

VIVEROS FORESTALES

PARA PRODUCCION DE PLANTA A PIE DE REPOBLACION



Francisco Javier JIMENEZ PERIS

Dr. Ingeniero de Montes
I. R. Y. D. A.



VIVEROS FORESTALES PARA PRODUCCION DE PLANTA A PIE DE REPOBLACION

ASPECTOS GENERALES

Los viveros forestales constituyen el primer paso en cualquier programa de repoblación forestal. Se definen como sitios destinados a la producción de plantas forestales, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación.

Las necesidades de viveros en programas de forestación se deben básicamente a que en el vivero la inversión económica es mínima en lo referente a preparación del sitio, fertilización y mantenimiento; además el viverista puede tener un mejor control durante el tiempo de la producción de plantas.

Tradicionalmente los viveros forestales, de acuerdo con la permanencia y magnitud, se clasifican en viveros permanentes y viveros temporales.

Viveros permanentes: llamados también *Fijos*, son aquellos que producen grandes cantidades de plantas todos los años. Requieren de infraestructura formal (almacenes, invernaderos, etc.) bastante sólida. Figuras 1 y 2, página 3.

Viveros temporales: llamados también volantes, son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación, por una temporada.

Otra clasificación de viveros forestales es la basada en la *«Intencionalidad de la Producción»*, siendo los principales tipos:

Viveros forestales comerciales: su fin primordial es la venta de plántulas forestales.

Viveros forestales de investigación: forman parte de un experimento, o bien su producción se destina a ensayos. Figuras 3 y 4, página 5.

Viveros forestales de producción específica: abastecen programas o proyectos concretos. Figura 5, página 7.



Fig. 1.-Almacén.



Fig. 2.-Invernadero.

Viveros forestales de interés social: incluyen una amplia gama de viveros, que involucran tanto fines de producción como de desarrollo social, tales como: viveros comunales, viveros familiares, viveros escolares, etcétera.

SELECCION DEL SITIO

Es importante para construir viveros forestales, por los componentes de agrupaciones agrarias, planificar conjuntamente entre los agricultores y técnicos todo lo relacionado con actividades forestales.

Los factores a considerar al momento de establecer un vivero forestal son:

1. Localización y accesibilidad del terreno: un vivero debe localizarse en un sitio que sea lo más representativo posible de las condiciones del clima y suelo del lugar donde deseamos repoblar. El lugar debe ser soleado y con buena orientación a la salida del sol, para así disminuir el efecto de la sombra en el crecimiento de las plantas.

Los mejores sitios para la ubicación del vivero son los que cuentan con una ligera pendiente de no más del 5 %, lo cual permitirá la salida fácil del exceso de las aguas de lluvia.

El sitio seleccionado debe ser de acceso fácil, es decir, que no se dificulte el transporte de todas las plantas en el momento de trasladarlas al campo de cultivo.

Es necesario que el vivero se sitúe cerca de la casa de uno de los participantes responsables, en caso de viveros de agrupaciones agrarias, para así poder controlar problemas de robo de plantas y daños causados por animales sueltos. Figura 6, página 7.

2. Tipo de suelo: para el vivero se busca un sitio con buena tierra. Se deben evitar suelos arenosos porque no retienen el agua ni los fertilizantes. También se deben evitar suelos muy arcillosos por ser compactos y porque no permiten la penetración del agua.

Si el suelo del sitio no es bueno, se debe considerar la localización de fuentes de tierra negra y arena no muy lejos del sitio para así hacer más fácil la preparación de semilleros y la mezcla de suelo para el llenado de bolsas.



Fig. 3.-Investigación de diferentes tipos de sustrato.



Fig. 4.-Ensayos de diferentes especies.

3. Agua: éste es uno de los factores más importantes. Se debe buscar un lugar donde haya agua cerca o donde se pueda hacer llegar por medio de mangueras o canales.

4. Sombra: la sombra de árboles grandes perjudica el crecimiento de las plantas. Si hay muchos árboles en el lugar donde se desea colocar el vivero, es necesario podar o quitar algunos para que haya un poco de sombra, pero no demasiada. Figura 7, página 9.

5. Cercado: para evitar daños de animales sueltos y personas ajenas a la actividad de reforestación, es indispensable cercar bien el vivero.

DISEÑO DEL VIVERO

Después de escoger el sitio para el vivero, se debe pensar en dónde colocar las diferentes partes del mismo. Lo más importante es dar suficiente espacio para trabajar y pasar por el vivero sin lastimar las plantas. Para el diseño del vivero se debe tener en cuenta la cantidad de plantas necesarias, el tipo de plántulas y el tiempo de producción de cada tipo de planta.

Las áreas que se deben considerar son las siguientes:

- Área de tablares donde se colocan las bolsas llenas.
- Área para semilleros (cajas germinadoras o semilleros en tablares).

- Área de propagación de plantas a raíz desnuda, estacas, etc.

- Área para colocación de material que servirá en el vivero: broza, estiércol, arena, tierra negra, varillas u otros materiales.

- Área para la realización del camino para transportar materiales.

- Calles: en el diseño deben contemplarse las calles necesarias para un mejor acceso a las áreas de trabajo y una entrada principal para el acarreo de las plantas. Figura 8, página 9.

- Áreas de sombra: en algunas zonas calurosas será necesario construir un área de sombra para proteger plantas recién nacidas y/o plántulas recién trasplantadas a bolsas.

- Área de almacén: en un vivero más grande se puede contemplar la construcción de un barracón para almacenar herramientas, agroquímicos y otros materiales.



Fig. 5.-Producción de coníferas para un proyecto de repoblación concreto.



Fig. 6.-Vivero próximo a vivienda.

MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL VIVERO

La producción de plantas en vivero tiene como función obtener plántulas de calidad superior, es decir, de tamaño adecuado (figuras 9 y 10, página 11), libre de plagas y enfermedades, para asegurar el éxito de la reforestación, para lo cual resulta necesario que la persona encargada de dirigir la actividad del vivero conozca y aplique las principales etapas y técnicas, siendo las siguientes:

Selección de la especie

Debemos reproducir especies que *provengan del mismo lugar y del mismo tipo de suelo*. Entre los factores a tener en cuenta para elegir la especie de planta en el vivero están:

- Preferencia de los agricultores.
- Experiencia con la especie.
- Requerimiento de clima y suelo.
- Ubicación de fuentes de semilla (árboles semilleros).
 - Período de producción.
 - Época de recolección y almacenamiento.
- Problemas de plagas y enfermedades con las especies.

