

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



Alternativas para Manejo de Areas Semilleras, Recolección, Almacénamiento de Semillas, Producción de Planta y Plantaciones

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION BOSQUES  
P R E S E N T A :

GERARDA DEL ROCIO AGUIRRE REA

GUADALAJARA, JAL., 1987



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Diciembre 12, 1936.

### C. PROFESORES

ING. JOSE VA. CHAVEZ MAYA. DIRECTOR.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL. ASESOR.

ING. JOSE CAR. AYAL. RAMIREZ. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiéndolo sido aprobado el Tema de Tests:

"ALTERNATIVAS PARA MANEJO DE APAS SEMILLADAS, RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS, PRODUCCIÓN DE PLANTA Y PLANTACIONES."

presentado por el PASANTE SCARLETA DEL ROCIO AGUIRRE DE LA han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sírvase citarse fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
 Facultad de Agricultura

Expediente .....  
 Número .....

Diciembre 12, 1986.



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante \_\_\_\_\_

GERARDA DEL ROCIO AGUIRRE REA, titulada -

"ALTERNATIVAS PARA MANEJO DE AREAS SEMILLERAS, RECÔLECCION, ALMA  
 CENAMIENTO DE SEMILLAS, PRODUCCION DE PLANTA Y PLANTACIONES."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

\_\_\_\_\_  
 ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA,

ASESOR

ASESOR

\_\_\_\_\_  
 ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL,

\_\_\_\_\_  
 ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ,

ING.

Al contestar, se oficio sírvase citar fecha y número

## DEDICATORIAS

A mis Padres Alfonso y Carmen  
Por el amor, cariño y confian  
za que siempre me brindaron.



A mi esposo Julián;  
Con amor por el apoyo que me  
ha brindado para salir ade  
lante.

A mis Hijas Erika y Claudia;  
Con amor y cariño

A mis hermanos; Marco, Carmen,  
Mario, Mily, Luis Alfonso y Pa  
blo.

Y a todas aquellas personas que  
confiaron en mí.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. José Ma. Chávez Anaya, un especial agradecimiento por su apoyo, consejos y ayuda desinteresada a lo largo de mi carrera profesional y por la dirección en el presente trabajo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A mis Asesores:

Ing. José Antonio Sandoval Magrinal.

Ing. José María Ayala Ramírez.

A la Facultad de Agricultura, por la oportunidad que me brindó para mi formación.

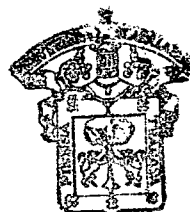
A mis compañeros;

por su colaboración para el logro de mi carrera profesional.

# I N D I C E

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. ESTABLECIMIENTO DE AREAS SEMILLERAS	
IV.1. Generalidades.....	6
IV.2. Localización.....	7
IV.3. Selección de árboles.....	8
IV.4. Tratamiento Silvícola.....	10
IV.5. Estimulación de producción de semillas..	11
IV.6. Protección.....	11
IV.7. Equipo y materiales necesarios.....	12
V. RECOLECCION DE SEMILLAS FORESTALES	
V.1. Generalidades.....	15
V.2. Planeación de la recolección.....	16
V.3. Métodos de recolección.....	18
V.4. Cosecha y transporte de frutos.....	19
VI. EXTRACCION Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS FORESTALES.	
VI.1. Extracción de semillas.....	22

VI.2. Almacenamiento de semillas.....	23
VI.3. Análisis de semillas.....	24
VII. PRODUCCION DE PLANTA EN VIVERO	
VII.1. Generalidades.....	26
VII.2. Ubicación del vivero.....	27
VII.3. Planeación del vivero.....	28
VII.4. Aspectos técnicos de producción de planta.....	29
VII.5. Control de plagas y enfermedades.....	32
VII.6. Administración y supervisión.....	32
VIII. PLANTACIONES FORESTALES	
VIII.1. Generalidades.....	34
VIII.2. Sistemas de plantación.....	35
VIII.3. Aspectos técnicos.....	37
IX. CONCLUSIONES.....	40
X. RECOMENDACIONES.....	42
XI. BIBLIOGRAFIA.....	44



## I. INTRODUCCION

México es considerado un país con una gran riqueza forestal, donde prosperan grandes cantidades de especies forestales de climas tropicales, templados y zonas áridas, destacando las coníferas y latifoliadas por la serie de productos maderables y no maderables que se obtienen; además de otras funciones intangibles que cumplen para beneficio del hombre y del medio ecológico. Cuando se explotan correctamente son fuente inagotable de bienes y servicios, sin embargo estos recursos se han ido empobreciendo debido a la presión demográfica que en últimos años se ha ejercido sobre ellos, ocasionando en algunos casos la degradación del recurso y la desaparición de especies con un alto valor actual y potencial para el país.

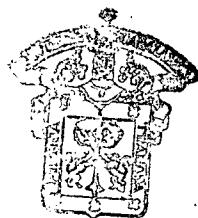
Así mismo las demandas actuales de materias primas, el creciente aprovechamiento de los recursos forestales, y la necesidad de dar al suelo un uso adecuado, son factores que dan al establecimiento de plantaciones muy alta prioridad sobre otros problemas silvícolas.

A pesar de los múltiples intentos para lograr plantaciones forestales redituables, cada día es más necesario lograr que estos trabajos pasen de intentos a realidades, de especulaciones a trabajos perfectamente bien desarrolla



dos y técnicamente bien fundamentados.

