



Paisajes Productivos



Guía base para el establecimiento de

VIVEROS FORESTALES

Guía base para el establecimiento de

VIVEROS FORESTALES

CRÉDITOS

Coordinación:

Miriam Miranda Quirós, PNUD

Guillermo Alvarado Córdoba, PNUD

Con colaboración de:

Carla Padilla Salas, PNUD

Darío Aramburo Rojas, PNUD

Elena Vargas Fonseca, PNUD

Jorge Picado Barboza, PNUD

Marlon Alfaro Cordero, PNUD

Revisado por el comité editorial:

Ingrid Hernández Sánchez, PNUD

Rafaella Sánchez Mora, PNUD

Jose Daniel Estrada, PNUD

Diseño y diagramación:

Marvin Rojas Díaz, PNUD

San José, Costa Rica, 2020.



CONTENIDO

Presentación.....	6
1 Establecimiento y gestión de viveros comunitarios.....	7
Vivero.....	7
Importancia de los viveros.....	7
Diseño del vivero.....	8
Costos de producción.....	9
Bioinsumos.....	11
Materiales.....	11
Herramientas y equipo de seguridad	12
2 Principales actividades a desarrollar en un vivero forestal.....	13
Sustrato.....	13
Compostaje.....	14
Semilla.....	15
Germinación.....	16
Llenado de Bolsa.....	17
Transplante.....	17
Riego.....	18
Sombra.....	18
Salida al campo.....	19
3 Planificar la reforestación.....	20
Características del sitio, Clima, Topografía y suelo.....	22
Especies.....	23
Preparación del terreno.....	23
Distanciamiento.....	24
Trazado.....	25
Siembra, enmiendas al suelo y mortalidad.....	26
Anexo 1. Especies de árboles.....	27
Respuestas.....	28
Referencias.....	29



Quien planta un árbol, planta una esperanza.

(Lucy Larcom)

El Proyecto Paisajes Productivos y su aporte

El Proyecto Paisajes Productivos del liderado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), financiado por el Fondo Mundial para el Ambiente (GEF por sus siglas en inglés), para el periodo 2018-2022, promueve la conservación de la biodiversidad junto con la producción sostenible, así como el secuestro de carbono en paisajes de producción y en corredores biológicos, beneficiando tanto a las personas como a la biodiversidad.

El Proyecto Paisajes Productivos se enfoca en dos áreas de influencia una urbana y otra rural, en el caso del sector urbano el área de trabajo es la microcuenca del río María Aguilar dentro del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA), la cual abarca 5 cantones de la Gran Área Metropolitana (GAM): Alajuelita, Curridabat, La Unión, Montes de Oca y San José. En el sector rural se trabaja en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación La Amistad Pacifico (ACLA-P), abarcando 3 cantones: Pérez Zeledón, Buenos Aires y Coto Brus. Esta zona incluye el Parque Nacional Chirripó, Parque Internacional La Amistad, la Zona Protectora Las Tablas y la Reserva Forestal Los Santos (sector Pérez Zeledón).

Para la región del ACLA-P, el Proyecto Paisajes Productivos ha previsto un millón de dólares en donaciones no reembolsables que financian 27 iniciativas de personas productoras locales y que, como parte de sus acciones, se han establecido 20 viveros que ayudarán a mejorar y aumentar la cobertura de las zonas de influencia del proyecto.

Las actividades incluyen agroforestería, ganadería sostenible, rehabilitación de corredores biológicos, reforestación, protección de ríos y zonas de recarga hídrica, entre otras. También se está monitoreando la cobertura forestal mediante la herramienta de Monitoreo de Cambio de Uso de la Tierra en Paisajes Productivos (MOCUPP), dando seguimiento a los cultivos de piña, pasturas sin árboles y palma aceitera.

① Establecimiento y gestión de viveros comunitarios

Vivero

El vivero es el conjunto de instalaciones que tienen como propósito fundamental la producción de plantas. La producción del material vegetativo en estos sitios constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles a las personas¹.