Semillas forestales

Recolección y selección

Para que los viveros de las agrupaciones de explotaciones agrarias sean autosuficientes en semillas forestales es preciso enseñar a los miembros cuándo y cómo recolectar sus propias semillas.

La selección y preparación de buenas semillas es la base para producir buenas plantas; ésta se logra básicamente realizando los pasos siguientes:

a) Seleccionar buenos árboles para semilla, que sean sanos, de buen crecimiento, rectos, de buena forma, que den buenos frutos.

b) No se deben dañar los árboles al cortar las semillas, deben usarse tijeras, cuchillos, sierras o machetes. Nunca deben desgajarse las ramitas, sino cortarlas.

c) Transportar los frutos, vaina o conos en costales o canastos, y poner etiquetas que digan: especie, sitio de recolección, fecha.



Fig. 7.–Zona de sombra en un vivero de frondosas.



Fig. 8.–Calles de acceso a las diferentes áreas del vivero.

d) A continuación poner las semillas sobre costales, suelos, periódicos, canastos, mantos, dándole vueltas varias veces al día. En semillas grandes se pueden usar canastos, para secar.

e) Si se van a obtener semillas de frutos carnosos, habrá que dejarlos que sobremaduren a la sombra y quitarle la miel a las semillas lavándolas varias veces en agua para no atraer insectos, y finalmente secarlas.

f) Cuando las semillas estén secas, selecciónense, eliminando semillas picadas, partidas, hinchadas, vanas y sin color, identificándolas con etiquetas, evitando que las ratas e insectos las dañen. Las semillas muy finas sólo se limpian de basura, por ser muy difícil seleccionarlas.

Las semillas de regular tamaño se pueden seleccionar poniéndolas 24 horas en agua a temperatura ambiente. Las que flotan se eliminarán.

Tratamiento de la semilla

Muchas veces las semillas pueden ser fácilmente tratadas utilizando el método de remojo en agua a temperatura ambiente o en agua caliente. En el primer caso, se remojan las semillas en agua de uno a tres días.

El otro caso consiste en remojar en agua caliente por dos minutos, y después meter en agua fría o del tiempo hasta que enfrién.

Es importante no dejar las semillas reposando mucho tiempo en el agua o dejarlas secar después de haberlas tratado; lo primero causaría que se pudran, lo último aceleraría la germinación. Ver Cuadro 1, página 12.

Normas sobre ensayos de germinación

Sustratos: **S** = bajo arena o tierra; **TP** = sobre papel;

JA = Jacobsen; **PSA** = sobre arena.

1 = día para el primer conteo;

U = días para el último conteo.

Preparación de la mezcla de suelo

La mejor clase de suelo es una mezcla de tierra, arena y materia orgánica. Esta tierra es suelta, se mantiene húmeda y tiene nu-



Fig. 9.-Plantas de tamaño no adecuado por exceso de altura.



Fig. 10.-Plantas de tamaño adecuado.

Cuadro 1. TRATAMIENTOS PARA DIFERENTES CLASES DE SEMILLAS

ESPECIE	Sustrato	T(°C)	I	U	Tratamiento
<i>Abies sp.</i>	S, TP, JA	20-30	7	28	Enfriar 21 días 3 ó 5 °C
<i>Acacia sp.</i>	TP, JA	20-30	7	21	Agujerear o raspar la testa y macerar 3 h. o con ácido H ₂ SO ₄
<i>Acer sp.</i>	TP, JA, S	20	7	28	Enfriar 2 meses a 1-5 °C
<i>Aesculus sp.</i>	S	20-30	7	21	Macerar 2 días, cortar 1/3 de la semilla
<i>Alnus sp.</i>	TP, JA	20-30	7	28	Quitar pericarpio
<i>Ailanthus sp.</i>	TP, JA	20-30	7	28	
<i>Betula sp.</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Carpinus bet.</i>	S	20	28	70	Enfriar 6 meses 3 ó 5 °C
<i>Castanea sat.</i>	S	20-30	7	21	Macerar 2 días, cortar 1/3 y quitar testa
<i>Catalpa sp.</i>	TP, JA	20-30	7	21	Enfriar 2 sem. a 3-5 °C
<i>Cedrus sp.</i>	TP, JA	20; 20-30	7	28	
<i>Corylus sp.</i>	S	20; 20-30	28	70	Enfriar 2 meses a 3-5 °C
<i>Cupressus ar.</i>	TP, JA	20-30	7	35	En TP y JA sin testa Estratificado húmedo 6 meses
<i>Cupressus mac.</i>	TP, JA	20-30	14	35	
<i>Cupressus sem.</i>	TP, JA	20; 20-30	7	28	
<i>Eucalyptus glo.</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Eucalyptus sp.</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Fagus sylv.</i>	S, TP, JA	4	35	98	
<i>Fraxinus sp.</i>	S, TP	20-30	12	60	
<i>Larix sp.</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Picea sop.</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Pinus halep.</i>	TP, JA, S	20	7	28	
<i>Pinus uncinata</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Pinus nigra</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Pinus pinaster</i>	TP, JA	20	7	35	
<i>Pinus pinea</i>	S	20	7	28	
<i>Pinus radiata</i>	TP, JA	20-30	7	28	Enfriar 7 días a 3-5 °C
<i>Pinus sylv.</i>	TP, JA	20-30	7	21	
<i>Platanus sp.</i>	TP, JA	20-30	7	28	
<i>Populus sp.</i>	TP, JA	20-30	3	10	
<i>Quercus sp.</i>	PSA (S)	20-30	7	28	Macerar 2 días, cortar 1/3, quitar testa
<i>Salix sp.</i>	TP, JA	20-30	3	10	
<i>Ulmus sp.</i>	TP, JA	20-30	7	21	

Ref.: *Apuntes de Repoblaciones Forestales*, de Rafael Serrada Hierro.



trientes para las plantas. Esta mezcla la podemos hacer y usar en el vivero para tener buena tierra para las plantas.