El presente trabajo tiene como finalidad mostrar las técnicas de los diferentes procesos necesarios para el logro de plantaciones forestales.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## II. OBJETIVOS

a) Aportar ideas que promuevan el incremento y conservación de los recursos naturales.

b) Contribuir a disminuir los problemas que representa el establecer plantaciones forestales mostrando las técnicas de los diferentes procesos necesarios para el logro de tal fin.

c) Crear inquietud para profundizar, ampliar e investigar sobre los puntos expuestos en el tema.

d) Participar en proponer opciones para mejorar el recurso forestal explotable.



### III. ANTECEDENTES

A medida que se hizo notoria la necesidad de contar con plantas reproducidas bajo condiciones y cuidados específicos, y se fue dando mayor impulso a la actividad forestal en el país, se han establecido organismos oficiales y privados que promueven un aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Concientes de la problemática, por la que el país atraviesa, en relación al empobrecimiento de sus recursos naturales, el Gobierno Federal en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, establece en la política sectorial como prioridad el Plan Nacional de Bosques y Selvas que comprende entre otros proyectos, los de fomento, destacando la reforestación y plantaciones con diferentes propósitos; producción de planta en viveros, instalación de bancos de germoplasma, recolección de semillas y establecimiento de áreas semilleras.

Cabe señalar que para 1985, se tenían a nivel oficial 35 proyectos de plantaciones, correspondiendo 3 a programas agroforestales localizados en 3 entidades y 32 proyectos de reforestación en 26 estados del país, comprendiendo 14,350 hectáreas; para 1986, se programaron 36,400 hectáreas.

En la actualidad se administran 80 viveros oficiales localizados en las 32 entidades del país, que tienen como finalidad abastecer de planta a los programas de reforestación del sector forestal, así mismo apoyar los programas coordinados y concertados.

Existen dos bancos de germoplasma localizados en Jilopetec, Estado de México y Lerdo, Dgo.

Para 1985, se programó la construcción de tres más, en otros estados, entre ellos Jalisco.

El establecimiento de áreas semilleras se inició en 1967 por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF), estableciéndose 26 áreas semilleras, involucrando 20 especies de coníferas en 11 estados de la República. En la actualidad se estima existen 30 en todo el país.

La recolección de semillas en forma sistemática, se inició a principios del siglo y paulatinamente ha ido tomando la importancia que ésta implica.



#### IV. ESTABLECIMIENTO DE AREAS SEMILLERAS

##### IV. 1. GENERALIDADES

Un área semillera es un rodal natural especialmente manejado para la producción de semillas, caracterizado por la presencia de un alto porcentaje de árboles sanos y bien conformados, en donde se eliminan los individuos menos deseables, para evitar la contaminación de polen a los árboles seleccionados y su principal objetivo es obtener semilla de origen conocido y con cierta ganancia genética.

Desde el punto de vista operacional las áreas semilleras ofrecen las siguientes ventajas:

a) Se obtiene abundante cantidad de semillas naturalmente mejoradas a corto plazo y bajo costo, de tal manera, que en años semilleros se tenga una buena reserva.

b) Se producen semillas provistas de genotipos de calidad superior a la media poblacional acompañados de ganancias genéticas del 7 al 10%, en lo que se refiere a conformación del arbolado, adaptabilidad al sitio y resistencia a plagas y enfermedades.

c) Se conoce el origen geográfico y características fenotípicas de las fuentes parentales.

d) Optimizar las labores de colecta, concentrando la producción de semillas en zonas específicas, lo cual reduce gastos de operación.

Es importante considerar la anuencia de dueños o poseedores del recurso, lo que implica efectuar asambleas para promover y organizar el proyecto, se formarán convenios en los que se asentarán las condiciones bajo las cuales se desarrollarán los trabajos.

#### IV. 2. LOCALIZACION

Reconocimiento preliminar.- Se ubicarán en superficies más o menos planas, pendiente máxima del 15%, altitud y clima similar a las localidades donde se desarrollarán los trabajos de reforestación, preferentemente cercanas a ellas.

Calidad de la localidad.- Se establecerán en rodales constituidos perfectamente por masas puras de coníferas y que contengan una considerable cantidad de árboles que estén por arriba de la media poblacional en cuanto a sus características fenotípicas deseables como son: rectitud, vigor, etc.

Accesibilidad.- Se situarán en lugares de fácil acceso, para facilitar los trabajos culturales y de recolección.

ción.

*Dimensiones.* - Tradicionalmente se establecen en superficies de 16 has., pero esta puede variar dependiendo de la topografía, de la cantidad de semilla deseada y la extensión del rodal seleccionado, pudiendo ser de 9 a 20 has.

El área semillera comprende una faja de protección y una zona central (de esta se recolectará semilla con cierta ganancia genética), su forma puede variar, de rectangular a cuadrada, siendo esta la más usual.

En la práctica es difícil que un rodal reúna todos los requisitos necesarios para su establecimiento, así como las cualidades del arbolado que lo forman.

#### IV.3. SELECCION DE ARBOLES

Los criterios de selección estarán en función del objetivo que se persiga al establecer un área semillera, ya sea, para triplay, resina, madera, aserrada, etc., pero esta comprenderá los mejores árboles del rodal.

