

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N :

VICTOR BRAMBILA GALLARDO

PEDRO BRAMBILA GALLARDO

GUADALUPE RODRIGUEZ CARRIZALES

ANICETO CEDANO SANCHEZ

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ... ESCOLARIDAD.
 Expediente
 Número ... 0310/92.....

2 de marzo de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

~~VICTOR RAMIRELA CALLES, PEDRO RAMIRELA CALLES~~
~~GUADALUPE RODRIGUEZ CARRIZALES Y ANICETO CEDANO SANCHEZ~~

titulada:

ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

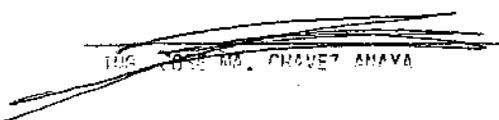
DIRECTOR



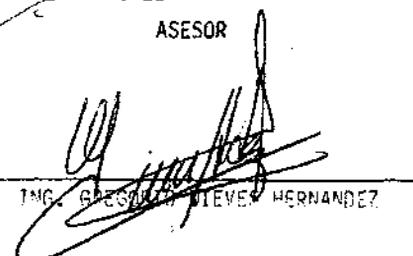
 ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR



 ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA



 ING. GREGORIO DIEVES HERNANDEZ

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0319/93

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

2 de marzo de 1993

C. PROFESORES:

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR
ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA, ASESOR
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR

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

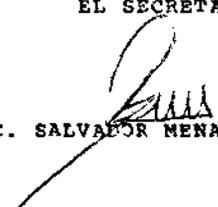
ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL

presentado por el (los) PASANTE (ES) VICTOR BRAMBILA GALLARDO, PEDRO
BRAMBILA GALLARDO, GUADALUPE RODRIGUEZ CARRIZALES Y ANICETO CEDANO SAN-
CHEZ

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.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
EL SECRETARIO


H.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

ryr*

mam

DEDICATORIA

A MIS PADRES ANGEL Y EVANGELINA.

CON RESPETO Y UN GRAN ADMIRACIÓN, POR HABERME DADO LA VIDA Y NO ESCATIMAR ESFUERZO Y ESTO MAS QUE MIO ES EL LOGRO DE ELLOS, HABER CONSEGUIDO SER UN PROFECIONISTA.

A MI HERMANA ALEJANDRINA.

POR APOYARME EN MI FORMACION PROFECIONAL.

A MI ESPOSA JULIETA ASCENCIO CARRILLO.

CON AMOR Y RESPETO POR SU COMPRENCION Y APOYO PARA IMPULSARME CON LA FINALIDAD DE LOGRAR MI SUPERACION DIARIA.

A MIS HIJOS MIGUEL ANHEL Y ARGENIS GUADALUPE.

RAZON DE MI VIDA YA QUE CON SUS RISAS Y ALEGRIAS AN MITIGADO SUFRIMIENTOS Y SIN SABORES Y ME MOTIVAN PARA SEGUIR ADELANTE EN LA LUCHA POR LA SUPERACION.

GUADALUPE RODRIGUEZ CARRIZALES

D E D I C A T O R I A A

A MI PADRE (Q E P D): CON CARINO Y RESPETO Y GRAN ADMIRACION
POR NO ESCATIMAR ESFUERZO Y SACRIFICIO-
PARA LOGRAR LO QUE ERA SU ILUCION DEJAR
ME COMO HERENCIA UNA PROFESION.

A MI MADRE: CON AMOR Y CARINO POR ESOS DIAS DE SACRIFICIO Y
DESVELO QUE PASOS PARA LOGRAR MI FORMACION PRO
FECIONAL ASI COMO A MI PADRE QUE SIEMPRE EN MI-
MENTE ESTARAN.

A MIS HERMANOS: LUIE OCTAVIO , MARTHA, (Q E P D), FRANCISCO
VICTOR, ALICIA, AGUSTIN, MARTIN, Y A MI AMIG
O RODRIGO(Q E P D) POR LAS HORAS TRISTES Y
HORAS FELISES QUE PASAMOS.

A MI ABUELO LUCIO: (Q E P D): CON GRAN ADMIRACION POR HABER
ME DADO EN TODO MOMENTO ANIMO Y SABIOS CO
NSEJOS PARA QUE LLEGARA A LA META DE SER :
UN PROFECIONAL.

A MI ESPOSA MARIA GUADALUPE: POR EL AMOR Y AFECTO QUE NOS U
NE POR SU COMPRECION Y APOYO
CON LA UNICA FINALIDAD DE LOGR
AR LA SUPERACION Y FELISIDAD F
FAMILIAR.

A MIS HIJOS: MOTIVO DE NUESTRA VIDAS YA QUE CON SUS RISAS Y
ROSSINA GUADALUPE ALEGRIAS HAN MITIGADO SUPRIMIENTOS Y SIN SABO
RES MOTIVANDONOS ASEGUR ADELANTE EN LA LUCHA
Y
PEDRO IVAN POR UN MAÑANA MEJOR.

PEDRO BRAMBILA GALLARDO

D E D I C A T O R I A

A MI PADRE (Q. E. P. D.): CON CARIÑO Y RESPETO Y GRAN ADMIRACION
POR NO ESCATIMAR ESFUERZO Y SACRIFICIO
PARA LOGRAR LO QUE ERA SU ILUCION DEJA
RME COMO HERENCIA UNA PROFECION.

A MI MADRE M. CELIA: CON AMOR Y CARIÑO POR ESOS DIAS DE SACRIFICIO
Y DESVELO QUE PASO PARA LOGRAR MI FORMACION
PROFECCIONAL ASI COMO MI PADRE QUE EN MI MENTE
E ESTARAN.

A MIS HERMANOS: LUIS OCTAVIO, MARTHA (Q E P D), FRANCISCO, VICTOR
ALICIA, AGUSTIN, MARTIN, Y MI AMIGO RODRIGO (E P
ED) POR LAS HORAS TRISTES Y HORAS FELICES.

A MI ABUELO LUGIO:(Q E P D): CON GRAN ADMIRACION POR HABERME DADO
ENM TODO MOMENTO ANIMO Y SABISS
CONSEJOS PARA QUE LLEGARA ALA META
DE SER UN PROFEECCIONAL.

VICTOR BRAMBILA GALLARDO

D E D I C A T O R I

#

A MI MADRE: MARIA DE JESUS SANCHEZ SANTOS

A MI PADRE: ESTANISLAO SEDANO MEZA

POR SUS CONSEJOS Y CONFIANZA DEPOSITADA EN MI..

A MIS HERMANOS: SILVERIO Y MARIO

POR SU APOYO PRESTADO PARA LA REALIZACION DE MIS ESTUDIOS Y POR
HABER NORMADO MI CONDUCTA Y CIMENTADO LO QUE SOY COMO PERSONA.

A MI ESPOSA : MARGARITA CASTAÑEDA RAMIREZ

POR QUE SIN SU APOYO NO HUBIERA ALCANZADO ESTA META:

A MIS HIJAS: NORMA Y MERCEDES.

CON MUCHO CARIÑO Y AMOR.

ANICETO CEDANO SANCHEZ

I N T R O D U C C I O N

Por medio de este trabajo se pretende proporcionar la información indispensable para el buen desarrollo de las actividades que se realizan dentro de los viveros forestales, e indirectamente incidir en la elevación de la eficiencia del personal que labora en los mismos o que de alguna manera están relacionadas con esta actividad.

Asimismo cabe aclarar que dicho trabajo está sujeto a modificaciones por lo que mucho se agradecerán las observaciones y sugerencias que se tengan al respecto con el propósito de mejorar su contenido.

A N T E C E D E N T E S

A principios del siglo actual se iniciaron actividades que, aunque no se puede considerar como programas de reforestación*, ya que fueron solamente plantaciones aisladas con especies principalmente de tipo ornamental y de alineación*, representaban ya un primer paso de lo que sería más tarde la reforestación. Generalmente las plantas que se usaban provenían de la recolección directa o de la extracción con cepellón, de las áreas de reproducción natural, ya que entonces se carecía de viveros.

Sin embargo a medida que va siendo notoria la necesidad de contar con plantas reproducidas bajo condiciones y cuidados específicos, y a medida que se va dando mayor impulso a la actividad forestal en el país, es cuando se inicia la creación de viveros forestales; en 1959 había ya 40 de ellos y seguían produciendo especies ornamentales, pero improvisadamente, ya que siempre se ha recurrido al uso de las semillas disponibles y no al de las especies que realmente se requieren de acuerdo a las necesidades que plantean las condiciones ecológicas de las áreas que habrán de recuperarse a través de plantaciones forestales.

Actualmente se cuenta con 62 viveros forestales oficiales distribuidos en toda la República, cuya'

* Las palabras marcadas con asterisco se encuentran definidas al final del trabajo. (Vocabulario)

finalidad es la de producir las plantas necesarias para la realización de los programas de reforestación en aquellas áreas que en algún tiempo estuvieron provistas de vegetación arbórea y que en la actualidad carecen de ella, debido a distintos agentes directos de la destrucción de los recursos forestales, como son por ejemplo: los desmontes para la agricultura, el pastoreo no controlado, incendios forestales, plagas y explotaciones irracionales; por esas causas se hace necesaria la actividad de labores de reforestación mediante el establecimiento de viveros forestales, orientados a la solución de problemas específicos en cualquier programa de reforestación bien planeado.

C O N C E P T O:

El concepto más utilizado que se da para un vivero forestal es el siguiente: "Son sitios en donde se producen plántulas ya sea por medio de semilla o de material vegetativo, donde se les proporcionan todos los cuidados necesarios hasta que alcanzan el desarrollo y vigor óptimo para que así puedan ser transportadas al lugar definitivo de la plantación".

TIPOS DE VIVIEROS

De acuerdo con el objetivo que se persiga los viveros forestales pueden ser de dos tipos principalmente:

a) Fijos:

Son viveros destinados a producción de grandes cantidades de plantas para abastecer a uno o varios programas de reforestación durante mucho tiempo, con instalaciones permanentes ubicadas en terrenos lo más plano posibles, se pueden instalar cerca o lejos de los terrenos por reforestar, tomando en consideración que entre más cerca estén menores serán los costos por concepto de transporte de plantas y otros materiales.

b) Volantes o transitorios:

Requieren solamente de un mínimo de instalaciones, se establece en las zonas cercanas a los trabajos de plantación y se maneja de acuerdo a planes de reforestación previamente establecidos y bien definidos, estos viveros se pueden instalar en terrenos no muy planos sin que esto, afecte la producción.

De estos dos tipos el más recomendable es el de viveros fijos que cubren las necesidades de plantas de varios programas de reforestación, ya que mediante este sistema se abaratan los costos de operación. Por otra parte, tomando en cuenta los programas de reforestación en México no ocupan grandes áreas, especialmente por la falta de presupuesto suficiente, se llega a la conclusión, de que no es conveniente el establecimiento de viveros volantes, porque significa esfuerzos dispersos que no llevan a un objetivo común.

SELECCION DE SITIOS:

La elección del lugar en donde se va a instalar un vivero forestal para la producción de plántulas, deberá hacerse con mucho cuidado y tomando en cuenta algunas consideraciones para que el terreno reúna ciertas características, indispensables para el buen funcionamiento y cumpla con los requisitos para lo cual fue planeado, además de reducir sus costos de producción.