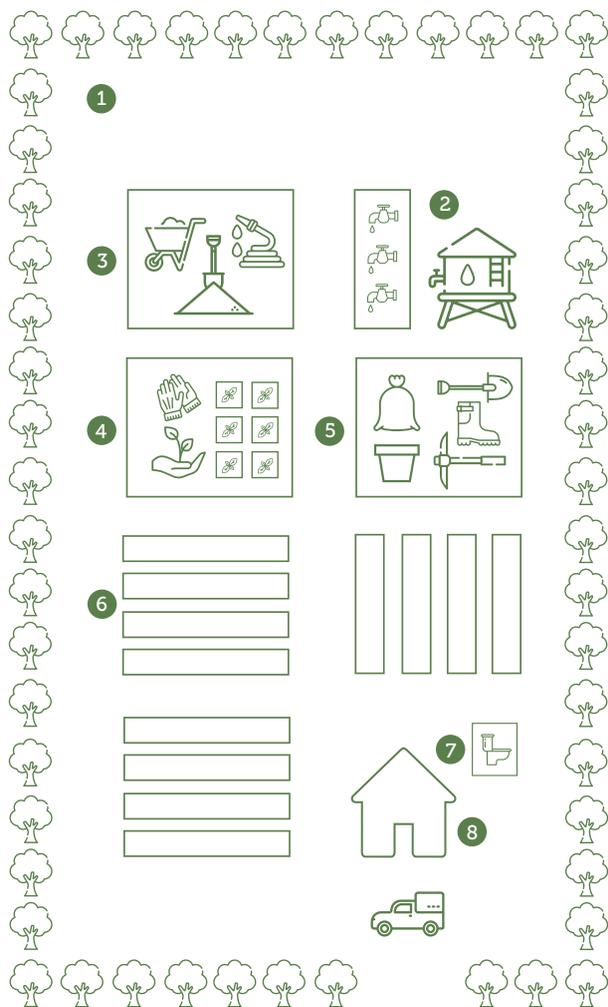
La producción de plantas en vivero permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad, gracias a que se les proporciona los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores posibilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo. Las principales características que debe tener un vivero son las siguientes: agua, mano de obra, accesibilidad, visibilidad entre otras.

Importancia de los viveros

Los viveros son espacios que contribuyen al bienestar comunitario y ambiental. En ellos podemos producir plantas para consumo en el hogar, árboles para protección de las nacientes y ríos, cercas vivas para las personas productoras agropecuarias, plantas ornamentales y árboles frutales para el embellecimiento de las zonas verdes. Una comunidad organizada puede enriquecer muchos espacios públicos y privados, asegurar los recursos naturales para las futuras generaciones y obtener beneficios ambientales para el disfrute de todos y todas. Los viveros forestales bien planificados también pueden ser rentables y convertirse en un emprendimiento personal o familiar. Para ello le recomendamos que:

1. Produzca su propio sustrato y bioinsumos. Esto ahorra dinero y asegura un ambiente sano.
2. Produzca especies locales o que sean adecuadas para el clima donde se encuentra el vivero.
3. Diversifique su oferta. La oferta de especies forestales es reducida en comparación a la gran biodiversidad que tiene nuestro país.

1. Rojas Rodríguez, F. (2006). Viveros forestales (No. 635.969 R741v 2006). Universidad Estatal a Distancia, San José (Costa Rica).



1. Cerca Viva
2. Sistema de agua de lluvia / sistema de riego
3. Preparación de sustratos
4. Camas de germinación
5. Bodega de materiales
6. Eras
7. Baños
8. Oficina

Diseño de vivero



En el desarrollo de un vivero, una de las prioridades, es decidir la ubicación de este, ya que el sitio puede ser comunal, prestado a la organización o privado, dicho sitio deberá contener las siguientes características:

- Tener la disponibilidad y cantidad de agua necesaria durante todo el año para abastecer al vivero y evitar la contaminación del material.
- El sitio deberá contener cercas o límites que separen el sitio de trabajo del exterior, evitando la entrada de animales o personas ajenas.
- Se deberá priorizar los caminos y accesos para el traslado de personas, materiales herramientas, plantas e insumos.
- La ubicación del sitio, así como el de las plantas en las eras, semilleros y otros, deberán estar orientados en sentido este - oeste para aprovechar la luz solar preferiblemente.

• Otras áreas características complementarias según necesidad del vivero son: bodega, cortinas rompevientos, equipo de riego, maquinaria y otros.

• El tamaño de cada vivero dependerá de la cantidad de material a producir y el tiempo de permanencia.

Reduciendo costos en materiales para el vivero

Los costos de producción de material en viveros forestales pueden verse afectados por diferentes razones, así como el establecimiento del vivero mismo. Para el desarrollo de las diferentes actividades algunos insumos pueden ser tomados de las mismas instalaciones o sitios cercanos al vivero mientras que otros deberán ser comprados o solicitados bajo otros medios.

Cada sitio donde se quiera desarrollar un vivero tendrá diferentes requerimientos tanto de cantidad de materiales para su elaboración, así como de los insumos que se utilicen en los diferentes procesos, y de esto dependerá también éxito y la permanencia de la infraestructura en el tiempo.

