



MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y RIEGO

SERFOR Servicio
Nacional
Forestal y
de Fauna
Silvestre
Fácil, eficiente, transparente



2

MANUAL

VIVERO FORESTAL PARA PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS: EXPERIENCIA EN MOLINOPAMPA, AMAZONAS – PERÚ



PROYECTO PD 622/11 Rev.1 (F)

“Comercialización de semillas, plantones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: caso piloto de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa”

Coordinación del proyecto:

Mario A. Oliva Valle

Autor/Equipo técnico:

Mario Oliva

Faustino Vacalla

Deidi Pérez

Arelis Tucto

Diagramación

Ángel G. Pinedo Flor

CHACHAPOYAS – PERÚ
SEPTIEMBRE, 2014

Presentación



En el marco del proceso de transferencia de las metodologías utilizadas por el Proyecto “Comercialización de semillas, plantones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: caso piloto de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa” PD 622/11 Rev.1 (F) financiado por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), ejecutado por el IIAP y facilitado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) ex Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS), del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAG) presentamos este segundo manual orientado a incidir en las mejores prácticas y compartir las lecciones aprendidas y experiencias relacionadas con las actividades de instalación de viveros y producción de especies forestales nativas.

Conocedores de la realidad de los suelos degradados en la región Amazonas, por las erradas prácticas agrícolas de tala y rozo, pecuarias y aprovechamiento forestal insostenible, el presente Manual es una guía para los extensionistas y agricultores y es el resultado de la experiencia de técnicos que hace años vienen trabajando en el ámbito de la región Amazonas, distrito Molinopampa.

Consideramos que el presente manual, se podrá perfeccionar progresivamente, en la medida que los avances de la investigación e innovación tecnológica en el país y en América, aporten nuevas técnicas para un eficiente manejo de plantaciones comerciales.



Contenido

PRESENTACIÓN-----	3
I. INTRODUCCIÓN-----	7
II. INTRODUCCIÓN A LOS VIVEROS FORESTALES-----	8
2.1. Definición de viveros forestales-----	8
2.2. Componentes de un vivero forestal-----	8
2.3. Tipos de viveros forestales-----	8
2.4. Herramientas básicas en viveros forestales-----	8
2.5. Importancia de un vivero forestal-----	9
III. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS FORESTALES-----	10
IV. LA SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO PARA ESTABLECER UN VIVERO FORESTAL--	11
4.1. Ubicación del área para la instalación-----	11
4.2. Tamaño del vivero forestal-----	11
4.3. Procedimiento para la instalación de un vivero-----	11
V. PRODUCCIÓN DE PLANTONES-----	13
5.1. El sustrato-----	13
5.2. Preparación del sustrato-----	13
5.3. Embolsado-----	14
5.4. Obtención de semillas-----	15
5.5. Tratamientos pre germinativos-----	15
5.6. Siembra o almacigado-----	15
5.7. Repique-----	15
5.8. Tipos de producción de plantones-----	16
5.9. Labores culturales-----	16
VI. SIEMBRA DE PLANTONES EN CAMPO-----	17
6.1. Preparación del sitio a plantar-----	17
6.2. Espaciamiento y marcación de la plantación-----	17
6.3. Apertura de hoyos-----	17
6.4. Transporte de plantones:-----	17
6.5. Cómo plantar los árboles-----	18
6.6. Mantenimiento de la plantación-----	18
VII. BIBLIOGRAFIA-----	19





Introducción

La instalación de infraestructuras para viveros forestales como la producción de plantones, es un componente importante en todo programa de reforestación, actividad considerada en la política del gobierno como carácter prioritario, sustentada en su Plan Nacional de Reforestación, cuyo objetivo es la de contribuir como alternativa viable a la mitigación de los impactos negativos al cambio climático, retener o disminuir la degradación de los suelos que viene incrementándose en forma alarmante, acarreado con ello problemas socio-económicos y ecológicos en el ámbito rural, así como mejorar la calidad de vida del poblador rural local a través de las plantaciones al cumplir estas con sus diferentes funciones que lo caracterizan, teniendo entre estas a la conservación y recuperación de suelos degradados o en proceso de degradación, reguladores del ciclo hidrológico, conservación y protección de la biodiversidad, establecer o recuperar la cobertura boscosa, entre otros beneficios.

