

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES



Con el apoyo de:

PROAmazonía



Ministerio del Ambiente,
Agua y Transición
Ecológica

Ministerio de
Agricultura
y Ganadería


**Gobierno
del Ecuador**

GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Guillermo Lasso Mendoza

MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Eduardo Izaguirre Marín

SUBSECRETARIA DE PRODUCCIÓN FORESTAL

Ana Mari Ordoñez Rodríguez

**DIRECCIÓN DE GESTIÓN SOSTENIBLE DE
RECURSOS FORESTALES**

Mario Ramírez Paredes

EQUIPO TÉCNICO

Xiomara Padilla Boza

Pablo Triviño Ochoa

Paul Tirado Recalde

Caio Andrés Neves de Carvalho de Icaza Oehlke

Rubén Dilorenzo Paladines

Juan Romero Narváez

ILUSTRACIONES

Xiomara Padilla Boza

Juan Romero Narváez

Aquattro

REVISIÓN

Edison Pozo Peña

Tobías Bustamante Neira

Mario Ramírez Paredes

Juan Romero Narváez

APROBACIÓN

Ana Mari Ordoñez Rodríguez

DISEÑO

Creatura Creativa

IMPRESIÓN

Aquattroprint



Segunda edición, 2023

© Ministerio de Agricultura y Ganadería

Av. Amazonas y Av. Eloy Alfaro

Código Postal: 170516 / Quito - Ecuador

Teléfono: 593-2 396-0100

www.agricultura.gob.ec

©Derechos reservados, este material puede ser utilizado siempre que se cite la fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2023. Subsecretaría de Producción Forestal. Guayaquil - Ecuador.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

PROHIBIDA SU VENTA

Ministerio de Agricultura y Ganadería



República
del Ecuador

**Gobierno
del Ecuador**

**GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE**

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	BASE LEGAL	4
3.	ÁMBITO Y APLICACIÓN	5
4.	OBJETIVO GENERAL	5
5.	DEFINICIONES GENERALES	6
6.	PLANIFICACIÓN DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL	10
	6.1. Selección del sitio a plantar	10
	6.2. Selección de la especie/s a plantar	11
	6.3. Cronograma de actividades	12
	6.4. Densidad de plantación	13
	6.5. Obtención de plantas	14
	6.6. Levantamiento planimétrico del sitio a forestar o reforestar	15
	6.7. Caminos forestales	16
	6.8. Cortafuegos	16
	6.9. Zonificación del terreno	17
	6.10. Estudio de suelos	17
7.	ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN FORESTAL	18
	7.1. Preparación del terreno	18
	7.2. Diseño de la plantación	22
	7.3. Plantación	25
	7.4. Actividades post plantación	26
	7.5. Inscripción en el Registro Forestal	28
	7.6. Planificación de las Unidades de Muestreo Permanentes (UPM)	28
8.	MANEJO SILVICULTURAL	30
	8.1. Manejo Integrado de Plagas (MIP)	30
	8.2. Control de malezas	31
	8.3. Control de plagas	34
	8.4. Raleo	39
	8.5. Poda	45
9.	PERMISOS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL	52

10.	APROVECHAMIENTO FORESTAL	52
10.1.	Patios de acopio de madera	53
10.2.	Equipos y herramientas para el aprovechamiento forestal	53
11.	PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	57
11.1.	Protección de flora y fauna en las plantaciones forestales	57
11.2.	Manejo de desechos y uso de combustibles	58
11.3.	Almacenamiento de agroquímicos y combustibles	60
11.4.	Manejo de desechos de labores silviculturales	61
12.	PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS	63
12.1.	Medidas para la prevención y mitigación de incendios forestales	63
12.2.	Medidas para la detección de incendios	64
12.3.	Medidas para el combate inicial de los incendios forestales	65
13.	MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES	66
13.1.	Uso de los equipos de protección personal (EPP)	66
14.	CONDICIONES LABORALES Y DE TRABAJO	69
15.	PROYECTO DINAMIZACIÓN DEL SECTOR FORESTAL PRODUCTIVO SOSTENIBLE	70
15.1.	Incentivo económico no reembolsable contemplado en el proyecto de inversión “Dinamización del Sector Forestal Productivo Sostenible”	70
15.2.	Objetivos del proyecto “Dinamización del Sector Forestal Productivo Sostenible”	70
15.3.	¿A quién está dirigido?	71
15.4.	Especies forestales incentivadas	71
15.5.	Proceso requerido para obtener el incentivo forestal	71
16.	CERTIFICADO VOLUNTARIO DE BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES	74
16.1.	Proceso requerido para obtener el Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales (CVBPF)	74
17.	BIBLIOGRAFÍA	77

1. INTRODUCCIÓN



La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015, definió 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas asociadas para que los países pueden tomar como referencia para generar política pública y alcanzar el desarrollo sostenible.

Es variada la literatura que sustenta que las actividades extractivas irresponsables, la tala indiscriminada e ilegal de bosques, ampliación de frontera agrícola, entre otras han ocasionado la pérdida de la biodiversidad (MAE, 2002). En este sentido, las plantaciones forestales son una opción para recuperar y repoblar sitios deforestados o desprovistos de vegetación; además, son un instrumento para la reducción de la presión sobre el bosque natural. Sin embargo, es una actividad a la que también hay que ponerle atención para encaminarla hacia un manejo sostenible.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es la entidad competente para gestionar las plantaciones forestales y su manejo sostenible con fines comerciales, a través de la generación de políticas, estrategias y normativas de forestación y reforestación que permitan la realización del seguimiento y evaluación para la ge-

neración de información técnica sobre la situación de las plantaciones forestales a nivel nacional.

Consecuentemente, la Subsecretaría de Producción Forestal (SPF) ha establecido directrices estratégicas propuestas en el presente manual que mejorarán su accionar y se muestran en forma transversal en la Misión, Visión y Acciones Estratégicas Institucionales del MAG. Estos lineamientos incluyen el principio de sostenibilidad en la gestión de los recursos forestales maderables y no maderables, tanto en su silvicultura como en la mejora de la competitividad para el acercamiento al mercado local e internacional, con un enfoque técnico investigativo en el manejo forestal y la búsqueda de la participación de los actores del sector.

En este sentido el MAG, a través de la SPF, considera necesario poner a disposición de los productores forestales el presente Manual de Buenas Prácticas Forestales; con la finalidad de promover que la producción forestal se desarrolle bajo el principio de Gestión Forestal Sostenible, mediante la aplicación de procesos técnicos y de gestión descritos en este documento.



2.BASE LEGAL

La responsabilidad de la Autoridad Nacional de Agricultura (Ministerio de Agricultura y Ganadería) se sustenta en lo que establece el marco jurídico del Estado, así como en las normas específicas referidas a la gestión forestal.

Se debe citar en primer lugar, lo que establece el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador: *“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* y se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”*.

El artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador, dispone que, la salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sa-

nos y otros que sustentan el buen vivir. De la misma manera se tiene que el artículo 57, numeral 8, reconoce como derecho colectivo de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, *“conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. Enfatizando que el Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad”*.

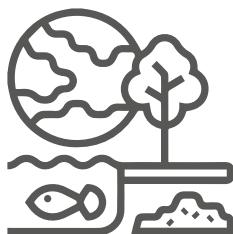
Mediante el artículo 66 numeral 15 de la Constitución de la República del Ecuador, se reconoce y garantiza a las personas el derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental; y en el numeral 27 del artículo 66 se determina el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Por otro lado, el Código Orgánico del Ambiente (CODA), vigente desde abril de 2018, constituye la norma más importante del país en materia ambiental, misma que regula los temas necesarios para una gestión ambiental adecuada. En este código se establece que la Autoridad Nacional de Agricultura (MAG) ejercerá la regulación, planificación, promoción, fomento y

gestión de plantaciones forestales y sistemas agroforestales.

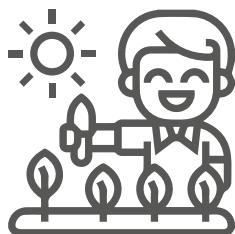
En concordancia con el CODA el Acuerdo Interministerial Nro. MAA-TE-MAG-2022-003, publicado en el Registro Oficial No. 177 del 26 de octubre del 2022, establece los procedimientos técnicos y administrativos para la emisión del Certificado de Origen Legal y Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales para productos maderables y no maderables provenientes de bosques, plantaciones forestales y sistemas agroforestales.

Complementariamente, mediante Acuerdo Ministerial Nro. 119-2022 de fecha 19 de octubre del 2022, se emitió el instructivo para la entrega del incentivo con carácter económico no reembolsable a productores beneficiarios del proyecto “Dinamización del Sector Forestal Productivo Sostenible”, en el que se establecen los requisitos y procedimientos a seguir para acceder a este incentivo que tiene como finalidad impulsar el establecimiento de plantaciones forestales.



3. ÁMBITO Y APLICACIÓN

Las guías contenidas en el presente manual son aplicables a los procesos de producción forestal en sus etapas de: vivero o producción de plántulas, establecimiento, manejo y aprovechamiento de las plantaciones forestales. Considera también la bioseguridad, seguridad de los trabajadores y el cuidado del ambiente. En este sentido, el manual será de aplicación para productores y operadores forestales (ejecutores) que en una etapa posterior podrían obtener el Certificado de Buenas Prácticas Forestales.