En ocasiones no es una tarea fácil adquirir e implementar la mejor combinación de insumos para lograr los mejores resultados a un costo que se encuentre acorde a nuestras condiciones, no obstante, podemos llegar a reducir algunos costos sin que esto llegue a afectar la calidad del material que se va a reproducir tomando medidas como las que se mencionan a continuación:

- Utilizar postes de madera o bambú de la propia finca, reciclados o donados de fincas vecinas.
- Utilizar techo con insumos de la misma finca, pedazos de sarán, hojas de palma, mateados o lonas en desuso. Sombra bajo metodologías más artesanales.
- Costillas de madera para elaboración de cajones.
- Utilizar tierra de la misma finca para elaboración de sustratos.
- Elaboración de abonos utilizando insumos presentes en la finca (MyM, bochashi, takakura).

- Materiales en desuso de la comunidad (piedra, arena u otros).
- Mano de obra voluntaria para construcción y otras actividades.
- Riego por gravedad.
- Reutilizar materiales de otros viveros.
- Comparar productos a la hora de compras con un mínimo de tres opciones dentro del mercado entre calidad y precio.



Bioinsumos

Los bioinsumos son productos elaborados a partir de materiales orgánicos como plantas, granos y hojarasca del bosque; que permiten el crecimiento de organismos benéficos para la producción agropecuaria. Son compuestos de bajo costo económico, los residuos no son tóxicos para el ambiente y no conllevan riesgos para la salud de las personas agricultoras y de quién los consume.

Existen muchos tipos de bioinsumos, cuyas funciones abarcan desde la biofertilización, la fijación de nutrientes en el suelo y el control de malos olores y plagas. Por ejemplo, el compostaje es un bioinsumo de gran importancia en un vivero, porque se utiliza como sustrato en las camas de germinación y en las bolsas de trasplante. En general, los bioinsumos se recomiendan en sustitución de fertilizantes químicos, insecticidas, plaguicidas y similares.

Para obtener más información sobre cómo producir bioinsumos, pueden contactar a la oficina regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) o el Centro Nacional Especializado en Agricultura Orgánica del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) (Tel. 2106 0200).

Materiales

- Agua
- Arena
- Bioinsumos
- Pellets, detergente, yodo, alcohol
- Bolsas plásticas negra de vivero
- Estañones metálicos
- Sacos de tela
- Alambre liso, estacas, costillas
- Zarán
- Semilla
- Plástico negro y transparente



Herramientas

- Bombas de espalda
- Bandejas plásticas
- Zarandas
- Cajas plásticas
- Balde plástico
- Carretillo
- Sistema de riego

Equipo de seguridad

- Guantes de hule
- Delantal
- Mascarillas
- Pileta para desinfectar zapatos
- Anteojos

Prueba para recordar...



(respuesta en página 26)

Mencione cinco componentes que no pueden faltar en un vivero forestal

② Principales actividades a desarrollar en un vivero forestal

El sustrato

El sustrato es la mezcla de materias como tierra negra, arena, granza, abono o compost; en donde se desarrollan las semillas y las plántulas. Una buena mezcla permite una buena infiltración del agua, contiene nutrientes orgánicos que fertilizan la planta, y da soporte a las raíces de las plantas. La calidad del sustrato va a influir en la calidad de las plantas que se producen.

Existen muchas recetas de mezclas para sustratos, su elección depende del uso que se le dará. Por ejemplo, una mezcla mayoritariamente arenosa, puede ser útil para la germinación de algunas semillas, mientras que una mezcla rica en abono es ideal para plántulas en crecimiento. Una mezcla genérica de gran utilidad es: 30% tierra rojiza o tierra base, 30% tierra negra, 30% arena de río, 10% abono.

Es ideal que cada vivero produzca su propio abono, para lo cual existen muchos métodos, incluyendo: lombricultura, compostaje y bocashi. Estos métodos permiten aprovechar productos de desecho de la finca o el hogar, con el fin de disminuir los costos del vivero y obtener un abono de alta calidad.

5 sugerencias para producir compostaje:

1- Utilice subproductos de la finca que no está aprovechando actualmente que sean ricos en Nitrógeno y en Carbono: por ejemplo la boñiga animales domésticos como vacas, caballos, ovejas y cabras; así como desperdicios de alimentos de cocina que son ricos en Nitrógeno, mientras que los restos de chapias, hojarasca, son ricos en Carbono.

2- Mantenga la proporción de ingredientes ricos en Carbono (C) por encima de los ingredientes ricos en Nitrógeno.

3- Mantenga la humedad en niveles óptimos, ya que el exceso de humedad causa pudrición y malos olores, pero un compost seco es más lento en su descomposición. Se recomienda mantenerlo al 40%, en términos prácticos se usa la "prueba

del puño". Esto significa que si se toma un puñado del compost en la mano, este no debe de escurrir líquido al apretarlo, pero al soltar el puño el compostaje debe mantenerse como una bola y no desintegrarse como un puñado de arena seca.