Es importante señalar, según la Zonificación Ecológica Económica de la región Amazonas existe 1´ 123,995 has de zonas deforestadas que representa el 26.73% del departamento, producto del mal manejo del recurso suelo y forestal. Los viveros forestales son el punto de partida de un cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

El manual brinda los conocimientos básicos para el montaje y manejo de un vivero forestal de pequeña escala. Con el presente documento que define conceptos utilizados en la instalación de viveros y producción de plantones forestales, clasifica algunos aspectos para su fácil entendimiento e instruye en el manejo del vivero al igual que en la producción de plantones. La misma ha sido diseñada como material teórico de apoyo en la capacitación de extensionistas y agricultores que deseen iniciar un pequeño vivero o aprender más sobre su manejo.





Introducción a los viveros forestales

2.1. Definición de viveros forestales

Los viveros forestales son sitios especialmente dedicados a la producción de plántulas de la mejor calidad y al menor costo posible

2.2. Componentes de un vivero forestal

Los componentes son varios, algunos de ellos son fundamentales y otros son complementarios y dependen del tipo de vivero y de las condiciones del sitio. Dentro de los componentes fundamentales tenemos:

- Terreno de buenas características
- Cercas
- Fuentes segura de agua
- Plántulas y semillas
- Buenos viveristas
- Herramientas
- Recursos económicos
- Clientes

Los complementos secundarios, son los siguientes:

- Bodega
- Cortina rompevientos
- Caminos
- Equipo permanente de riego
- Maquinaria
- Germinadores

2.3. Tipos de viveros forestales

Existen varios tipos, los viveros escolares, comunales, familiares etc., pero todos estos tipos se clasifican en dos, LOS PERMANENTES Y LOS TEMPORALES.

- **LOS VIVEROS PERMANENTES**, son aquellos viveros cuya instalación se realiza con materiales duraderos, infraestructura de cemento, acabados con madera cuyas propiedades tecnológicas aseguran su

durabilidad, disponen de ciertas infraestructuras que le caracterizan, como oficinas, almacenes, tanques elevados, sistema de riego, contando asimismo de equipos costosos, como bombas de agua, instalación que garantiza su uso para muchas campañas de producción de plántulas, generalmente estos son construidos por institutos de investigación, en programas de desarrollo a mediano y largo plazo y por empresas dedicadas a la venta de plántulas.

- **LOS TEMPORALES**, usualmente construidos por las familias, cuya infraestructura es bastante simple, se utilizan materiales del bosque, como madera redonda, hojas de palmera para producir el tinglado o techo de las camas de almacigo y repiques, para que produzcan sombra o protección contra la luz solar a las semillas almacenadas o plántulas repicadas, sogas de monte para los amarres, todos estos materiales tienen una duración por un periodo de tiempo corto, pero lo suficiente para que cumpla con su objetivo de producir plántulas para una o dos campañas de reforestación.

2.4. Herramientas básicas en viveros forestales

- Palas
- Alambre
- Cuchillos
- Bolsas
- Bombas de fumigar
- Clavos
- Baldes
- Limas
- Podadoras
- Mollejo
- Picos
- Cinta métrica
- Carretillas
- Rastrillos
- Regaderas
- Palines
- Martillos
- Balanza
- Botiquín
- Cedazo o zaranda
- Cuerdas
- Guantes
- Mangueras
- Equipo para aplicar agroquímicos

2.5. Importancia de un vivero forestal

Establecer un vivero forestal puede producir muchos beneficios, entre ellos destacan:

- Se evita depender de otros
- Los costos de producción son bajos
- Los arbolitos sufren menos daños al plantarlos cerca del lugar de producción
- Producen especies deseadas
- Se produce la cantidad deseada
- Se controla la calidad del material a plantar
- Es un negocio muy rentable si está bien planificado
- Se contribuye a mejorar el ambiente con los programas de reforestación





Sistemas de producción de plántulas forestales

Los sistemas de producción son aquellos métodos que permiten propagar y manejar plántulas forestales en los viveros.