Antes de usar la tierra con la mezcla apropiada, se debe cernir para quitar todas las piedras. Para esto es bueno usar un cedazo con espacios de 1/4.

Mezcla para semilleros

Los semilleros pueden hacerse en cajas de germinación o en tablares en el suelo.

Las cajas de germinación son hechas de madera rústica (tablas o costeros) y se usan para sembrar semilla muy fina, por ejemplo, eucalipto, ciprés, aliso.

Son fáciles de transportar al lugar de trasplante; pueden tenerse varias cajas para diferentes especies y poniéndolas sobre soportes es más fácil trabajar en ellas.

a) Mezcla para cajas germinadoras.

b) Mezcla para semilleros en tablares.

Una mezcla ideal para preparar tablares de semilleros es utilizando tierra del lugar más arena y materia orgánica.

Se mide y marca el lugar donde irá el semillero, orientándolo de saliente a poniente. Debe dársele un metro de ancho a los tablares por el largo que se desee.

Se pica después hasta unos 20 centímetros de profundidad desmenuzando bien la tierra, quitándole piedras, raíces e insectos. Cuando ya está bien picado, se revuelve la mezcla de arena y materia orgánica, de lo contrario es suficiente que la mezcla quede bien fina.

Después de nivelado, se desinfecta y un día o dos después de regar bien, pueden sembrarse las semillas al voleo o en surquitos.

Cuando ya se han sembrado, puede ponerse una protección de hierbas secas largas encima, a flor de tierra, para que el riego no seque las semillas.

Mezcla para Bolsa

Con el objeto de obtener un buen desarrollo de las plántulas es necesario usar la siguiente mezcla: una parte de arena, dos partes de suelo y una parte de materia orgánica.



Fig. 11.-Mezcla de tierra.

Tratamiento del suelo

Al tener la mezcla de suelos, el siguiente paso es desinfectarla, o sea, eliminar los hongos, insectos, huevos que tenga la tierra.

Formas de tratar el suelo:

a) Con calor: aplicando suficiente agua hirviendo sobre el suelo del semillero (aproximadamente cinco litros por metro cuadrado).



Cuando se enfría el suelo, ya se puede sembrar.

b) Con pesticidas: se echan fungicidas e insecticidas en polvo a la tierra y se mezclan con palas, para que se suavice y le entre aire y luz, con tres a cinco días de anticipación.

Siembra

La siembra de un lote de semilla forestal, tras el almacenamiento o en su caso el tratamiento de germinación, se puede realizar en semillero, vivero (directamente en las eras o en envase) o en campo directamente.

En función del lugar de siembra y de la cantidad de semilla a emplear, se procede a la siembra manual o a la siembra mecanizada (sembradoras mecánicas o neumáticas).

La *época* de siembra más frecuente será la primavera, sobre todo cuando se prevé un ataque animal sobre la semilla. La siembra de otoño puede ser el equivalente a una estratificación en frío.

La *cantidad* de semilla a emplear en la siembra se determina con fórmulas, siendo orientadoras las cifras contenidas en el cuadro 1, página 12, tomado de Catalán (1985):

Siembra del semillero

Métodos de siembra: los métodos de siembra con semilla son: a voleo, en hileras gruesas y a golpe o postura.

a) A voleo se riega la semilla por todo el tablar o germinador de manera más o menos pareja.

Si la semilla es muy pequeña, se debe mezclar con arena para dispersarla mejor. Entre las semillas que se deben sembrar a voleo tenemos: aliso, eucalipto, casuarina y todas aquellas semillas muy pequeñas.

b) En hileras o surcos: se abren pequeños surcos a lo ancho del tablar o germinador y en ellos se deposita la semilla.

Ejemplo: pino, ciprés, pinabete, cerezo y otras de tamaño mediano.

c) A golpe o postura: se usa para sembrar semillas grandes

Cuadro 2. CANTIDADES MAXIMAS DE SEMILLAS A EMPLEAR DE LAS ESPECIES QUE SE CITAN

ESPECIES	Siembra en vivero kg por área	Siembras directas kg o hl por ha
<i>Abies pectinata</i>	2,0	—
<i>Larix europea</i>	—	—
<i>Picea excelsa</i>	—	10-20
<i>Pinus halepensis</i>	3,5	8,00
<i>Pinus insignis</i>	4,0	—
<i>Pinus laricio</i>	3,0	8-10
<i>Pinus pinaster</i>	4,0	10-12
<i>Pinus pinea</i>	7,0	20-40
<i>Pinus sylvestris</i>	2,5	—
<i>Pinus uncinata</i>	2,0	—
<i>Acacia</i>	3,0	—
<i>Acer</i>	—	30,00
<i>Alnus glutinosa</i>	3,0	20,00
<i>Betula verrugosa</i>	0,4	20,00
<i>Eucalyptus globulos</i>	—	0,25
<i>Fagus sylvatica</i>	20,0	8,00 (hl)
<i>Fraxinus</i>	—	50,00
<i>Quercus ilex y suber</i>	30,0	10,00 (hl)
<i>Quercus robur</i>	30,0	12,00 (hl)
<i>Ulmus</i>	1,5	40,00

que se colocan una a una buscando la mejor postura que ayude a la germinación.

Ejemplo: encina, nogal, pino piñonero, etcétera.

Profundidad de siembra: casi todas las semillas se siembran a una profundidad de 1 1/2 a dos veces en relación con su tamaño. Para mejor ilustración, se presenta un cuadro con profundidades de siembra para diferentes clases de semillas forestales. Al tapar las semillas se debe utilizar arena cernida, colocando una capa de tres milímetros de espesor.

(*) «**La profundidad de la siembra**, o lo que es lo mismo, el tapado de la semilla, es una cuestión importante. Si es demasiado superficial se produce un arraigo defectuoso, con posibilidad de desecación de la plántula y mayor riesgo de predación. Si es



demasiado profunda se puede producir un agotamiento de las sustancias de reserva en la emergencia o imposibilitarse ésta por resistencia mecánica. La regla general en este sentido, como se ha mencionado antes, consiste en enterrar la semilla de 1,5 a 2 veces el diámetro máximo de la semilla que se esté empleando.»

