



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA



PERÚ

Ministerio
de Transporte
y Comunicaciones

PROVIAS
Nacional

MANUAL

MANEJO DE VIVERO FORESTAL



Cuellar Bautista, José Eloy
Garrido Bazán, José Genaro

MANEJO DE VIVERO FORESTAL

AUTORES:

Cuellar Bautista, José Eloy
Garrido Bazán, José Genaro



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA



Ph.D. ENRIQUE RICARDO FLORES MARIAZZA

Rector

Ph.D. JORGE ALFONSO ALARCÓN NOVOA

Vicerrector Académico

Mg. Sc. SEGUNDO GREGORIO GAMARRA CARRILLO

Jefe de la Oficina de Extensión Universitaria y Proyección Social

© Cuellar Bautista, José Eloy

© Universidad Nacional Agraria La Molina

Av. La Molina s/n La Molina

Primera Edición: Diciembre 2020 - Tiraje: 200 ejemplares

Impreso en Perú- Printed in Perú

Caratula, diseño y diagramación:

Q&P Impresores S.R.Ltda.

Impresión:

Q&P Impresores S.R.Ltda.

Av. Ignacio Merino 1546 Lince

qypimpresores2005@yahoo.com

Queda prohibida por la Ley del Perú la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, óptico, incluyendo sistema de fotocopiado, sin autorización escrita de la Universidad Nacional Agraria La Molina y del Autor. Todos los conceptos expresados en la presente obra son responsabilidad del autor.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
1 EL VIVERO FORESTAL	6
1.1. ¿Qué es un vivero?	6
1.2. Importancia	6
1.3. Porqué hacer un vivero	6
1.4. Ventajas de hacer un vivero	7
1.5. Tipos de vivero	7
1.6. Propagación de las especies forestales	7
1.7. Prueba de calidad de la semilla	8
2. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL VIVERO	10
2.1. Etapas para el establecimiento del vivero	10
2.2. Selección de terreno	10
2.3. Determinación del área del vivero	11
3. PROCESOS PARA LA INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL EN HUANCAVELICA	12
3.1. Infraestructura el vivero	12
3.2. Protección del vivero	13
3.3. Instalaciones para la producción	13
3.3.1 Camas germinadoras	13
3.3.2 Camas de crecimiento, repique o producción	14
3.3.3 Instalación del sistema de riego	15
3.3.4 Área de preparación de sustrato	15
3.3.5 Área de almacén y servicios higiénicos	16
3.3.6 Herramientas y materiales	16
3.3.7 Preparación de sustrato	17
3.3.8 Siembra de la semilla	18
3.4. Manejo de las plántulas en las camas germinadoras	19
3.4.1 Riegos	19
3.4.2 Sombra	19
3.4.3 Desmalezado	19
3.4.4 Control de plagas y enfermedades	19
3.4.5 Transplante o repique	20
3.5. Propagación de especies forestales por esquejes o estacas	21
3.6. Manejo de plantas en bolsas	22
3.6.1 Riego	22
3.6.2 Poda de raíz	22
3.6.3 Sombra	23
3.6.4 Movimiento de bolsas	23
3.6.5 Desmalezado	23
3.6.6 Aclimatación	24
4. SIEMBRA DE PLANTAS EN CAMPO DEFINITIVO	25
4.1. Preparación de plantas para campo definitivo	25
4.2. Tipos de plantación en campo definitivo	25
4.2.1 Plantaciones en curvas de nivel	25
4.2.2 Excavación de hoyos	26
4.2.3 Siembra de plántulas de pino en campo definitivo	27
5. BIBLIOGRAFÍA	28

PRESENTACIÓN

Por las circunstancias actuales que atraviesa el país consideramos de mucho interés la publicación de este valioso Manual titulado “MANEJO DE VIVERO FORESTAL”, que sirva de guía para los productores, técnicos y profesionales dedicados a la actividad forestal.