De la adecuada selección del sistema de producción de plántulas forestales depende:

- La calidad de las plantas
- El costo por planta
- La cantidad de terreno requerida en el vivero
- Los costos de reforestación
- La facilidad de transporte del material
- El desarrollo de los árboles en el campo



Figura 1. Sistemas de producción de plántulas forestales

IV



La selección y preparación del sitio para establecer un vivero forestal

4.1. Ubicación del área para la instalación

Se debe buscar un sitio de fácil acceso y con una ubicación excelente. Se requiere un sitio cercano a carreteras, seguro, donde no roben, que tenga vigilancia, cercano a casas, donde puedan entrar vehículos; preferiblemente que no requiera de mejoras en caminos. El área donde se instalará el vivero, debe presentar las siguientes características:

Contar con agua en forma permanente, ya que el agua es un elemento utilizado durante todo el proceso de producción de plantones, disponer de agua principalmente en el periodo seco o de escasa precipitación y de calidad, es decir, lo menos contaminada posible de agentes patógenos y residuos de productos químicos de uso agropecuario.

El terreno debe contar con una superficie plana ligeramente inclinada, con pendiente no más de 3%, con la finalidad de lograr el escurrimiento de las aguas de lluvia y evitar la formación de charcos durante estas, pendientes fuertes originan dificultad e incomodidad para la realización de las actividades.

El vivero debe ser accesible, debe ser protegida de los animales, con el fin de evitar daños a las semillas almacenadas y/o plantones repicados. Generalmente es imposible reunir todas las condiciones, por lo que se debe realizar un balance de las ventajas y desventajas para elegir los factores determinantes.

4.2. Tamaño del vivero forestal

El tamaño del vivero está determinado básicamente por dos aspectos, la cantidad de plantones a producir y el tamaño de bolsas a emplear. Para las camas de producción, de preferencia se utiliza a una medida de 1.20 m de ancho x 5 m de largo para una cantidad de 1000 plantones forestales en bolsa.

4.3. Procedimiento para la instalación de un vivero

Una vez seleccionado el sitio para el vivero forestal, se inician los trabajos de limpieza. Generalmente se elimina toda vegetación que se encuentra en el sitio excepto aquellos árboles de se emplearan como sombra para especies que la requieran. Las piedras, troncos y otros materiales deben quitarse.

Se utilizará la siguiente secuencia:

- Eliminar todo obstáculo del área donde se instalará el vivero, o de lo contrario elegir un área limpia y despejada.
- Nivelar el área para hacerla plana con una ligera pendiente (3% como máximo), una mayor pendiente impide o incomoda realizar los trabajos.
- La posición de las camas de preferencia deben estar orientados de Este a Oeste, para que las plantitas reciban mayor tiempo la luz solar.
- Para el techo, de preferencia utilizar material de la zona pero opcionalmente se puede utilizar malla rashell de 70% de sombra, para facilitar a que las plantas repicadas no sufran un stress y ayudar al crecimiento.
- Desinfectar el suelo con plaguicidas respetando las normas para su uso.



Figura 2. Preparación y limpieza del terreno para el vivero forestal

Generalmente un vivero consta principalmente de dos tipos de camas, las camas de almacigo y las camas de repique.

- **LAS CAMAS DE ALMACIGO.** Estas camas son las que reciben las semillas y permiten la germinación de estas, el sustrato que aloja a las semillas estará compuesta de Tierra Negra y Arena en una proporción de 2:1, esto generalmente para semillas que no cuentan con nutrientes almacenadas, para el caso de semillas que disponen de cotiledones donde se almacenan nutrientes para alimentar a las semillas y a las plantitas germinadas, el sustrato debe consistir tan solo de arena. Es recomendable mejorar el drenaje de las camas de almacigo y repique, colocando una capa de ripio o grava en la base de las camas.
- **LAS CAMAS DE REPIQUE.** Son las que reciben a las plantas producidas en las camas de almacigo, para nuestro caso las camas de repique acogen a las bolsas de polietileno llenas de sustrato, las que reciben a las plantitas. Esta actividad de preferencia debe realizarse en horas de la tarde o cuando no exista mucha intensidad solar (nublado).