Entre algunas de estas consideraciones se encuentran las siguientes:

a) Area necesaria

El terreno para la instalación del vivero debe contar con la superficie necesaria, contemplada para producir la cantidad de plantas que se va a requerir durante el programa de reforestación así también, deben prevenirse posibles ampliaciones o futuras necesidades. (esto en el caso de los viveros fijos).

b) Vías de acceso

Se debe contar con buenas vías de comunicación durante todo el año; éste se convierte en uno de los factores más importantes para el buen funcionamiento de viveros, al evitar que la planta pueda sufrir algún daño al ser transportada del vivero al lugar de la plantación por las malas condiciones del camino.

c) Topografía

Se prefieren suelos con una ligera pendiente del 1 al 2% para evitarse la construcción de drenajes, se pueden construir también en pendientes mayores, pero es to hace necesario que se construyan terrazas y drenajes más sofisticados, elevándose así a los costos de operación.

d) Suelo

Las características esenciales que deben reunir los suelos son: suelos profundos (.30 Mts.- 40' Mts.) bien drenados* y con una textura arcillo-arenoso preferentemente, en el caso de que no reúna estas características el suelo puede ser mejorado con tierra vegetal, abonos e incrementándose la arcilla y arena. Los suelos con suficiente nitrógeno, potasio, fósforo y con un PH neutro o ligeramente ácido, son los preferidos.

e) Clima

El clima es el factor que más contribuye a que una zona determinada sea o no apropiada para el crecimiento de una especie y contribuye por lo tanto las bases más convenientes para decidir cuales sitios son apropiados, de acuerdo a las especies que se vayan a producir.

f) Agua

Este elemento es, si no el más importante, el más necesario para el buen funcionamiento del vivero, ya que debe ser segura, pura y abundante para abastecer todas las necesidades requeridas por las plantas durante

todo el año, y en especial en la época de verano que es cuando más la requieren.

g) Mano de obra

Se debe contar con el personal necesario para realizar los trabajos en forma eficiente y en el momento adecuado, por lo que el vivero deberá establecerse cerca de una población.

h) Protección

Con relación a este factor, es conveniente que se detecten las medidas necesarias contra los diversos agentes que puedan influir en el desarrollo de las plantas, entre ellos se encuentran:

1) Agentes climatológicos - que serían el granizo, las heladas, corrientes de aire, fríos, vientos muy intensos, etc.

2) Biológicos - incluyen a las aves, roedores, hongos y algunos tipos de insectos; sin olvidar que en algunas áreas pueden presentarse especies invasoras de pastos u otras herbáceas que también pueden afectar.

3) Bancos de tierra - Los bancos de tierra deben localizarse lo más cerca posible del vivero con el propósito de evitar costos por acarreo de la tierra. El objetivo de los bancos es el de aportar los volúmenes necesarios de tierra, que se requiere para producir los árboles --

que se van a utilizar en el programa de reforestación, para esto se toma en cuenta el tamaño del banco y el tiempo que podría abastecer al vivero

PLANEACION DE UN VIVERO.

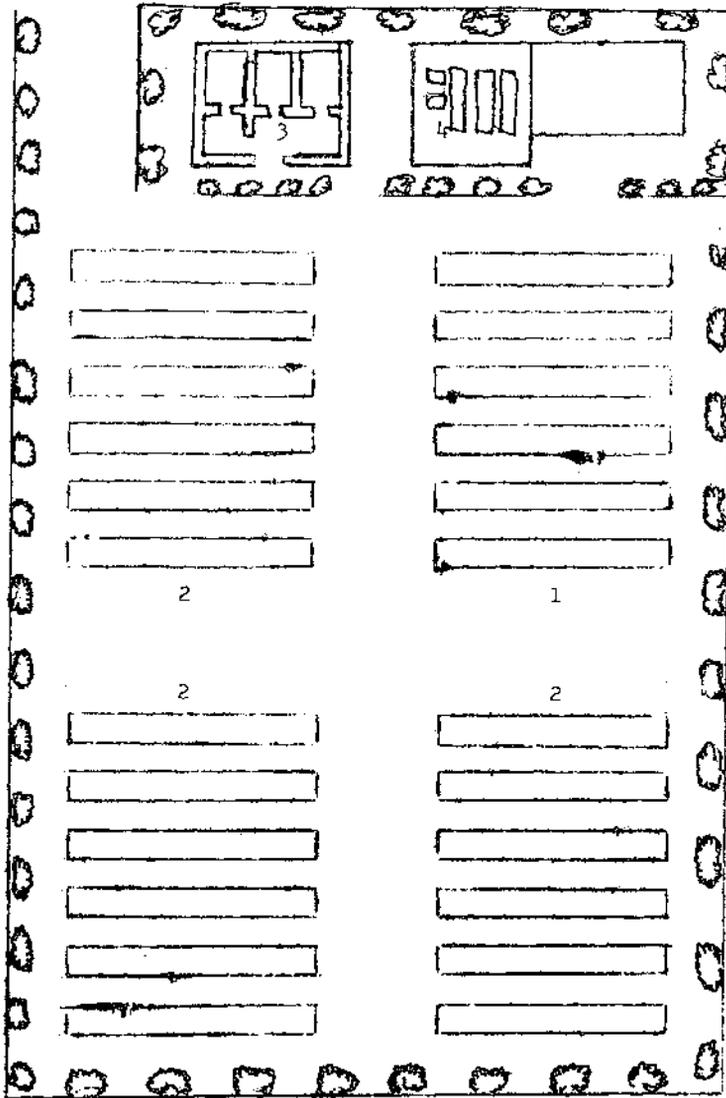
Después de elegir la ubicación del vivero y sabiendo que reúne las características esenciales para un buen funcionamiento, el siguiente paso será hacer un esquema de las operaciones a realizar (Fig. 1), con el propósito de determinar entre otras cosas, la distribución de las superficies necesarias para cada una de las secciones y lograr la máxima funcionalidad.

El tamaño del vivero estará determinado por el número de plantas y de especies que se vayan a producir (de preferencia no deben ser más de 5 especies) y de acuerdo con el tamaño de envase y el método de producción que se vaya a usar.

Las secciones más comunes, que se necesitan distribuir y delimitar en el vivero forestal son -- las siguientes: (Fig. 2)

a) Almacigos.

Es la sección donde se ponen a germinar las semillas, por lo que deben situarse en la parte protegida del vivero para evitar daños a las plántulas y deben estar cercanos a la zona de trasplante. Generalmente son de 1.5 Mts. de ancho y de 4 a 6 Mts. de largo de 30 a 60 Mts



PLANO DE UN VIVERO

Fig. 1.

- 1.- Sección de Germinación o de reproducción vegetativa.
- 2.- Camas de trasplante
- 3.- Oficinas, Vivienda
- 4.- Cobertizo, almacén

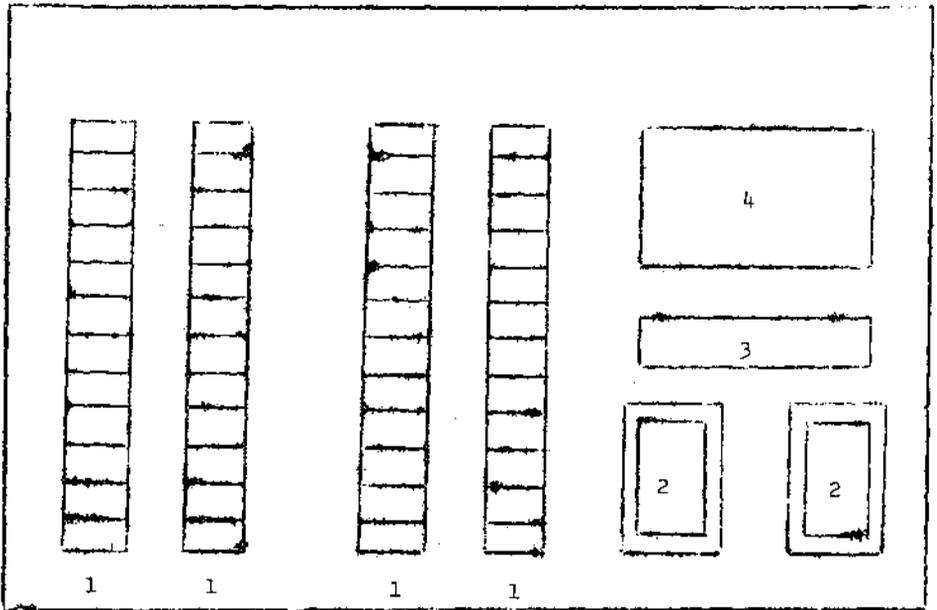


Fig. 2.

ESQUEMA DE UN COBERTIZO DESTINADO A LA PRODUCCION DE PLANTAS.

- 1.- Cajas de Germinación
- 2.- Germinadoras de Cemento
- 3.- Mesa de trasplante
- 4.- Zona de mezcla de tierra.

ASPECTOS TECNICOS

TIPOS DE PROPAGACION* DE PLANTAS

Existen 2 formas típicas de propagación de plantas que son la sexual y la asexual.

REPRODUCCION SEXUAL

Se obtiene a partir de la semilla. La multiplicación de una especie por vía sexual, se puede hacer mediante siembras directas en envase o en almácigos, determinando el procedimiento, el tamaño de la semilla, la pureza del lote y la viabilidad.

RECOLECCION DE LA SEMILLA

La recolección de semillas, debidamente planeada, permite asegurar que se contará con la semilla requerida para cubrir las necesidades en determinados periodos, especialmente en aquellos años en que las masas arboladas no fructifican.

Los programas de plantaciones forestales requieren de un suministro anual de semillas, mientras que por otro lado las masas arboladas de coníferas* las producen periódicamente, transcurriendo varios años para que haya una cosecha buena. Resulta así importante, contar con una reserva de semilla en la cantidad y calidad necesarias, para aquellos años en que no se presenta producción de conos.

La recolección de semillas, requiere de información básica para su debida planeación. Los datos sobre la producción esperada de semillas por conos son esenciales para calcular la cantidad de material por recolectar, o por el contrario, para estimular la cantidad determinada de conos desechados.

CONSIDERACIONES PREVIAS A LA RECOLECCION.

Antes de iniciar un trabajo de recolección, es necesario tener en cuenta ciertas consideraciones que tiendan a garantizar el éxito de esta actividad; -- algunas de estas consideraciones son las siguientes:

Elección de la Especie.

Cuando se piensa recolectar semilla par realizar un trabajo de reforestación, primeramente se debe determinar el tipo de especies que se desea, para de ahí partir a la recolección de la semilla que se va a emplear. Esto es importante, dado que muchas especies no se adaptan favorablemente a cualquier medio, por lo que es recomendable colectar semillas de especies semejantes a las existentes en la región.

CARACTERISTICAS DE ARBOLADO

La persona que va a efectuar la selección del arbolado para la colecta de la semilla, necesita tener los conocimientos técnicos indispensables para realizar dicho trabajo ya que es en esta fase, donde se puede'

mejorar las condiciones fenotípicas* y genotípicas* de las futuras masas forestales que se vayan a establecer.

Las características esenciales que deben reunir los árboles que han sido elegidos para la colecta de las semillas son las siguientes:

- a) Ser buenos productores de conos
- b) Tener un fuste* recto cilíndrico
- c) Ser árboles completamente sanos
- d) No estar bifurcados* ni torcidos
- e) Tener buena poda natural
- f) No estar muy ramificados
- g) Tener buenos diámetros y alturas
- h) Ser representativos de la especie

FUENTE DE RECOLECCION DE LA SEMILLA

- a) De madrigueras de animales en -- los bosques.
- b) Del piso forestal.
- c) De árboles apeados*
- d) De árboles en pié

Los dos primeros lugares de recolección no son muy aconsejables, por más económicos que sean, ya que no se sabe ni de que árboles provienen los conos ni la especie a que pertenecen.

Los árboles apeados como fuente, -- son recomendables siempre y cuando la semilla que recolecte sea de árboles que reúnan buenas características, esto asegura el aprovechamiento de la semilla recolectada y la calidad de las fuentes parentales, sin embargo no es recomendable ya que se eliminan los árboles y no se permite que la especie se reproduzca en forma natural.

Por último la recolección de semillas de árboles en pie tiene la ventaja de poder realizar varias cosechas, según lo permita la longevidad del individuo, también se tendrá seguridad en cuanto a la especie y origen de las fuentes parentales.

Sin embargo, presenta la desventaja de que se tiene que subir una persona al árbol para coleccionar los conos, corriendo los riesgos que ello involucra, además de que el equipo que se necesita para realizar dicha actividad resulta un poco laborioso en su manejo, sin embargo, elimina costos y es el método más utilizado actualmente y el más recomendable de los anteriormente citados.

MADURACION DE LOS FRUTOS Y LAS SEMILLAS.