4- Controle la acidez con cal. La descomposición de la materia orgánica produce acidez, los cuales deben balancearse con cal. Para ello incorpore la cal desde el inicio de su compostera.

5- Permita la aireación y oxigenación de la materia volteándola cada 15-20 días. Los malos olores son seña de falta de oxígeno o exceso de humedad.



Semilla

La semilla utilizada en el vivero, puede provenir de dos fuentes principalmente, recolección de árboles semilleros (árbol plus), buscando seleccionar los mejores árboles semilleros de la zona de influencia de donde se estarán desarrollando y sembrando dichos individuos, otra forma de conseguir semilla es a través de la compra en sitios de confianza.



Germinación

Cada especie llevará un específico tratamiento pregerminativo para promover la germinación de la semilla, este podrá ser desde mantener en remojo las semillas por algunas horas hasta tener que realizar cortes de forma mecánica en la pared de la semilla para lograr la hidratación y germinación de la misma, entre otros.

Se deberá llevar la semilla previamente tratada y limpia, según sea el caso, a las camas de germinación la cual contiene materia previamente desinfectado preferiblemente a través de un proceso de solarización o enriquecido con algún compuesto orgánico que ayude sanidad del sustrato de la cama, para evitar la presencia de patógenos que puedan dañar la semilla. Las semillas deberán sembrarse o distribuirse uniformemente sobre la cama de germinación, y cubrirlas con una pequeña capa de sustrato.

Prueba para recordar...



(respuesta en página 26)

¿Cómo se identifica semilla de buena calidad?



Llenado de bolsas

El llenado de bolsas es importante para el crecimiento de la plántula, si no hay un buen llenado de bolsas se tendrán plantas de mala calidad, es por esto que necesitamos que el sustrato preparado quede ligeramente compactado en las bolsas, y tratar de dejar la menor cantidad de espacios para evitar un mal acomodo y mejorar el crecimiento. Para ello debemos dar pequeños golpes a las bolsas contra el suelo conforme las llenamos, para llenar todos los espacios de la bolsa. No se trata de compactar el sustrato con la mano. Es importante tener en cuenta que el acomodo de las bolsas en las eras debe ser lo mas vertical posible, ya que si las bolsas quedan inclinadas pueden generar deformaciones o crecimientos no deseados en las plantas.

Trasplante

Las plántulas se trasplantarán en bolsa, se podarán las raíces en caso de ser necesarias ya que pueden haber crecido más de lo deseado, si se trasplanta de esta forma se pueden generar torceduras de la raíz en el trasplante y problemas de crecimiento posteriormente. Luego se deberá introducirlas con cuidado, sin maltratar la parte foliar, y en seguida presionar para que quede bien sujeta, evitar espacios con aire, que impiden el desarrollo radical.

Se podrán utilizar también otros mecanismos a parte de la bolsa plástica como potes de papel, contenedores o tubos plásticos, bambú, bandejas, jiffy entre otros, manteniendo siempre los cuidados y el procedimiento utilizado en el trasplante en bolsa plástica.

Riego

El riego es una actividad permanente en todo el proceso de producción, y su frecuencia dependerá de las condiciones del tiempo, por ejemplo; en días muy soleados se regará de dos a tres veces por día mientras que en días lluviosos se regará una vez por día, según la necesidad. El suministro de agua debe ser el adecuado y como indicador puede utilizarse la humedad del sustrato, y procurar que estos nunca se endurezcan por sequedad o queden demasiado húmedos que se generen pozos. El riego debe realizarse a tempranas horas de la mañana o por la tarde, para evitar que las plantas se quemen con el sol.

Sombra

La sombra cumple la función de proporcionar a las plantas condiciones micro climáticas apropiadas. La función principal, protección contra las inclemencias climatológicas (temperatura baja y alta, viento, lluvia, granizo), fauna y flora nociva. La sombra es una de las bases fundamentales para no perder muchas plantas en la producción, que regula la entrada de luz con forme se acerque el momento de llevar las plantas al campo. Inicialmente se recomienda mantener una sombra de, al menos, un 50%, y posteriormente disminuir la cantidad de sombra según la necesidad y avance del proceso de crecimiento del material.

Etapa final - Salida al campo

Luego de pasar por todas las etapas del vivero, para considerar si una planta está lista para ir a campo debemos hacer observaciones en estos puntos:



1. Desarrollo radicular. Se recomienda que la raíz haya cubierto el sustrato y la dimensión de la bolsa sin sobrepasar esta al salir de la bolsa o haber permanecido mas tiempo en vivero del necesario, ya que la raíz va a buscar una salida o va a generar torceduras. Se puede revisar esta variable sacando por completo algunas de las plantas y revisando el estado de la raíz, para comprobar sanidad, cantidad y tamaño de las mismas.