Con este fin la Oficina de Extensión Universitaria y Proyección Social (OEUPS) de la UNALM en convenio con PROVÍAS NACIONAL presentan este importante Manual de los autores: José Eloy Cuellar Bautista y José Genaro Garrido Bazán.

En el presente Manual se encuentran todos los contenidos básicos e indispensables para la organización y conducción de los viveros forestales. Todo está metódicamente ordenado en el índice del manual de manera de dar facilidad a los lectores interesados para su mejor entendimiento.

Este Manual contiene una selección de ilustraciones que acompañan al contenido de los temas haciéndolo así más llamativo y didáctico.

Sin duda alguna, este manual será de gran utilidad para los interesados en la actividad forestal, aquí se muestra el excelente trabajo de los autores, a quienes felicito y reconozco su encomiable y relevante labor en el área forestal.

Mg. Sc. Segundo G. Gamarra Carrillo

**JEFE
OEUPS - UNALM**

INTRODUCCIÓN

En todas las zonas rurales de nuestro país, los árboles cumplen una función muy importante en la vida del poblador, pues proveen múltiples bienes como madera, leña, hojas y frutos, además proporcionan servicios muy importantes como la regulación del agua de los puquiales, limpieza del aire con el secuestro de carbono y mejoran la belleza del paisaje, por ello es muy importante que aprendamos a producir árboles para nuestro bienestar.

Es importante recordar que toda producción de árboles de calidad se inicia con una buena semilla, la misma que para convertirse en una planta de calidad necesita de un ambiente especialmente acondicionado denominado vivero forestal, que se convierte en el punto de partida para asegurar todas las facilidades y condiciones necesarias para el árbol durante la etapa más crítica que es pasar de semilla a una planta con condiciones para sobrevivir en el lugar de plantación.

La Oficina de Extensión Universitaria y Proyección Social (OEUPS) de la Universidad Nacional Agraria La Molina en convenio con PROVÍAS NACIONAL, han hecho posible la producción del presente Manual titulado “Manejo de Vivero Forestal”, con la finalidad de brindar conocimientos necesarios para realizar diversas actividades como selección, diseño, instalación y manejo del vivero forestal y plantación en campo definitivo, para diversos fines como repoblación de áreas degradadas hasta la comercialización de especies forestales dentro y fuera del proyecto de intervención.

Los autores

v1. EL VIVERO FORESTAL

1.1. ¿Qué es un vivero?

Un vivero forestal es un espacio de terreno seleccionado previamente por determinadas características, que se diseña y construye con ambientes para facilitar la germinación y crecimiento de plantas forestales nativas y exóticas, frutales, ornamentales y medicinales, de la mejor calidad y al menor costo.

El vivero forestal es un lugar que cuenta con un conjunto de instalaciones, equipos, herramientas e insumos, en el cual se aplican técnicas apropiadas para la producción de plántulas, como temperatura, luz, agua, nutrientes y sanidad controlando la calidad desde la semilla hasta que tenga el tamaño, calidad y edad adecuada para ser instaladas en el lugar definitivo de la plantación.

1.2. Importancia

- Nos facilita producir plantas de calidad, adaptadas para sobrevivir en las condiciones de clima y suelo de la zona.
- Nos permite producir plantas en cantidad para instalar plantaciones forestales y agroforestales rentables y sostenibles.
- Permite generar ingresos económicos para las familias a través de la venta de plántulas de calidad.
- Además, contribuye al cuidado del medio ambiente mediante la instalación de plantas que nos brindan bienes y servicios ambientales.

1.3. Porqué hacer un vivero

Las plantas en la naturaleza tienen diferentes necesidades para germinar y crecer, en el vivero se puede imitar y controlar estas necesidades de temperatura, agua, riego, luz, nutrientes, plagas y malezas, dándoles todo el cuidado necesario durante la etapa más crítica en la producción de plantas, para que se desarrollen sanas y fuertes, con una mayor rusticidad y resistencia en campo definitivo.