En la práctica el método más común para seleccionar árboles en el bosque, es la selección por comparación, es la más sencilla y práctica.

Elección de especies.- El área deberá estar integra da por una sola especie, en caso contrario se dejará la más dominante para evitar cruzamientos genéticos indeseados.

Los árboles a seleccionar deben presentar las siguientes características:

- Rectitud de fuste, bien conformados, sin bifurcaciones.
- Determinado nivel de vigor.
- Árboles cuya edad mínima sea la época en que se inicia la producción comercial de semillas y la máxima la mitad del turno físico, esto es, de 25 a 50 años para la especie pino.
- Libre de plagas y enfermedades.
- Que sean dominantes en número como en desarrollo.
- Que no estén lacrados, rayados, ni despuntados.
- Que su fructificación sea abundante con semilla sana y sin enfermedades en los conos.

La selección debe limitarse a 2 ó 3 caracteres como máximo, de lo contrario, se reduce la posibilidad de encontrar árboles deseados.

Número de árboles.- Variará de acuerdo a la especie edad, calidad de estación, se considera adecuado dejar de 30 a 65 árboles, con espacio necesario para que el árbol re



ciba luz solar directamente en su copa, cuando menos medio día durante la primavera, esto es, de 8 mts. como mínimo y 25 mts. como máximo.

Los árboles seleccionados se marcan y numeran de manera progresiva, con objeto de llevar un control individual, ubicándose en un plano para su rápida identificación y control, anotando su número correspondiente, altura, d.a.p., edad promedio de la masa (auxiliándose con el taladro-pressler).

#### IV.4. TRATAMIENTO SILVICOLA

Aclareo.- Efectuada la selección de árboles se eliminan los individuos no deseados, incluyendo arbustos y todo tipo de vegetación existente, dejando sólo individuos con características fenotípicas aceptables; esto es importante para permitir el desarrollo del arbolado seleccionado y reducir la competencia.

El aclareo es conveniente realizarlo a principios de verano.

Posteriormente se limpiará el área de todos los residuos existentes para prevenir el ataque de plagas y enfermedades y daños por incendios

#### IV.5. ESTIMULACION DE PRODUCCION DE SEMILLAS

Para estimular la producción de semillas se deben -- llevar a cabo labores culturales como: fertilización, podas, limpieza, brechas de protección, etc.

Matheus sugiere la fórmula 100-50-100 por ha./año so bre un área que ocupe 1.5 veces el radio del árbol.

Algunas prácticas utilizadas para incrementar la -- producción, son el cinchamiento y el anillado, pero resul tan nocivas para el árbol, por lo que su aplicación no es muy recomendable.

La primera cosecha de semilla se debe efectuar a los 2 ó 3 años, ya que es cuando se incrementa la producción y se colectarán semillas con cierta ganancia genética.

#### IV.6. PROTECCION

El área semillera deberá protegerse para evitar daños por ganado.

Cada árbol semillero contará con un anillo metálico alrededor del tronco, para evitar daños por roedores y pequeños mamíferos.

Se efectuarán guarda-rayas contrafuego de 10 a 16 --

mts. de ancho alrededor del área sembrera.

#### IV.7. EQUIPO Y MATERIALES NECESARIOS.

Gastos importantes a considerar;

- Personal.
- Equipo y herramienta.
- Materiales.

EQUIPO	HERRAMIENTA	MATERIALES
Brújula	Zapa pico	Pintura
Altímetro	Pala recta	Brochas
Clinómetro	Machetes	Mecahilo
Binoculares	Baliza	Thinner
Pistola Haga	Formas de registro	Estacas.
Cinta métrica	Block milimétrico	
Taladro Pressler		
Medidor de corteza		

Consideraciones al establecer un área sembrera.

- Instalación de una estación meteorológica.
- Vehículos, lubricantes, aditivos, refacciones.
- Construcción de bodega y patio de secado de conos.
- Cercado.
- Compra de fertilizantes.
- Compra de equipo de recolección.
- Contratación de personal operativo.

- Contratación de personal para toma de datos metereológicos y vigilancia del área.

CUADRO 1. DATOS REGISTRO DE UN AREA SEMILLERA

Proyecto número:		Fecha de Iniciación			
Area Semillera No.:	Establecimiento:		Especie(s):		
Superficie total:	Forma:		Arbolado total:		
Superficie central:	Forma		Número de árboles		
Franja	Ancho		Número de árboles		
Localidad:			Estado		
Altitud:	Exposición:	Pendiente:		Latitud:	Longitud:
Localiz6:			Realiz6:		
Coordenadas: 1-2	2-3	3-4	4-1	Orientaci6n:	

TABLA. CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DEL ARBOLADO DEJADO EN PIE EN LA:

Area No.	D.A.P. en cm.	Altura en mts.	Corteza en cms.	Número de anillos	Longitud del cilindro incremento en cms.	Promedio anual de crecimiento en cms.	Volumen en m <sup>3</sup> .
----------	---------------	----------------	-----------------	-------------------	--	---------------------------------------	-----------------------------

## V. RECOLECCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES

### V.1. GENERALIDADES

Para que un programa de plantaciones tenga mayor éxito la semilla a utilizar deberá ser de la especie y procedencia adecuada al sitio de plantación; de buena calidad genética, alto porcentaje de germinación, no ser portadora de plagas y enfermedades.