4. OBJETIVO GENERAL

Alcanzar el manejo sostenible de las plantaciones forestales, a través de especificaciones técnicas que deben considerar los productores para obtener el Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales.



5. DEFINICIONES GENERALES

Para efectos de aplicación y entendimiento del presente documento existen algunas definiciones que se utilizarán, las cuales se detalla a continuación:

 **Apeo/tumba.-** Abatimiento del árbol, tala del árbol, volteo.

 **Aprovechamiento forestal.-** Es el beneficio obtenido por el uso de los productos o subproductos del bosque en una forma ordenada, de acuerdo a un plan de manejo técnicamente elaborado, que por lo tanto permite el uso de los bienes del bosque con fines comerciales y no comerciales bajo una planificación y manejo adecuado garantizando su sostenibilidad. El aprovechamiento forestal se clasifica en:

Comerciales.- Los que se realicen con el propósito de obtener beneficios económicos derivados de la venta o uso de los productos del bosque.

No comerciales.- Los que proveen beneficios no lucrativos y que según sus fines se clasifican en:

* **Científicos.-** Los que se efectúan con fines de investigación científica y desarrollo tecnológico.

* **De consumo familiar.-** Los que se realizan con fines no lucrativos para satisfacer necesidades domésticas tales como: combustible, postes para cercas y construcciones, en las que el extractor los defina exclusivamente para su propio consumo y el de su familia.

 **Árbol.-** Planta leñosa con fuste y copa definida de una altura mínima de 5 metros en su madurez.

 **Área basal.-** Es el área de la sección transversal de un árbol, tomada a una altura de 1,30 metros del suelo. Se utiliza como parámetro para representar la densidad de un bosque, expresada en metros cuadrados por hectárea (m²/ha). Entre más grosor tenga el fuste y más árboles existan, mayor será el área basal.

 **Calidad de sitio.-** Es la capacidad que puede brindar una superficie determinada para el crecimiento de árboles. Es la respuesta en el desarrollo de una determinada especie arbórea, a la totalidad de las condiciones edáficas, climáticas y bióticas existentes en un determinado lugar (ABC, 2010) (Argueta Mayen)Gallo, Herrera, Joya, García, & Pinto, 2007) (González Izquierdo, Barrero Medel, & Carrasco Rodríguez, 2013). Su conocimiento resulta fundamental en la ingeniería forestal para elegir los mejores sitios para plantar la especie apropiada en el lugar adecuado y para cambiar las

características del mismo por medio de prácticas silvícolas si fuera necesario (Argueta Mayen, 2011).

 **Capacidad de campo.-** Es el contenido de agua o humedad que es capaz de retener el suelo luego de saturación o de haber sido mojado abundantemente y después dejado drenar libremente, evitando pérdida por evapotranspiración hasta que el potencial hídrico del suelo se estabilice.

 **Compostaje.-** Es la descomposición controlada de materiales orgánicos como frutas, verduras, podas, pasto, hojas, etc.

 **Condición alelopática.-** Acción directa de compuestos químicos liberados de una planta que pueden afectar el crecimiento de otra planta. Los compuestos alelopáticos pueden ser liberados de las plantas al ambiente por medio de la exudación de las raíces, lixiviación, volatilización y brote de los residuos de las plantas en el suelo.

 **Cortafuegos.-** Área de terreno libre de vegetación, que sirve para contener o detener la propagación del fuego. Dependiendo de su conformación se puede diferenciar dos tipos de cortafuegos:

Líneas cortafuegos.- Superficies libres de vegetación que tienen un ancho mínimo de 4 metros. Los caminos para acceso a la plantación o los usados para el aprovecha-

miento forestal también se los considera como líneas cortafuego.

Fajas cortafuegos.- Llamada también área discontinua de vegetación. Esta se compone de una calle central libre de vegetación, que en ambos lados presenta una vegetación baja (tipo pasto o vegetación rastrera), que se extiende a una zona en donde los árboles circundantes han sido raleados y podados. Estas fajas presentan una anchura superior a los 20 metros.

Recomendación general.- Se sugiere que el ancho del cortafuego sea al menos igual a una altura (h) de la vegetación o árboles existentes en la plantación, principalmente para especies coníferas.

 **Crecimiento.-** Es el cambio en las dimensiones de los parámetros: altura, diámetro, área basal, etc., durante un período determinado de tiempo.

 **Daño.-** Lesión física causada a un árbol; deterioro de los bienes y/o el ambiente.

 **Densidad de plantación.-** Se refiere al número de árboles por hectárea, el cual varía según los espaciamientos determinados para el objetivo de la plantación.

 **Ecosistemas frágiles.-** Son zonas con características o recursos singulares muy susceptibles a cualquier intervención de carácter antrópico, que producen en el mismo una profunda alteración en su estructura y compo-

sición. Son ecosistemas frágiles, entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

 **Equipo de protección personal (EPP).**- Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud ocupacional, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

 **Fuste.**- Es la parte aérea de las plantas generalmente cilíndricas y de naturaleza xilemática leñosa que sostiene a las ramas, hojas, flores y frutos (parte comercialmente aprovechable del eje principal del árbol).

 **Fenotipo.**- La característica visible de un árbol. El fenotipo es determinado por la interacción del genotipo con el ambiente en que éste crece.

 **Individuo.**- Ser vivo, vegetal (árbol o planta) perteneciente a una misma especie, considerado independientemente de los demás.

 **Plantaciones forestales.**- Superficie arbolada obtenida de forma antrópica mediante plantación o siembra. Los árboles pertenecen en general a una misma especie (ya sean nativas o introducidas), de la misma edad, presentan una distribución espacial ho-

mogénea, tiene una superficie mínima de 0,5 hectáreas y pueden tener como objetivo la producción de productos maderables y/o no maderables.

 **Raleo o aclareo.**- Es la eliminación de árboles no deseados en una plantación en algún momento entre su establecimiento y su cosecha final (turno), con el objetivo de disminuir la competencia por espacio, luz, humedad, nutrientes y favorecer el incremento en la producción potencial de los productos del bosque en un número de árboles seleccionados, que deberán permanecer en el rodal hasta su aprovechamiento final. Dicho de otra manera, el propósito del raleo es reducir el número de árboles (enfermos, deformes y suprimidos), a fin de concentrar el crecimiento en los mejores individuos.

 **Repique.**- Es el traslado de plantas recién germinadas del semillero o germinador al sistema de producción previamente seleccionado, que pueden ser a fundas de polietileno, contenedores o tubetes. El repique se emplea también en los sistemas de producción a raíz desnuda; en este caso las plántulas son llevadas hacia las platabandas (camellones).

 **Maleza.**- Planta que crece en un lugar y en un momento inadecuado para los objetivos del productor y que afecta al desarrollo de las plantas útiles.

 **Nudos.-** Los nudos son zonas del fuste desde donde nacen las ramas. Internamente, la organización de los tejidos de un nudo tiene conexión con el sistema vascular entre la hoja y el fuste.

 **Poda.-** Es la práctica de cortar las ramas para producir madera limpia y libre de nudos, con el uso de herramientas diseñadas para ello. La poda evita que se formen nudos muertos en el fuste, que estos a su vez produzcan huecos en la madera. Algunas especies requieren podas frecuentes, pues tienen una baja capacidad de auto poda, como por ejemplo la melina y la teca (Oficina Nacional Forestal, 2014).

Considerando que el objetivo primordial de la poda es obtener madera de buena calidad, se debe entender lo siguiente:

Ramas verdes.- Al momento de podar ramas verdes, el nudo se integra a la madera y se le llama nudo vivo por lo que la cicatrización es más rápida, ya que hay más tejidos fisiológicamente activos en la zona del corte, por lo que las podas deben realizarse preferentemente en ramas verdes (Sotomayor, W, & García, 2014).

Ramas secas.- Si se podan ramas secas, se producen nudos muertos los que pueden originar un hoyo en la madera aserrada, disminuyendo la calidad de la misma. La

cicatrización en ramas secas es más lenta, además puede ser una entrada de hongos que afectan la sanidad de árbol y la calidad de la madera (Sotomayor et al., 2014).

 **Sustrato.-** Es la mezcla de suelo y abono para que se desarrollen las plántulas.

 **Testa.-** Tejido vegetal exterior, generalmente coloreado, que envuelve las semillas.

 **Silvícola.-** (Del lat. silva, bosque + cultor, que cultiva) De la selva o del bosque, o relacionado con ellos.

 **Viveros temporales.-** Se los conoce también como viveros volantes; generalmente son viveros pequeños que se instalan en el mismo lugar donde se realiza la plantación y permanecen activos durante la siembra.

 **Viveros permanentes.-** Llamados también viveros fijos; su objetivo principal es la venta de plantas forestales durante todo el año; tienen un sistema de producción tecnificado, que les permite producir grandes cantidades de plantas, presentan áreas específicas de producción, bodegas, oficinas, etc.



6. PLANIFICACIÓN DE UNA PLANTACIÓN FORESTAL

Para una buena gestión de la producción forestal, así como del manejo y su aprovechamiento, es necesario que el productor establezca el objetivo o propósito de la plantación, siendo de interés realizar una planificación del proyecto en el cual se consideren como aspectos primordiales: un análisis financiero sobre la inversión, la producción o adquisición de plantas, selección de sitio y diseño de plantación, selección de especie y densidad de plantación.