Finalmente, es conveniente conocer en cada caso el **tiempo que tardan en germinar las semillas**. Este tiempo varía con la especie y la época de siembra. Información sobre este extremo figura en el siguiente cuadro, tomado de Catalán (1985):

Cuadro 3. GERMINACION DE SEMILLAS DE CONIFERAS

ESPECIE	Tiempo que tardan en germinar si la siembra se hace en otoño	Tiempo que tardan en germinar si la siembra se hace en primavera
Abeto	Primavera	4-6 semanas
Abeto rojo	—	3-5 semanas
Alerce	Primavera	4-5 semanas
Cedro	—	3-4 semanas
Chamaecyparis	Primavera	6-8 semanas
Ciprés	3-4 semanas	3-4 semanas
Enebro	2.ª primavera	Primavera siguiente
Pino	2-3 semanas	2-3 semanas
Pseudotsuga	Primavera	3-6 semanas
Tejo	2.ª primavera	Primavera siguiente
Thuja	—	3-7 semanas

Cuidados del semillero

Prácticas a seguir:

a) La mezcla que se utiliza para los semilleros es de una parte de tierra fértil del lugar y una parte de arena debidamente cernida, de manera que permita la penetración del agua y la germinación de la semilla. Para la mezcla de los semilleros no se aconseja utilizar broza o estiércol de animales, porque éstos pueden provocar muchas enfermedades causadas por hongos (especialmente el mal del talluelo o damping-off).

b) Se debe mantener húmedo el suelo, aplicando agua con una regadera de agujeros finos, con una escoba o con un manojito de paja para asegurar que las gotitas finas remojen el suelo sin desalojar la semilla.

Cuadro 4. GERMINACION DE SEMILLAS DE FRONDOSAS

ESPECIE	Tiempo que tardan en germinar si la siembra se hace en otoño	Tiempo que tardan en germinar si la siembra se hace en primavera
Abedul	2-3 semanas	2-3 semanas
Acacia de tres púas	Primavera	2-3 semanas (2)
Ailanto	Primavera	3-4 semanas
Alcornoque	Primavera	4-6 semanas
Algarrobo	Primavera	3-4 semanas (2)
Aliso	Primavera	3-5 semanas
Almez	Primavera	Primavera siguiente (1)
Arce	Primavera	3-4 semanas (2)
Castaño	Primavera	4-5 semanas
Castaño de Indias	Primavera	3-4 semanas
Encina	Primavera	4-6 semanas
Eucalypto	-	2-3 semanas
Fresno	Primavera	Primavera siguiente (1)
Haya	Primavera	3-4 semanas
Moras o morera	Primavera	1-2 semanas
Nogal	Primavera	5-6 semanas
Olmo	-	1-2 semanas
Plátano	-	2-3 semanas
Robinia	Primavera	2-3 semanas (2)
Roble	Primavera	4-6 semanas
Tilo	1.ª y 2.ª primavera	1-2 años después (1)

(1) Si las semillas han sido tratadas convenientemente se puede lograr que parte de las mismas germinen en esa misma primavera.

(2) Esto es para semillas tratadas. Si la semilla no se trató previamente, parte de la semilla germina en esa misma primavera y la otra parte en la siguiente.

(*) Apuntes de repoblaciones forestales.-Rafael Serrada Hierro.

c) Protección de las semillas: después de las semillas hay que proteger el semillero con pajón, paja de trigo o acículas de pino secas, con el fin de conservar la humedad, protegerlo contra los rayos solares directos, vientos desecantes y golpe de agua al momento del riego.

d) La cubierta que se coloca al semillero para proteger las semillas se debe ir quitando cuando ha germinado un 50% de las plántulas.

e) Las plántulas en semillero se deben proteger del sol o del frío excesivo, colocándoles protección hasta que alcancen el tamaño adecuado para su trasplante.

f) Debe realizarse un arrancado manual de las hierbas en los semilleros para evitar competencia con las plántulas.



g) Las plagas de aves, roedores e insectos deben controlarse porque atacan tanto a la semilla como a las plántulas.

h) Para prevenir la aparición de hongos (damping-off) se recomienda evitar períodos largos de humedad, suelos y cajas germinadoras mal drenados, siembras muy profundas y densas, demasiada sombra y falta de ventilación. Si el mal del talluelo se convierte en problema serio, se puede eliminar el hongo aplicando por lo menos cinco litros de agua hirviendo por metro cuadrado del semillero. Este tratamiento debe realizarse un día antes para evitar que la tierra sea lodo en el momento de la siembra.

Como última recomendación, nunca debemos usar de nuevo la tierra para semilleros que hemos utilizado en años pasados, ya que ésta probablemente esté contaminada con el hongo que queremos prevenir.

Trasplante del semillero a bolsa

Previo al trasplante se hará el trazado de tablares, llenado y colocado de las bolsas.

En el trazado de tablares se coloca una cuerda que sirve de guía para colocar la mezcla de suelo a todo lo largo que tendrá el tablar.

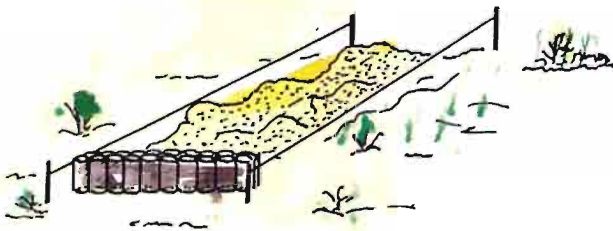


Fig. 12.-Trazado de tablares.

Las bolsas de polietileno, o cualquier otro tipo de envase que se emplee, deben llenarse con la mezcla de suelo, compactándolas para no dejar cámaras de aire y se colocan tomando como guía la cuerda.

El trasplante de la caja de germinación o semillero a bolsa es el paso más delicado donde pueden morir fácilmente las plantas. Tres días antes del trasplante, las bolsas con tierra deben tratarse con fungicidas. Al hacer el trasplante, primero se riegan las bolsas con suficiente agua, luego se abre un hoyo en el centro con un trozo de madera rolliza y con media punta, después se toman las plantas por las hojitas, introduciendo las raíces teniendo cuidado de que la raíz principal no quede doblada hacia arriba. se cubren las raíces con tierra y se aprisionan con los dedos para evitar la formación de vacíos. Si las raíces son grandes, deben podarse con las uñas.

