara p / llantas 700 - 16 / 6 terr	3		31.00	93.00
Crucetas	2		18.00	36.00
Balatas	1	Par	32.50	32.50
Amortiguadores	2	Piezas	83.00	166.00
Flotador	1	Piezas	74.00	74.00
Acumulador	1	Piezas	87.60	87.60
Repuesto de carburador	1	Piezas	22.00	22.00
Filtro p / bomba de agua	1	Piezas	4.00	4.00
		<b>SUBTOTAL</b>		<b>6,199.30</b>
<b>MATERIALES DE CONSTRUCCION</b>				
Cemento	48	Bolsas	13.00	624.00
Grava	38	M <sup>3</sup>	8.00	304.00
Arena	15	M <sup>3</sup>	15.80	237.00
Calhidra	40	Bolsa	3.50	140.00
Block de concreto	2	Millares	125.00	250.00
Tablas 1" X 10" X 2.5 m	184	Piezas	9.25	1,702.00
Polines de 3m	20	Piezas	18.30	366.00
Barrotes 2" X 4" X 2.5 m	80	Piezas	7.43	594.40
La'mina acanalada .83 X 2.44 m	32	Piezas	35.00	1,120.00
Lámina acanalada .83 X 1.88 m	10	Piezas	21.00	210.00
Clavos 4"	18	Kg.	3.50	63.00
Clavos 3"	15	Kg.	3.50	52.50
Clavos 2.5"	40	Kg.	2.50	100.00
Bisagras	9	Pares	2.50	22.50

**MATERIALES E INSUMOS**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO N\$	PRECIO TOTAL N\$
Alambres de puas	8	Rollos	100.00	800.00
Alambre de amarre	70	Kg.	1.85	129.50
		<b>SUBTOTAL</b>		6,714.50
<b>ESTRUCRURAS Y MANUFACTURAS</b>				
Aplicador de Bromuro de Metilio	2	Piezas	48.00	96.00
Poliducto 3"	300	Mts.	5.90	1,770.00
Manguera 3 / 4"	150	Mts.	4.50	675.00
Tubos PVC 3"	78	Piezas	65.00	5,070.00
Abrazaderas de 3"	20	Piezas	3.00	60.00
		<b>SUBTOTAL</b>		7,671.00
<b>PLAGUICIDAS, ABONOS Y FERTILIZANTES</b>				
Bromuro de Metilio	385	Bote ( 1.5 Lb )	7.15	2,752.75
Folidol M - 72	7	Lt.	14.00	98.00
Cupravit OXI	26	Kg.	8.50	221.00
Captán 50%	10	Kg.	14.00	140.00
Bayfolán	6	Lt.	5.80	34.80
B H C	6	Kg.	2.00	12.00
Triple 17	40	Kg.	500	20.00
		<b>SUBTOTAL</b>		3,278.550
<b>COMBUSTIBLE, LUBRICANTES Y ADITIVOS</b>				
Gasolina	12,600	Litros	.52	6,772.50
Aceite No. 30	300	Litros	4.00	1,200.00
Aceite No. 40	60	Litros	4.00	240.00
Imprevistos 10%				559.53
		<b>SUBTOTAL</b>		8,772.03

**MATERIALES E INSUMOS**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO N\$	PRECIO TOTAL N\$
<b>INVERSION TOTAL EN EL VIVERO FORESTAL DE ZINACATAN</b>				
SUB - TOTAL	=	N\$	80,047.88 171,115.86	
TOTAL	=	N\$	251,163.75	





# SECRETARIA DE DESARROLLO RURAL Y FOMENTO ECONOMICO

DIRECCION DE AGROSILVICULTURA  
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

## RECOLECCION DE SEMILLA

FECHA \_\_\_\_\_

ESPECIE \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA MUNICIPIO \_\_\_\_\_

LOCALIDAD \_\_\_\_\_

PARAJE \_\_\_\_\_

### PROTECCION Y CUIDADOS

No.	DIAMETRO NORMAL ( cm )	ALTURA ( m )		DIAMETRO DE COPA ( m )
		FUSTE LIMPIO	TOTAL	

COMPOSICION DE LA MASA \_\_\_\_\_

DENSIDAD ( % DE COBERTURA ) \_\_\_\_\_

### CARACTERISTICAS DEL SITIO

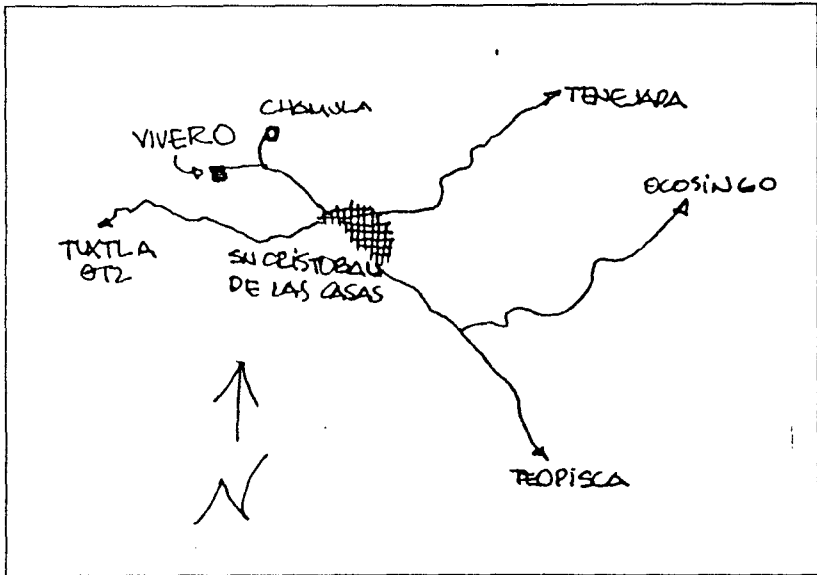
EXPOSICION \_\_\_\_\_ PENDIENTE \_\_\_\_\_ %