Antes de iniciar una colecta de semillas, el técnico encargado de dicha actividad, deberá verificar si la especie elegida, ha entrado en la época de maduración de sus frutos. Para este propósito se deben realizar viajes periódicos al bosque o a que las áreas de reco-lección para precisar la maduración de las semillas y sobre

todo para elaborar un calendario de fructificación*, maduración y cosecha, este calendario es importante porque las coníferas presentan cierta periodicidad en la producción de semillas, es decir, que lo hacen cada 2 ó 3 años como es el caso de género Abies (abetos u oyamel) y de 4,5 y 6 años en el caso del género Pinus (Pino) y es cuando se logran las mejores cosechas, estos ciclos de semillación son conocidos en silvicultura* como años semilleros.

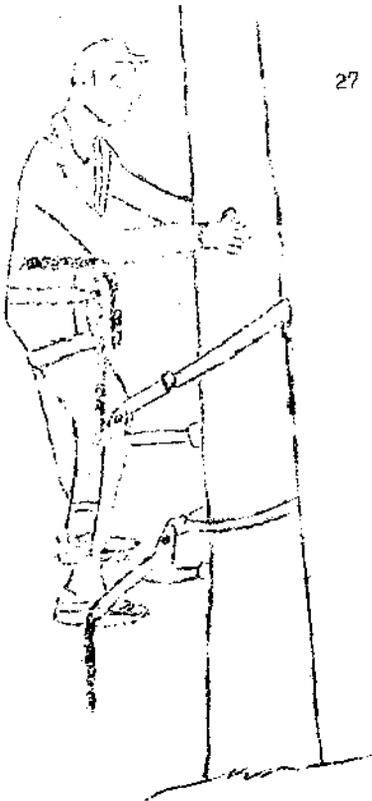
Las diferentes épocas de maduración se deben a las diversas condiciones geográficas que se presentan en el país así como a la variación de climas de las regiones templadas-frías y de las tropicales, en particular cuando la especie se encuentra distribuida ampliamente, -- por tal motivo es conveniente contar con un registro fenológico local que permita determinar las épocas de fructificación de las especies más importantes, el cual hará posible planear la cantidad de cosecha de semilla que se va a coleccionar.

La mayoría de árboles y arbustos de clima templado-frío dispersan sus semillas durante el otoño y a principios de invierno aunque algunas veces esto se -- alarga hasta la primavera, en lo que respecta específicamente a las coníferas, los frutos alcanzan su madurez durante el otoño y a principios de invierno, con excepción de los pinos tropicales.

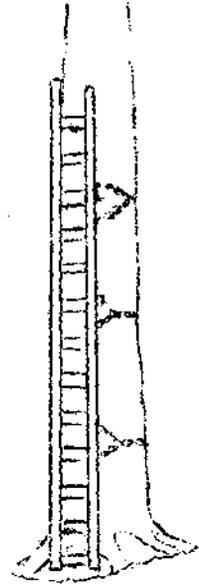
Uno de los métodos para determinar el grado de madurez de los frutos de coníferas en la práctica, es el de sumergir los conos en aceite, preferentemente del que se usa para motores (No. 20) y observar si flotan o se sumergen; si flotan es que ya han perdido el agua y las semillas están maduras y próximas a ser dispersadas, si se sumergen, estos indican que aun no están del todo maduros y no es conveniente colectarlos, pero el más usual es el corte de testa. (cortar la semilla por la mitad).

ESCALADO DE ARBOLES PARA LA RECOLECCION (Fig. 3).

Para poder escalar árboles que presentan un fuste limpio de 10 a 20 metros y, alcanzar las ramas de las copas con el menor riesgo posible es necesario contar con escaleras, de preferencia de aluminio, espuelas o bicicletas de recolección, en cualquiera de los casos debe usarse un cinturón de seguridad para un rápido descenso del trabajador en caso de que la bicicleta de recolección sufra algún desperfecto.



BICICLETA



ESCALERA EN SECCIONES.



ESCALERA DE UN PALO CENTRAL EN SECCIONES.

Fig. 3.- ESCALADO DE ARBOLES PARA RECOLECCION.

EQUIPO Y HERRAMIENTA PARA LA RECOLECCION (Fig. 4).

Dentro del equipo de campo conque debe contar el recolector de semilla, se incluyen principalmente aparatos de medición como son: altímetros*, cintas métricas, cintas diamétricas*, clisímetros*, brújulas*, taladro pressler*, cámara fotográfica, formas para registro de datos de campo y etiquetas.

Las principales herramientas utilizadas en la recolección son:

Bicicleta.- Es la más utilizada para escalar árboles que presentan un fuste limpio y recto; - consiste en 2 pedales separados a diferentes dimensiones, cada uno de ellos dotado de un flujo de acero inoxidable de 3 cms., de ancho y una circunferencia máxima de 2.60 mts., el cual permite abrazar al árbol y así subir fácilmente.

Cinturón de Seguridad.- Sirve para abrazar al árbol en la subida o para cuando se trabaja en la copa, con esto prácticamente se está a salvo de caídas ya que el recolector se encuentra cerca del fuste; generalmente debe estar provisto de una extensión de acero.

Cable.- Puede ser de ixtle de 2 cms de grueso por 40 mts. de largo, se usa como medida de protección atándose en la parte trasera del cinturón de seguridad, se cruza sobre la rama más resistente y es sostenido por otra persona que se encuentra abajo del árbol.

El equipo de colecta de semilla, necesario para cuando se está arriba del árbol es el siguiente:

Podadora de extensión.- Compuesta por dos tubos de aluminio, un gancho de cuchilla que se coloca en el extremo de los tubos y una cuerda que se estira, para poder cortar los conos.

Machetes y Serruchos.- Sirven para cortar pequeñas ramas que se encuentran en el fuste y que impiden el paso de las bicicletas o del recolector.

Guantes.- Son necesarios, debido a que muchos conos están provistos de espinas y pueden ocasionar cortaduras en las manos.

Bolsas de yute.- Se utilizan para juntar los conos y transportarlos al lugar donde se hará la extracción.

Mantas y Lonas.- Se colocan debajo al rededor del árbol cubriendo el círculo de sombra proyectado por la copa, con esto se evita que los conos o semillas se pierdan al caer al suelo.

Etiquetas.- Permiten la identificación, se colocan en el costal anotando la especie, el lugar y la fecha de recolección.

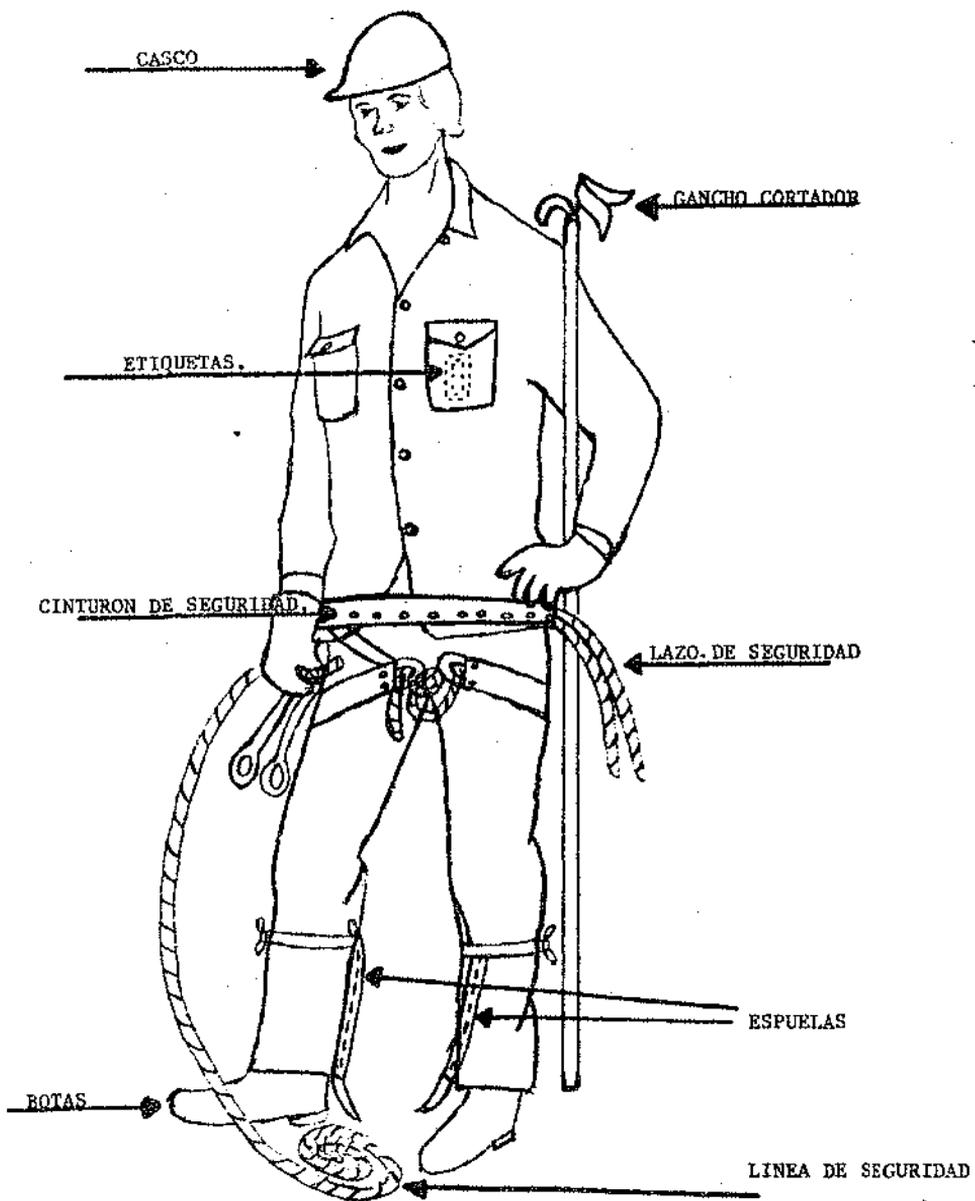


Fig. 4 EQUIPO DE RECOLECCION.

EMPAcado Y TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETATIVO

Una vez empacados los conos en las bolsas de yute y debidamente etiquetados, se envían a la planta de extracción, no sin antes protegerlos con una lona por si llegara a llover.

Se debe procurar que el transporte sea lo más rápido posible para evitar, que los conos puedan sufrir algún daño causado por hongos o que tiren la semilla anticipadamente.

PERSONAL NECESARIO

La brigada de recolección debe estar compuesta por:

a) Un técnico

El cual se encargará de seleccionar los sitios para recolectar, clasificar las especies, evaluar las condiciones ambientales del lugar de recolección y llenar las formas de registro.

b) Un técnico subprofesional

Cuya función principal es supervisar a los trabajadores y ayudar al técnico en lo que se necesite.

c) 6 Trepadores de árboles

Entrenados para usar las bicicletas y efectuar los trabajos arriba del árbol.

d) 4 Recogedores

Su función es la de recolectar los conos una vez que empiezan a caer, e irlos empacando en bolsas de yute, eliminando hojas, ramas o cualquier tipo de impurezas.

EXTRACCION LIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO DE LA SEMILLA

SECADO DE CONOS Y APERTURA DE ESCAMAS

Una vez colectados los conos, se procede a extraer las semillas, las cuales se pueden obtener por medio de la acción del sol o del calor artificial. A continuación se describen brevemente cada uno de ellos.

Patios de secado. - Consisten en unas plataformas de cemento, ladrillo, lozas de piedra etc. donde se colocan en una capa delgada, las piñas y se exponen en acción del sol, removiéndolas continuamente con un rastrillo hasta que abran, la duración para que lo hagan varía según la intensidad del sol, este plazo va de unas cuantas horas a 2 ó 3 días según las condiciones de humedad de las piñas. En el caso de que llueva deberán amontonarse y cubrirse con una lona el tiempo necesario, hasta que puedan extenderse de nuevo.

Cuando queden abiertas las piñas se recogen y, golpeándolas unas con otras se consigue extraer fácilmente la semilla.

Estufas de secado.- Pueden utilizar se en cualquier época del año, incluso en invierno inmediatamente después de la recolección, pudiendo ser utilizada la semilla en la primavera siguiente.

Los sequeros pueden ser de tipo diferentes, pero en esencia constan siempre de tres partes -- fundamentales, la caldera en que se queman las piñas ya abiertas, el ventilador y la cámara de desecación.