El **TINGLADO O TECHO DE LAS CAMAS DE ALMACIGO Y REPIQUE**, cumplen la función de producir sombra a las semillas almacenadas y a las plantas repicadas, regulan el ingreso de luz solar y distribuyen el agua de lluvia evitando el chorreo. Se sugiere que la confección de los tinglados sea fácilmente desarmable.

El tinglado o techo de las camas debe manejarse bien para que las semillas almacenadas o las plantitas repicadas cuenten con una luz y sombra en forma apropiada, evitando el exceso de una de las dos, si se tiene mucha sombra se propicia la pudrición de raíces por mantener humedad.

La sombra temporal de un vivero es mejor que la sombra continua de los árboles, ya que las plantas necesitan acostumbrarse poco a poco a la luz solar plena que recibirán en el campo.



Figura 3. Tinglado del vivero forestal



Producción de plantones

5.1. El sustrato

Es la mezcla de suelo (Tierra Negra), Arena y Materia Orgánica (Estiércol de ganado vacuno, carnero, gallinaza, humus, compost, etc.) que se usa para llenar las bolsas en el vivero. A continuación se describen los Componentes:

Tierra negra

Generalmente es la capa o tierra superficial del bosque, cuyo espesor varía entre 10 a 20 cm. de profundidad, esta capa es la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos.

Arena

Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita el endurecimiento del sustrato cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz.

Materia orgánica o abono

Proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantitas repicadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, madera podrida, humus de lombriz, compost, etc.

La mezcla de los componentes zarandeados se realiza en función a las necesidades del sustrato. Las proporciones más usadas son 2:1:1/3 (Tierra Negra: Arena: Materia Orgánica), es decir dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico; otra es la proporción de 3:2:1(TN: A: MO), las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente.

5.2. Preparación del sustrato

- Los componentes que forman el sustrato son zarandeados por componente en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente.
- Se procede a la mezcla de los componentes zarandeados cuyas proporciones se encuentran en función a la necesidad del sustrato. Las proporciones más usadas son 2:1:1/3 (Tierra Negra: Arena: Materia Orgánica), es decir dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico, otra es la proporción de 3:2:1(TN: A: MO), las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente.
- La desinfección del sustrato formado, esto se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, matar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas, etc., utilizando diferentes medios, una de las más utilizadas es echar agua hirviendo al sustrato, regando con lejía diluida en agua, o agregando otros productos químicos.

Un sustrato de buena calidad tiene las siguientes características:

- Es liviano
- Permite que el agua drene fácilmente; el agua no se estanca en su superficie
- Es rico en nutrientes, que le dan a las hojas de los plantones un color verde oscuro.
- Debe estar libre de patógeno



Figura 4. Zarandeo y desinfección del sustrato

Las bolsas se acomodan así en el vivero: se prepara camas con varas y ladrillos y se coloca en ellas las bolsas en hileras rectas, cuidando de que no caigan al suelo más adelante. Las camas tendrán 1.5 metros de ancho como máximo y la longitud que se requiera, el ancho nos permitirá llegar fácilmente a todas las bolsas para depositar las semillas o realizar el repique, como también retirar las malezas. Entre cama y cama debe haber, al menos 50 centímetros para poder caminar entre ellas con facilidad.



Figura 5. Preparación y embolsado del sustrato

5.3. Embolsado

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de polietileno con el sustrato formado, labor realizada manualmente, este proceso consiste en llenar la bolsa con el sustrato poco a poco, aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte que la haga demasiado compacta, lo que originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Por último se coloca el sustrato embolsado ordenadamente en las camas.

La calidad del sustrato es más importante que el tamaño de las bolsas, las bolsas pequeñas requieren menos sustrato y se trasladan al campo con mayor facilidad; hay que colocarlas sin embargo, bien espaciadas en el vivero. Se deben llenar completamente con sustrato para evitar que sus bordes colapsen dentro de ellas; cuando esto ocurre, el agua de riego no llegará al plantón.