1.4. Ventajas de hacer un vivero

- Se economiza el trabajo de producir plantones
- Se puede proteger de las plagas
- Se dan mejores condiciones para el crecimiento de las plantas
- Se asegura una buena germinación de semillas
- Los costos de producción de las plantas son menores
- Se asegura la producción de plantas de mejor calidad
- Permite seleccionar las mejores plantas para el trasplante

1.5. Tipos de vivero

- De acuerdo al tipo de producción
Viveros ornamentales, frutales, forestales, agroforestales y mixtos
- De acuerdo al tiempo de uso
Viveros temporales y permanentes
- De acuerdo a los fines de producción
Viveros comerciales, institucionales, experimentales, escolares, comunales o familiares.

1.6. Propagación de las especies forestales

Toda producción de calidad se inicia con una semilla de calidad, esta puede ser de origen sexual o asexual.

La semilla sexual asegura la diversidad genética, pero genera mucha variación en las formas finales y rendimiento de los árboles. La recolección de la semilla se realiza mediante la selección de árboles semilleros; buena copa, tronco recto, sin defectos, con circunferencia uniforme, buen crecimiento, buena carga de frutos, adaptables a la zona de producción y sanos.

Cuando se tiene identificados los árboles semilleros, se debe conocer las técnicas de colecta, tipo de semilla y época de colecta. Es mejor recolectar las semillas cuando el fruto aún está en el árbol. La época de recolección difiere de acuerdo a la especie, por ello se debe conocer la época de fructificación de las diversas especies. Ejemplo: el eucalipto, pino y ciprés.

La semilla asexual o vegetativa, se utiliza cuando queremos producir plantas idénticas a la planta madre (clones), es útil cuando ubicamos plantas con buen rendimiento para las características que deseamos, como rendimiento de madera o productos diferentes a la madera.

El material para propagación se obtiene de diversas partes de la planta como estacas, esquejes, tallos, rebrotes etc. Ejemplo: la queñua, colle y sauco

1.7. Prueba de calidad de la semilla

De acuerdo al reglamento de la Ley de semillas forestales, para determinar la calidad de la semilla es necesario que cumpla tres requisitos: pureza genética o porcentaje de pureza física y poder germinativo.

Pureza genética: se refiere a que la semilla que colectamos procede de un árbol que coincide con la especie que estamos buscando.

Porcentaje de Pureza: Es el peso de la semilla sin impurezas, para determinar tomamos una muestra de semillas, se echa sobre un papel limpio y con la ayuda de pinzas, se separan todas las impurezas tales como piedrecitas, pajas, pedazos de madera, polvo, etc. Una vez limpias las semillas se vuelven a pesar y la diferencia entre las pesas dará el peso de las impurezas.

Ejemplo: Supongamos que tomamos una muestra de 20 g, después de eliminadas las impurezas, pesa 15 gramos. Eso significa que las impurezas pesaran 5 gramos. Por lo tanto, el porcentaje de pureza será de 75%.

Poder germinativo: Se llama así a la cantidad de semillas capaces de germinar en un lote. Para determinar se toma un número de semillas, se coloca en un recipiente humedecido con papel toalla, la temperatura ideal es 25°C y se esperan de dos a tres semanas para evaluar cuantas semillas germinan.

Ejemplo: Tomamos 100 semillas, se colocan sobre un papel toalla húmedo y se deposita el conjunto en un sitio adecuado, con la humedad y el calor las semillas comienzan a germinar al cabo de un tiempo que varía según la especie de que se trate. Si suponemos que de las 100 semillas germinaron 85, se dirá que dichas semillas tienen un poder germinativo de 85%.



Colecta de semillas

2. ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL VIVERO

El establecimiento del vivero comienza definiendo el objetivo de la producción, con ello, el tipo de plantas a producir, la cantidad, la fecha de producción y el modo de propagación, actividades correspondientes al proceso de producción elegido.