6.1 Selección del sitio a plantar

Como primera medida el interesado en establecer plantaciones forestales debe acatar lo dispuesto en:

a. Código Orgánico del Ambiente, que dice:

“Art. 122.- Prohibiciones para el establecimiento de plantaciones forestales. En ningún caso las plantaciones forestales con fines de conservación y producción afectarán o reemplazarán las áreas cubiertas con bosques naturales, vegetación nativa y arbustiva, ecosistemas frágiles, servidumbres ecológicas o zonas de protección permanente de agua, áreas bajo un esquema de incentivos para la conservación y áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Solo se podrán establecer plantaciones forestales en las tierras asignadas a ese fin por los planes de ordenamiento territorial y las directrices que emitan las autoridades con competencia en la materia”.

b. Acuerdo Interministerial 002 MAGAP – MAE (18 de octubre del

2012): que en los artículos 8, 9 y 10, establece:

“Art. 8. En sitios en los cuales existan las condiciones descritas como páramos aun cuando estén en altitudes inferior es a los 3.500 m.s.n.m. sobre el paralelo 3° S y 3.000 m.s.n.m. bajo el mismo paralelo, no se establecerán plantaciones forestales. Para la determinación de la altitud en campo se deberá utilizar la información registrada en un GPS”.

Art. 9. El establecimiento de plantaciones forestales deberá limitarse a sitios con pendientes promedios de hasta 50°. Las plantaciones a establecerse sobre los 50° serán destinadas para protección. La pendiente promedio se determinará en campo producto de la media de la pendiente de los distintos lotes sujetos a forestarse o reforestarse con fines comerciales...

Art. 10. Cuando el área a realizar establecimiento de plantaciones con fines comerciales colinde con cursos

o masas de agua y en sus servidumbres existan bosques y/o vegetación nativa se conservará una franja cuyos anchos estará en función de lo siguiente:

Tabla 1. Franjas de protección de los cuerpos de agua

Ancho del río (cauce permanente)	Ancho mínimo de la zona de protección permanente
Hasta 3 metros	5 metros
De 3 hasta 10 metros	Al menos 10 metros
De 10,1 hasta 30 metros	Al menos 15 metros
Superiores a 30,1 metros	Al menos 30 metros

a) A lo largo de los ríos o de cualquier curso de agua permanente o intermitente, considerando la orilla del cauce natural, se establece una faja de vegetación nativa a cada margen, con ancho mínimo de:

La vegetación nativa que se encuentre a lo largo de los cursos de agua en las franjas arriba dimensionadas, deberá ser conservada obligatoriamente. Así también, en las zonas a lo largo de cualquier curso de agua que se encuentre sin vegetación, se podrá plantar con varias especies nativas para fines de protección.

b) Alrededor de los lagos, lagunas, reservorios de agua (naturales o artificiales) y represas, considerando el nivel más alto de las

aguas, en faja paralela al margen, con ancho mínimo de diez metros.

c) Alrededor de fuentes -incluso intermitentes- y de los llamados ojos de agua, cualquiera sea su situación topográfica, en un radio mínimo de diez metros.”

Adicionalmente, se recomienda que el sitio o lugar a ser escogido para establecer una plantación, debe presentar condiciones naturales para el desarrollo de especies maderables. Entre los aspectos técnicos a ser considerados constan:

- Tipos de suelo.
- Piso altitudinal.
- Pendientes.
- Precipitaciones.
- Acceso a fuentes de agua, etc.

6.2. Selección de la especie/s a plantar

La selección de la especie o especies a utilizar en la plantación forestal estará en función de los objetivos que se quieren alcanzar con la plantación, de las características del sitio (tipo de suelo, nutrientes, disponibilidad de agua, clima) y de información relevante del sector como la existencia de plantaciones aledañas u otras experiencias de reforestación.



6.3. Cronograma de actividades

Todo proyecto forestal debe contemplar un cronograma de actividades; es de suma importancia porque permitirá dar seguimiento y control a lo establecido dentro del plan de trabajo propuesto, ver Tabla 2.

Tabla 2. Modelo de cronograma de actividades que se deben contemplar en proyectos forestales

ACTIVIDADES	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n
VIVEROS										
Establecimiento y producción de plantas	■									
ESTABLECIMIENTO										
Preparación del terreno y plantación (socola, tumbado, repique y apilamiento de desperdicios, arado, trazado, balizado, hoyado, siembra).	■									
MANTENIMIENTO										
Fertilización, replante y roce	■	■								
TRATAMIENTOS SILVICULTURALES										
Podas, raleos, controles fitosanitarios, monitoreo de la plantación (parcelas de seguimiento)				■			■			
APROVECHAMIENTO										
Cosecha (tumba, troceado, aserrado y transporte)				■			■			
INFRAESTRUCTURA										
Vías de acceso, cortafuegos, campamentos, instalación de viveros	■			■			■			■



6.4. Densidad de plantación

Consiste en determinar el distanciamiento y el número de plántulas a plantar. Basado en los objetivos propuestos, se debe considerar el margen de los linderos con la finalidad de facilitar a futuro labores de cosecha y evitar conflictos con predios aledaños.

Tabla 3. Ejemplos de densidades de especies forestales de mayor demanda

Especies forestales	Densidad	Densidad	
Nombre científico	Nombre común	Distanciamiento	Plantas/ha
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto de la Sierra	2,5 x 2,5	1.600
		3 x 3	1.111
<i>Pinus sp.</i>	Pino	2,5 x 2,5	1.600
		3 x 3	1.111
<i>Persea americana</i>	Aguacate	5 x 4	500
		5 x 5	400
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Chuncho	3 x 4	833
		4 x 4	625
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	3 x 4	833
		4 x 4	625
<i>Eucalyptus urograndis</i>	Eucalipto tropical	2,5 x 2,5	1.600
		3 x 3	1.111
<i>Gmelina arborea</i>	Melina	3 x 4	833
		4 x 4	625
<i>Ochroma spp.</i>	Balsa	3 x 4	833
		4 x 4	625
<i>Schizolobium parahybum</i>	Pachaco	3 x 4	833
		4 x 4	625
<i>Tectona grandis</i>	Teca	3 x 3	1.111
		3 x 4	833
		4 x 4	625

Fuente: MAG. (2023). Resolución Nro. MAG-SPF-2023-0001-R. Tabla de especies y distanciamientos.

***Estos distanciamientos** son referenciales y pueden ser ajustados con base a los objetivos y propósitos del proyecto.

6.5. Obtención de plantas

El éxito de una plantación forestal depende en gran medida de la calidad de plántulas producidas en vivero. En este sentido, tener plántulas sanas, vigorosas, con un sistema radicular uniforme y abundante, y un área foliar bien distribuida, permitirá que en la transición vivero – sitio de plantación las plántulas se puedan desarrollar sin mayor estrés.

El productor forestal tiene dos opciones para obtener plántulas de buena calidad:

- a. Establecer su propio vivero, lo cual implica costos adicionales en el montaje de infraestructura, sea esta de tipo temporal o permanente.
- b. Comprar semillas o plántulas en viveros especializados, mismos que deben garantizar su calidad con la documentación respectiva (certificado de calidad).

En ambos casos, el vivero debe estar registrado en la Agencia de Regulación y Control, Fito y Zoosanitario (Agrocalidad), conforme lo dispuesto

en el Manual de Procedimientos de Control Fitosanitario en la Producción y Comercialización de Material Vegetal de Propagación (ver: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/fit5.pdf>).

Se recomienda, considerar los criterios fitosanitarios emitidos por Agrocalidad, con el fin de obtener plántulas libres de plagas y enfermedades.

En caso de que, por la especie a utilizar, no se tenga semilla certificada, se recomienda que al menos provenga de una fuente identificada que puede ser un árbol plus, visiblemente con buenas características fenotípicas como:

- 1. Que no presente afectación o daños por plagas o enfermedades.
- 2. Tallo / fuste recto.
- 3. Con buen desarrollo en diámetro y altura. Es decir, ser un árbol dominante.
- 4. Buena inserción de ramas. Mientras más cerca a 90° en relación al tallo, mejor.



 El árbol no debe estar en el borde del predio, caminos, franjas, etc.

El número de plantas a producir o adquirir estará en función del número

de plantas por hectárea (densidad), que el proyecto forestal requiera. Se recomienda adquirir o producir un 20% adicional para fines de replante.

NOTA: Un mayor detalle sobre los aspectos a considerar para el establecimiento y manejo de los viveros forestales, la multiplicación de plantas forestales, selección de árboles semilleros y recolección de semillas (...) se expone en el anexo del presente manual.

6.6. Levantamiento planimétrico del sitio a forestar o reforestar

Consiste en medir la superficie a forestar o reforestar utilizando diferentes medios, sean estos por GPS (Navegadores y diferenciales), teodolitos, estaciones totales, entre otros. Es necesario levantar la información de linderos, fuentes de agua, zonas con pendientes mayores a 50°, zonas propensas a inundación, líneas de transmisión eléctrica, caminos, infraestructura, lotes, etc. Estas no son consideradas como área neta plantada.