5.4. Obtención de semillas

El insumo principal para la producción de plantones son los materiales de propagación, en el presente documento solo mencionaremos a la semilla.

Las semillas deben ser cosechadas de árboles semilleros, denominándose así a aquellos árboles seleccionados por sus características fenotípicas externas favorables, que presenta como árboles de porte alto, fuste recto y cilíndrico, robusto, buen follaje, con buena fructificación, etc., las que garantizan la calidad de las semillas.

Recolectada la semilla, labor que debe realizarse en época de maduración, y/o la diseminación de las semillas, se continúa con el secado de estas, operación a ser realizada en un lugar acondicionado para tal fin, bajo sombra y con buena ventilación.

A continuación se seleccionan las semillas vanas (Improductivas) de las viables (semillas con poder germinativo), una metodología consiste en echar las semillas en un recipiente con agua, descartando las que flotan por ser estas vanas, siendo las semillas viables con poder germinativo, aquellas que se mantienen en la profundidad del recipiente.

Estas semillas viables se someten a su secado, en un ambiente bajo sombra y ventilado, si no se seca las semillas, se corre el riesgo de que se pudran, por la humedad que contienen las semillas frescas o pierden el poder germinativo o disminuyen la capacidad germinativa, cuando entran en fermentación en agua hirviendo y dejar hasta que enfríe.

5.5. Tratamientos pre germinativos

Cuando las semillas tardan más de una semana en germinar, es aconsejable efectuar tratamientos previos denominados métodos pre-germinativos o de escarificación de semillas, ya que con estos métodos se ahorrará tiempo y por lo tanto dinero.

Hay varios tipos de tratamiento previo de las semillas, entre los cuales se recomiendan los siguientes:

- Tratamiento con agua a temperatura normal: remoje las semillas en agua fría a temperatura normal por lo menos durante 12 a 48 horas. También puede remojar las semillas durante el día y dejarlas que sequen toda la noche.
- Periodos alternos de agua y sol: se remojan las semillas temprano por la mañana y luego se colocan al sol sobre un saco (u otra superficie que no sea la tierra). Por la tarde se guardan las semillas y al día siguiente se repite el proceso de remojarlas y colocarlas nuevamente al sol. Este proceso puede

repetirse por varios días (por ejemplo una semana).

- Tratamiento con agua caliente: hierva en una olla grande, retire esta del fuego, agregue las semillas y déjelas por dos minutos. Vierta el agua caliente y reemplácela con agua fría. Deje remojar las semillas por un periodo de hasta dos días.

5.6. Siembra o almacigado

El tipo de siembra consiste de dos formas, cuando las semillas son pequeñas se emplea el método al Voleo, tomando una porción de semillas en la mano y procediendo a su distribución en forma lineal a lo largo de la cama de almacigo, realizando el tapado de las semillas con el mismo sustrato, para semillas de tamaño medianas a grandes, la siembra es directa, se realiza una por una en forma directa y lineal, a un distanciamiento pre establecido, de 2 a 2.5 centímetros entre semillas. En esta etapa, la semilla que germina necesita sombra y humedad, no debemos permitir que se seque el sustrato, tampoco regar en exceso, ya que podríamos ocasionar que las semillas se pudran fácilmente.



Figura 6. Siembra de las semillas

5.7. Repique

Consiste en trasplantar las plantitas de los almacigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. El momento oportuno del repique, para algunas especies es al mes de realizado la siembra de semillas.

Otro indicativo para proceder al repique es cuando la plantita cuente con dos hojas verdaderas. Para semillas grandes el repique se realiza cuando la plantita cuenta con 4 hojas verdaderas o 10 centímetros de altura.

El repicado se recomienda realizarlo en días nublados, por las mañanas o tardes, para proceder a ello, previamente se realiza un riego a las camas de almacigo,

para que suelte el sustrato las raíces sin producir daños a la raíz, a continuación, con un elemento adecuado tal como un clavo grande u otro instrumento se afloja el sustrato con mucho cuidado para no causar daño a la raíz de la plantita, después, se procede a extraer las plantitas y el acopio se realiza en un recipiente con agua o lodo (mezcla de agua con tierra), operación que debe ser realizada bajo sombra, a fin de evitar la pérdida de humedad de la plantita.