TOPOGRAFIA \_\_\_\_\_

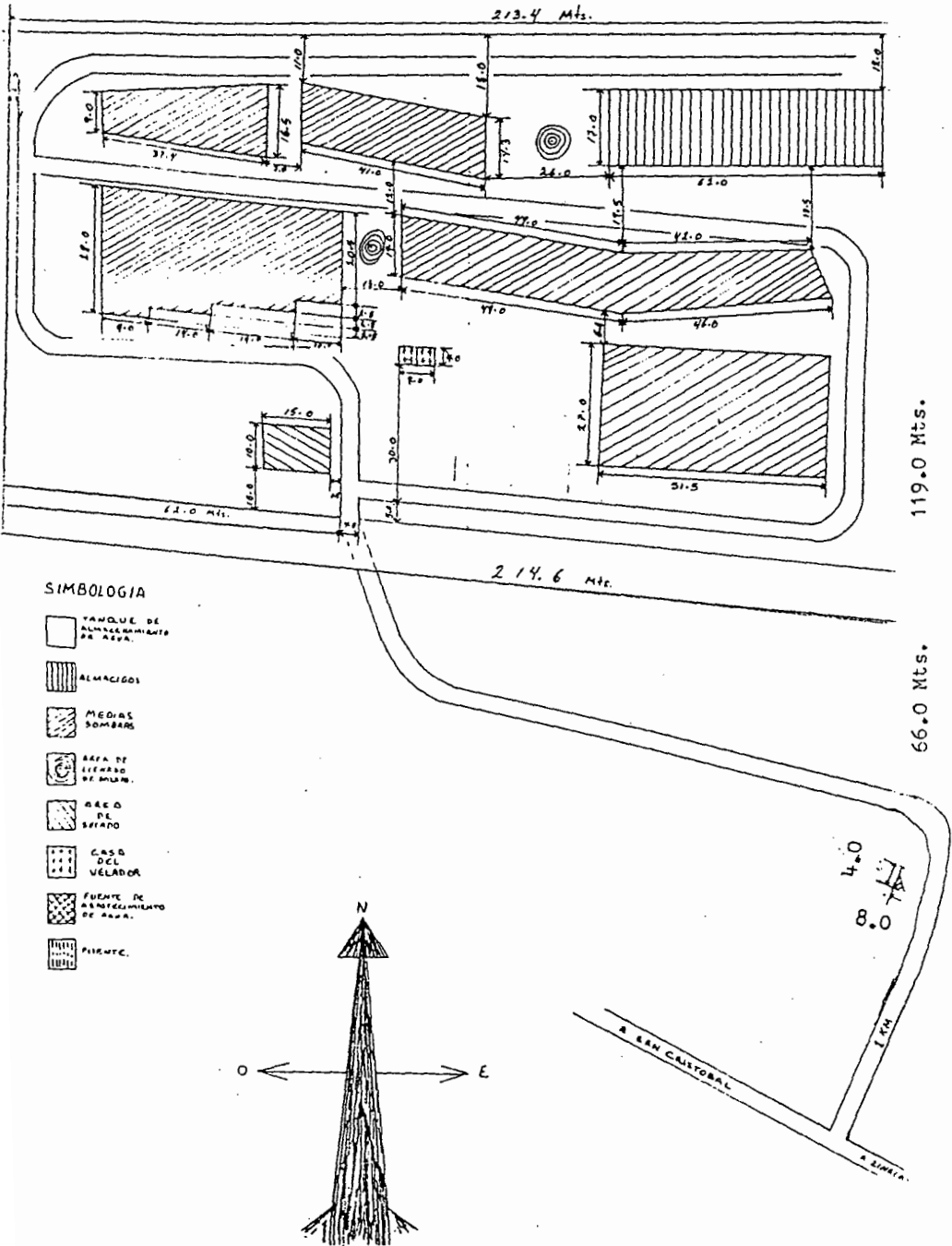
TIPO DE SUELO \_\_\_\_\_

JEFE DE BRIGADA \_\_\_\_\_

CROQUIS DE LOCALIZACION  
" VIVERO ZINACANTAN "



# "VIVERO FORESTAL ZINACANTAN"



## SIMBOLOGIA

-  TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.
-  ALMACIGOS.
-  MEDIAS SOMBRAS.
-  AZCA DE SIFONADO DE MUR.
-  AREA DE SECAO.
-  CASA DEL VELADOR.
-  FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.
-  FUENTE.

SUPERFICIE: 2.343 Ha.