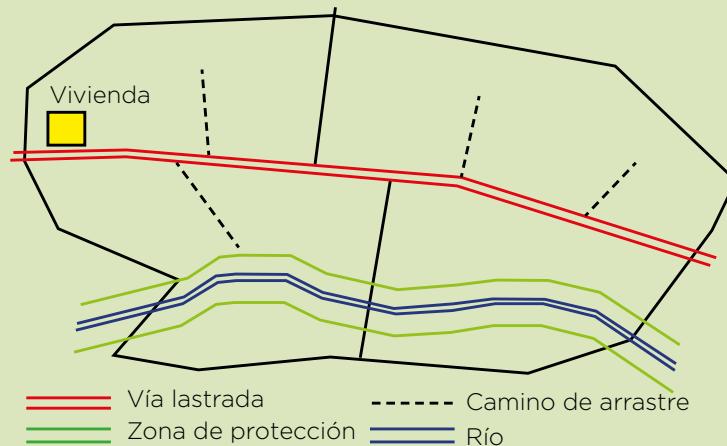
Figura 1. Equipos para realizar levantamiento topográfico.



6.7. Caminos forestales

Antes de iniciar con el balizado, hoyado y distribución de las plantas en el terreno es necesario establecer los caminos forestales, los cuales optimizarán todos los trabajos necesarios para plantar, realizar un manejo silvícola adecuado, raleos y aprovechamiento final de la plantación.

Figura 2. Esquema de la planificación de caminos forestales (MAG 2021).

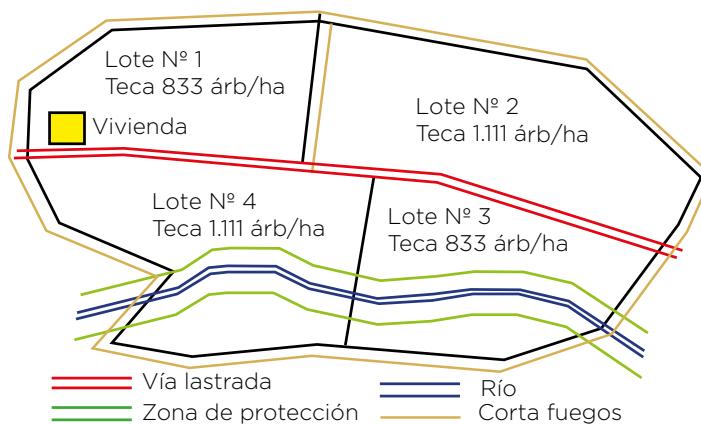


6.8. Cortafuegos

Previo a las labores de plantación, en el plano del terreno a forestar o reforestar, el productor debe establecer el o los cortafuegos necesarios, que serán de mucha importancia en el manejo integrado de la plantación forestal. Éstos estarán diseñados para evitar la propagación del fuego desde el exterior hacia la plantación forestal, o en el interior, de un lote a otro.

Hay que recordar que los caminos principales también sirven de cortafuegos.

Figura 3. Esquema de franjas cortafuegos (MAG 2021)



6.9. Zonificación del terreno

En la gestión de la producción forestal es necesario tener un mapa georreferenciado donde incluya en su totalidad las características del terreno como de la plantación. En este mapa estará integrada la información fisiográfica, como de las características de la plantación: densidad por lote, especie, edad, caminos, fuentes y cursos de agua y su zona de protección, cortafuegos, líneas de transmisión eléctrica, zonas de protección, infraestructura.

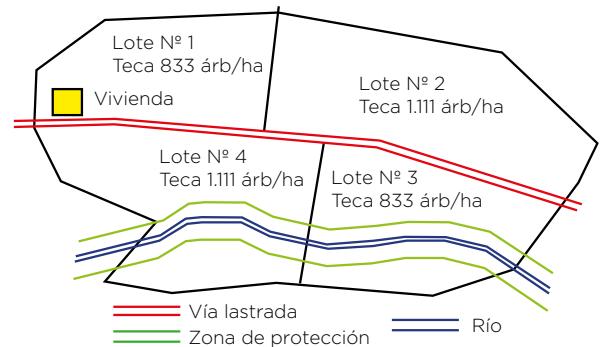
Con respecto a las zonas de protección de cursos y fuentes de agua, deben considerarse las franjas de protección indicadas en la tabla 1. Franjas de protección de los cuerpos de agua.

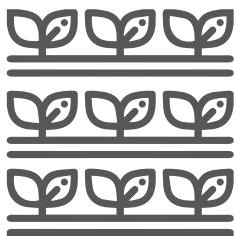
6.10. Estudio de suelos

El estudio se debe realizar en un laboratorio autorizado o acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), para determinar sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas para poder establecer criterios de evaluación de las condiciones óptimas para el establecimiento del cultivo.

Este estudio le permitirá al productor hacer un cronograma de fertilización y mejora de suelo, bajo la asesoría de un profesional afín, en caso de que éste lo necesite.

Figura 4. Zonificación de la plantación forestal (MAG 2021)





7. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

El éxito del establecimiento de las plantaciones radica en la determinación de los objetivos propuestos y sobre la base de la planificación establecida, para ello se deben considerar los siguientes criterios:

- a) Preparación del terreno.
- b) Diseño de la plantación.
- c) Plantación.
- d) Actividades post plantación.

7.1. Preparación del terreno

De esta actividad dependerá el prendimiento y buen desarrollo de las plantas; por lo tanto, es parte del éxito de la plantación forestal. En la preparación del terreno el productor debe considerar lo siguiente:

-  Planificar esta actividad en época seca o cuando el contenido de humedad de la zona sea bajo.
-  Establecer franjas de protección permanente a lo largo de quebradas o cercano a cursos de agua, para no alterar la vegetación. En caso de no existir vegetación en dichas franjas, el productor debe abstenerse de plantar en dicha franja propiciando que ocurra una regeneración natural, o si es de su interés, establecer vegetación arbustiva o arbórea con fines de conservación.
-  Evitar obstruir los cursos de agua con los desechos procedentes de la limpieza de la vegetación.



La primera actividad a desarrollar en la preparación del terreno es la limpieza de la vegetación existente en el área destinada para el establecimiento de la plantación, la que estará en función de las características de la vegetación que presenta el terreno. La finalidad es que esta actividad facilite las labores al momento de realizar el arado.

7.1.1. Zonas o áreas con vegetación leñosa

Si la vegetación presente en el área destinada posee características leñosas (árboles arbustos, enredaderas perennes / zonas con rastrojo o matorral alto), se deberá realizar **el desbroce (socola) o tumba** (Acción de repicar los troncos y ramas de la vegetación a cortar, apilamiento de malezas y desperdicios. El propósito es dejar el área desprovista de esta materia vegetal. Para esta actividad, es necesario el uso de herramientas como motosierra, machete, hacha). El personal debe tener un equipo de protección personal (EPP).

Foto 1. Área con características de vegetación arbustiva o rastrojal (MAG 2021).



7.1.2. Zonas o áreas desprovistas de vegetación leñosa

Si el área donde se va a establecer la plantación forestal tiene vegetación semi leñosa¹ o pastizal con una altura promedio de 2 metros de altura (como referencia), se recomienda realizar un roce o limpia del material vegetal. La finalidad es dar facilidad al momento de arar el terreno. Esta limpia puede ser de tipo manual, mecánico o químico. El personal debe disponer de equipo de protección personal (EPP).

1. Semi leñosa: Son aquellas plantas, cuyos tallos han desarrollado una estructura de consistencia intermedia entre herbácea y leñosa.

Foto 2. Área con características de vegetación semi leñosa (MAG 2021)



Realizadas las labores de limpieza del terreno, se recomienda arar el terreno de forma manual o mecanizada. El propósito de esta actividad es que el suelo quede suelto y apto para facilitar las labores de plantación, permita el desarrollo de las plantas, admita un buen drenaje, buena capacidad de retención de humedad y aumente la aireación del suelo (ver foto 3).

Foto 3. Terreno arado, apto para el establecimiento de la plantación (MAG 2021)





Foto 4. Uso de animales para la preparación del terreno.

En el método manual de preparación del terreno se utilizan herramientas como hachas, machetes, picos, palas, barrenos y tracción animal como bueyes y caballos. Este método se utiliza en áreas pequeñas, para reducir costos de establecimiento.

Tabla 4. Métodos de arado mecanizado

Ramploneo	Actividad mecánica que se realiza con tractores pesados agrícola o de oruga (2 a 4 toneladas), y tiene como objetivo suavizar el suelo y eliminar la maleza. El implemento penetra de 15 a 25 centímetros de profundidad.
Arado	Se utilizan acoplados a tractores pesados y su objetivo es remover el suelo por primera vez y ayuda a cortar el sistema radicular de las malas hierbas o arbustos pequeños, con el fin de evitar competencia por nutrientes, agua y suelo entre las plantas.
Rastras	Está compuesta de discos grandes y pesados. Su objetivo es romper y desfragmentar el suelo del terreno, así como eliminar las malezas. Esta actividad generalmente se realiza después del arado.
Subsoleo	Está compuesto de un subsolador o ripper (uña de hierro con una punta en forma de aleta de tiburón) que mide entre 0,8 a 1,0 metro, y tiene como objetivo romper la profundidad de los suelos arcillosos, pesados y compactos, para facilitar la penetración de las raíces de los árboles en el suelo.
Chapodadora	Es un implemento que se acopla al tractor. Está compuesto por una gran cuchilla que gira de forma circular, cortando de esa manera casi al nivel del suelo las malas hierbas. Los implementos que se ocupan con el método mecanizado, generalmente se utilizan en áreas grandes, o en suelos muy compactados, pesados y arcillosos.

Fuente: Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal (2005).