Acá se hace una primera selección, desechando las plantitas muy pequeñas, bifurcadas o defectuosas y enfermas.

Para proceder al repicado de las bolsas, se utiliza un repicador (palo pequeño), para hacer un hoyo profundo y ancho en la parte céntrica de la bolsa.

Se coloca las plantitas en el hoyo, evitando que queden espacios vacíos, lo que originaría el acumulamiento de agua causando la pudrición de la raíz, también se debe evitar que la raíz entre doblada. Por último realizar un riego a las plantas repicadas.

5.8. Tipos de producción de plantones

Son de dos tipos, la producción de plantas, a raíz desnuda y en bolsa con su pan de tierra. En el presente documento solo se tratará de los plantones embolsados.

Las plantas embolsadas con su pan de tierra tienen las siguientes ventajas:

- Recomendables para especies que no toleran exposición de raíces al aire.
- Tiene mayor prendimiento en el campo definitivo.
- Mayor producción de plantones en menor superficie de vivero.
- Facilita la remoción de plantas.
- Las desventajas son alto costo de producción, transporte y distribución de plantas en el lugar de la plantación, mayor riesgo de enrollamiento y deformación de raíces.

5.9. Labores culturales

- **Riegos.** El riego debe ser aplicado con un regador o equipo de ducha fina, para que el agua caiga en forma suave, evitando lo que ocurre cuando el riego se realiza con envases o equipos inadecuados, que el chorro de agua caiga con fuerte impacto, ocasionando el lavado del sustrato y con ello se extraiga la semilla fuera del almacigo, o esponga la raíz de la plantita al descubierto. El riego debe ser realizado con equipo de ducha fina pero con suficiente cantidad de agua para que llegue hasta la raíz y no sea un riego superficial.

- **Deshierbo.** Durante la permanencia de las semillas en las camas de almácigos hasta la germinación de estos y durante el crecimiento de las plantitas en las camas de repique, se da la presencia de plantas invasoras que compiten por los nutrientes y por agua con la plantita deseada, por lo que se debe eliminar esta maleza en forma oportuna. No esperar que se desarrolle mucho ya que ello origina que sus raíces se entrecruzan con las de la plantita y al ser extraídas dañen las raíces. En la etapa de maduración las plantas formaran un tallo leñoso. Si los plantones están muy juntos, serán altos. Cuanto mayor sea la distancia entre los plantones, más robustos serán al final de esta etapa. Las plantas se deben mantener a pleno sol, aunque se sequen ocasionalmente; esto les ayudará prepararse para la "vida dura" en el campo. Las plantas no deben dejarse de un año para otro, porque crecerán en exceso, las raíces perforarán la bolsa y se introducirán por el suelo.
- **Remoción.** La remoción consta en cambiar de lugar las bolsas con plantas en las camas de repique, con la finalidad de que las raíces no penetren en el fondo de la cama, y las plantas se vuelvan suculentas, también se aprovecha de esta labor para separar las bolsas sin plantas, para agrupar las plantas por tamaño, colocando las más grandes al centro de las camas y las más pequeñas a los costados, asimismo, ayudan a lignificar o endurecer las plantas.
- **Manejo y tiempo en vivero.** Los plantones deben permanecer en el vivero hasta alcanzar una altura de 25 a 30 cm. Para evitar que los plantones enraícen en el suelo, se recomienda colocar un plástico en el piso y en caso necesario realizar la poda de raíz. Cuando los plantones alcancen el tamaño adecuado, se debe retirar la malla de sombra y ampliar la frecuencia de riegos, con el propósito de que los plantones se lignifiquen (más leñoso) y se aclimaten a las condiciones ambientales similares a las del sitio de plantación.
- **Agoste.** Permite ir manejando la sombra y el agua, retirando poco a poco de la sombra hasta dejar los plantones expuestos al sol. También se va espaciando el agua de riego, pero no quitándole totalmente, sino darle lo necesario, de este modo se van endureciendo los tejidos de las plantas, se va lignificando los tallos y preparando a la planta para el estrés que sufrirá cuando sea instalado en campo definitivo.
- **Selección.** En la selección de los plantones se debe tener cuidado la sanidad, conformación, eliminando aquellos plantones que están enfermos, mal formados, torcidos, con ramificaciones, sin yema terminal, con ataque de plagas, dejando seleccionados para su transporte a campo definitivo, por lo que la calidad de los plantones es un punto determinante para establecer con éxito una plantación en campo definitivo.