La temperatura no debe ser mayor de 50° aunque corrientemente no pasan de los 30° a 35°. Las piñas, por la acción del calor se entreabren y desprenden las semillas las cuales caen a unos bastidores, pasando antes por unas mallas donde se quedan las alas y las impurezas, finalmente se conducen por unos canales hasta los sacos o recipientes donde se recogen.

Golpeado de conos.- Cuando las escamas han abierto, las semillas quedan en libertad, sin embargo algunas permanecen adheridas a los conos y sólo sacudiéndolos fuertemente se puede liberar. El golpeado se hace en máquinas construídas especialmente para ello, la que se utiliza en el INIF, en un paralelepípedo* que tiene las paredes de malla gruesa y resistente, con claros que permiten la salida de la semilla pero que retienen los conos (Fig. 5)

DESALADO.- Las semillas de las muchas especies de coníferas están provistas de una ala lateral, la cual es conveniente quitar para facilitar el manejo, el envasado, y el transporte de la semilla; cuando los lotes son pequeños, el desalado se puede hacer frotando -- las semillas con las manos en cambio para grandes cantidades se emplea la desaladora, que consiste en un cilindro, fijo de malla flexible, y en cuyo interior giran unos sepillos que frotan las semillas contra las paredes de la malla del cilindro, ocasionando el desprendimiento de ala; los cepillos no deben presionar con mucha fuerza la semilla para que no se valla a romper. Los agujeros de la malla permiten pasar el ala desmenuzada, quedando la semilla en el interior del cilindro.

Separación de semillas vanas. Este proceso se realiza utilizando máquinas limpiadoras que trábajan a base de corriente de aire y tamices* vibratorios o bien pasando las semillas por cribas de varios tamaños, de tal manera que se eliminen las impurezas y las semillas vanas, quedando únicamente las semillas llanas.

Para hacer la separación se utiliza un tubo, por el cual se hace pasar una corriente de aire vertical empujando las semillas vanas que son las más ligeras y que al caer son recogidas en trampas especialmente diseñadas, quedando únicamente las semillas llanas en la parte inferior del tubo.

DISEÑO DE UN EXTRACTOR DE SEMILLAS (GOLFADORA) B

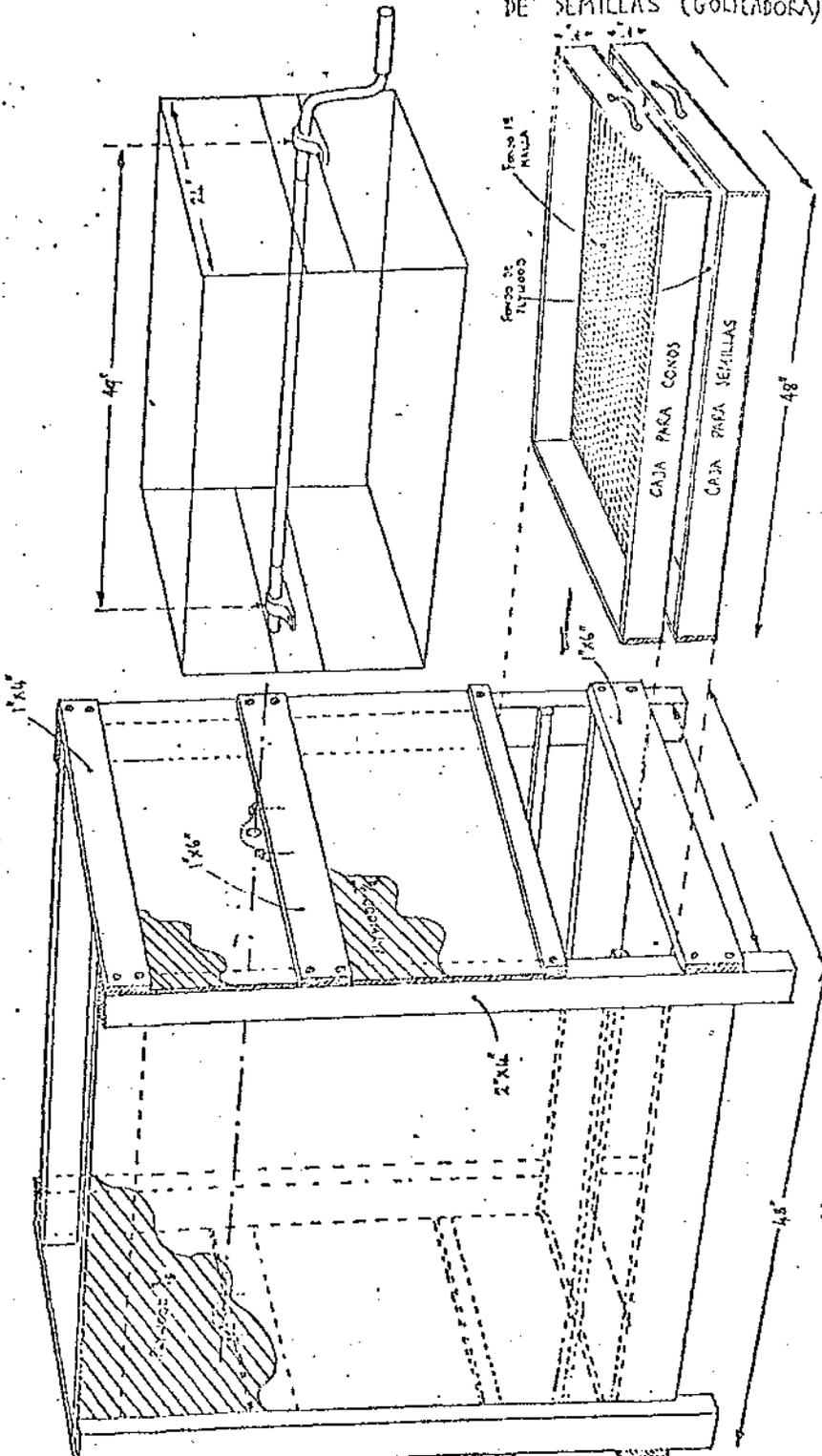
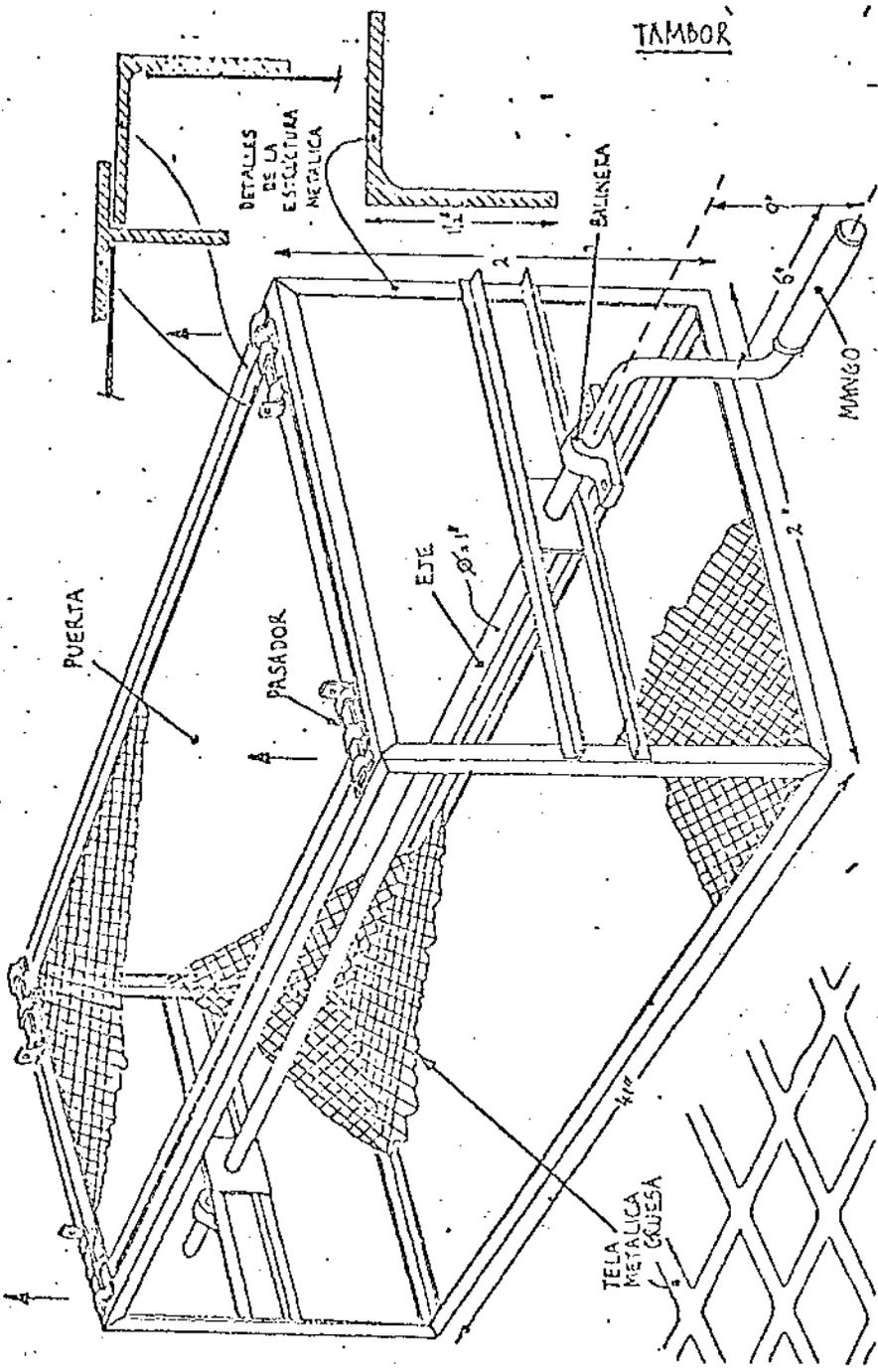


FIG. 5 DISEÑO DE UN EXTRACTOR DE SEMILLAS

TAMBOR



TRATAMIENTO A LAS SEMILLAS PARA PREVENIR ENFERMEDADES DURANTE EL ALMACENAMIENTO.

Una vez limpia la semilla, y si no va a ser utilizada inmediatamente se hace necesario conservarla para futuras siembras, las cuales se tratarán con fungicidas adecuados tales como: arazán, o agrozán y guardarlas en latas o frascos de vidrio preferentemente cerradas y con su identificación.

En esta forma la semilla se conserva sin perder viabilidad* durante varios años, dependiendo de la longevidad de la especie, en todo tiempo es necesario realizar muestreos para el análisis de laboratorio con el fin de calcular el número de semillas viables por Kg., energía germinativa*. Estos datos se registran en formas especiales y tienen como finalidad conocer el estado que guardan las semillas a través del tiempo que a permanecido en el almacén.

ALMACIGOS O SEMILLEROS

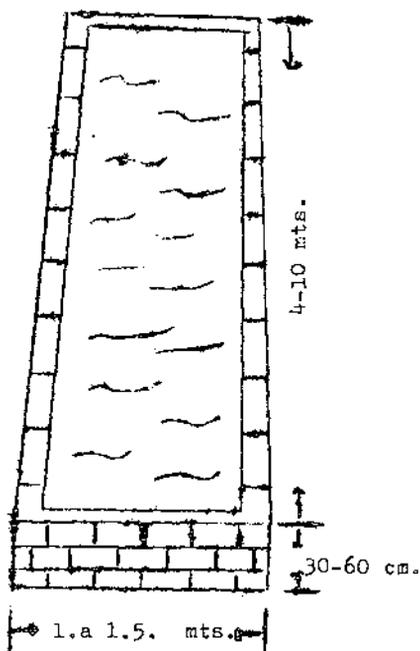
Según la cantidad de plantas por producir, el tipo, la forma y el tamaño de los viveros, existen dos tipos de almácigos para la propagación de plantas que son:

a) Fijos

Son los que se construyen sobre la superficie del terreno y pueden hacerse de ladrillos, tabique o madera, generalmente se le da forma rectangular de:

1 a 1.50 metros de ancho y de longitud variable que puede ser de 4 a 10 mts. (Fig. 6)

Preparación.- Este tipo de semillero se prepara con diferentes materiales, con la finalidad de asegurar un efectivo drenaje. De acuerdo a la profundidad o altura, se procede a colocar capas, desde el material más grueso, hasta el más fino, como son: grava, arena y tierra de monte (sustrato para germinación), empezando desde abajo hacia arriba, el número y grosor de estas capas varía con la altura del almácigo que es generalmente de 30 a 60 cms.



b) Portátiles.