En ambos casos es necesario que los trabajadores tengan equipo de protección personal. Además, la limpieza de la maquinaria utilizada no debe hacerse en la orilla de las fuentes de agua, para evitar la contaminación de la misma.

7.2. Diseño de la plantación

Arado el terreno, se procede a trazar y balizar el área a plantar; se realiza el diseño de la plantación en función del objetivo propuesto para la plantación, tomando en consideración las especies a sembrar, así como la topografía del terreno.

7.2.1. Trazado y balizado del terreno

El trazado estará en función de la densidad y del sistema o diseño de plantación propuesto para la especie. El balizado consiste en señalar los sitios con estacas (balizas) donde luego se realizará el hoyado y la plantación.

Estas acciones permiten que los árboles a ser plantados tengan el espacio y distanciamiento adecuado, que les permita su desarrollo y crecimiento óptimo.

Foto 5. Actividades de trazado y balizado en el área destinada a la plantación. (Jóvenes Rurales, 2010)



7.2.2. Sistema de siembra cuadrada o rectangular

Cuando el distanciamiento entre los árboles tiene la misma medida entre plantas e hileras, se denomina siembra en marco real o cuadrado, ejemplo 3 m x 3 m. Si el distanciamiento entre árboles varía, siendo una de sus medidas menor a la otra, ejemplo: 3 m x 4 m., recibe el nombre de siembra rectangular. Generalmente estos sistemas de siembra se aplican en terrenos planos y con poca pendiente.

Para su aplicación se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Considerar la forma del terreno para definir el punto de inicio y línea base. El punto de inicio se ubica en una de las esquinas del terreno.

2. La línea base se la puede definir creando un ángulo recto (90°), en relación a la otra línea de la esquina seleccionada, formándose un triángulo con las siguientes medidas: altura 3m, base 4m e hipotenusa 5m.

3. Definida la línea base, con una cuerda graduada con el distanciamiento propuesto para la siembra, se procede a ubicar estacas en los puntos donde coincide el nudo o la marca puesta en la cuerda. Este proceso lo repite en toda la línea base.

4. Luego se procede a marcar otras líneas paralelas en referencia a la línea base, igualmente se hará uso de cuerdas o piolas graduadas, hasta donde lo permita el terreno.

Foto 6. Colocación de estacas y gráfico de siembra para un diseño cuadrado



7.2.3. Sistema de siembra en tresbolillo

Este sistema de siembra se puede aplicar en terrenos planos o en terrenos con pendientes altas, en cuyo caso se debe aplicar siguiendo las curvas a nivel del terreno. Este sistema de siembra permite distribuir las plantas a distanciamientos iguales formando triángulos.

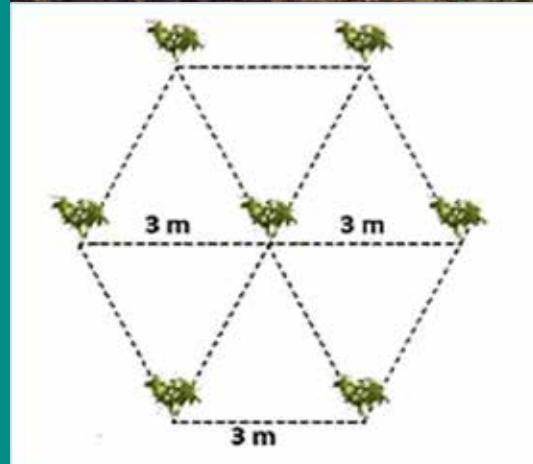
Para su implementación se debe realizar lo siguiente:

- 1. Establecer la línea base en la parte inferior del terreno, colocar en sus extremos los puntos de referencia.
- 2. Para definir el distanciamiento de siembra, sobre la línea base se usa una cuerda graduada o a su vez con una vara que tenga la medida propuesta.
- 3. Luego se procede a definir los primeros triángulos que formaran el tresbolillo (sitios de siembra), el punto superior del triángulo servirá de referencia para proyectar las siguientes líneas paralelas.
- 4. Establecidas las paralelas se procede a la marcación, para lo cual se utilizarán varas graduadas según el distanciamiento requerido; se debe ir corroborando el sistema (tresbolillo) formando los triángulos respectivos para

garantizar que la marcación quede bien estructurada y definida.

- 5. Finalmente, definidos los puntos de los triángulos se proyectarán diagonales que permitirán alinear los puntos marcados en relación a la línea base, que se establecerán corroborando la medida establecida (ancho).

Foto 7. Proyección de diagonales para el establecimiento del sistema tresbolillo.

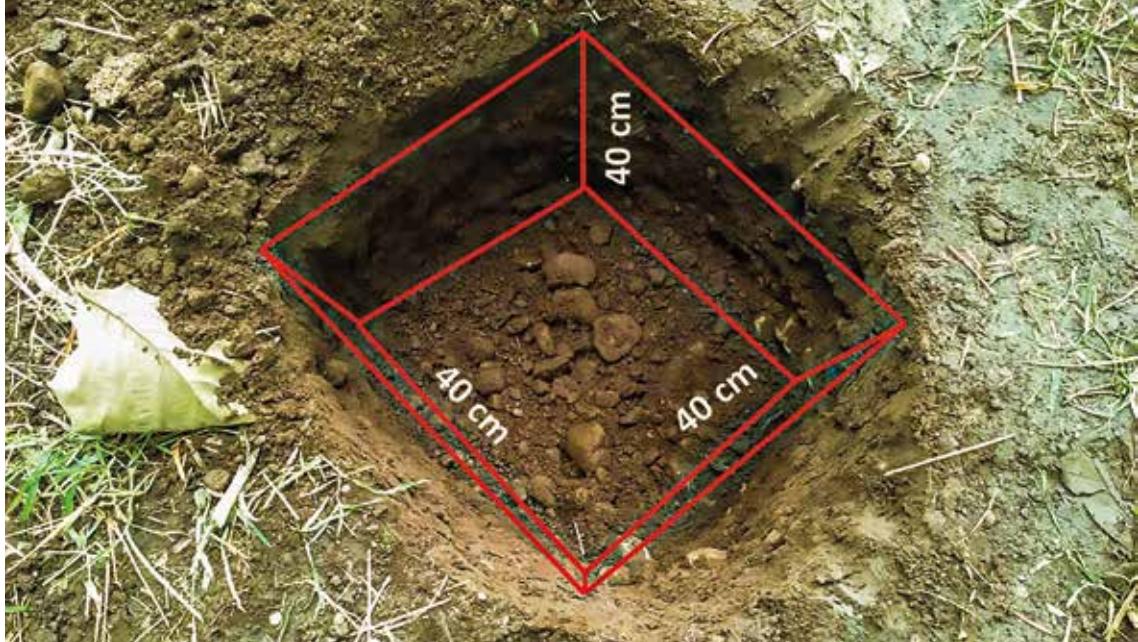


7.2.4. Hoyado

En ambos casos es necesario que los trabajadores tengan equipo de protección personal. Además, la limpie-

za de la maquinaria utilizada no debe hacerse en la orilla de las fuentes de agua, para evitar la contaminación de la misma.

Foto 8. Dimensiones de hoyado (MAG 2021).



7.3. Plantación

En el establecimiento de la plantación forestal se deben considerar los siguientes aspectos:

 **Campamentos.-** Dentro de la planificación se debe tener la elaboración de campamentos, que pueden ser fijos o permanentes y servirán de almacenamiento de materiales y equipos a utilizarse en la siembra.

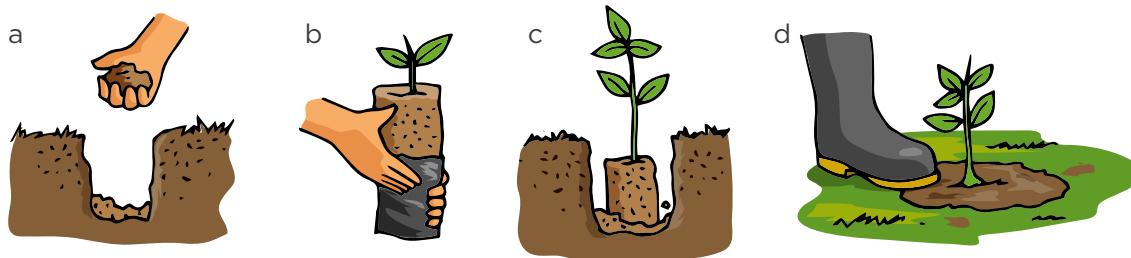
 **Puntos de abastecimiento.-** Es importante tener dentro de la planificación con puntos de abastecimiento de materia vegetal, ya que facilita y aminora el esfuerzo físico

del personal al momento de distribuir las plantas en el terreno.

Acción de plantar.- Esta actividad de preferencia se la debe realizar a inicios de la época de lluvia, con el fin de garantizar la humedad que la planta requiere para su desarrollo. Dentro de la actividad de plantar se considerará:

- a. Colocar abono orgánico en el fondo del hoyo, u otro tipo de fertilizante con base a los requerimientos del suelo.
- b. Retirar la funda plástica con la precaución de no dañar el pan de tierra.
- c. Realizar poda de raíces de ser el caso.
- d. Recubrir la planta con la tierra extraída del hoyo y presionar suavemente alrededor de la misma para evitar bolsas de aire. (Sánchez, 2015)

Figura 5. Proceso de siembra adecuada en plantaciones forestales



Cercado: Se recomienda cercar el área donde se establecerá la plantación; la intención es evitar el ingreso de animales y el posible daño por ramoneo o pisoteo.