VI



Siembra de plantones en campo

6.1. Preparación del sitio a plantar

La preparación del sitio en la reforestación se realiza con la finalidad de eliminar malezas y evitar competencia para las plántulas por suelo, agua, luz y nutrientes. La adecuada y oportuna preparación del terreno es un factor fundamental en las plantaciones, ésta proporciona a las plantas las condiciones necesarias para su adecuado crecimiento y desarrollo.



Figura 7. Preparación del terreno a reforestar

6.2. Espaciamiento y marcación de la plantación

La distancia (espaciamiento) entre árboles en una plantación tiene mucha trascendencia en su crecimiento y productividad. Sin embargo, con frecuencia se utiliza un espaciamiento inconveniente (generalmente demasiado estrecho) aún en plantaciones cuyo objetivo es la producción de madera para aserrío.

Una densidad más alta requiere plantar más árboles por hectárea, lo que aumenta el costo debido al mayor número de plantas, su transporte y la mano de obra. Tomar en cuenta, en suelos menos profundos debe ampliarse el espaciamiento entre los árboles, para que

los mismos dispongan de un volumen adecuado de suelo. En regiones con estaciones secas prolongadas, el espaciamiento para cualquier especie debe ser mayor que en sitios con suficiente humedad.

6.3. Apertura de hoyos

Después de la marcación se pasa a la apertura de hoyos para favorecer la penetración de las raíces, acelerar la infiltración del agua, aumentar la cantidad de agua que puede captar una unidad de suelo y mejorar la aireación del suelo. Excavar un hoyo de tamaño proporcional al de la planta, teniendo en cuenta que es conveniente que tanto en los laterales como debajo de las raíces quede tierra suelta, para que éstas puedan desarrollarse mejor. Una buena preparación del suelo puede aumentar grandemente la productividad de las plantaciones.

6.4. Transporte de plantones

El traslado de plantones es la etapa última del trabajo en vivero, es importante brindar los cuidados necesarios para garantizar la calidad de los plantones. Para evitar los daños físicos en los plantones se debe tener mayor cuidado en la selección, acomodo y transporte; para esto el plantón se debe tomar por la parte del envase y no por el tallo o follaje.





Figura 8. Transporte de plantones

6.5. Cómo plantar los árboles

Si se ha efectuado el trabajo hasta esta etapa, contamos con una planta de buena calidad de una especie apropiada al lado de un hoyo bien preparado en un sitio adecuado para lograr el objetivo de la plantación. En esta etapa necesitamos tomar en cuenta algunas recomendaciones e indicaciones prácticas para proceder con la plantación:

- Procure plantar en días nublados o con lluvias intermitentes para reducir el shock o choque de esta operación. Otra medida para reducir el choque es plantar en las horas tempranas de la mañana o en las horas avanzadas de la tarde.
- Mantener las plantas en envases con su sustrato húmedo hasta plantarlas
- La planta debe quedar en el centro del hoyo, vertical y nunca demasiado enterrada
- Hay que evitar bolsas de aire en los alrededores de las raíces, por lo que se recomienda apisonar bien la tierra después de tapar con tierra el arbolito dentro del hoyo.
- Siempre y cuando sea factible es conveniente regar las plantas, especialmente en el caso de especies sensibles y en años cuando las lluvias no son fiables.
- En el caso de las plantas a raíz desnuda, hay que evitar exponer las raíces al sol más tiempo de lo necesario para realizar la plantación
- Las raíces nunca deben secarse.