Principales pasos a seguir durante el trasplante para lograr plantas sanas:

1) tamaño apropiado, 2) preparación previa, 3) sacada de la planta del semillero, 4) ahoyar en las bolsas, 5) selección de planta y trasplante y 6) cuidados inmediatos.

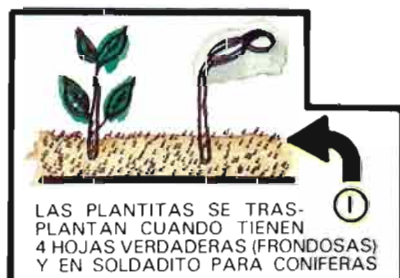
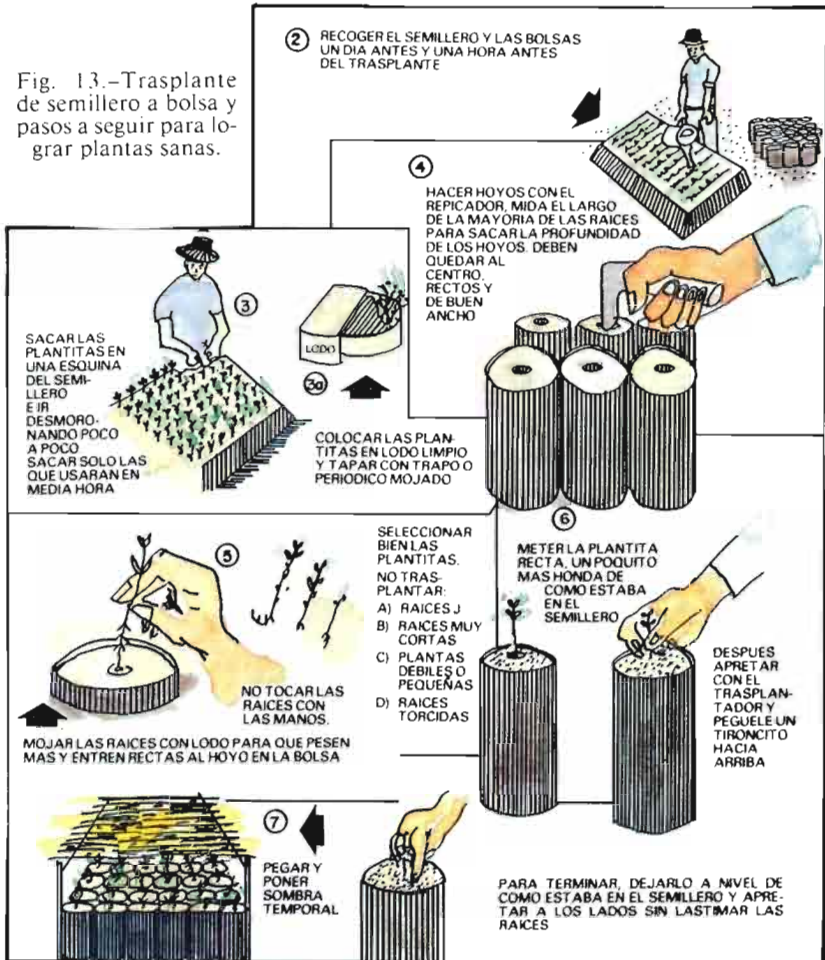




Fig. 13.—Trasplante de semillero a bolsa y pasos a seguir para lograr plantas sanas.



Siembra directa a bolsa

Consiste en colocar directamente la semilla en la bolsa; se acostumbra perforar un pequeño agujero en el centro de la bolsa, donde se coloca la semilla; luego se cubre ésta con una capa de tierra de aproximadamente el doble del diámetro de la semilla.

Es necesario conocer el porcentaje de germinación de la semilla, con el objeto de colocar la cantidad necesaria en cada bolsa.

Ejemplo:

70% de germinación, colocar 2 semillas.

40% de germinación, colocar 3 semillas.

En caso de que salga más de una plántula, es necesario dejar únicamente una en cada bolsa.

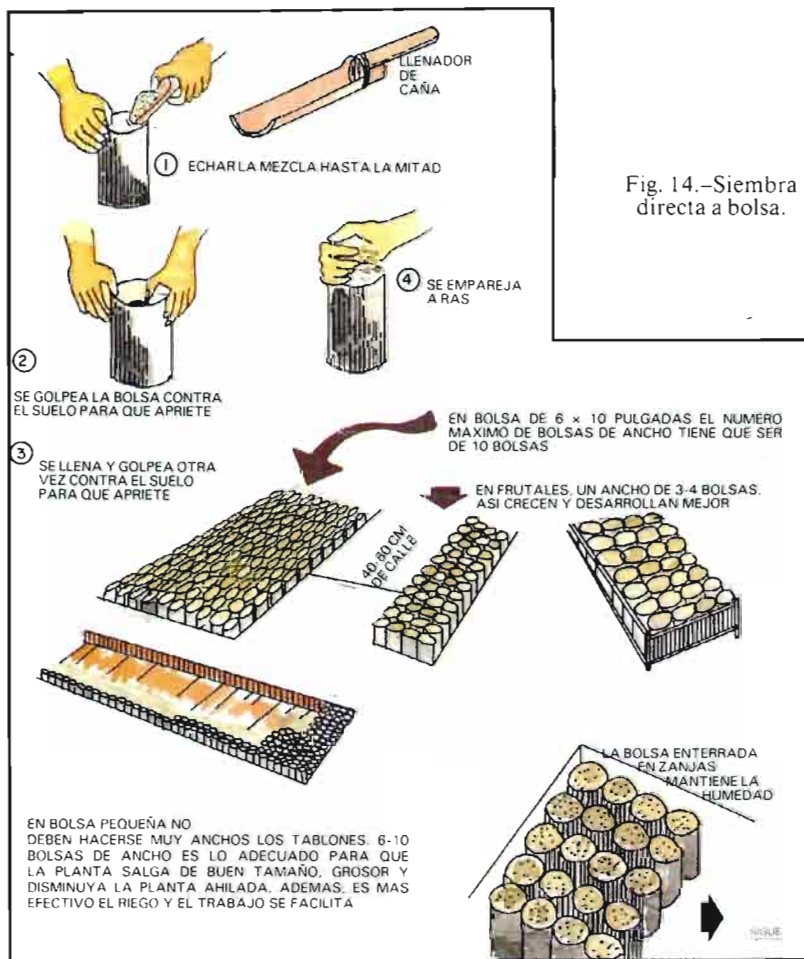


Fig. 14.-Siembra directa a bolsa.