7.4. Actividades post plantación

Posterior a la plantación (colocación de la planta en el sitio definitivo), se deberán realizar varias actividades que son primordiales para el cumplimiento de los objetivos propuestos. Dentro de las actividades post plantación constan:

7.4.1. Fertilización

Esta actividad estará en función del estudio de suelo realizado con anterioridad, el cual indicará la falta de nutrientes que tiene el terreno y el requerimiento que la planta necesita para su desarrollo.

Dependiendo de la deficiencia del suelo, se planifica el tipo y la proporción de fertilizante a emplear, el que puede ser orgánico o mineral.

 **Fertilizantes orgánicos:** Son aquellos que provienen de material vegetal, animal o combinados; la materia prima consiste de granos, estiércol de animales, residuos de vegetales, otros.

 **Fertilizantes minerales:** Son aquellos de origen natural (cenizas, cal, etc.) y de origen industrial (los fertilizantes químicos: urea, fertilizantes compuestos y completos NPK).

El fertilizante debe colocarse a la profundidad necesaria para que la planta pueda disponer de este. Y bajo ningún motivo, los residuos de fertilizantes deben arrojarse a las fuentes de agua.

Para la manipulación de estos compuestos químicos, los trabajadores que realizan esta actividad deben utilizar equipo de protección personal.

7.4.2. Replante

Se debe considerar que la plantación tendrá un porcentaje de mortalidad, es por ello que esta actividad debe ser contemplada en la planificación y dentro de los rubros de costos para evitar cualquier contratiempo y poder cumplir con los objetivos establecidos.

La mortalidad que presentan las plantaciones, puede deberse a múltiples factores como:

-  Mala práctica de plantación
-  Calidad de la planta
-  Raíces atrofiadas
-  Ataque de alguna plaga o enfermedad
-  Competencia de malezas
-  Heladas
-  Sequías

Se recomienda que el porcentaje de mortalidad no sobrepase el 20%, caso contrario se deberá analizar a profundidad los factores que la causaron y ver la necesidad de realizar o no el replante.

Es recomendable efectuar esta actividad a los 30 días posterior al establecimiento de la plantación, con el objetivo de que todas las plantas tengan el mismo desarrollo.

7.4.3. Desmante y/o coronamiento

Esta labor debe planificarse para todo el año, posterior al establecimiento de la plantación. La cantidad de intervenciones dependerá de las condiciones climáticas de la zona:

✔ En zonas donde el clima es seco y con poca presencia de lluvias, se planificará ejecutar unas 3 intervenciones de desmante o coronamiento de las plantas.

✔ En zonas donde el clima es lluvioso, se debe planificar realizar unas 4 intervenciones de desmante.

Este número de intervenciones es una referencia, ya que dependerá de la frecuencia con la que crecen las malezas.

La finalidad del desmante o coronamiento es evitar que la maleza impida el buen desarrollo de las plantas; al momento de realizar esta actividad se debe tener cuidado de no afectar a las plantas con los instrumentos utilizados y evitar que la planta contraiga alguna enfermedad.

7.5. Inscripción en el Registro Forestal

Posterior al establecimiento de la plantación, el productor debe solicitar al Ministerio de Agricultura y Ganadería el Registro Forestal del

predio, considerando los requisitos dispuestos en la normativa vigente.

Además, el Código Orgánico del Ambiente dispone en el artículo 115 las siguientes garantías comunes al tener el predio inscrito en el Registro Forestal:

“**1. Inafectabilidad.** *Las tierras con bosques naturales destinados para la conservación, manejo sostenible y restauración, así como las plantaciones forestales, no serán afectables con fines de reforma agraria, salvo cuando los fines sean expropiatorios; y,*

2. De protección. *Todo acto de ocupación ilegal por las vías de hecho o intento de despojo sin título alguno que habilite o demuestre la propiedad, es objeto de tutela administrativa, con efecto inmediato de desalojo de ocupantes y demolición, desmontaje o desmantelamiento de cualquier medio de afincamiento ilegal en progreso.*”

7.6. Planificación de las Unidades de Muestreo Permanentes (UPM)

Las parcelas de muestreo se planificarán en oficina y se establecerán

en campo. Estas deben estar georreferenciadas. Para especies de corto plazo; por ejemplo, en plantaciones de balsa se estima que la UPM debe hacerse cuando la plantación tenga entre los seis u ocho meses. Al contrario, para especies donde su aprovechamiento final es a largo plazo, como en plantaciones de teca y/o pino, las UPM se pueden establecer a partir de los dos o tres años de edad de la plantación.

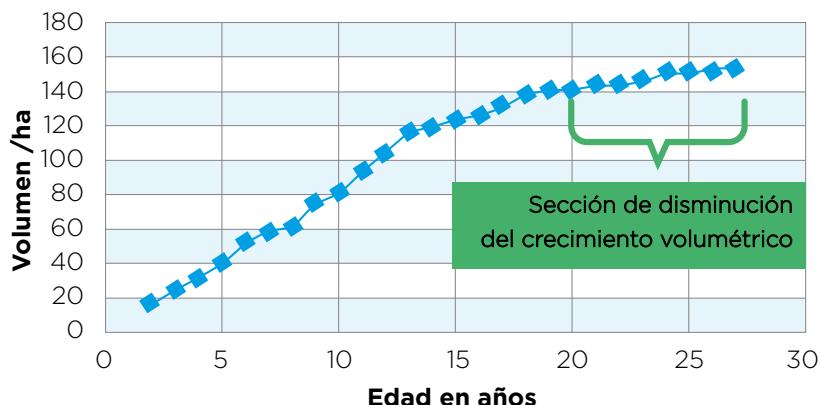
El número, la forma y el tamaño de las UPM podrá determinar el productor con asesoría de un profesional forestal. Sin embargo, esto también dependerá de la precisión que se desea los inventarios posteriores y de los recursos económicos que se dispongan.

Se recomienda que las UPM sean evaluadas cada año, de esta forma se podrá verificar el crecimiento volumétrico de la plantación (ver Gráfico 1), identificar la necesidad de poda y raleo, planificar el diseño de raleo e identificar presencia de plagas y enfermedades.

7.6.1. Crecimiento volumétrico de una plantación

Mediante un esquema sencillo se puede determinar que la plantación tiene ya su cúspide de crecimiento pudiendo el productor establecer fechas para los aprovechamientos. En el Gráfico 1 se observa que pasados los 20 años la plantación ha disminuido progresivamente el incremento en volumen.

Gráfico 1 Crecimiento volumétrico.





8. MANEJO SILVICULTURAL

8.1. Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El manejo integrado de plagas es una combinación de medidas de prevención, observación y control para mantener la incidencia de plagas y enfermedades por debajo del límite económico aceptable, incluyendo prácticas ecológica y socialmente admisibles.

Hay acciones que son parte del manejo integrado de plagas que se deben tomar en cuenta para minimizar la incidencia de plagas y enfermedades, a nivel de vivero y de plantación.

Las fases de aplicación del MIP son:

 **Prevención.-** Esta acción consiste en visualizar los posibles problemas que se presentarán en la plantación, basados en conocimientos previos o experiencias de otros productores, para aplicar o ejecutar prácticas o labores que permitan minimizar el impacto que las plagas pueden causar a la plantación.

 **Observación / monitoreo.-** El monitoreo debe ser frecuente; tiene como objetivo conocer el momento en el cual aparece la plaga o enfermedad. Es la acción más importante del MIP, pues permite tomar decisiones de forma adecuada y oportuna para elegir el método de control más apropiado. Esta etapa consiste en:

 Realizar la verificación de los resultados de las prácticas de prevención que se aplicaron.

 Detectar e identificar (de ser posible), las plagas y los niveles de daño causados.

 **Control.-** Etapa en la cual se aplicará el tipo de control elegido con base a los resultados obtenidos durante el monitoreo. El tipo de control a ser aplicado debe estar en relación a:

 La edad de la plantación.

 La fase de crecimiento de la plaga.

 Aspectos económicos (dinero disponible), ambientales (que no ocasione daño a insectos benéficos) y sociales (que no cause problemas a los demás).

 Las medidas de control pueden ser silvicultural, físico, biológico o químico. En caso de utilizar productos agroquímicos, hacerlo de forma responsable y segu-

ra, siguiendo las indicaciones de la etiqueta correspondiente.

8.2. Control de malezas

Es una labor silvicultural que se realiza con el objetivo de reducir la competencia entre las malezas y las plantas sembradas por nutrientes, agua, espacio y luz solar. Su control permite también eliminar posibles huéspedes de insectos.

Previo al control de malezas (manual o químico) se recomienda lo siguiente:

- 🌱 Tener un programa de control de malezas (manual o químico), en el que se identifiquen los tipos de malezas, ciclo de crecimiento y época de aparición.
- 🌱 Quitar las malezas que representen una competencia directa para las

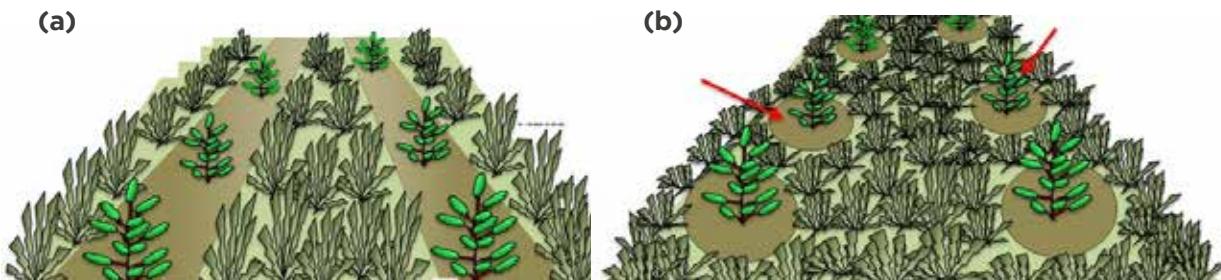
plantas. Esta eliminación de malezas se aplica sobre la línea de siembra o alrededor de la planta con un distanciamiento mínimo de 50 cm.