2. Tallos lignificados. Se busca que las plantas hayan desarrollado un tallo fuerte que pueda resistir las condiciones de un ambiente natural.



3. Desarrollo de las hojas. Se deben tener en cuenta que el material ya debe haber desarrollado, al menos, dos pares de hoyas verdaderas, de un tamaño y color adecuado de la especie.



4. Sanidad de la planta. Todo el material que se lleve al campo sin importar su objetivo debe estar libre de plagas y enfermedades, mantener una coloración y tamaño acorde a la especie, en caso de presencia de material con coloraciones extrañas o evidencia de presencia de deficiencias, deberá ser sometido a mejoras, y no deberá ir al campo ya que la probabilidad de pérdida del material puede aumentar.

Siguiendo los criterios anteriores para la salida a campo de las plantas, estas deberán sufrir un proceso de adaptación bajo condiciones de estrés y aclimatación, para que no se mueran durante su traslado y siembra, ya que en campo no tendrá los cuidados que se le daban en el vivero. El tiempo promedio para su salida es de 6 a 8 meses. Un mes antes de salir a campo, la planta deberá pasar por un estricto proceso, que consiste en llegar a eliminar la sombra, este proceso puede ser transitorio regulando horas sol a la planta hasta lograr darle una exposición completa, en este momento estarán listas para ir al campo.



A woman with blonde hair, wearing a light-colored cap, sunglasses, and a striped long-sleeved shirt, is smiling and looking towards the camera. She is holding a shovel with a wooden handle. In the background, another person is working in a field of young trees. The entire image has a green tint.

③ PLANIFICAR LA REFORESTACIÓN

Establecer una plantación es un proceso que consiste en establecer una o varias especies forestales en un sitio definitivo, esta dependerá del uso o fin que se le quiera dar², por ejemplo:

- **Si se quiere producir leña y madera para uso de la comunidad:** bastaría con plantar 2 o 3 hectáreas por año y por cada cien personas, con una especie de rápido crecimiento, en un lugar condiciones óptimas.
- **Si se quiere producir madera para vender** hay que plantar extensiones más grandes, en terrenos potencialmente productivos, donde se puede combinar con otras prácticas productivas.
- Si la finalidad (además de producir leña y madera) es **proteger una microcuenca**, o tal vez terrenos (por el peligro de erosión), la plantación se realizará de preferencia en la cabecera de la microcuenca, a orillas de los ríos y resguardando las zonas de protección.

La siembra o establecimiento de una plantación, determina en gran medida el éxito del cultivo, por lo que es necesario tener en cuenta cada uno de los siguientes temas antes de iniciar con el establecimiento de la plantación.

De algunos árboles se obtienen también otros productos diferentes a la madera como hongos, frutos, gomas, forraje, y otros productos no maderables. Muchos de estos árboles se plantan en sistemas agroforestales, y si se quiere formar bosques o generar enriquecimiento de zonas degradadas, deberá tomarse en cuenta el tipo de especies y la zona en la que se encuentre, así como la cantidad de área a recuperar.

Prueba para recordar...



(respuesta en página 26)

¿Qué necesitamos saber para establecer una plantación forestal?

2. Flores, G., Padilla, S., Stegeman, G., Arias, E., & Peltonen, J. (1994). Manual del extensionista forestal andino. Tomo I. Proyecto Regional. FAO-Holanda. Desarrollo Forestal Participativo de los Andes. Quito. Ecuador. Cap, 28.

Características del sitio

El sitio para establecer la plantación forestal se selecciona al momento de elaborar el "plan de trabajo", se determina el lugar, la extensión, las especies a plantar y la cantidad de plantas de cada especie, esto con el objetivo de producirlas previamente en el vivero, y tomando en consideración dos puntos clave:

1. Que el sitio donde se vaya a establecer la plantación no tenga problemas de tenencia o problemas legales.
2. Que no sea "el peor sitio": los árboles, como todo ser vivo, necesita de condiciones ideales para un óptimo crecimiento y desarrollo. Un sitio malo no dará arboles buenos.

Clima

Se debe considerar las siguientes variables:

- **Altitud**, ya que entre mayor altura las temperaturas son más bajas y cada especie cuenta con un rango de donde se puede desarrollar mejor.
- **Cantidad de meses secos y meses lluviosos**, esto nos dará herramientas para poder tomar decisiones de acuerdo a las temporadas.
- **Viento**, conociendo las zonas mas ventosas podemos escoger los sitios más adecuados para que los árboles sufran menos y tomar medidas (cortinas rompevientos u otros) para poder hacer efectiva toda el área.