2.1. Etapas para el establecimiento del vivero

- Selección del terreno
- Cálculo del área de producción
- Construcción del vivero
- Preparación del sustrato
- Siembra de la semilla
- Manejo de las plantas en el germinador
- Trasplante o repique a las bolsas
- Manejo de las plantas en las bolsas
- Aclimatación de las plantas
- Siembra en campo definitivo

2.2. Selección del terreno

- Terreno lo más plano y con buen drenaje
- Cerca de una fuente de agua de calidad y cantidad
- Cerca de las vías de acceso
- Cerca de la zona de guardianía
- Lo más cercana a la zona de plantación
- Exposición de las camas del vivero es de Este a Oeste

2.3. Determinación del área del vivero

El tamaño del vivero estará en función del total de plantas a producir, además hay que considerar un 20% adicional por selección de plantas. El área productiva se diseña en base a las siguientes consideraciones:

- El tamaño de cama es 1 x 10 metros
- El espacio entre camas es 0.60 metros, para facilidad de traslado de carretillas
- La distancia de la cama al borde es 1.5 metros
- Las principales bolsas para vivero son de 4x7 pulgadas (2,500 bolsas por cama) y de 5x7 pulgadas (1,500 bolsas por cama)



Vivero forestal permanente ubicado en la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3. PROCESOS PARA LA INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL EN HUANCAMELICA

3.1. Infraestructura del vivero

El diseño propuesto tiene techo a dos aguas, construido con base en tubos galvanizados, luego se coloca alambre galvanizado para sostener la malla rashell (80% de sombra) que cubrirá todo el vivero, las camas de producción tienen 1 metro de ancho por 10 metros de largo y son construidas en base a concreto.



Construcción de camas de producción y techo del vivero en la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

Al construir las camas del vivero, estas siempre deben estar orientadas de Este a Oeste para que las plantas en crecimiento reciban luz solar durante la mayor parte del día.



Vivero forestal permanente construido en la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.2. Protección del vivero

Se debe instalar un cerco perimétrico para impedir el ingreso de animales y personas ajenas que puedan causar daño, se construye con postes de madera rolliza de 2.5 metros de largo por 10 centímetros de diámetro, se instala cada 2 metros de distancia y se recubre con alambre de púas o con cerco ganadero. Además, se recomienda instalar cortinas rompevientos al contorno del vivero mediante la siembra de especies forestales adaptables a la zona como: queñual, colle y ceticio.



Cerco perimétrico del vivero forestal permanente en la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.3. Instalaciones para la producción

3.3.1. Camas germinadoras

Son ambientes acondicionados para favorecer la germinación de la semilla y desarrollo inicial de las plantas, tienen forma cuadrada o rectangular, ancho de 1 metro y largo variable según las necesidades, el material para construcción puede ser: tablas, troncos de árboles, bloques de ladrillos y adobes, pueden construirse a nivel del suelo cuando sean zonas secas y sobre el suelo si la zona es lluviosa, para permitir un buen drenaje y evitar el encharcamiento del agua.



Camas germinadoras en el vivero de la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.3.2. Camas de crecimiento, repique o producción

Son lugares acondicionados para facilitar el crecimiento óptimo de las plantas desde que salen de la cama germinadora, proceso conocido también como repicado, hasta lograr las características necesarias para ser instaladas en campo definitivo.

Las camas tienen dimensiones como 1 metro de ancho por 10 metros de largo, pudiendo en algunos casos ampliarse a longitudes mayores. Se pueden construir a nivel o sobre el nivel del suelo, dependiendo de las condiciones de drenaje. Nuestros viveros están diseñados para utilizar bolsas de polietileno, por ello, estas se arreglan en forma de hileras agrupadas en bloques compactos, el ancho entre camas (0.5 a 0.6 metros) debe permitir la circulación de carretillas y el personal que trabaja en el vivero.



Camas de producción en el vivero forestal de la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.3.3. Instalación del sistema de riego

El riego puede realizarse a través de regaderas de mano, mangueras, riego por aspersión, por goteo o micro aspersión. Se recomienda siempre controlar la cantidad de riego ya que puede ser una vía para el ataque de hongos.