- 🌱 Evitar la quema (uso del fuego) dentro de las plantaciones como medida de control de malezas.

8.2.1. Control manual de malezas

- 🌱 El control se aplicará en los primeros 4 a 5 años de la plantación, con una frecuencia entre 2 a 3 chapías al año.
- 🌱 Las herramientas más utilizadas en este tipo de control son: rastrillos, palas, azadones, machete, rabón o equipos como moto guadañas.
- 🌱 El control mecanizado de malezas (uso de equipos o maquinaria) debe realizarse evitando la remoción excesiva de la capa superficial del suelo.

Figura 6. Formas de control de malezas: extracción en la línea de siembra (a) o en el área circundante de cada planta (b).



8.2.2. Control químico de malezas

 Usar la cantidad de producto (dosis), recomendada por el técnico forestal o la indicada en la ficha técnica del herbicida.

 Usar herbicidas con diferentes modos de acción (contacto, sistémicos).

 El control químico de malezas debería evitarse en lo posible; de requerirse su utilización, se debe considerar lo siguiente:

 Llevar un control y registro de los productos y cantidades utilizadas. Los herbicidas utilizados deben estar autorizados por Agrocalidad.

 Su uso debe ser de forma selectiva y focalizada, considerando que las condiciones de viento o climáticas no sean desfavorables.

 Los equipos de aspersión (manual/motorizado) deben estar en buen estado y debidamente calibrados.

 Los trabajadores que realicen esta labor deben estar capacitados en el uso y manejo de los herbicidas a aplicar y utilizar los Equipos de Protección Personal (EPP) necesarios.

8.2.3. Cultivos de cobertura

Los cultivos de cobertura son una al-

ternativa dentro del MIP, para el control y manejo de las malezas. Sirven como una cobertura vegetal viva que cubre el suelo de forma temporal o permanente. Las plantas utilizadas mayormente son de tipo gramíneas (ej. pastos y maíz) y leguminosas (ej. maní forrajero, kudzú tropical, frejol de palo, etc.), pudiendo ser rastreras o enredaderas.

 Ventajas de los cultivos de cobertura:

La elección de las especies para su uso como cultivo de cobertura, se decidirá basado en los siguientes criterios:

 Retienen y aportan nutrientes al suelo (leguminosas).

 Previenen la erosión del suelo por la acción del viento, lluvia.

 Reducen la presencia de plantas que pueden ser hospederas de insectos plagas.

 Pueden usarse como alimento para el ganado (especies forrajeras).

 **Elección de especies como cultivos de cobertura:**

Las especies elegidas para usarlas como cultivo de cobertura, se decidirá basado en los siguientes criterios:

 La especie forestal a plantarse o existente. Esto para evitar inconvenientes por condiciones

alelopáticas entre especies vegetales.

- ✔ Condiciones nutricionales bajas del suelo. Permitirá elegir una especie leguminosa, que puede aportar nutrientes en el suelo.
- ✔ Especies existentes en la zona y que sean de un uso conocido como cultivos de cobertura.
- ✔ Tiempo requerido para la descomposición de los cultivos de cobertura.

✔ Uso alternativo del cultivo de cobertura. Dependiendo de la especie, puede usarse como alimento para ganado.

✔ De fácil manejo o control.

✔ Que no sea considerada una especie agresiva o invasora.

Manejo/control aplicado a los cultivos de cobertura

El control es manual y de manejo similar al control de malezas.

Foto 9. Ejemplos de especies utilizadas como cultivos de cobertura: *Arachis pintoi* - maní forrajero (foto superior) y *Pueraria phaseoloides* - kudzú tropical (foto inferior).



Detalle de floración del *Arachis pintoi*



Detalle de floración del *Pueraria phaseoloides*

8.3. Control de plagas

Es una labor silvicultural destinada a la prevención y control de insectos y enfermedades perjudiciales para especies forestales.

8.3.1. Problemas fitosanitarios en el vivero forestal

Un problema fitosanitario más conocido en la producción de plántulas en viveros forestales es el damping-off, enfermedad causada por la incidencia de un conjunto de diferentes géneros de hongos (entre los más importantes constan: *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Cylindrocladium* spp. y *Botrytis* spp.) los que presentan diferentes síntomas, que afectan de manera conjunta a las plantas. Sin embargo, también se evidencia afectación debido a la presencia de insectos (hormiga arrieras, chinches, gusanos cogolleros, etc.).

Para minimizar la incidencia de plagas y enfermedades en vivero, se recomienda lo siguiente:

-  Proveer buenas condiciones de agua, luz y espacios libres de maleza para obtener plántulas de buena calidad, vigorosas, resistentes y sanas.
-  Llevar un registro sobre la presencia de plagas y enfermedades en el

vivero, con la finalidad de mejorar continuamente la prevención.

-  Utilizar semillas certificadas. De no ser esto posible, utilizar semillas de fuentes identificadas de árboles sanos y buenas características fenotípicas.
-  En la mezcla de la tierra de los semilleros no utilizar estiércol de animales, ya que esto puede provocar enfermedades causadas por hongos.
-  Evitar los periodos prolongados de humedad, semilleros con mal drenaje, exceso de sombra y mala ventilación.
-  Evitar la siembra muy profunda de semillas y con densidades muy altas.
-  La tierra del semillero utilizada en ocasiones anteriores no debe usarse nuevamente, debido a que puede estar contaminada con hongos u otros patógenos.
-  Se debe tratar la tierra o sustrato utilizado en el semillero para evitar la presencia de plagas.
-  Desinfectar las herramientas y los utensilios utilizados para el repique a fin de evitar transmitir hongos, bacterias y virus.
-  Recoger, eliminar y desechar cada semana las plantas en mal estado, tierra y plantas infestadas por plagas.

- ✎ Ejecutar prácticas adecuadas de prevención o de control de tipo biológico o químico.
- ✎ De ser necesario, comunicar a Agrocalidad.

8.3.2. Problemas fitosanitarios en la plantación forestal

En la plantación forestal hay un sinnúmero de plagas y enfermedades que, de no ser manejadas integralmente, pueden perjudicar los objetivos económicos y de producción planificados. Por esta razón, para minimizar la incidencia de plagas y enfermedades se recomienda tomar en cuenta lo siguiente:

- ✎ Tratar de no plantar una misma especie en todo el predio. De ser posible, diversificar.
- ✎ Identificar sitios con características edafoclimáticas adecuadas para la especie.
- ✎ Con la finalidad de mejorar continuamente la prevención del ataque de plagas y enfermedades, se debe llevar un registro sobre su presencia.
- ✎ Evite plantar en zonas susceptibles de inundación.
- ✎ Realizar un monitoreo constante de la plantación para detectar tempranamente la presencia de plagas y enfermedades.

- ✎ Efectuar raleos fitosanitarios para eliminar árboles suprimidos y enfermos.
- ✎ Eliminar desechos de poda y raleo que puedan servir de sustrato de cría de plagas y enfermedades.
- ✎ No herir el tronco de los árboles al momento de hacer la poda.
- ✎ Hacer un control de las malezas que perjudican al buen desarrollo de la plantación. Por otro lado, promover el mantenimiento de las malezas que permiten la presencia de controladores biológicos de plagas.
- ✎ De ser el caso, comunicar a Agrocalidad.

Monitorear frecuentemente la plantación para observar la presencia de plagas y enfermedades, es la acción más importante del manejo integrado de plagas, el cual busca prevenir que la presencia de éstas no se conviertan en un problema fitosanitario. Sin embargo, en caso de que la incidencia de éstas ponga en riesgo la producción, es necesario realizar el control respectivo, que puede ser de tipo biológico y químico.

Figura 7. Ejemplos de control mecánico, mediante la captura y aplicación de trampas.



8.3.3. Control biológico de plagas

El control biológico es el método más sostenible para controlar el ataque de plagas y enfermedades, pero su aplicación se genera a partir de un estudio específico sobre el comportamiento de las plagas presentes en la plantación, para lo cual el monitoreo es parte importante de este estudio. Esto permitirá escoger el mejor controlador biológico para la plantación, sin que éste a su vez se convierta en plaga de otro cultivo ubicado al interior o colindante del predio. El contro-

lador puede ser de tipo predador y entomopatógeno.

Los predadores son insectos e incluso aves que se alimentan de otros insectos. Por ejemplo, crisopas y mariquitas son controladores biológicos del pulgón.

Los entomopatógenos son microbios (hongos, bacterias y virus) que generan enfermedades a los insectos y también sirven para controlar hongos perjudiciales para la plantación.

Foto 10. Ejemplos de insectos que son controladores biológicos de insectos plagas



Mariquita / coleóptero - entomófago



Avispa / Himenóptera - parasitoide.