Topografía

Dependiendo de la topografía se pueden definir diferentes densidades de siembra o acomodos para la plantación, al tomar en cuenta sistemas para el control de erosión y evitar tener pérdida de suelo dentro de la plantación.

Suelo

Hay que denotar principalmente tres variables:

- **Textura**: para definir la conveniencia de establecer la plantación o tomar medidas para mejorar las características del suelo. Suelos demasiado arcillosos o muy arenosos no serán óptimos para un buen crecimiento.
- **Drenaje**: Suelos con buen drenaje evitan la acumulación de agua que puede generar enfermedades en la raíz, por lo que se recomienda suelos con buen drenaje. En sitios muy planos se deben tomar medidas de realización de drenajes artificiales.
- **Profundidad efectiva**: entre mayor sea la profundidad aprovechable por las raíces de los árboles, estos tendrán mejores condiciones para su crecimiento por lo tanto mayor desarrollo.

Especies

Para seleccionar la o las especies se debe tener en cuenta las características del sitio, el uso actual de la tierra, los requerimientos de las especies deseables y los productos que desea obtener la comunidad, y tomar en cuenta:

- Temperatura.
- Precipitación.
- Humedad.
- Resistencia al viento.
- Suelo: textura, profundidad, pendiente, pH, contenido de nutrientes o potencial de fertilidad.
- Arvenses y vegetación natural del sitio.

Una vez que se elige el sitio y las especies que se desean plantar, se procede a desarrollar las siguientes actividades para el establecimiento de los árboles en el sitio.

1. Preparación del terreno

Mecanización y limpieza del terreno

En casos donde el sitio ha sido utilizado para fines como ganadería extensiva o cultivos permanentes, se generan condiciones de suelo adversas por compactación del sitio, será necesario tomar medidas ya que estas condiciones afectan el crecimiento radicular de las plantas.

No obstante, se recomienda realizar trabajos de mínima labranza al sitio, ya que con la mecanización se pierde suelo por escorrentía y viento. Por lo anterior, se puede hacer limpieza al sitio descubriendo los espacios donde vayan a ir sembrados los árboles, así como realizar volteo del suelo en un espacio de, al menos, 50 cm de radio y profundidad, para que el árbol en su primera etapa de crecimiento no se vea limitado.

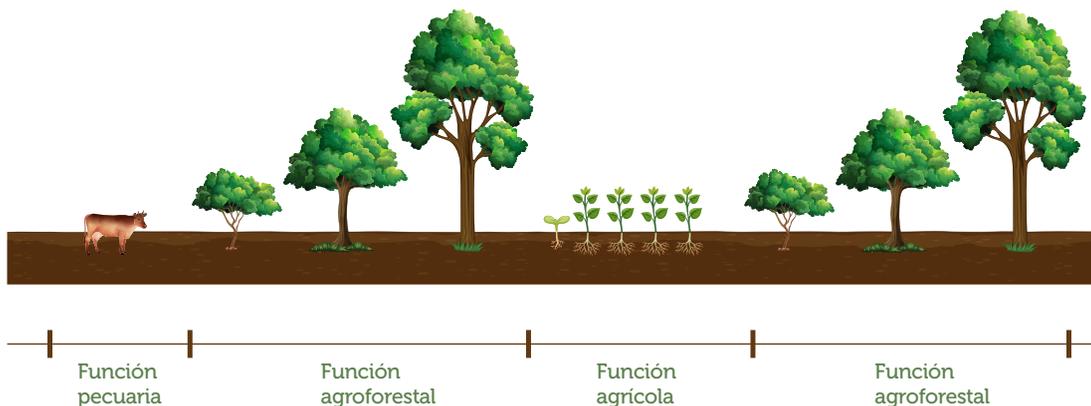


2. Distanciamiento

Cada especie requiere de un distanciamiento específico de acuerdo a sus características, sin embargo, se ha logrado definir ciertos arreglos de forma tal que sea útil para varias especies. Son muchos los factores que determinan el distanciamiento, de los cuales se denotan:

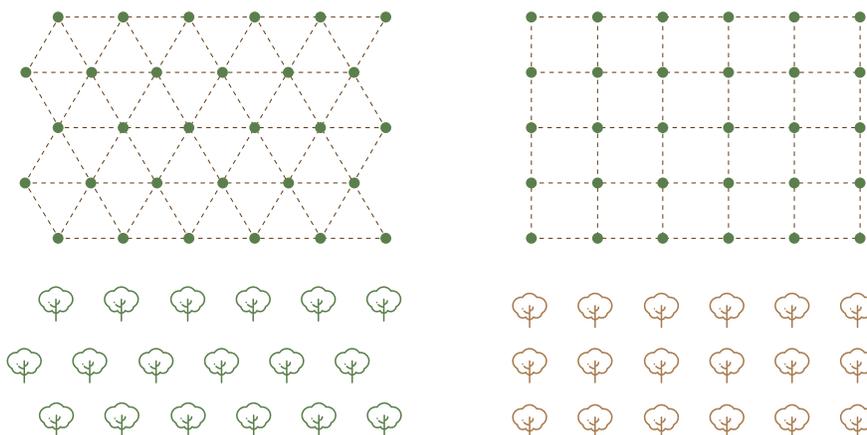
- Diámetro de la copa y la raíz: dependiendo de estas se establece una competencia por espacio en una etapa posterior de crecimiento de la plantación.
- Manejo que se le dará a la plantación: tomando en cuenta raleos, o la inclusión de ganado u otros cultivos dentro de la plantación.
- Sitio: tomando en cuenta las características del suelo, pendiente, clima, entre otros.
- Finalidad de la plantación: plantaciones para producción de leña o energía se establecen a mayores densidades, que plantaciones destinadas al aprovechamiento maderable.

Uno de los distanciamientos más comunes es realizado a 3 m x 3 m, donde se obtendría una densidad de plantación de 1111 árboles por hectárea. Por su parte, dependiendo, el objetivo de la plantación, si se desean realizar sistemas agroforestales o plantaciones multifuncionales, pueden darse diferentes distanciamientos con densidades desde los 600 árboles por hectárea hasta 10.000 o más árboles por hectárea.



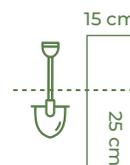
3. Trazado del terreno

El trazado del terreno se realiza con mecate marcado de acuerdo al distanciamiento elegido, utilizando el esquema de tresbolillo “pata de gallo” o líneas, de acuerdo a la finalidad de la plantación, marcando el sitio de siembra de cada árbol con una estaca o varilla. Otros arreglos según el objetivo se pueden dar de forma que los árboles se ubiquen en una fila, por ejemplo, en los bordes de fincas, de forma de demarcación de límites, cercas vivas o aislados como sombras para el ganado. Además, en cumplimiento con las leyes ambientales del país, es importante que las personas respeten las áreas de protección de los ríos y quebradas, así como las nacientes. En casos donde estas áreas estén invadidas por actividades humanas, se recomienda realizar la reforestación con especies nativas (ver Anexo 1).



4. Hoyado

En áreas donde la siembra de plantas es en bolsa el hoyo se realiza con palín, a una profundidad debe ser de 20 a 25 cm y de un ancho de 15 cm.



5. Distribución de plantas

La distribución de plantas se hace previa a la siembra y se colocan las plantas junto a las estacas, de manera tal, que no se vuelquen para evitar torceduras o daños de las mismas, o en la orilla de los hoyos o huecos según se prefiera.

6. Siembra

Al momento de plantar, si se utiliza plantas en bolsas hay que asegurarse de romperla adecuadamente, con la ayuda de una cuchilla sin generar un corte muy profundo que pueda dañar el material, de manera que conserve el sustrato, el cual debe quedar completamente enterrado. Toda planta debe sembrarse derecha o firme, y bien compactada. Todas las bolsas deben ser recolectadas al momento que se realiza la siembra, ya sea con la utilización de un mecate o varilla.

7. Enmiendas al suelo

En caso de que el sitio lo requiera se le aplicará una dosis de cal y fertilizante según la recomendación dada por un ingeniero agrónomo o especialista de suelos, realizándose esta posterior a la siembra y alrededor del árbol.

8. Mortalidad

Al cumplir las tres semanas o un mes de plantado el sitio se debe evaluar la mortalidad y cuando esta supere el 10% se recomienda realizar una resiembra o reposición de las plantas pérdidas.