6.6. Mantenimiento de la plantación

- Después de realizar la plantación hay que manejarla y protegerla. De otra manera, el trabajo y la inversión serán en vano.
- Cuando el riego es necesario y posible, este se hace normalmente en la primera temporada de sequía, aunque si la plantación se ha hecho en la época oportuna, generalmente no será necesario regar las plantas. Es importante desyerbar primero, para que sean tan solo los árboles los que aprovechen la humedad.
- El deshierbe alrededor de los arbolitos tiene mucha trascendencia y su frecuencia varía según la rapidez del crecimiento de la maleza. Los deshierbes más importantes, sin ser los únicos, son los que se hacen en dos épocas en particular. Unos se hacen en plena época lluviosa, cuando las malezas crecen agresivamente, y rápidamente cubren los árboles y los deforman o pueden incluso matarlos. Los otros se hacen al final de las lluvias, ya que así los árboles inicia la época de sequía sin competencia y además, se reduce el peligro de incendios
- El replante de árboles muertos debe hacerse a la mayor brevedad posible; nunca después de un año de realizada la plantación. Se prefiere usar plantas de las más vigorosas en el replante.
- Es vital proteger los árboles jóvenes del ganado y del fuego. En muchos casos, el ganado representa una amenaza seria para las plantaciones jóvenes. Es indispensable protegerlas hasta que los árboles alcancen un tamaño suficientemente grande.

VII



Bibliografía

- Blaser, J. 1985. Un juego de formularios para la investigación básica de propagación de especies forestales poco conocidas. Turrialba, Costa Rica.
- Chang, B. 1987. Selección de especies y manejo de semillas forestales. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical y Enseñanza, CATIE.
- García de la Cruz, Y., J. M. Ramos Prado y J. Becerra Zavaleta. 2011. Semillas forestales nativas para la restauración ecológica. CONABIO. Biodiversitas, 94: 12-15. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv94art3.pdf>
- FOSEFOR 2002. El Aliso propagación y usos. Proyecto Clasificación de fuentes semilleras para el aprovisionamiento de semillas. IDEAS. Disponible en: <http://181.65.172.167/siamazonas/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=588&verPor=&idTipoElemento=12&idTipoFuente=&idfuenteinformacion=148>
- INTA. El vivero forestal: Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase. Proyecto Forestal Regional Módulo Santiago del Estero. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/212366857/Vivero-Forestal#download>
- Magalhaes, L. 1982. Producao de sementes de essencias nativas en floresta primaria na Amazonia. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia.
- Mesen, F. 1985. Mejoramiento genético de especies forestales tropicales. Informe sobre el curso de Capacitación y la conferencia de IUFRO. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- PROYECTO ESPECIAL PICHIS PALCAZU. 2011. Manual técnico para el desarrollo forestal del Valle del Palcazu. Disponible en: http://www.pepp.gob.pe/manuales/manual_agroforestal_palcazu.pdf
- REÁTEGUI, F. y MARTÍNEZ, P. 2010. Forestal, informe temático. Proyecto Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Amazonas, convenio entre el IIAP y el Gobierno Regional de Amazonas. Iquitos – Perú. Págs. 26
- Rojas, F. 2006. Viveros forestales. 2da. Edición EUNED. Costa Rica. Disponible en: http://books.google.com.pe/books?id=35Z_FJIHQAC&printsec=frontcover&dq=producci%C3%B3n+en+viveros+forestales&hl=es&sa=X&ei=WC0iVJ_kLoHIggTFnoGADg&ved=0CCAQ6AEwAQ#v=onepage&q=producci%C3%B3n%20en%20viveros%20forestales&f=true
- Suarez, F.; Fordén, R.; Sánchez, J.; Molina, J. 2001. El buen sembrador: Manual de producción ecológica de plantas forestales autóctonas. WWF/Adena. Disponible en: http://www.nodo50.org/tecnicasvegetacion/archivos%20web/el_buen_sembrador_1.pdf
- Ugamoto, M.; Pinedo, J. 1987. Técnicas de producción de plantones de la zona forestal Alexander von Humboldt. Pucallpa, Centro Forestal y Fauna Documento de trabajo.
- Willan, R. (Comp.) (1991). Guía para la manipulación de semillas forestales. ROMA. FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/ad232s/ad232s00.htm#TOC>