Riego en el vivero forestal de la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.3.4. Área de preparación de sustrato

Es el área destinado para el almacenamiento de la tierra, arena, abono orgánico etc. Allí se realiza el cernido o tamizado de estos insumos, para luego formular la mezcla del sustrato de acuerdo con la especie a producir, esta mezcla luego debe ser llenadas en las bolsas.



Preparación de sustrato y embolsado en el vivero forestal de la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.3.5. Área de almacén y servicios higiénicos

Destinada para el resguardo de los equipos, herramientas de trabajo, almacenamiento de los agroquímicos, fertilizantes, insecticidas y fungicidas, así mismo es recomendable que un vivero deba contar con los servicios higiénicos para los trabajadores.



Servicios higiénicos y almacén del vivero forestal en la comunidad de Santa Ana - Huancavelica

3.3.6. Herramientas y materiales

En función al tamaño y tipo de vivero se adquieren herramientas y materiales necesarios para el trabajo diario. Siendo un módulo básico: carretillas, picos, rastrillos, palas, tijeras de podar, mochila de fumigar, wincha, cuerda, machetes, regaderas de mano, serruchos, tamices (cedazo o zaranda), alambre de amarre, envases (bolsas, tubetes), mangueras, aspersores, guantes, navajas, alambre de púa, tierra negra, arena, abono orgánico, entre otros.



*Representación gráfica de herramientas
Fuente Manejo de viveros forestales Ecuador julio 2014*

3.3.7. Preparación de sustrato

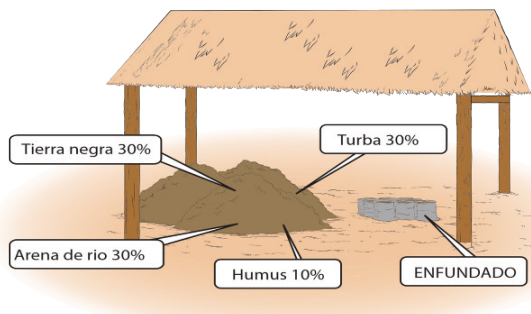
El sustrato es un material sólido que sirve de soporte y nutrición para la planta, es una mezcla de tierra enriquecida con diferentes materiales como turba, aserrín, fibra de coco, cascarilla de arroz, compost y de origen inorgánico como arena, tierra. La tierra se debe tamizar antes de usarla para eliminar raíces, terrones y otros elementos extraños.

Para las camas germinadoras se tienen dos tipos de sustrato; en base a arena de río cernida, en otros casos se puede utilizar una parte de materia orgánica o compost y tres partes de arena o tierra cernida (relación 1:3), lo que es igual a una carretilla de materia orgánica o compost y tres de arena o tierra.

Para las camas de repique (bolsas o tubetes) la relación de mezcla es 1:2, es decir 1 carretilla de materia orgánica o compost con 2 de arena o tierra. Adicionalmente se puede agregar hasta 300 gramos de fertilizante fórmula completa (nitrógeno + fósforo + potasio). Para la desinfección del sustrato se usa agua hirviendo o legía.



Tamizado de tierra en el vivero forestal de la comunidad de Santa Ana - Huancavelica



Representación de las partes del sustrato para el vivero forestal.

Fuente: Manejo de viveros forestales Ecuador julio 2014

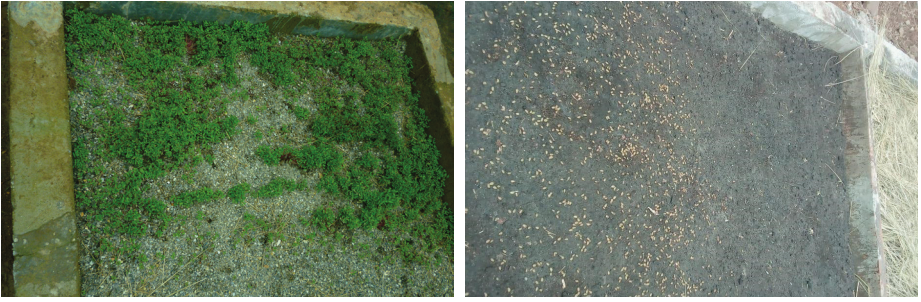
3.3.8. Siembra de la semilla

En el manejo del vivero, existen diversas formas de siembra de acuerdo al tamaño de la semilla:

- Al voleo: se utiliza cuando las semillas son pequeñas la siembra se hace esparciendo de manera uniforme, ejemplo: eucalipto, colle.
- En surcos: se utiliza cuando son semillas medianas, de 2 a 5 centímetros, se coloca en filas, ejemplo: semilla de tara, pino.
- En hoyos individuales: se utiliza cuando las semillas son grandes se siembran a distancias similares en hoyos individuales, ejemplo: la semilla de nogal.

Por lo general, la siembra se realiza a una profundidad igual o dos veces el tamaño de la semilla. En algunos casos se puede realizar siembra directa en bolsas, sobre todo si las semillas son grandes y de rápida germinación, para ello, se agrega 2 semillas por bolsa.

La cantidad de semillas a sembrar debe ser mayor que la cantidad de plantas necesaria, se recomienda un 20% adicional, tomando en cuenta el porcentaje de germinación y las posibles pérdidas por transporte, enfermedades o mal formaciones durante su crecimiento.



Almacigo de eucalipto y pino en el vivero forestal

3.4. Manejo de las plántulas en las camas germinadoras

3.4.1. Riegos

De preferencia a las primeras horas de la mañana, el volumen de agua a utilizar depende de la especie y sustrato utilizado en la cama, en general es de 4 a 6 litros de agua por metro cuadrado.

3.4.2. Sombra

Se recomienda proporcionar sombra en la cama durante los primeros 30 días de desarrollo de las plántulas y luego al momento del repique o trasplante y retirar paulatinamente conforme crece.

3.4.3. Desmalezado

Si un sustrato ha sido preparado adecuadamente no debe haber invasión de malezas, de haberlas es necesario hacer limpieza de malezas prontamente de forma manual cuando lo requiera el almacigo, además el desmalezado incluye limpieza de las calles.

3.4.4. Control de plagas y enfermedades

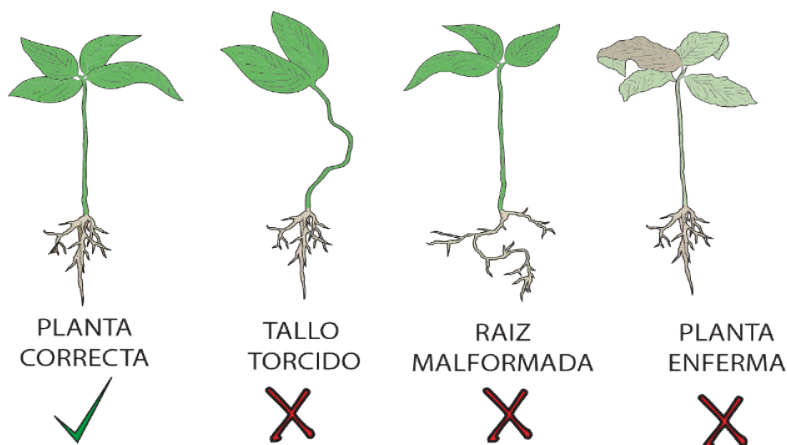
Se realiza principalmente contra hongos e insectos durante la germinación, principalmente chupadera (*Rhizoctonia solani*) por exceso de humedad y por falta de aireación en el sustrato u otras plagas presentes como roedores por lo que se recomienda realizar una buena desinfección del sustrato antes de la siembra con el uso de fungicida (parachupadera, benlate, ridomil).