En ocasiones se utilizan cajas de madera, nieve seca, de metal, etc., que pueden variar de tamaño, siempre y cuando sean fáciles de manejar. En este caso las medidas deberán ser accesibles para que una sola persona las pueda transportar a la sección de trasplante, los tamaños standar que se utilizan son de 40 x 60 cms., 30 x 60 cms., 45 x 45 cms. y 30 x 20 cms., cuando se trata de cajas se debe usar madera durable como: ciprés,

Preparación.- Consiste en colocar solo el material esterilizado y seguir el proceso mencionado con anterioridad. Es necesario que los semilleros portátiles tengan drenaje, (para esto se hacen perforaciones en el fondo) y así evitar que haya charcos en el almácigo produciendo daño a la semilla y a la plántula posteriormente.

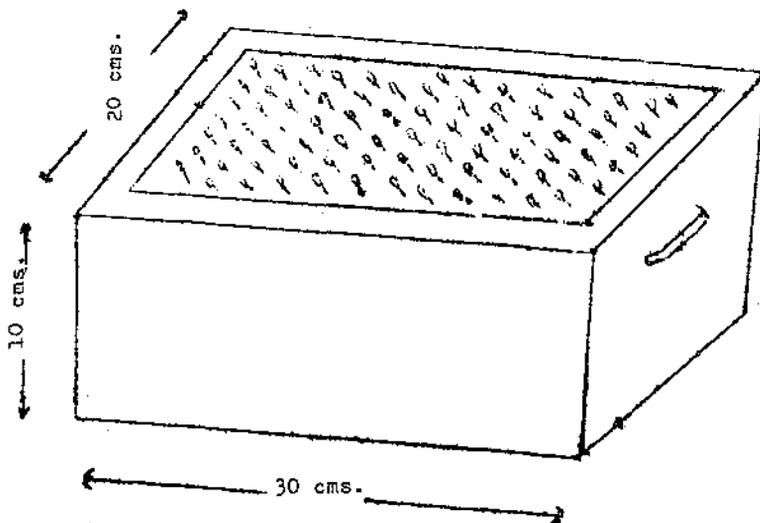


Fig. 7. SEMILLERO O ALMACIGO PORTATIL.

Desinfección.- Es necesario que el sustrato que se vaya a utilizar para los almácigos sea tratado con productos químicos para evitar el daño a la semilla y a la planta, entre los productos que se pueden usar están los siguientes:

- a) Bromuro de metilo
- b) Formol diluído al 2 ó 3%
- c) Captan 50 H, 1.5 g/l
- d) Otros fungicidas orgánicos como el thiram o zineb.

El producto químico más usual es el bromuro de metilo para el cual se usa un inyector diseñado exclusivamente para aplicación. Dejándose ventilar el sustrato durante 48 hrs., aproximadamente. Cuando se usen latas de 453 grs. (1 libra) la longitud del camellón será de 10 mts., y para los de 680 grs. (1.5 libras), de 11.25 mts. y en ambos casos un espesor de 60 mts. ya que si es mayor, el bromuro de metilo no trabaja eficientemente. (Fig. 8).

SIEMBRA

La siembra puede efectuarse directamente en envase, en terreno y en almácigos, a continuación se describirá cada uno de ellos:

a) Siembra en macetas

Las macetas pueden ser de barro cocido o de plástico, y las cuales deberán tener un agujero en el fondo para facilitar el drenaje; existen varios tamaños y dependen del diámetro de su boca. Los tamaños más usados son: de 5 pulgadas de diámetro para la siembra directa y de 7 a 9 pulgadas para trasplantes o repicados.

Las macetas se rellenan con una mezcla de sustrato constituido por dos partes de tierra de monte, una de arena y otra de mantillo. Antes de proceder a la siembra se deben regar las macetas, se pueden utilizar macetas de forma cilíndrica así como también son recomendables los envases de botes varios de conservas, los cuales resultan económicos.

b) Siembra en almácigos

La siembra de almácigos puede hacerse de dos formas comunes que son al voleo y en líneas.

La siembra al voleo consiste en esparcir la semilla en forma uniforme sobre la superficie del almácigo, cubriéndola posteriormente con una capa delgada de la misma tierra, o arena fina usada en el almácigo (1 - 5 cm)

este método generalmente se usa en coufferas y en algunas especies de semilla pequeña.

La siembra en líneas, es recomendable para semillas grandes y consiste en trazar líneas equidistantes*, en donde se deposite la semilla, cobriéndose igual que en el método anterior, se recomienda cuando la planta va a durar algún tiempo en el almácigo. Este método facilita el conteo de la planta producida. (Fig. 9).

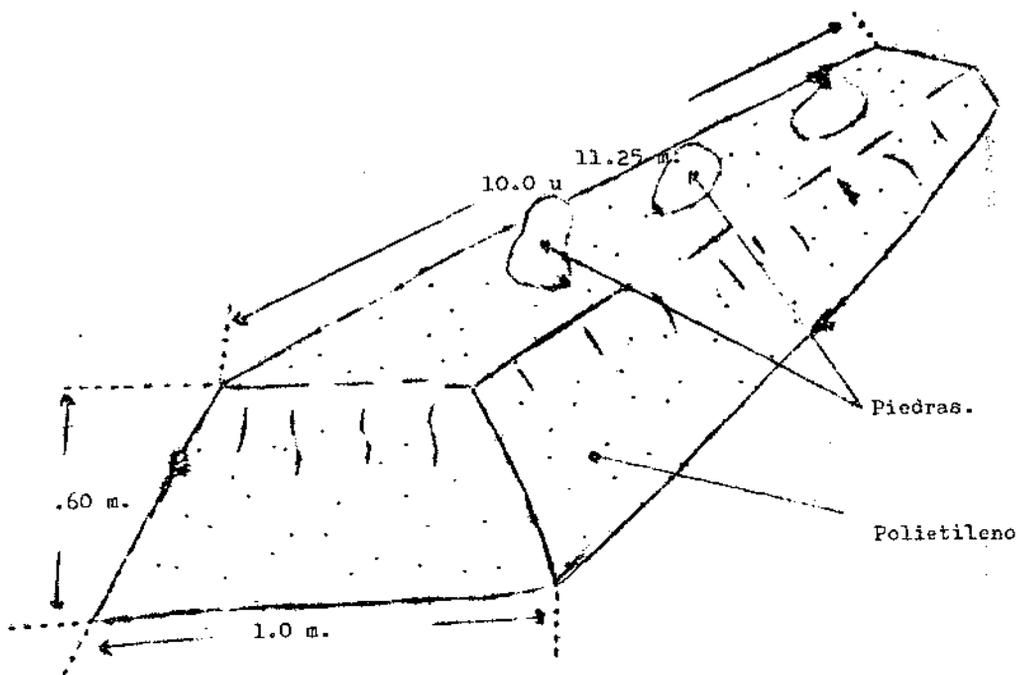
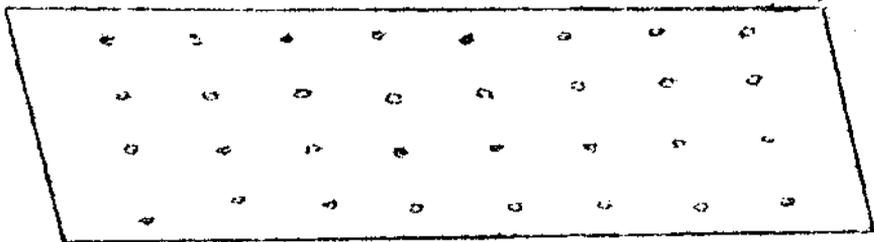


Fig. 8 MEZCLA DE SUSTRATO PARA EL TRATAMIENTO CON BROMURO DE METILO.



• SIEMBRA DIRECTA EQUIDISTANTE.



SIEMBRA EN LINEA.

Fig. 9

DENSIDAD DE SIEMBRA

Para calcular la cantidad de semilla necesaria para la siembra en almácigos, deben tomarse en cuenta ciertos factores como son:

- a) La especie, tamaño de la semilla tipo de raíz y forma aérea
- b) Pureza
- c) Porcentaje de germinación
- d) Método de siembra
- e) Calidad de plantas
- f) Tiempo que permanecerán las plantas en el almácigo.

La cantidad de semillas que hay que sembrar, deberá calcularse para cada lote de semillas, a partir de los datos de energía germinativa y otras características, la fórmula general utilizada es la siguiente.

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

En donde:

C = Cantidad de semillas necesarias (Kg.)

A = Superficie del almácigo (m²)

n = Porcentaje de germinación del lote

N = Densidad de siembra deseada por m².

P = Número de semillas, por kilogramo

G = Porcentaje de pureza.

Por ejemplo, se desea conocer la --
 cantidad de semillas de pino piñero (Pinus cembroides) que
 se necesita para sembrar 30 m² de almácigo y sabemos que:

A - 30 m²

n - 1500 plantas m²

N - 50,000 semillas / Kg.

P - 90 %

G - 95 %

Entonces aplicando la formula tenemos:

$$C = \frac{A \times n}{50000 \times .90 \times 95} = \frac{30 \times 1500}{42750} = \frac{45000}{42750} = 1.050 \text{ Kg.}$$

EPOCAS DE SIEMBRA

La siembra se hará de acuerdo a las
 condiciones climáticas de cada región, pero antes debe pla-
 nearse perfectamente, ya que si no se previenen ciertas limi-
 tantes como son: disponibilidad de terreno, suficiente hu-
 medad y la edad de la planta para que sea transplantada, --
 puede producir elevación de los costos de producción, ya -
 que deberá permanecer en el vivero hasta que se solucionen^t
 los problemas mencionados.

De todas formas las siembras pueden
 salir en dos periodos del año, uno antes de la época fría -
 con el propósito de que cuando ésta se presente, las plan-
 tas tengan un desarrollo suficiente para soportarla, y la -
 segunda al final de ésta, cuando el frío ya no es tan inten-
 so como para que las plantas no lo soporten.

TAMAÑOS Y TIPOS DE ENVASES

Los envases pueden ser de diversas clases de materiales, y pueden ser improvisados o de tipo comercial, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

"E Chapín".- Cubo de tierra vegetal compacta que ha resultado de cortar en cuadros una lamina de lodo sacada del fondo de un lago con suficiente materia orgánica, donde el corte se hace cuando el lodo tiene cierto contenido de humedad que al secarse, deja los cubos compactos. Su tamaño varía según el tipo de planta que se vaya a utilizar. Se usa en el vivero forestal de Nativitas con lodo del lago de Xochimilco. (Fig. 10).

"Macetas de barro cocido".- Utilizada como réplica del anterior en los viveros de plantas de ornato y forestales. Impropio para transportes lejanos, ya que se pueden quebrar; antieconómico en plantaciones forestales porque resulta muy costoso cuando son reproducciones masivas. Pero se pueden volver a usar. (Fig. 11).

"Tubo de cartón asfáltico".- De 10' por 10 cms. usado en el D.F. son tubos aproximados en un litro, vino a sustituir a los dos anteriores con la ventaja de no quebrarse, y ocupar poco espacio antes de llenarse de tierra, envase que persistió hasta fines de la década de los cincuenta en los viveros del norte del país, con esca-

céz de lluvias, se hicieron en diámetro de 8 cms. y longitudes de 18 a 20 cms., (Fig. 12)

"Bolsas y tubos de polietileno". - Tipo actual de envases, utilizado para propagación masiva de plantas principalmente frutícolas y forestales, de dimensiones variables, se seleccionan segun el tipo de planta y el tiempo que vaya a permanecer en el vivero (Fig. 13)

Su amplia aceptación en la actualidad se debe, a las siguientes ventajas de presentación:

- a) Son livianos
- b) De fácil manejo
- c) Resistentes y duraderos
- d) Mejor aprovechamiento del agua
- e) Mejor control de plagas y enfermedades
- f) No son muy caros

En cuanto al color se ha encontrado que el más adecuado es el negro, ya que presenta algunas ventajas sobre el color blanco como:

- a) No produce fibrocidades* en las raíces
- b) Menor germinación de malas hierbas.