Producción de plantas a raíz desnuda

Para producir este tipo de plantas, se coloca la semilla en hileras al chorrillo, de 15 a 20 cm entre cada una, en tablares de 1 a 1,20 metros de ancho y 0,20 metros de alto; el largo depende de las condiciones del terreno.

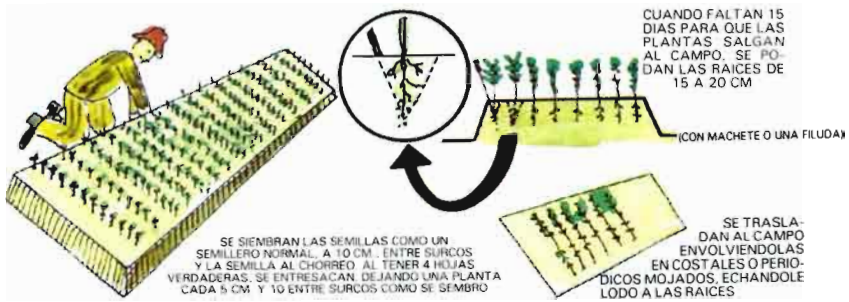


Fig. 15.-Obtención de plantas a raíz desnuda para la siembra.

Otras formas de propagación

Estacas o vástagos

Hay 4 pasos para producir árboles de estaca.

1) Cortar las estacas o vástagos de buenos árboles y arbustos. Que las estacas sean sanas y rectas y que no sean ni muy leñosas ni muy tiernas. Es bueno cortarlas durante los meses de diciembre hasta marzo porque las yemas están en el grado de madurez apropiado. Para los árboles y arbustos de hojas caedizas, cortar las estacas cuando las hojas ya han caído. Cortar las estacas a chaflán. En la parte más gruesa, cortar debajo de una yema, en la parte más delgada, cortar sobre una yema.

El largo de las estacas es de una cuarta o que tengan 3 a 5 yemas. El grueso puede ser desde el grueso de un lápiz hasta un dedo.

2) Un método para ayudar al enraizamiento rápido de las estacas se puede realizar preparando una solución echando agua en un recipiente hasta la mitad y cáscaras machacadas del árbol de sauce; esta mezcla se deja durante un día y después se cortan

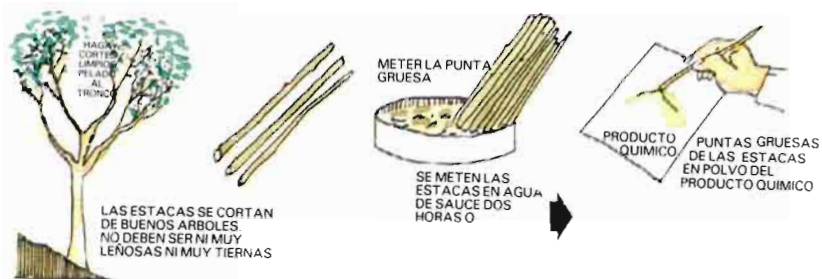


Fig. 16.-Obtención de estacas y tratamiento para facilitar el enraizamiento.

las estacas y se mete la parte más gruesa en esta agua por dos horas. Ya están listas para plantar.

También se puede usar un producto químico para ayudar a que las estacas enraícen. Se compra en tiendas agropecuarias. Se moja la parte más gruesa de las estacas y luego se untan con el polvo del producto. Después se planta.

3) Se plantan las estacas en cajas, tablares o directamente a bolsa. Se entierran dos yemas de la punta más gruesa. Se siembran inclinadas hacia el sol.

4) A las 3-6 semanas de plantar las estacas, enraízan. Revisar y tirar las que están podridas. Cuando tengan 4 hojas trasplantarlas a bolsas. A los 15 días de trasplantadas aplicar abono foliar.



Fig. 17.-Plantación de estacas.

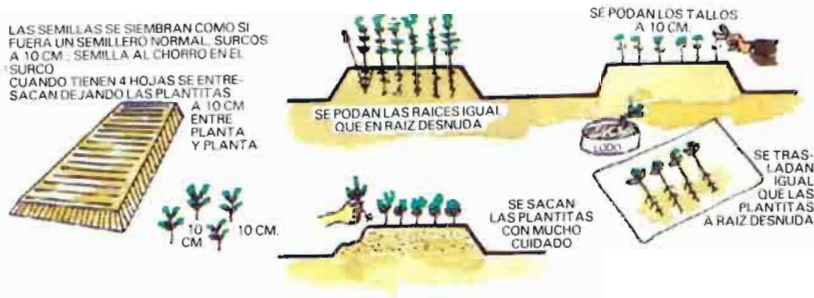


Fig. 18.-Propagación mediante falsa estaca.

Falsa estaca

Falsas estacas son iguales a plantas de raíz desnuda, sólo que unos días antes de sacarlas del vivero se podan los tallos. Se usan especies que rebrotan. Al sembrarlas en el campo ya tendrán sus raíces y la base de sus tallos estará gruesa. Estará lista para tener un buen crecimiento por los rebrotes que saldrán.

La práctica habitual de los viveros forestales en el estaquillado *se aplica casi exclusivamente al chopo*.

Los tipos de estaquillas de madera dura en la producción de chopos se resumen en el siguiente cuadro con indicación de su denominación, edad, longitud, diámetro, profundidad de enterramiento y alguna observación:

NOMBRE	Edad	Long.(cm)	Diám.(mm)	Prof.ent.(cm)	Observ.
Estaquilla.	1	25 a 30	más de 10	20 a 25	4 yemas
Estaca	2 a 3	50 a 90	más de 15	30 a 50	-
Vareta	1 a 2	60 a 120	más de 10	30 a 50	yema terminal

Se recolectan de árboles sanos o de cepas madre, recepadas a turno de un año, precisamente para la recolección de estaquillas. El tamaño más frecuente de las estaquillas es de 25 a 30 cm.