De acuerdo al grado de mejoramiento que se desee la semilla puede obtenerse en:

a) Rodales semilleros.- Son poblaciones naturales o plantaciones, no se efectúa ningún tratamiento previo para mejorar la calidad de la semilla; es el más común en virtud de que no se requieren mayores trabajos, que localizar el rodal en el bosque.

b) Areas semilleras.- Rodal compuesto por ejemplares de alta calidad, previamente tratados (semilla de origen identificado).

c) Huertos semilleros.- Plantación de individuos previamente seleccionados, reproducidos con la finalidad de producir semillas de alta calidad (semilla certificada).

Factores que influyen en la calidad de la semilla.

a) Factores físicos y fisiológicos.- Capacidad germinativa, % de supervivencia, etc.

b) Factores genéticos.- Calidad de la planta, vigor, etc.

c) Origen.- Distribución geográfica, (altitud, latitud).

d) Identificación de la especie.-

## V.2. PLANEACIÓN DE LA RECOLECCIÓN

Puntos a considerar en la planeación de la recolección.

a) Cálculo de necesidades de semillas.- Con el número de semillas necesarias para obtener una planta (2 semillas por cada plántula para el género pinus; para latifolias de 1 a 5 semillas por plántula) y el número de plantas por producir se conoce la cantidad de semillas requeridas para ese año en particular.

b) Obtención de índices de producción de semillas.- La producción de semillas por fruto es variable, existen varios métodos para determinarla, siendo los principales -

la observación directa de los frutos y semillas y relación del peso o volumen de frutos y el peso de la semilla producida.

c) Estimación de la cosecha.- Para esto se requiere efectuar viajes de reconocimiento con la finalidad de detectar las poblaciones en las que existe producción de semilla.

La etapa más apta para realizar estimaciones del potencial de cosecha es cuando los frutos obtienen su tamaño definitivo, poco antes de la maduración.

d) Recursos humanos.- La fuerza de trabajo estará en función de la magnitud de la recolección.

El personal debe estar capacitado en el uso del equipo y herramienta, así como, para las actividades de recolección e identificación de especies.

Generalmente la brigada se integra de:

1 Jefe de brigada	4 Recolectores
6 Trepadores	1 Chofer

e) Equipo y herramienta.- Están en función de la especie a recolectar y de la región.



Equipo de campo.- Altimetro, cintas diamétricas y métricas, clisímetros, brújulas y taladro pressler.

Equipo para escalar árboles.- Espuelas, bicicletas o baumbelos, escaleras, redes, cinturón de seguridad, vestuario, vehículo de plataforma hidráulica (no utilizados en nuestro país).

Herramienta.- Gancho sencillo, cortadores de ramas, tijeras de podar, machetes, serruchos, rastrillos.

Otros materiales.- Guantes, costales de yute, mantas y lonas, etiquetas de tela o aluminio.

### V.3. METODOS DE RECOLECCION

Los métodos más utilizados son:

- Recolección de semillas del suelo forestal.
- Recolección de semillas de madrigueras.

(no son recomendables debido a que se desconoce la procedencia de la semilla).

- Recolección de árboles apeados.- Se recomienda cuando la semilla se recolecta de individuos con características fenotípicas deseables.

- Recolección de árboles en pie.- Es el más recomen

dable, se realizan varias cosechas, según lo permita la --  
longevidad del árbol. Para este método se requiere de e--  
quipo y herramienta adecuados, personal previamente capaci-  
tado y técnicas de escalado.

#### *Determinación de madurez de semilla.*

La época de maduración estará en función de las di-  
versas condiciones geográficas, a la variación de climas y  
especie.

Para determinar la madurez de los frutos de conife-  
ras se recomienda utilizar el método de flotación de conos  
en aceite.

La recolección se efectúa cuando los conos están ma-  
duros.

#### **V.4. COSECHA Y TRANSPORTE DE FRUTOS**

La cosecha está en función de las características del  
fruto, como son: tamaño, posición, cantidad, estado de ma-  
durez y forma de diseminación.

Para efectuar las operaciones de escalado de árbo-  
les, desplazamiento en la copa del árbol y recolección de  
frutos, se utilizará el equipo y herramienta que mejor se-  
adaptan a las circunstancias.

Una vez que los frutos han sido desprendidos del árbol se empacan y etiquetan para ser transportados a la - - planta de procesamiento para obtener la semilla.

La etiqueta de identificación deberá colocarse dentro y fuera del envase durante todo el proceso de beneficio almacenamiento y utilización de la misma.



## VI. EXTRACCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS FORESTALES

### VI.1. EXTRACCIÓN DE SEMILLAS

*Pasos a seguir para la extracción de semillas.*

a) *Secado de conos.- Puede ser de 2 formas:*

- *Exposición de los conos a los rayos del sol, el más utilizado, sólo requiere de una superficie plana donde se colocan los conos.*

- *Secado en estufa.- La apertura de escamas se efectúa en menor tiempo.*

b) *Golpeado de conos.- Se pueden utilizar métodos manuales o aparatos mecánicos, como es la golpeadora de conos, para liberar la semilla de los conos.*

c) *Desalado de la semilla.- Para facilitar el manejo se requiere la remoción del ala; se utilizan medios manuales o mecánicos como es la desaladora.*

d) *Limpieza de la semilla.- La semilla obtenida del proceso de desalado, generalmente contiene impurezas, siendo necesario eliminarlas, pudiendo ser en forma manual o mecánica, como es la cribadora.*

e) *Desinfección.*- Realizada la limpieza de semillas se aplica un fungicida para protegerla del ataque de hongos, el más usual es el arazán, captan o agrosan en proporción de 2 grs/kg. de semillas, ya sea que se utilice de inmediato o sea necesario almacenarla.