- c) Mayor resistencia a los rayos so
lares.

En otros países se usan otros tipos
de envases como son:

- a) Envase de papel paperpot
- b) Envase de plástico de baja densidad
- c) Block de macetas
- d) Envase de plástico individual.

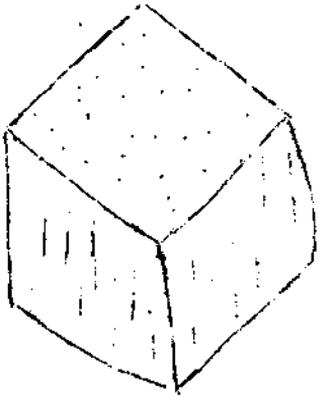


Fig. 10.- EL CHAPIN (cubo de tierra)



Fig. 11.-MACETA DE BARRO COCIDO.

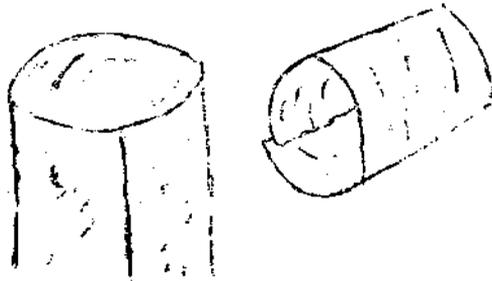


Fig. 12.- TUBOS DE CARTON ASFALTICO

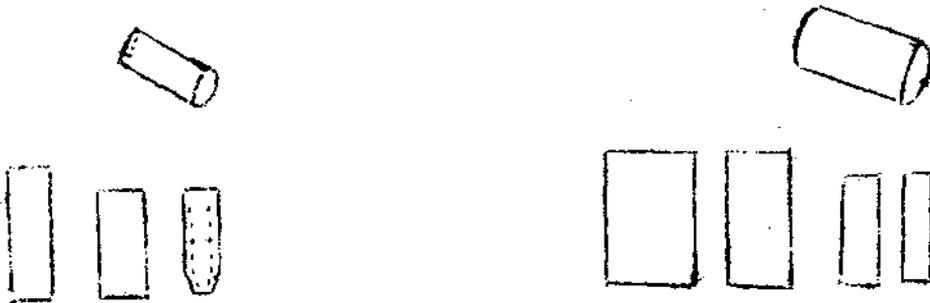


Fig. 13.- BOLSAS Y TUBO DE POLIETILENO.

DIAMETRO Y ALTURA DE LOS ENVASES.

Estos parámetros* varían de acuerdo a las características de la especie, duración de vivero y el área disponible. Si reducimos el diámetro del envase aumenta la capacidad del vivero, si aumentamos la altura, ponemos a la planta en condiciones más ventajosas para su desarrollo en el terreno por reforestar, dado que depositamos las raíces a mayor profundidad. Generalmente, para los pinos se usan un envase de 10 cms. de diámetro por 20 cms. de altura.

PREPARACION DEL SUELO

Se han utilizado diversos tipos de sustrato para el llenado de los recipientes en donde las plantas han de crecer hasta ser llevadas al lugar de plantación.

Generalmente se usan mezclas de diferentes tipos, (dependiendo de la especie) pero siempre -- buscando una textura liviana que facilite el drenaje, aereación y que sea el medio en donde la planta desarrolle un buen sistema radicular* que le permita prosperar cuando sea plantada en el lugar definitivo . Así podríamos mencionar' algunas mezclas de las más usuales:

- Suelo común y perlita (Perla estireno)
- Arcilla y arena caliza
- Arena y estiercol

- Tierra de monte
- Tierra común
- Tierra de monte y arena de río
- Tierra común y arena de río.

En la mayor parte de los viveros fo restales se usa una mezcla de tierra de monte y arena de río en proporción de 1: 1 obteniéndose buenos resultados, ya que son de textura ligera y además la tierra de monte proporciona el medio nutritivo adecuado, para que la planta tenga un buen desarrollo.

LLENADO DE ENVASES

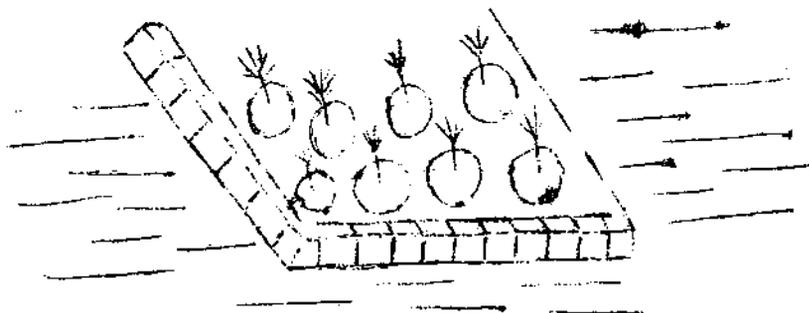
El sustrato que se vaya a utilizar para el llenado de los envases, deberá estar libre de hongos, bacterias y otros agentes que puedan hacer daño a la planta una vez que sea transplantada, así mismo debera estar bien mullido* y en buenas condiciones de fertilidad.

El llenado de los envases se puede hacer en forma manual o mecánica; pero antes de proceder al llenado, es conveniente que el sustrato (suelo) sea cribado con una malla de alambre, que puede ser aquella que tenga de 3 a 4 perforaciones por pulgada cuadrada.

FORMACION DE TABLEROS Y PLANTABANDAS

Para facilitar el manejo de las plantas, se hacen tableros o plantabandas de 1.00 a 1.20 metros aproximadamente de ancho, quedando el largo, supeditado a las características del terreno del vivero. El ancho de las calles de servicio varían de 60 a 70 cms; si el terreno es grande, conviene dejar calles de 4 a 5 mts. aproximadamente de ancho, para que permitan la entrada de camiones o camionetas y facilitar así el cargo de las plantas.

Los tableros o plantabandas se pueden contruir con paredes de cemento, arena y grava de 8 cms de ancho por 15 cms. de profundidad, con ladrillos enterrados verticalmente, (Fig. 14) o bien, haciendo una excavación de 15 cms. en toda la superficie del tablero. Lo importante es que el envase tenga algún sosten y se encuentre enterrado para conservar la humedad por más tiempo. Cuando no se tiene la posibilidad economica para hacer lo anterior basta, para sostener los envases, un talud de tierra, que al mismo tiempo ayuda a conservar la humedad de los envases



INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

TRANSPLANTE

Al paso de las plántulas del almácigo a la sección de crecimiento se le llama transplante.

Cuando se trata de siembras en almácicigos, implica una segunda actividad que viene siendo el -- transplante de la plántula a raíz desnuda, éste bien puede' hacerse en macetas de barro o plástico (Fig. 15) en envases de polietileno (Fig. 16) en cajas de madera (Fig. 17) o directamente en el terreno (melgas) (Fig. 18).

El procedimiento para efectuar el - transplante consiste en extraer con todo cuidado la plantita del almácigo, e irla colocando de tal forma que las raices no queden mucho tiempo expuestas al sol o al aire, para esto puede usarse un recipiente con agua o bien pequeñas -- sanjas con lodo; los pasos que se siguen para el transplante son:

1. Se hace una perforación con un -
clavo de unos 15 cms. de largo o
bien con un desarmador de cruz.
2. Extraer de la caja semillera, tomando con los dedos aquellas - -
plántulas cuyas características '
de crecimiento se consideran las
más adecuadas para el tranplante
De esta manera se comienza la se
lección de las plantas más vigoso

rosas y al mismo tiempo se estandariza su tamaño.

3. Introducir la radícula* en la -- perforación hecha y con el mismo clavo hacer otro orificio paralelo al anterior inclinando el clavo hacia la planta para que la radícula quede en contacto con la tierra y se elimine el aire en torno a ella.
4. Después de extraer el clavo, presionar la tierra hacia abajo con los dedos en torno a la plántula para asegurar la obstrucción de los orificios hechos y eliminar las bolsas de aire (burbujas), que se pudieran haber formado.
5. Cuando se tengan transplantadas al rededor de 500 plántulas (máximo) si están expuestas a los rayos del sol conviene darle un riego, con agua que contenga en solución 2 grs. de Captán por litro, de esta manera la radícula queda en perfecto contacto con la tierra, previendo además con el captán, la protección contra

el ataque de Damping-off.

El trasplante así efectuado facilita el procedimiento de las plantas, puesto que éstas se siguen alimentando de los cotiledones de las semillas o de las hojas cotiledonares; además se asegura el buen desarrollo del sistema radicular.

En el caso de árboles latifoliados* de semilla pequeña Eucaliptos por ejemplo, conviene hacer el trasplante cuando las plántulas tienen dos o cuatro hojas, como en este caso ya existen raíces secundarias, resulta práctico antes de poner la planta en el envase, introducir las raíces en un recipiente con agua, para que permita la unión de las raíces secundarias, resulta práctico, antes de poner la planta en el envase, introducir las raíces en un recipiente con agua, para que permita la unión de las raicillas evitando que algunas queden dobladas.

Es después, de suma importancia, -- procurar que las plántulas ya sea coníferas o latifoliadas, no permanescan mucho tiempo en el almácigo, para evitar que los futuros árboles se desarrollen con una raíz defectuosa.

TRASPLANTE

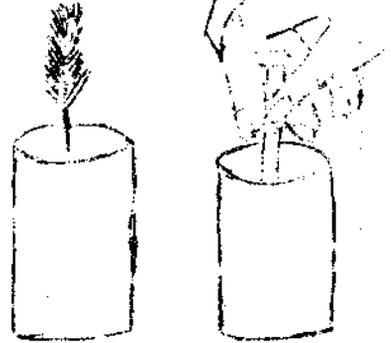
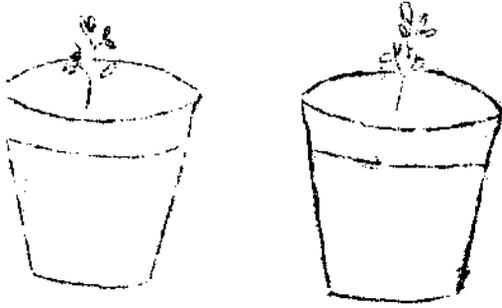


Fig. 15.- EN MACETAS DE BARRO O PLASTICO

Fig. 16.- EN ENVOLUPE DE POLIETILENO.

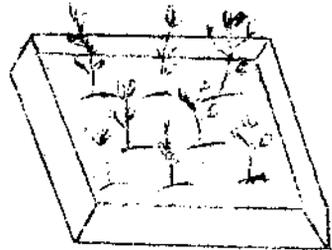
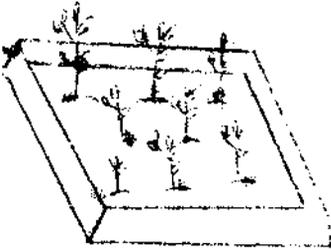


Fig. 17.- EN CAJAS DE MADERA.

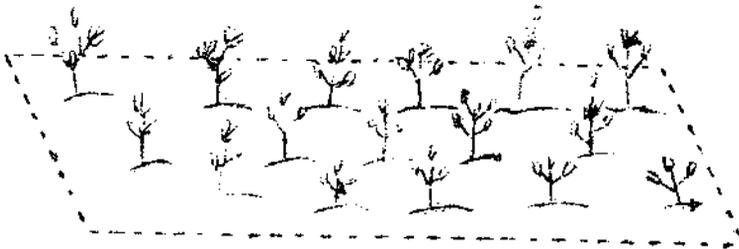


Fig. 18.- EN EL TERRENO O MELGAS.

a) EPOCA DE TRANSPLANTE

Es posible ejecutar el transplante' en cualquier tiempo (siempre y cuando se tenga los cuidados necesarios), aunque cabe aclarar que el costo de operación' y el porcentaje de pérdidas que se obtengan, dependerán especialmente de la estación y de las condiciones del ambiente tanto de la ejecución del trabajo como inmediatamente después. En términos generales, puede decirse que la época - más apropiada para los trasplantes es, al iniciarse la primavera, para que las plantas aprovechen todo el período vegetativo y alcancen a desarrollarse antes que llegue el invierno, esta recomendación es sobre todo para las coníferas aunque, teniendo en cuenta las condiciones del tiempo si es que son favorables y hay facilidad para regar con frecuencia, antes de que llegue la temporada de lluvias. Para las' especies latifoliadas puede ser preferible esperar el otoño o hasta antes de la primavera, que es cuando la vegetación se encuentra en reposo pudiendo hacerse el transplante a raíz desnuda; las coníferas deben tener de preferencia, con la raíz cubierta o por lo menos, que permanezcan expuestas el menor tiempo posible a la luz y al aire.

b) CUIDADO DE LOS TRANSPLANTES

Los riegos deben hacerse cada vez - que las condiciones lo requieran, procurando que los tabletos se conserven húmedos, pero sin que la humedad sea exesiva para que no perjudique las raíces. Si el riego se hace - por surcos, debe procurarse que el agua corra suavemente, -

porque en esta forma penetra profundamente y evita que las raíces puedan quedar al descubierto por el arrastre de la tierra.