Tras su recolección y posible almacenamiento se colocan en el terreno de asiento definitivo, practicando previamente un agujero

ro con barra metálica de diámetro igual al de las estaquillas, en disposición vertical, y se aprieta la tierra alrededor.

Las estaquillas se colocan en lo alto de caballones que se han preparado en el terreno, separados de 60 a 90 cm según el ancho del apero a emplear en las escardas mecánicas (motoazadas) y la separación entre estaquillas regula el espaciamiento total, oscilando entre 20 y 50 cm, por lo que las densidades obtenidas oscilan entre 222 y 833 plantas por área. Después del estaquillado se da un riego de asiento.

Tras el arraigo de la estaquilla y la emisión de brotes aéreos se procede a la selección del más vigoroso y al cultivo ordinario, que consiste en riegos por el pie y escardas mecánicas.

Se obtienen plantones de 2 ó 3 savias (años) con alturas entre 3 y 5 metros. A savia parada (en invierno) y cada año y antes de la extracción de la planta se realiza la poda total de las ramas laterales. La extracción de la planta se facilita con el pase por cada caballón de un apero en forma de cuchilla curva que descalza las plantas, las cuales son arrancadas a mano, seleccionadas y contadas antes de su envío al monte (*).

Prácticas culturales

Riegos

En las zonas muy calurosas, al establecer semilleros en la época seca, se debe regar dos veces al día, a los 15 días un riego por día y a los 30 días de nacidas las plantas se riega un día sí y otro no.



Fig. 19.-Programación de riegos y protecciones en zonas calurosas.

(*) *Apuntes de Repoblaciones Forestales*, de Rafael Serrada Hierro.



Al principio es suficiente regar una vez al día, luego cuando la planta ha arraigado bien se baja el riego a un día sí y otro no.

De los 20 a 40 días antes de la reforestación, se deja de regar; cuando la planta presenta signos de marchitamiento se vuelve a regar con objeto de que el tallo se endurezca.

Escardas

Si las hierbas no se eliminan a tiempo se convierten en un serio problema, tanto por su competencia en agua, luz, espacio y nutrientes con los arbolitos, como por su agresividad de crecimiento y por ser refugio de plagas y enfermedades.

Existen diferentes tipos de limpieas, las que generalmente se llevan a cabo en forma manual.

a. **Limpías.** Esta labor se realiza eliminando parcialmente las hierbas y matorral que se encuentran alrededor del vivero.

b. **Limpia de calles.** Consiste en eliminar totalmente las malas hierbas que se encuentran en las calles de bancales o tablares.



NO DESPERRICIAR AGUA REGANDO FUERA DE LAS BOLSAS Y NO NACERAN HIERBAS EN CALLES

Fig. 20.—Se deben eliminar las malas hierbas que compiten con el arbolito por el medio para desarrollarse.

c. **Deshierbado.** Después del riego se realiza esta actividad eliminando las hierbas que se encuentran en las bolsas y bancales. Se recomienda no dejar que las hierbas enraícen y produzcan semillas.

d. **Binas o escardas.** Esta labor está estrechamente relacionada con el deshierbado. Después de eliminar las hierbas se proce-

de a la remoción de la costra que se forma en la parte superior de las bolsas y entre los surcos de los bancales. Es muy importante porque permite que el agua penetre con mayor facilidad en las raíces; también favorece la aireación del suelo.

El deshierbe se debe suspender de 30 a 45 días antes de la plantación al campo definitivo, ya que la planta está en su período de endurecimiento. Sin embargo, cabe señalar que en el momento de su salida al campo sí se debe deshierbar, para que el arbolito no lleve las malezas a la plantación.

Fertilización

Si se tiene el problema de que el crecimiento de las plantas es bastante lento, pueden hacerse aplicaciones de abono orgánico o químico directamente al suelo, en el momento de la siembra o del trasplante, o bien cuando esté establecida la planta, y al follaje cuando se utilizan abonos foliares.



Fig. 21.-Formas de aplicar fertilizantes.

Prácticas a seguir

a. En todo vivero forestal se debe fertilizar adecuadamente para producir arbolitos de calidad.

b. La fertilización en ciprés, pino, pinabete, etc., debe iniciarse cuando los plántones tengan más de 60 días.

c. En especies de hoja ancha se recomienda iniciar la fertilización cuando alcanzan 10 cm de altura o a los 22 días después del trasplante.

d. Se recomienda suspender la fertilización 60 días antes de que los arbolitos salgan para la plantación.



e. Se recomienda incorporar un medio kg de fertilizante granulado completo a un metro cúbico, que es aproximadamente 12 carretillas de mezcla de suelo para el embolsado.

f. Para fertilizar planta por planta en bolsa se recomienda aplicar un poco de fertilizante en cada bolsa.

g. Se debe tener especial cuidado al realizar la primera aplicación de fertilizante para evitar quemar las plántulas.

h. Se recomienda aplicar un riego ligero a las plántulas después de la incorporación del abono granulado.

i. En plantas a raíz desnuda se recomienda aplicar entre 5 ó 10 gramos de fertilizante entre los surcos o bandas a lo ancho del tablar.

Control de plagas y enfermedades

Para evitar las plagas y enfermedades lo mejor es trasladar el vivero de lugar. En vez de echar pesticidas, lo mejor es evitar la causa.

En el vivero la enfermedad que aparece con frecuencia es el mal de talluelo (*damping off*), que mata las plantitas secando el tallo al nivel de la tierra; aparece por una o más de las siguientes causas: a) demasiada humedad; b) mal drenaje; c) poca luz (mucho sombra); d) alta temperatura con humedad, y e) muchas plantitas muy juntas. Para evitarlo debe hacerse lo siguiente: 1) no regar demasiado; 2) no tener sombra muy espesa, y 3) no tener tierra pesada.

Podas

Labor cultural que consiste en cortar la parte extrema de la raíz principal, las secciones del tallo y/o las hojas de la parte inferior de la planta cuando por causas imprevistas no se lleva la totalidad de plantas al sitio de plantación y queda cierta cantidad para ser distribuida al año siguiente.

Para esta actividad se recomienda utilizar tijeras de podar, navaja, machete, azadón o palas planas bien afiladas que faciliten el corte y no provoquen rasgaduras por donde puedan penetrar hongos.