Los envases para conservar la semilla pueden ser: - metal, vidrio o latas metálicas (más usuales).

## VI.2. ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

El almacenamiento es la preservación de semillas viables desde el tiempo de recolección, hasta el momento de la siembra.

La duración del almacenamiento está en función de las consideraciones económicas, la frecuencia de años semilleros, características de almacenamiento y necesidades de semilla.

La longevidad de la semilla está determinada por una serie de factores como son: tipo de semilla, madurez, viabilidad, contenido de humedad inicial, temperatura y humedad del cuarto de almacenamiento.

### MÉTODOS DE ALMACENAMIENTO

a) *Almacenamiento en seco.*- Se utilizan cuartos o -

cámaras especiales con sistemas de refrigeración y rangos de temperatura, que varían de acuerdo a la especie siendo el más común de 0° C a 6° C (este método es el más recomendable).

b) Almacenamiento en húmedo.- Este método no se utiliza en México, es difícil aplicar, ya que las especies a conservar en húmedo, generalmente producen grandes cantidades de semillas anualmente.

Se recomienda el control de temperatura y humedad - en la cámara de almacenamiento, para reducir el desarrollo de hongos y bacterias.

### VI.3. ANALISIS DE SEMILLAS

Del análisis de semillas se obtendrá la información necesaria para conocer la calidad de un lote, con el objeto de determinar las prácticas adecuadas para su almacenamiento, tratamientos necesarios y siembra.

La determinación que se realiza en forma rutinaria a un lote de semillas en laboratorio son:

- Análisis de pureza.
- Análisis de germinación
- Contenido de humedad.
- Ensayo bioquímico de viabilidad.

- Inspección sanitaria de semillas.
- Número de semillas por kg.
- Rayos X (cuando se dispone de equipo necesario).





## VII. PRODUCCIÓN DE PLANTA EN VIVERO

### VII.1 GENERALIDADES

A continuación expondré algunas técnicas básicas para establecer un vivero y producción de plantas.

*Vivero forestal.* - Es una área destinada a la producción de plantas forestales, pudiendo ser por semillas u otro material vegetativo; en donde se proporcionan los cuidados que requieren, hasta alcanzar el desarrollo y vigor necesarios para ser transportados al lugar definitivo de plantación.

De acuerdo al objetivo, los viveros pueden ser temporales y permanentes.

*Viveros temporales.* - Requieren de un mínimo de instalaciones y poca inversión. Se establecen en zonas cercanas a las áreas de plantación y se manejan de acuerdo a planes de reforestación previamente programados.

*Viveros permanentes.* - Destinados a la producción de grandes cantidades de planta, para abastecer uno o varios programas de reforestación, requiere de más inversión en equipo, terreno y mano de obra y su ubicación debe estar planificada adecuadamente (es el más recomendable).

Para establecer un vivero se debe considerar la ubicación del terreno, tamaño del vivero, construcción y equipo y necesidades de tratamiento del suelo.

## VII.2. UBICACION DEL VIVERO

Características indispensables que debe reunir el terreno para el buen funcionamiento del vivero.

a) Área necesaria.- Dependerá de la cantidad de plantas a producir anualmente, de las especies y tamaño requerido; se deben considerar calles, pasillos, áreas de trabajo e instalaciones.

b) Vías de acceso.- Que tenga buenas vías de comunicación para facilitar el transporte de planta, la supervisión, control de planta y movimiento de insumos necesarios.

c) Topografía.- Debe ser plano; en caso contrario, se construirían terrazas para evitar la erosión.

d) Suelo.- Profundos y bien drenados, con textura arcillo-arenosa, pH entre 5.5. - 6.5. La fertilidad se puede mejorar con fertilizantes.

e) Agua.- Abundante y segura, ya que es el elemento más necesario; se utiliza para la preparación de semillas,

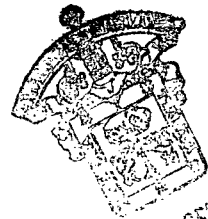
germinación, riegos.

f) Protección.- Que esté protegido contra vientos, se establecerán cortinas rompevientos para disminuir la velocidad del viento.

### VII.3. PLANEACION DEL VIVERO

Las secciones más comunes en un vivero son:

- Almacigos (donde germina la semilla).
- Sección de crecimiento en terreno.
- Sección de crecimiento en envase.- de 1 a 1.20 mts. de ancho por 10 mts. de largo, de .60 a .70 mts. entre cada uno.
- Sección de estacado.
- Instalaciones y construcciones.- Varían de acuerdo al tamaño del vivero y recursos económicos disponibles, siendo los más comunes los siguientes:
  - Oficina de control.
  - Casa para el supervisor.
  - Almacén para herramienta e insumos.
  - Area para trasplante.
  - Depósito de agua.
  - Depósito de tierra y M.O.
  - Bomba con toma de agua.
  - Sistema de riego.
  - Estacionamiento.