Los tableros deben estar siempre limpios, de malezas para que no se establezca una competencia por las materias nutritivas. Las limpiezas, se realizan cada vez que sea necesario y pueden hacerse a mano, con azadón, etc.

REPRODUCCION ASEXUAL.

Muchos vegetales tienen la facultad de reproducirse por medios asexuales como estacas*, acodos*, e injertos*

Dentro de las especies forestales hojosas*, las que se reproducen por este medio son los géneros de Populus (chopos), Salix (sauces) y Platanus. Este tipo de reproducción consiste en, efectuar la plantación de un trozo de rama joven, que al poner en actividad sus yemas* adventicias dá lugar a una nueva planta. Desde el punto de vista forestal, realmente tales procedimientos de multiplicación tienen poca importancia, pues lo común es producir los árboles por medio de semilla y además la mayoría de las especies de coníferas se producen por este medio. Sin embargo, como en algunas ocasiones puede ser necesario, se incluye en la práctica de las operaciones del vivero, la descripción del único procedimiento que suele utilizarse, aunque no sea con frecuencia y que es el es

tacado.

a) TIPOS DE ESTACAS.

Las estacas pueden hacerse de tallos, raíces y hojas, pero se hará referencia, únicamente a las que proceden de partes de tallo, para la propagación por medios vegetativos.

b) TAMAÑOS.

La longitud que se dé a las estacas es variable, pero generalmente un buen tamaño es de 10 a 20 cms.

La reproducción por estacas puede hacerse utilizando estaquillas, estacas o varetas. Se les dá el nombre de estaquillas a los brotes de 2 a 3 años de edad con un largo de 50 a 85 cms., varetas son los brotes de 1 a 2 años de edad pero sin despuntar y que conservan su yema terminal; todas deben tener un diámetro menor a 1 cm., y deberán ser cortadas inmediatamente antes de ser plantadas, en la época apropiada y que no coincida con el período de las heladas.

RECOLECCION DE ESTACAS.

Las estacas deberán contraerse de tallos jóvenes, que no estén aún lignificados*, pero que sí contengan, suficiente material de reserva; la planta de donde provenga debe estar completamente sana y vigorosa, para que se obtengan buenos resultados.

La época más apropiada para proceder a cortar las estacas es, el otoño, tan pronto como los árboles queden desnudos o, al principio del invierno.

d) PREPARACION DE LAS ESTACAS

Para la preparación de las estacas los cortes deben hacerse en forma de bicel, valiéndose de una navaja bien afilada, para que estos sean limpios y la cicatrización sea fácil, muchos operarios emplean tijeras¹ de mano pero no es recomendable, por la razón de que se -- produce magullamiento en la zona del cambium vasculas^{*}

Al ejecutar los cortes superior e inferior, se procura hacerlos cuidando que queden en la estaca, por lo menos dos yemas pero preferiblemente tres o cuatro y de ellas una inmediata a cada uno de los cortes.

e) ESTRATIFICACION

Es un procedimiento mediante el -- cual se dá a la estaca, en forma artificial: los requerimientos de frío para alcanzar se "maduración" y permitir su conservación hasta la época de siembra. Este procedimiento también es aplicable en el caso de algunas semillas.

La forma más usual de estratificar estacas, es la de enterrarlas en arena, con bajo contenido de humedad (para evitar la brotación), y cobijarlas con ramas para que se conserven a una temperatura baja.

Otro procedimiento que se puede seguir, cuando las estacas son pocas, es de colocarlas, en manojos envueltos en plásticos o musgos en cámaras frías, a temperaturas menores de 4° C.

f) PROCESO DE ENRAIZADO

Se han probado diversas sustancias que propician un enraizamiento rápido en las estacas de tallo* estas sustancias generalmente son de tipo hormonal*, entre las que más se utilizan están, los ácidos naftaleno-céticos, indolacético e indolbutírico, también se ha usado el monóxido de carbono.

Estos se pueden aplicar de diferentes maneras:

- 1) En la base de la estaca
- 2) Sumergiendo las estacas en soluciones concentradas de los mencionados productos químicos.
- 3) Aplicándose al suelo, por medio de riego.
- 4) Inyectando la estaca con solución.

g) CAMAS PARA ENRAIZAR.

Las camas de crecimiento para estas han de transplantarse al terreno del vivero, deberán tener las siguientes características:

Sustrato. El sustrato deberá permitir que haya buena aereación, capaz de retener la humedad, para el buen desarrollo de la planta y que además pueda dar un soporte físico a la estaquilla.

es conveniente esterilizar o remover el suelo después de cada ciclo de producción con el propósito de eliminar cualquier agente patógeno* que se pudiera alojar ahí.

h) PLANTACION

Las estacas se plantan, a distancias no mayores de 5 cms. una de otra y en líneas separadas de 10 cms. entre sí, procurando que 2/3 partes de ellas queden enterradas y una tercera parte fuera. La colocación de las estacas puede ser vertical o bien conservando una ligera inclinación.

i) TRANSPLANTE A ENVASES

Las estacas generalmente no se transplantan en envases, pero si se elige este método, los envases deberán tener el tamaño adecuado para sostener a la planta el tiempo que vaya a permanecer en el vivero, el sustrato con que se llenará el envase será una mezcla de tierra y arena en una porción de 60 % de la primera y 40 % de la segunda, aproximadamente.

PROTECCION EN GENERAL

a) CONTRA EL SOL

Las condiciones climáticas determinarán las necesidades de sombra. El control de intensidad de la luz sobre los almácigos permite la regulación de la temperatura y la capacidad del suelo para tener la humedad siendo por lo tanto más prácticos los protectores móviles en días secos pueden retirarse durante la tarde y la noche mientras que en los días nublados y húmedos se dejan a un lado para facilitar la transpiración* (Fig. 19).

b) CONTRA PAJAROS

Los pájaros son especialmente dañinos durante la época de siembra y del crecimiento temprano de las plantas, para protegerlos de ellas se emplean cuadros de alambre tejido, de preferencia que sean móviles, es también común la colocación de espantapájaros, así como la de protegerlos con paja o ramas, lo cual evita que los pájaros hagan excavaciones y se coman la semilla (Fig. 19)

c) CONTRA ROEDORES

Los roedores (ratas, tuzas, liebres y conejos) causan un gran daño en los viveros ya sea en el almacén de semilla o directamente en los almácigos donde entran por los huecos que se encuentran a veces en los ladrillos o del material que fue construido.

Una forma de evitar la forma de es tos animales al vivero, es la de colocar mallas de tela, - enterrada, bajo la superficie del suelo.

d) CONTRA HELADAS.

La protección contra heladas es es pecialmente importante durante el período de germinación y cuando las plantas son todavía pequeñas, aún cuando la es- pecie sea resistente a este agente climático.

Una forma de proteger a las plántuu las es la colocación de mantas, plásticos, paja y zacate - sobre el almácigo para evitar posibles daños (Fig. 19 y 20)

PROTECCION CONTRA EL SOL Y LAS HELADAS.

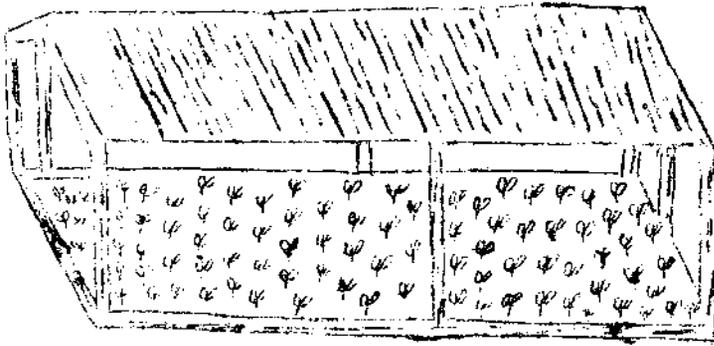


Fig. 19.- ALMACIGO CON CUBIERTA PROTECTORA DE ZACATE.

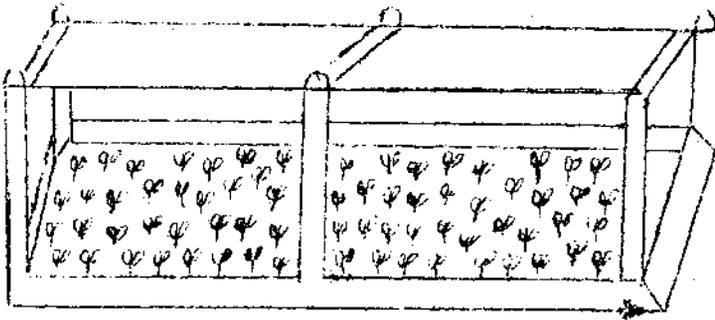


Fig. 20.- CON CUBIERTA PROTECTORA DE MANTA.

ENFERMEDADES

Causadas por hongos.- En la ejecución de los programas de repoblación artificial, uno de los problemas más serios que se presenta en los semilleros en la etapa inicial de producción de plantas, lo constituye la enfermedad conocida como "Damping-off" también conocida como "podrición de cuello", "Podrición acuosa" o "salcocho", el cual ataca a la planta después de la germinación, notándose por el volteo repentino de las mismas. Los hongos comúnmente asociados con el "Damping off" son el Phyitium spp, Rhizoctonia spp, Fusarium spp, Phytoph ora spp, los cuales pueden ser propagados por la tierra, el agua y el viento.

a) FACTORES QUE FAVORECEN LA INFECCION

Entre los factores que pueden dar origen a esta enfermedad se encuentran por ejemplo: la acidez del suelo (PH)*, el drenaje, la excesiva humedad del suelo y del aire, el exeso de sombra, la densidad de de siembra, la textura del suelos y el alto contenido de calcio y materia orgánica.

b) PREVENCION Y COMBATE

La mejor medida preventiva es la rotación de cultivos y el tratamiento del suelo con ácido sulfúrico diluido al 1.5% o sulfato de aluminio. El primero se aplica en una proporción de 3 a 5 litros por m² aproximadamente, también puede emplearse una solución al 2% de formol. Estas soluciones pueden ser aplicadas 48 hrs

antes. (soluciones concentradas), inmediatamente después' o también al mismo tiempo de hacer la siembra.

Entre los tratamientos comúnmente' usados puede mencionarse formaldehído diluido en agua al 0.8% y aplicando a razón de 10 litros por m² aprox. Posteriormente se restrilla* el terreno hasta la profundidad' de plantación, para eliminar el exeso del formaldehído y así realizar la siembra algunos días después.

Los tratamientos al suelo con algun fúmicante o vapor de agua para esterilizarlo y el tratamiento de la semilla con un producto químico como CAPTAN FERBAN Y DAZOBEN, seguido con aspersiones periódicas a las plántulas con CAPTAN, ZARAN o CHLORANIL, ayudan a prevenir la presencia del damping-off, el buen drenaje del suelo y' el control de la densidad de siembra son factores que reducen la incidencia de esta enfermedad.

TRANSPORTE

Antes de mover la planta de las camas de crecimiento para llevarla al campo, es recomendable darle un riego fuerte, con el fin de mantener adherida la' tierra del envase y la turgencia de la planta.