Las podas más usuales en los viveros forestales son:

a) *Podas en las raíces.* Consiste en cortar el extremo de la raíz principal, con el fin de evitar que profundice demasiado y dificulte el momento de la plantación.

Al efectuar esta poda, las plántulas presentan una reducción en el crecimiento, sus tallos se ponen más lignificados (endurecidos), además favorece el desarrollo de raíces secundarias y terciarias, formando un buen sistema radicular que asegura mayores porcentajes de supervivencia en la plantación.

Para realizar poda en plantas a raíz desnuda se utiliza el azadón o la pala de jardinero. La pala plana se introduce oblicuamente en el suelo, ejerciendo presión para que corte la raíz principal.

Si los arbolitos se encuentran en bolsa, se puede evitar el enraizamiento mediante una remoción de bolsas.

Cuando se practica poda de raíz, se recomienda hacer una defoliación (corte de hojas) en la parte inferior de la planta, para lograr un equilibrio entre la raíz y el follaje.

b) *Poda de acciones del tallo o poda aérea.* Esta poda tiene éxito: con especies de rápido crecimiento y con propiedades de rebrote como la mayoría de eucaliptos, sauce, álamo, cerezo, aliso, etc. Esta labor se realiza principalmente con plántulas obtenidas por estacas y falsas estacas.



Fig. 22.-Poda de raíz de arbolitos en bolsa.

Selección y clasificación de plántulas

Esta actividad consiste en seleccionar y clasificar plántulas que presentan características deseables para la plantación.

La selección es un proceso continuo que empieza desde la extracción de la plántula en el semillero para su trasplante y se repite varias veces antes de la plantación.



Fig. 23.–Las plantas clasificadas se ordenan en tableros otra vez.

En la selección y clasificación final todos los plantones deben tener las siguientes características: tamaño adecuado y homogéneo, tallos bien lignificados (endurecidos), sin defectos y sanos.

En el sistema de producción de planta en bolsa la altura adecuada debe oscilar entre 30 y 35 centímetros.

En el sistema de producción de planta a raíz desnuda la altura adecuada debe tener 50 centímetros.

No deben llevarse al terreno de asiento plantones que presenten las características siguientes: tallo pequeño y débil, herbáceos, con poco follaje, tallo roto, torcidos, hojas pequeñas, follaje amarillento y enfermos.

Generalmente, en viveros se pierde del tres al cinco por ciento de la totalidad de árboles producidos, por defectos o daños durante su desarrollo.

La calidad del material a plantar es un factor determinante en el éxito de una plantación.

Preparación de plantas para el trasplante al campo

Si se ha planificado y manejado bien el vivero, las plantas estarán listas para el viaje al campo a principios del invierno. Antes de sacarlas del vivero se debe seleccionar la buena planta y el tamaño apropiado.

Estos son los primeros pasos para que sobrevivan sus primeras semanas y luego crezcan hasta ser árboles sanos y fuertes. Los demás pasos. Ver página siguiente.

MICORRIZACION EN VIVEROS FORESTALES

La planta forestal producida en vivero debe estar micorrizada, pues con ello se asegura un buen desarrollo al inicio de su vida.



Fig. 24.-Preparación de bolsas para su plantación definitiva.



Fig. 25.-Preparación de plantas a raíz desnuda para su plantación definitiva.



Fig. 26.-Preparación de falsas estacas para la plantación.

Como las micorrizas están en la planta en unión simbiótica, si se micorrizan éstas en vivero, al ser llevadas al monte existe mayor garantía de supervivencia.



Para que exista una buena micorrización debe haber: terreno poroso o de textura arenosa, buen drenaje, escasa salinidad, suelo ácido, no incorporación de fitocidas al suelo, transporte de las plantas garantizando la oscuridad en los sistemas radicales.

En planta a raíz desnuda la micorrización espontánea de la planta es bastante fácil, sobre todo en los viveros volantes.

La micorrización se realiza en envases apropiados y seleccionando la especie de micorriza, que suelen ser de los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Laccaria*, etcétera.

Normalmente existen comercializados, preparándose unos caldos con las esporas de las micorrizas con las cuales se riegan las eras o el sustrato.

Otros métodos más artesanales y más apropiados a los tipos de viveros que aquí se tratan consisten en incorporar al suelo del vivero tierras tomadas de montes con masas naturales de árboles de la misma especie, en las que se ha comprobado la existencia de micorrizas.

En viveros a raíz desnuda, sobre suelos agrícolas, otro procedimiento es plantar en las eras de cultivo planta micorrizada obtenida en otro vivero.

REGISTROS DE VIVERO

El registro estará dirigido a conocer el comportamiento de las plantas a producir, por una parte, y al rendimiento de las labores y obreros, por otra; es decir, se registrarán datos biológicos y económicos.

En cuanto a los registros (para ello el viverista puede proveerse de un cuaderno especial) de orden biológico, el viverista deberá mantener un archivo actualizado, para cada año de producción, donde aparezcan los siguientes datos. (Cuadro 5, página 34.)

Semillas (por especie)

Nombre del vivero, nombre común, nombre botánico, precio (pta/kg), semillas por kilogramo, número de vivero, fecha de ingreso, porcentaje de germinación, fecha de recolección y procedencia.

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------|
| 7. Martillo o mazo. | 10. Machete. | 13. Cuerda. |
| 8. Lima. | 11. Cinta métrica. | 14. Carretilla. |
| 9. Navaja. | 12. Cernidor. | |

c. Protecciones y tejadillos.

En áreas donde ocurren heladas en los meses de noviembre a febrero es necesario contemplar la construcción de protecciones de plástico o tejadillos para evitar que se quemen las plántulas.

BIBLIOGRAFIA

INAFOR, 1988. Viveros y Reforestación.

GUATEMALA, INAFOR. Educación Extra-Escolar, 170 p.

JIMENEZ PERIS F. J., et al., 1993. Manual de diseño, manejo y mantenimiento de viveros forestales. AECI. GUATEMALA, 34 p.

PADILLA Q., F. 1987. Manual práctico de Viveros Forestales. Guatemala. Proyecto Madeleña, INAFOR-CATIE, 29 p.

SERRADA HIERRO. R. 1993. Apuntes de Repoblaciones Forestales. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar.



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y COOPERACION

Corazón de María, 8 - 28002-Madrid