GRUPO DE INVESTIGACION  
BIBLIOTECA

- Caminos y pasillos.
- Cerca.

#### VII.4. ASPECTOS TECNICOS DE PRODUCCION DE PLANTAS

Existen dos tipos de propagación de planta,; sexual (semilla) y asexual (estacas, acodos, etc.)

La propagación sexual es la más utilizada en especies forestales, por lo que en el presente trabajo sólo se expondrá este tipo de propagación.

De acuerdo a la cantidad de planta a producir la forma y tamaño de los viveros, se pueden utilizar 2 tipos de almácigos:

**Fijos.**- Se construyen sobre el piso, con dimensiones aproximadas de 1.5 mts. de ancho por 6 a 10 mts. de largo y 80 cms. entre cada uno, con orientación de oriente a poniente, deben tener buen drenaje, se forman con capas de material grueso en la parte baja, y fino en la parte de arriba, el número y grosor de las capas dependerá de la altura del almácigo; el suelo que se utilice no debe contener más del 20% de arcilla, el contenido de limo debe ser mayor que el de arena.

**Portátiles.**- Son cajas de 50x30x10 cms., la prepara

ción del suelo es igual que los fijos.

Los almácigos se desinfectan previo a la siembra -- conformol al 2 o 3% ó bromuro.

#### SIEMBRA

La siembra puede ser al voleo ó en línea, la semi--lla se cubre con una capa de arena, de espesor igual al ancho de la semilla.

La densidad de siembra está en función de la especie, tamaño de la semilla, pureza, % de germinación y método de siembra; se considera que 3,000 plantas por m<sup>2</sup> es lo normal.

La época de siembra depende de la especie, edad y altura que se desee la planta, de las condiciones climáticas y fertilidad del suelo.

#### TRASPLANTE

Es el paso de las plántulas del almácigo a la sección de crecimiento, éste se efectúa de 7 a 14 días después de la germinación.

El trasplante se realiza con sumo cuidado, para -- que las raíces no queden expuestas al aire o sol, se colo-

can en un recipiente con agua, para que posteriormente se introduzcan en el envase, con la raíz colocada en forma vertical.

Al trasplantar se efectúa un riego con agua que contenga 2 grs. de captán/lit. de agua para prevenir ataque de hongos.

Los envases a utilizar pueden ser: macetas de barro, tubos de cartón, bolsas de polietileno (más utilizado y recomendado).

Ventajas del envase de polietileno negro:

- Son livianos, manuales, resistentes y duraderas.
- Se aprovecha mejor el agua.
- No producen fibrosidades en las raíces.
- Menor germinación de malas hierbas.
- Mayor resistencia a rayos solares.

Las dimensiones del envase dependerán de la especie y duración de la planta en el vivero; para especies forestales se recomienda de 10 cms. de diám. por 20 de altura.

El sustrato para llenado de envases, debe ser de textura liviana, tener buen drenaje, debe contener 70% de limo, 20% de arena y 10% de arcilla.

Los bancos de tierra deben localizarse lo más cerca posible al vivero, para ahorrar tiempo y disminuir costos.

Los riegos se efectuarán cada vez que las condiciones lo requieran, el riego más común es por aspersión.

La sección de crecimiento deberá estar libre de malezas, para evitar la competencia; se recomienda que sea en forma manual, sin utilizar herbicidas, para evitar daños a las plantas.

#### VII.5. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La principal y más común enfermedad que se presenta en los almácigos es el Damping off, causada por hongos, que atacan a la planta después de su germinación, causada por mal drenaje, excesiva humedad del suelo o aire, excesiva sombra o el pH, se previene esterilizando el suelo con formol al 2%, aplicándose 48 horas antes de la siembra.

Los almácigos se deberán cubrir con mallas de alambre para protegerlos de pájaros y roedores.

#### VII.6. ADMINISTRACION Y SUPERVISION

La eficiencia de un vivero estará íntimamente relacionada con la administración y supervisión.

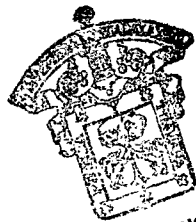
La administración determinará las especies y contnuidad de planta a producir, la elaboración de un inventario de las existencias de planta por especie, edad, tamaño y calidad.

Materiales y equipo más necesarios en un vivero:

- Semillas, tierra, desinfectante y fertilizante.
- Envases.
- Herramienta (palas, azadones, picos, carretillas, rastrillos, etc.)
- Equipo para riego.

Personal requerido, estará en función de la superficie y cantidad de planta a producir, considerándose como mínimo un encargado del vivero, administrador, almacenista de 2 a 5 personas/ha. del vivero.

Con el transporte de planta a lugar definitivo de plantación queda concluida la responsabilidad del vivero.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



## VIII. PLANTACIONES FORESTALES

### VIII.1 GENERALIDADES

Una plantación masiva se justifica cuando el bosque es incapaz de regenerarse en forma natural.

Para realizar una plantación, primeramente se elige el terreno, especies adecuadas a las condiciones ecológicas y el objetivo que se persigue y posteriormente el método más recomendable.

Se deben considerar los aspectos políticos, sociales y económicos al efectuar una plantación.