Control de plagas y enfermedades en el vivero de la comunidad de Santa Ana

3.4.5. Transplante o repique de plántulas

Consiste en instalar las plántulas germinadas en las bolsas o tubetes, cuando las plántulas tienen dos pares de hojas verdaderas, un día antes del trasplante se recomienda regar las camas de almacigo y de repique, las plántulas se sacan con cuidado y se pone en agua con tierra para mantener la humedad en la raíz. Se debe realizar la poda de raíces mayores a cinco centímetros de largo eliminar las plantas enfermas, malformadas y pequeñas dejando solo las mejores.



Fuente: Manejo de viveros forestales Ecuador julio 2014

Para el repique, se hace un hoyo en el centro de la bolsa con el sustrato humedecido, suficientemente profundo para introducir la planta evitando que se doble la raíz, luego se introduce la plántula en el hoyo hasta el nivel del tallo tratando de no doblar las raíces se rellena con tierra se compacta con las yemas de los dedos y luego se riega para evitar bolsas de aire.

3.5. Propagación de especies forestales por esquejes o estacas

Los esquejes son partes del tallo, rama o retoño de una planta que luego de colectadas, se introduce en las camas de platabandas o bolsas para enraizar la planta. Se puede usar enraizantes químicos, o naturales, se usa para producir colle y queñua.



Siembra de esquejes de colle y queñual en el vivero de la comunidad de Santa Ana

3.6. Manejo de plantas en bolsas

3.6.1. Riego

Permite mantener humedecido el sustrato, se realiza a diario después del repique, luego dos a tres veces por semana, siendo las mejores horas las primeras horas de la mañana o al atardecer.



Riego en el vivero de la comunidad de Santa Ana

3.6.2. Poda de raíz

Se realiza al momento del repique, para evitar el enrollamiento de la raíz principal y para estimular el crecimiento de raíces secundarias.



Evidencia de haber hecho poda oportuna

3.6.3. Sombra

Se debe proveer de sombra a las plántulas luego del repique hasta que enraícen y que crezcan las hojitas nuevas.

3.6.4. Movimiento de bolsas o remoción

Es una operación para seleccionar las plantas en crecimiento y agruparlas en base al mismo tamaño, también se emplea cuando las plantas pasan mucho tiempo en vivero.



Remoción de plantas

3.6.5. Desmalezado

Operación necesaria para evitar que las malezas quiten nutrientes a nuestra plantita. Se arrancan las malezas de cada bolsa de forma manual o con herramientas, además en las calles y áreas de trabajo.



Desmalezado en el vivero de la comunidad de Santa Ana

3.6.6. Aclimatación

Se realiza desde dos meses antes de la plantación, para permitir que las plantas, puedan ser tolerantes y sobrevivir a las variaciones del clima en la zona (cambios bruscos de temperatura, presencia de heladas, granizadas). Se debe disminuir la frecuencia de riego, la fertilización y aumentar las horas de sol para las plantas.



Aclimatación de plantas

4. SIEMBRA DE PLANTAS EN CAMPO DEFINITIVO

4.1. Preparación de plantas para campo definitivo

Es el ultimo control de calidad, se recomienda descartar todas las plantas de menor tamaño, enfermas o muertas. Además, regar antes de llevarlas al campo definitivo, el traslado se debe realizar durante la mañana o por las tardes para evitar las altas temperaturas.



Evaluación de plantas

4.2. Tipos de plantación en campo definitivo

4.2.1. Plantaciones en curvas de nivel:

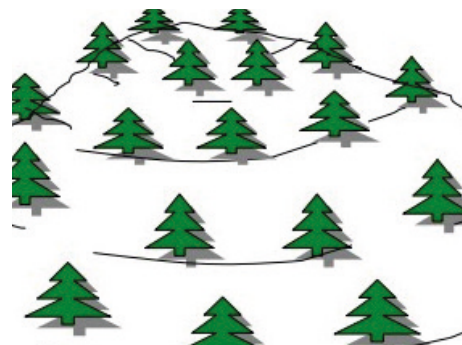
Es un sistema que se utiliza en pendientes pronunciadas, la distribución idónea de las plantas debe ser en tresbolillo para favorecer el efecto positivo del control de la erosión. Para el trazado de las curvas de nivel se puede utilizar el nivel A.