Por lo general se acostumbra trasladar la planta encimando una capa sobre otra, de tal manera que el fondo del envase descansa en el espacio de dos - plantas de la capa inferior. Este sistema tiene la ventaja

de proteger las plantas de la acción desecadora del sol y' el viento, además de que permite transportar mayor número. Otra práctica recomendada, es la colocación de las plantas en cajas, y que púeden ser las mismas que se utilizan como semilleros, esto facilita las operaciones de carga y des-- carga, además de que disminuye los daños a la planta.

III ADMINISTRACION Y SUPERVICION

La eficiencia de un vivero fores-- tal está íntimamente relacionada con su administración y - supervisión. La administración debe determinar las espe-- cies que se han de reproducir y la cantidad de plantas - - anuales suficientes para los diferentes proyectos de refo-- restación. Una administración adecuada se necesita, entre otras cosas, para evitar las pérdidas debido a un exeso de producción o a la producción de especies que no son necesa rias para el proyecto de plantaciones.

El responsable del vivero forestal debe estar conciente de que la producción de plantas se de en cantidades suficientes, en el tiempo en que se necesi-- tan y con un costo razonable. Asimismo puede invertir to-- do el tiempo en un vivero de gran extensión y capacidad pe-- ro cuando la magnitud del trabajo no lo exige puede hacer-- se cargo de las operaciones de plantación u otros trabajos en las áreas de regenerar. Debe hacerse también un inven-- tario anual o trimestral de las existencias de plantas, se edad, su tamaño, su calidad y clase, tanto de plántulas en semilleros como de transplante.

El inventario constituye la base - para fijar la extensión de los nuevos semilleros de cada especie. Al final se anexan algunas formas de control utilizadas en los viveros.

REQUERIMIENTO DE MATERIAL

Los materiales y etiquetas más importantes en un vivero forestal, para un buen funcionamiento del mismo:

- a) Semillas
- b) Tierra
- c) Desinfectantes
- d) Envases
- e) Equipo de labranza
- f) Equipo de riego

REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

El personal mínimo que se requiere para el buen funcionamiento del vivero es:

- a) Un encargado del vivero
- b) Un administrados
- c) Un almacenista
- d) De 2 a 5 personas por Ha. de vivero
- e) Un Jefe de peones por cada 10 de ellos

CINTA DIAMETRICA

Cinta de medición especialmente graduada de modo que el diámetro pueda hacerse' directamente cuando la cinta se coloca alrededor de' un fuste o de una troza.

CLISIMETRO O NIVEL DE
ABNEY

Aparato de medición que -- sirve para determinar la - altura aproximada de un árbol ó la pendiente en por' ciento de un terreno.

CONIFERAS

Plantas leñosas de tronco' ramificado cuyo fruto es - en forma de cono.

DAMPING-OFF

Enfermedad en las plantas' recién germinadas, muy frecuente en los viveros y -- provocada por hongos.

ENERGIA GERMINATIVA

Es la capacidad que tiene' la semilla de reproducirse y desarrollarse.

ESQUEJE

Porción, generalmente del tallo, que se corta de una planta y se emplea para su propagación vegetativa.

ESTACA

Son los brotes de dos o tres años con un largo de 50 a 85 cms.

ESTACA DE TALLO

Parte de una rama por medio de la cual se obtiene una planta.

FENOTIPO

Es el resultado conbinado de aquellos genes que se aprecian y de todas las influencias ambientales desde el momento en que el óvulo es fecundado: es el organismo tal como se ve (estructura física).

FIBRAS

Células de paredes gruesas dispuestas longitudinalmente, y que dan soporte mecánico. Constituyen con frecuencia, la mayor parte del tejido leñoso.

FRUCTIFICACION	Epoca en que se producen los frutos.
FUSTE	Tronco principal de un árbol.
FUSTE COMERCIAL	Longitud del tronco entre el nivel del tocón (usualmente a la altura de 0.30m) y la porción del tronco donde su dimensión diámetro gradual establece el límite de comercial (o sea la porción terminal de la última sección utilizable del árbol).
FUSTE LIMPIO	Longitud del tronco entre el nivel del suelo y la porción donde se inicia la copa
GENOTIPO	Constitución genética, latente o expresa, de un organismo; suma total de todos los genes de un individuo.
HORMONA	Sustancias químicas que se utilizan en la propagación vegetativa, para producir un rápido enraizamiento de las estacas.

INJERTO	Unión de individuos diferentes; mediante una unión un esqueje (ver definición) o púa de uno de ellos se incerta en la raíz o en el tallo del otro.
LATIFOLIADAS	Son plantas de hojas anchas.
LIGNIFICADOS	Tallos endurecidos y rígidos debido a la lignina -- que se deposita en los mismos, y por lo tanto no los deja crecer o reproducirse normalmente.
LINEAS EQUIDISTANTES	Que se encuentran a igual distancia entre ellas.
MULLIR	Cribar la tierra para hacerla más liviana y ligera
PARALELEPIPEDO	Cuerpo de seis caras paralelas de dos en dos.
PARAMETROS	Medidas utilizadas para los envases de polietileno

PATOCENO	Organismo capaz de producir una enfermedad.
PH	Acidez o alcalinidad de una disolución acuosa o del suelo.
PROPAGACION	Multiplicación de plantas por medio de la reproducción.
RADICULAR	Relativo a la raíz
RASTRILLAR	Limpiar el suelo con un rastrillo.
REFORESTACION	Acto de plantar árboles en áreas donde ya había existido vegetación en épocas anteriores.
SILVICULTURA	Es la ciencia de tratar racionalmente las masas forestales para mejorar su regeneración, composición y desarrollo, y para adaptar sus beneficios a las necesidades del hombre.

TALADRO DE PRESSLER

Aparato con el que se extraen virutas perpendiculares al eje del fuste del árbol para extremar su edad

TRANSPLANTACION

Proceso por el cual el vapor de agua se libera hacia la atmósfera a través del follaje y de otras partes de las plantas vivas.

VIABILIDAD

Que tiene las condiciones para reproducirse.

YEMAS

Renuevo o botón que nace en los vegetales.

HISTORIA DE LOS GERMINADORES (ALMACIGOS)

VIVERO FORESTAL: _____

GERMINADOR No. _____

NOMBRE COMUN _____ NUMERO DE CONTROL DE SEMILLAS _____

NOMBRE BOTANICO _____ NUMERO DE SIEMBRA _____

_____ CANTIDAD SEMBRADA _____

FECHA DE SIEMBRA _____ SUPERFICIE SEMBRADA _____

FECHA DE GERMINACION _____ METODO DE SIEMBRA _____

DESINFECCION DEL GERMINADOR _____ SUPERFICIE DE GERMINACION _____

PROTECCION Y CUIDADOS

R I E S G O S		INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS	
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

TRANSPLANTE

FECHA	NUMERO	DESTINO	SALDO

VIVERO FORESTAL DE _____

NOMBRE COMUN _____ FECHA DE SIEMBRA _____ No. CONTROL DE SEMILLAS _____
 NOMBRE BOTANICO _____ FECHA DE GERMINACION _____ No. CONTROL DE SIEMBRA _____
 _____ % DE GERMINACION _____ METODO DE SIEMBRA _____

PROTECCION Y CUIDADOS CULTURALES

R I E S G O S							
F E C H A S	F E C H A S	F E C H A S	I N C E C T I C I D A S	F U N G I C I D A S	F E C H A S	F E C H A S	F E C H A S

EXTRACCION DE PLANTAS

FECHAS	NUMERO	DESTINO	SALDO

CONTROL DE RENDIMIENTO Y ACTIVIDADES
DE LOS TRABAJADORES

VIVERO DE _____

FECHA _____

N O M B R E	A C T I V I D A D E S

DESPACHO DE PLANTAS

VIVERO FORESTAL DE _____

FECHA _____

DESTINO _____

E S P E C I E S		T I P O D E M A T E R I A L						T O T A L
N O M B R E C O M U N	N O M B R E B O T A N I C O	A R A I Z D E S N U D A			E N			
		E D A D E N M E S E S	A L T U R A E N C M S.	N U M E R O	E D A D E N M E S E S	A L T U R A E N C M S.	N U M E R O	
T O T A L E S								

FIRMA DEL RECIBIDOR _____

FIRMA AUTORIZADA _____

BIBLIOGRAFIA

CALDERON FLORES, EMILIO

"Producción de plantas en viveros tipo de envases" - en Revista Científica Forestal. México marzo - abril 1979 Vol. 4 No. 18.

CARRILLO SANCHEZ, J. etal

"Instructivo para la recolección de semillas de coniferas hasta su almacenaje". México INIF, 1970 Boletín Divulgativo No. 19.

CARVACHO, C.F.

"Suelos y mezclas para semilleros o almácigos y para el llenado de bolsas y tubos de polietileno". México, CUPLAMAR. Programa de Capacitación y Empleo Cooperativo Area Técnica. Boletín No. 2.

COMISION FORESTAL DEL ESTADO DE MICHOACAN

"Manejo de Semillas de Pino en la C.F.E.M. México, 1979, Boletín No. 19, 2ª Epoca. Serie técnica Michoacán.

FLINTA, C.M.

"Practicas de plantaciones Forestales en América Latina", Roma, Italia, FAO, No. 15.

FORS J., REYES Y ALBERTO

"Manual de Silvicultura" México Instituto Nacional del Desarrollo y aprovechamiento Forestales.

GOMEZ NAVA, M.

"Combate del Damping Off en Semilleros Forestales" en Revista

- Bosques y Fauna, México. II --
Epoca x (3) pags. 62 - 68.
- GUTIERREZ PALACIO, ALFONSO "Texto Gufa Forestal" México, -
1979 Departamento de Divulga- -
ción Forestal y de Fauna.
- HAWLEY, C.R. y SMITH M.D. "Silvicultura práctica" Barce-
lona España, 1972, Ediciones -
Omega, S.A.
- PROFESORES DE LA ESCUELA "Manual de Capacitación Fores--
DE CAPATACES FORESTALES tal" Madrid España , 1976, 639
DE VILLAVICTORIA DE ODOM.
- RAMIREZ MALDONADO, JOSE G. "Plantaciones Forestales Produc
tos Forestales de la Tarahumara"
Chihuahua, Chih. 1981.
- INSTITUTO TECNICO DE CAPA- "Manual de Viveros Forestales"
CITACION Y PRODUCTIVIDAD 2ª Ed. Guatemala, Belice, mayo'
de 1979.
- MACIAS, A.L. "Reforestación, teoría y prácti-
ca". México, 1951 SAG, Direc- -
ción General Forestal y de Caza
- NIEMBRO, R. ANIVAL "Semillas Forestales". México, '
1979. Universidad Autónoma Cha-
pingo, Depto. de Bosques Apun-
tes.

MUSALEM, M.S. y FIERROS, AM.

"Vivero y plantaciones forestales". México. Universidad Autónoma Chapingo, DEPTO. de Bosques Apuntes.

PATIÑO VALERA, F.

"Floración, fructificación recolección de conos y aspectos sobre semillas de pinos mexicanos"
En revistas bosques y fauna. México, D.F. 1973. Julio-Agosto.

PIMENTEL, B.L.

"Viveros semilleros portátiles y el trasplante anticipado" en revista bosques y fauna. México 1971. Vol. VIII No. 3.

ROJAS RAZO, JAIME

"Producción de Planta". Siembra directa y trasplante COPLAMAR Programa de Capacitación y Empleo Cooperativo, Area Técnica, Boletín No. 4.

SARH

"Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Plantaciones Forestales" México, Dirección General de Investigación y Capacitación Forestales SARH, 677 PP.

SUBSECRETARIA FORESTAL
Y DE LA FAUNA

"Silvicultura 78 México Departa-
mento de Divulgación Forestal y
de la Fauna.

TAMAYO L, JORGE. etal.

"El primer bosque artificial de
México" México 1978. -Edicio-
nes del Fideicomiso para desa-
rrollo del plan de estructura-
ción de bosques artificiales.

ZAMORA SERRANO, CRISOFORO

"Reporte de un curso de entrena-
miento en recolección, benefi-
cio almacenamiento y análisis -
de semillas forestales en la es-
tación experimental forestal".
En revista Ciencias Forestales.
Petawania en Clark River, Onta-
rio, Canadá. marzo - abril -
1978. Vol. 3 No. 12.