El éxito de una plantación dependerá de lo siguiente:

- Las especies deben proceder de las mismas zonas con climas similares.
- La planta debe ser vigorosa, con sistema radicular bien desarrollado.
- Tamaño y tipo de planta adecuada.
- Método de plantación y equipo necesarios.
- De la densidad y época de plantación (más recomendable es temporal de lluvias).
- Legalidad en la tenencia de tierras.
- De la presión demográfica, en el área a plantar.

Las plantaciones pueden orientarse a diferentes fines como son:

- comercial.
- Conservación de los recursos naturales.
- Recreación y mejoramiento ambiental.
- Enseñanza.
- Demostrativos.
- Experimentales.

#### VIII.2. SISTEMA DE PLANTACION

De acuerdo a las condiciones edáficas y climatológicas, será el sistema de plantación a utilizar pudiendo ser:

Cepa común.- Consiste en abrir una cepa de cualquier forma y profundidad, donde se coloca la planta, las dimensiones más comunes son 50x50x50 cms., es económico sencillo y efectivo, pero no se recomienda en áreas erosionadas y con mucha pendiente.

La distancia entre cada uno variará en relación a la especie y tipo de terreno, la más usual es 3 mts. entre cada árbol.

Sistema Gradoni.- Consiste en trazar curvas de nivel a una equidistancia vertical de 0.50 a 3.00 mts. según

La pendiente; sobre las curvas de nivel se abren zanjas de 0.60 mts. de ancho por .40 mts. de profundidad, a 2 mts. de longitud; se deja un dique divisor de 20 cms. entre zanja y zanja. La tierra extraída se coloca sobre el borde de la zanja del lado de la pendiente, sobre el borde de la tierra removida se plantan los árboles de la especie adecuada.

Este sistema se utiliza para detener la erosión por el escurrimiento del agua.

- Sistema español.- Consiste en hacer una cepa de 40 cms. de diámetro por 40 cms. de profundidad, alrededor de ésta se abre un cono semicónico de 1 mts. de diámetro por 15 cms. de profundidad en su parte más honda, para captación de agua. Una vez plantado el árbol se colocan 3 piedras alrededor de su base.

Se recomienda para lugares con escasa lluvia.

Sistema Taungya.- Consiste en aprovechar el sistema desmonte-quema-siembra.

Se desmonta y se quema, se siembra el cultivo agrícola y se cosecha; el 2° año se hace lo mismo, pero a diferencia de que se plantan las especies forestales al igual-

que el cultivo agrícola.

Se recomienda para disminuir el problema de la agricultura nómada temporalera practicada en terrenos forestales.

Sistema con arados de subsuelo.- Se utilizan tractores potentes y arados profundos y se recomienda para terrenos degradados.

### VIII.3 ASPECTOS TECNICOS

Actividades generales para realizar una plantación:

- Reparación de caminos.
- Cercado de la superficie a plantar (evitar el acceso de ganado).
- Preparación del terreno (con la finalidad de acelerar el crecimiento inicial de las plantas y asegurar la supervivencia).
- Transporte de planta del vivero (se debe hacer con cuidado para evitar pérdidas).
- Acarreo y distribución de planta en el área de reforestación.
- Apertura de cepa y reforestación.

Se considera que un vehículo pick-up traslada 850 plantas; un camión de 3 tons. transporta 3500 plantas.

El rendimiento para apertura de cepas, distribución de planta y plantación se considera para:

- Terreno duro - 15 - 30 árboles/jornal.
- Terreno semiduro - 30 - 50 árboles/jornal.
- Terreno blando - 50 - 70 árboles por jornal.

Los rendimientos están en función de:

- Grado de pendiente.
- Pedregosidad.
- Vegetación dominante.
- Acceso.
- Tipo de envase y planta.
- Altura de la planta.

Para determinar costos de una plantación se debe -- considerar lo siguiente:

- Costo de la planta.
- Reparación de caminos.
- Cercado del terreno.
- Transporte de planta.
- Apertura de cepas.
- Apertura de brechas corta-fuego.
- Fertilización (si se realiza, pero no es recomendable es muy costosa).
- Plantación.
- Supervisión y asistencia técnica.

- Transporte de personal al área de plantación.
- Costos de herramienta.
- Control de plagas y enfermedades.



## IX. CONCLUSIONES

- En el presente trabajo se describió brevemente -- algunas alternativas de como establecer áreas semilleras, recolectar y almacenar semillas forestales, producir planta en vivero y plantación; se dice breve, debido a que estos temas son muy extensos y requieren de más investigación y participación de toda la ciudadanía; sólo se dio a conocer en términos generales los principales aspectos técnicos a fin de que se motive a ampliar e investigar lo -- concerniente a estos temas.

- En el establecimiento de áreas semilleras no se -- han logrado los objetivos y éxito que merecen, debido a -- que no se ha obtenido el apoyo necesario de parte de organismos e instituciones involucradas en esta actividad, esto es, en cuanto a recursos humanos y financieros se refiere, así como por las condiciones actuales en que se encuentran los bosques.

- El manejo y almacenamiento de semillas se realiza en los bancos de germoplasma, generalmente manejados por -- el Gobierno Federal, tienen entre otra finalidad, intercambiar semillas con otras instituciones nacionales y extranjeras.

- Las plantaciones forestales para su establecimiento requieren de una serie de investigaciones ecológicas, - estudios sobre semillas, hábitos de crecimiento, así como quiénes intervendrán en la plantación.