Trazado de las curvas de nivel utilizando el nivel A

El nivel A se construye con tres varillas, dos de ellas con 2 metros de longitud y una tercera con 1 metro de longitud, en un arreglo que representa la letra A, de la unión superior cuelga una plomada. La misma que coincide con la marca o muesca a la mitad de la varilla central. La muesca debe quedar bien señalada, para que cuando en el terreno, el cordel de la plomada pasa por la muesca esto indica que las patas están al mismo nivel.

Para determinar el sentido de las curvas de nivel se comienza colocando una pata del nivel en cualquier punto del terreno a plantar. Esta pata se mantiene fija mientras la otra queda libre y se va tanteando el terreno hasta que la plomada pase por la muesca en el centro de la vara horizontal del nivel A. En el punto donde cae la pata libre se coloca una marca que nos indicará el sentido de la curva de nivel hasta llegar al otro extremo de la línea. Luego de esto, se procede a marcar la ubicación de los hoyos sobre la línea empleando una vara marcada con la distancia deseada.



Plantación en curvas de nivel

4.2.2. Excavación de hoyos

Después de la marcación, se pasa a la apertura de hoyos para instalar los plantones, se recomienda que la dimensión del hoyo sea de 40x40x40 centímetros 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. A mayor tamaño de hoyo mayores posibilidades de aumentar el establecimiento de las plantaciones.



Excavación de hoyos para establecimiento de plantones de pino en campo definitivo

4.2.3. Siembra de plantones de pino en campo definitivo

El proyecto promovido por la Universidad Nacional Agraria La Molina y PROVIAS Nacional consideró dentro de sus Actividades la instalación de una parcela demostrativa de pino, mediante curvas de nivel que permita proteger al suelo de la erosión durante la temporada de lluvias, para que en un tiempo cercano constituya una masa forestal que permita asegurar la disponibilidad permanente de bienes maderables y la provisión continua de servicios ambientales tales como mantención de biodiversidad, regulación hídrica, belleza paisajística, producción de oxígeno, captura de carbono y protección de suelos frente a la erosión entre otros.



Plantones de pino en campo definitivo



Plantones de pino en campo definitivo

5. BIBLIOGRAFÍA

- Fondo Nacional del Ambiente Perú, 2007 guía práctica para la instalación y manejo de Plantaciones Forestales FONAM -Lima Perú.
- Instituto Nacional de Investigación Agraria Perú .2017 Las semillas Forestales en el Perú desafíos y oportunidades. INIA Lima Perú 76 p.
- Fundación para la investigación Agrícola Danac. 2013. Guía para el Establecimiento y Manejo de viveros Agroforestales Venezuela 38p.
- Agencia de cooperación Internacional de Japón JILCA. 2014 Guía Técnica Manejo de Viveros Forestales. Ecuador, 20p.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA 2018 El vivero forestal, Estación Experimental Agropecuaria Santiago Estero, Argentina, 14 p.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre SERFOR, 2014, Manual de vivero forestal para producción de plantones de especies nativas, experiencia en Molinopampa, Amazonas, Perú. 20 p.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA



PERÚ

Ministerio
de Transporte
y Comunicaciones

**PROVÍAS
Nacional**

CONVENIO PROVÍAS NACIONAL - UNALM

PROYECTO:

Mejoramiento de la competitividad de los productores de papa nativa, maca, cebada y vivero forestal en la Carretera Huancavelica - Lircay, Tramo II km 1+550.

Comunidades campesinas de Matipacana, Huaylacucho, Mosocc Cancha, Pampas Constancia, Pongos Grande, Ccochaccasa, Pampachacra, Allato y Santa Ana de las provincias de Huancavelica y Angaraes.