ANEXO 1. ESPECIES DE ÁRBOLES NATIVOS DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN LA AMISTAD PACÍFICO DE UTILIDAD EN LOS PAISAJES PRODUCTIVOS.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Altura (m)	Requer de luz	Rango Altitudinal (msnm)	Protección de nacientes	Estabilizar terrenos quebrados	Alimento para aves y abejas
<i>Acnistus arborescens</i>	Güitite	3	Alta	900-2600	x		x
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavel	40	Sombra	10-800	x		x
<i>Annona cherimola</i>	Anona	9	Alta	700-1800	x	x	x
<i>Astronium graveolens</i>	Ronrón	30	Alta	0-1000	x		x
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	40	Media	50-1000	x		x
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cedro María	40	Media	0-1700	x		x
<i>Cedrela tonduzii</i>	Cedro dulce	40	Media	1000-2000	x		x
<i>Croton draco</i>	Targua	10	Alta	100-1700	x	x	x
<i>Croton niveus</i>	Colpachí	10	Alta	0-1800	x	x	x
<i>Diphysa americana</i>	Guachipelín	15	Alta	0-1500	x	x	x
<i>Ficus sp.</i>	Higuerón	25	Alta	50-1100	x		x
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	15	Alta	0-1200	x	x	x
<i>Hyeronima alchorroides</i>	Pilón	45	Sombra	0-800	x		x
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol	35	Media	0-1200	x		x
<i>Inga sp</i>	Guabas, Guajiniquil	20	Alta	0-1500	x		x
<i>Jacaranda caucana</i>	Jacaranda	13	Alta	50-1000	x	x	x
<i>Magnolia poasana</i>	Magnolia	30	Alta	1200-2500	x		x
<i>Mauria heterophylla</i>	Cirrí colorado	18	Alta	700-1800	x		x
<i>Nectandra sp</i>	Quizarrá	20	Media	700-2700	x		x
<i>Ocotea sp</i>	Quizarrá	20	Media	0-1600	x		x
<i>Oreopanax sp</i>	Fosforillo	15	Media	700-2300	x	x	x
<i>Pachira aquatica</i>	Poponjoche	20	Media	0-1100	x		x
<i>Persea sp</i>	Aguacatillo	20	Media	800-2000	x		x
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Cristóbal	40	Media	0-1500	x		x
<i>Pouteria sapota</i>	Zapote	30	Media	0-1600	x		x
<i>Quercus spp</i>	Roble encino	25	Media	700-2600	x		x
<i>Sapium sp</i>	Yos	30	Media	0-1800	x		x
<i>Schefflera sp</i>	Chefflera	12	Sombra	1400-1800	x	x	x
<i>Schizolobium parahyba</i>	Gallinazo	30	Alta	50-1000	x		x
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Cortez negro	15	Media	0-1200	x	x	x
<i>Tabebuia ochracea</i>	Cortez amarillo	20	Media	0-1200	x		x
<i>Tabernaemontana sp</i>	Huevos de caballo	12	Media	0-2000	x	x	x
<i>Tecoma stans</i>	Vainillo/Candelillo	6	Media	200-1200	x	x	x
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillón/Roble coral	45	Media	30-1000	x		x
<i>Trichilia havanensis</i>	Uruca	15	Media	600-2600	x	x	x
<i>Viola sp</i>	Fruta dorada	40	Media	0-1000	x		x
<i>Vitex cooperi</i>	Manú/Cuajada	30	Media	0-1000	x		x
<i>Vochysia ferruginea</i>	Mayo	50	Alta	0-1200	x	x	x
<i>Zygia sp</i>	Sotacaballo	15	Media	0-700	x	x	x
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	25	Alta	0-1200	x	x	x
<i>Cinnamomum sp</i>	Aguacatillo	20	Media	600-2500	x		x
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	5	Media	0-1000			x
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	15	Alta	0-2000	x	x	x
<i>Andira inermis</i>	Almendo de río	15	Sombra	0-900	x	x	x
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	30	Alta	0-1000	x		x

Respuestas: 

1. Mencione cinco componentes que no pueden faltar en un vivero forestal (página 11)

R/ Viveristas, agua, semilla, herramientas, clientes, equipo de protección personal.

2. ¿Cómo se identifica semilla de buena calidad? (página 14)

R/ El tamaño y color de la semilla debe ser uniforme y sin daños aparentes sin picaduras de larvas, insectos o presencia orificios anormales y libre de hongos.

3. ¿Qué necesitamos saber para establecer una plantación forestal? (página 19)

R/ A parte de definir cual será el objetivo de la plantación, se debe tener en cuenta donde se va a establecer, como son las condiciones del sitio, cuales especies, en que distanciamiento, en que época del año, entre otras variables.

Referencias:

Arce, H. G., Sánchez, L. A., Slaa, J., Sánchez-Vindas, P. E., Ortiz, A., Van Veen, J. W., & Sommeijer, M. J. (2001). *Árboles melíferos nativos de mesoamérica*. PRAM-CINAT-UNA-UU. San José.

Rojas, F. (1994). *Viveros forestales*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago (Costa Rica). Centro de Información Tecnológica.

SINAC, Municipalidad de San José, CNFL. (2015). Protocolo de Reforestación para la Rehabilitación y Mantenimiento en Áreas de Protección de la GAM. San José, Costa Rica.

Weissenhofer, A., Huber, W., & Chacón, M. E. (2012). *Creando un bosque: Árboles para corredores biológicos en la región de Golfo Dulce, Costa Rica*. Rema Print. Viena.



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