## X. RECOMENDACIONES

- Que los organismos e instituciones relacionadas con el establecimiento de áreas semilleras, las promuevan adecuada y oportunamente y proporcionen los recursos necesarios para su establecimiento, ya que estos programas son de mejoramiento genético que ayudarán a mejorar en un futuro los recursos forestales.

- Que las autoridades federales y estatales así como la ciudadanía en general, presten atención y le den la debida importancia que realmente requieren estas actividades, con el objeto de lograr un mayor avance en la solución a los problemas que el país presenta, esto ayudará social, económica y políticamente.

- Promover a través de instituciones y organismos oficiales y medios de comunicación, el apoyo de la población en general, con actividades de capacitación, demostración, promoción y asistencia técnica, para que las plantaciones se conviertan en auténtica realidad.

- Que se coordinen adecuadamente las actividades de reforestación entre los diferentes organismos involucrados para evitar duplicidad de acciones.

- Que los viveros se programen de acuerdo a los requerimientos y finalidades de las plantaciones, para aprovechar adecuadamente los recursos económicos disponibles.



## XI. BIBLIOGRAFIA

1. Asociación Mexicana de Profesionales Forestales, A.C. -  
1977. México y sus Bosques. Volumen XVI, No. 1 México.
2. Asociación Mexicana de Profesionales Forestales A.C. --  
1978. México y sus Bosques. Volumen XVII No. 2; México.
3. Asociación Mexicana de Profesionales Forestales A.C. -  
1977. México y sus Bosques Volumen XVI. No. 4 México.
4. Bonilla, R. 1983.- Técnicas de producción de Semillas--  
Notas del curso "Establecimiento de Areas Semilleras" -  
impartido en el CEFOPOR, México.
5. Bonilla R. 1985.- Establecimiento de Areas Semilleras.-  
Notas del curso "Establecimiento de Areas Semilleras"  
impartido en el CEFOPOR No. 1. México.
6. Carrera, M.V.S. 1982.- Estudio morfológico Comparativo-  
de Plántulas y Semillas de Nueve Especies de Pinos Mexi-  
canos. Boletín técnico No. 81 S.A.R.H., S.F.P., I.N.I.F.  
México.
7. Comisión Forestal del Estado de Michoacán. Plantación a  
Raíz desnuda de *P. pseudostrobus* var. *oaxacana* MTZ y P.

- montezumae Lamb. *Investigación Forestal. Serie Técnica No. 1 Epoca 3a. México.*
8. *Comisión Forestal del Estado de Michoacán. 1979. Manejo de Semillas de Pino en la Comisión Forestal del Estado de Michoacán. Boletín No. 19. Segunda Epoca, Serie Técnica. México.*
9. *COPLAMAR.- 1982, Mezcla de Suelos para Almacigos. Colección Técnica No. 2 México.*
10. *Gómez M.S. y Yañez. 1978. Damping off en Pinus montezumae Lamb. y su combate. Boletín Técnico No. 7 Segunda Edición. S.A.R.H., S.F.F., INCAFOR. México.*
11. *Gómez M.S. 1976, Combate del Damping off en Semilleros Forestales. Boletín Divulgativo No. 42. S.A.G., S.F.F. I.N.I.F. México.*
12. *Gutiérrez, A. 1970. Texto Guía Forestal. Departamento de Divulgación Forestal y de la Fauna. México.*
13. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales.- - S.A.R.H. 1978. Memorias de la 1a. Reunión Nacional de Plantaciones Forestales. Publicación Especial No. 13- México.*

14. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. 1979  
Ciencia Forestal. Volumen 4 No. 20 México.
15. Moncayo, F. 1976.- Significado Social y Económico de  
las Reforestaciones en Michoacán. Comisión Forestal  
del Estado de Michoacán. Serie Técnica No. 12 Epoca  
2a. México.
16. Patiño, F. 1983. Guía para la Recolección y Manejo de  
Semillas Forestales. S.A.R.H., S.F.F., I.N.I.F. México
17. S.A.R.H., S.F.F., I.N.I.F. 1979. Memoria de la Primera  
Reunión de la Investigación Forestal en las Unidades Fores-  
tales y Organismos Descentralizados. Su Coordinación-  
e Integración. Publicación Especial No. 15 México.
18. S.A.R.H., S.F.F., I.N.I.F. 1981.- Segunda Reunión Na-  
cional de Plantaciones Forestales. Publicación Espe-  
cial No. 33. México.
19. S.A.R.H., S.F.F. 1985. Instructivo para el Manejo y Al-  
macenamiento de Semillas Forestales. Notas del curso-  
"Establecimiento de Areas Semilleras". Impartido en  
el CEFOR No. 1 México.

21. S.A.R.H., S.F.F. Dirección de Reforestación. 1985.-  
Instructivo para el Establecimiento de Areas Semilleras. Notas del curso "Establecimiento de Areas Semilleras" impartido en el CEFOR No. 1 México.
  
22. Secretaría de Educación Pública. 1982. Serie Manual para Educación Agropecuaria. Producción Forestal. Editorial Trillas. México.
  
23. Vañez, O., J.R. Sánchez. G. Rdguez. V.M. Galindo, 1981  
Notas del curso viveros Forestales, S.A.R.H., S.F.F. -  
I.N.I.F. México.