Foto 11. Insectos infectados por hongos entomopatógenos



Trips infestado por Beauveria bassania



Escarabajo afectado por Metarhizium sp.

8.3.4. Control químico de plagas

Este método es el más efectivo; no obstante, el manejo integrado de plagas busca minimizar el uso de estas sustancias. Los químicos a usar

deben ser preferentemente los de menor toxicidad para evitar la afectación de la salud de los trabajadores y los árboles. Se debe considerar lo siguiente:

- ✻ No utilizar los plaguicidas prohibidos en Ecuador (<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/Plaguicidas-prohibidos-en-Ecuador-1.pdf>).
- ✻ Utilizar productos de etiqueta verde (amigables con el ambiente).
- ✻ No asperjar el producto en contra de la dirección del viento.
- ✻ Los trabajadores que realizan esta actividad deben estar con su equi-

po de protección personal, como por ejemplo guantes, mascarilla, gafas, etc.

- ✻ Los trabajadores no deben tomar bebidas después de haber aplicado un control químico.
- ✻ En caso de intoxicación acudir al médico inmediatamente.
- ✻ Destinar un lugar específico para el almacenado de los productos químicos.

Figura 8. Clasificación toxicológica de los agroquímicos.



ROJO:

- (Ia) Extremadamente peligroso
- (Ib) Altamente peligrosos

AMARILLO

- (II) Moderadamente peligrosos

AZUL:

- (III) Ligeramente peligrosos

VERDE:

- (IV) Sin Riesgos / Cuidado

8.4. Raleo

El raleo es una de las actividades del manejo en plantaciones forestales comerciales de mucha importancia, que conlleva a la obtención de madera de buena calidad para la industria mediante la reducción gradual de árboles, con el propósito de concentrar el crecimiento y desarrollo en los mejores individuos seleccionados.

En ese sentido, establecer el objetivo de la plantación es primordial para la planificación del número de raleos en el ciclo de crecimiento de los árboles.

8.4.1. Objetivo de los raleos

-  Conseguir madera de buena calidad y buenas dimensiones al favorecer el crecimiento y el incremento en diámetro de los mejores árboles.
-  Mantener densidades óptimas, según el objetivo de la plantación.
-  Disponer de productos forestales intermedios para la venta, producto del raleo realizado.
-  Facilitar el acceso y las labores de manejo y aprovechamiento.
-  Eliminar individuos defectuosos (mala calidad) y enfermos (control de plagas y enfermedades).
-  Permitir la entrada de luz a la plantación.

8.4.2. Importancia de efectuar el raleo

Las plantaciones forestales comerciales se establecen inicialmente con densidades mayores, que fluctúan desde 1.600 árboles/ha (pino) hasta 500 árboles/ha (especies tropicales). Pero en la medida que los árboles crecen (diámetro y altura) se produce competencia entre las copas como entre las raíces, lo que conlleva a una reducción del crecimiento de los mismos.

A través de la reducción (raleo) del número de árboles, se aumenta el espacio entre ellos, lo que conlleva a estimular el crecimiento de los árboles que quedaron después del raleo, reduciendo su competencia y poniendo a su disposición mayores recursos para su desarrollo como luz, agua y nutrientes.

Ilustración 1. Distribución de árboles en plantación no raleada (MAG 2021).

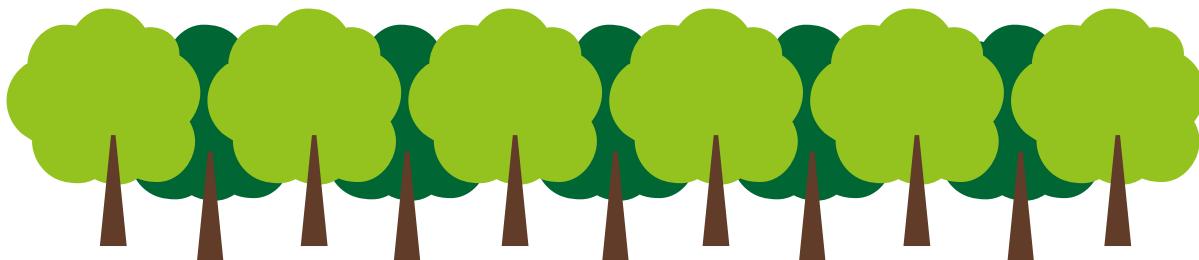
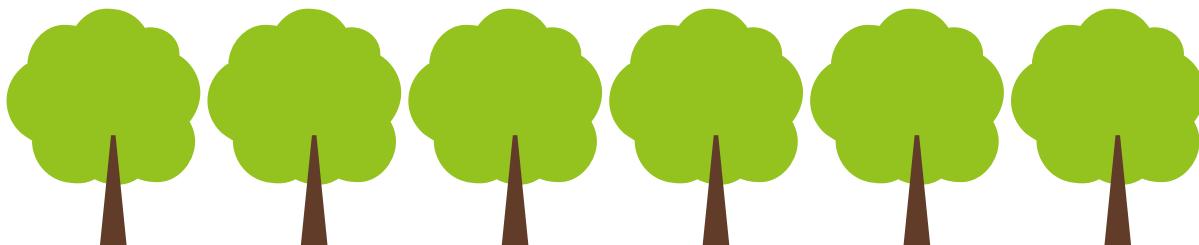


Ilustración 2. Distribución de árboles en plantación raleada (MAG 2021)



Es importante considerar que en todo el proceso de planificación del raleo debe estar asistida por un Operador Forestal.

8.4.3. Árboles que se deben ralear

Debemos considerar los árboles que presentan las siguientes características:

-  Mala forma (bifurcados, inclinados, torcidos)
-  Los de menor diámetro y altura (intermedios, suprimidos y poco desarrollados)
-  Enfermos (que evidencien algún daño o signo de enfermedad)

Ilustración 3. Árboles con posibilidad de ser raleados (MAG 2021)

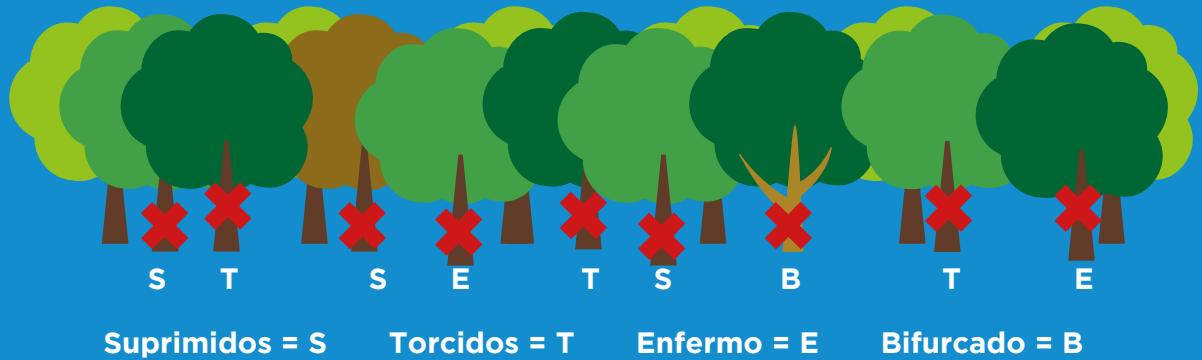
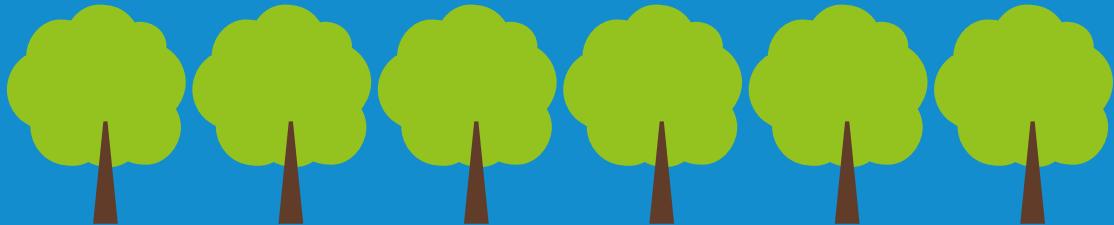


Ilustración 4. Árboles que quedarían después de un raleo (MAG 2021)



8.4.4. Tipos de raleos se pueden aplicar

No obstante, que el raleo depende del objetivo de la plantación (producto forestal que se desea obtener), es importante considerar otros elementos como:

- 🌳 La especie plantada (cada especie tiene sus particularidades en cuanto a su dinámica de crecimiento).
- 🌳 Recursos económicos disponibles (una intervención de raleo genera gastos, por lo que se debe considerar si esa inversión será recompensada).

 Calidad del sitio (toda área tiene una capacidad máxima que puede soportar; por lo tanto, se debe buscar que cada árbol aproveche de manera óptima el espacio radicular y aéreo para su crecimiento).

Considerando lo antes mencionado el número de raleos que se puede aplicar varía entre 2 y 3, los cuales serán distribuidos a lo largo del ciclo de crecimiento de la plantación forestal.

En ese sentido existen dos tipos de raleo básicos que son más utilizados: **selectivo y sistemático**.

8.4.5. Raleo selectivo o fitosanitario

Consiste en seleccionar el árbol que será raleado bajo los siguientes criterios de selección: torcido, bifurcado, enfermo, suprimido, menor diámetro y altura.

Ilustración 5. Raleo selectivo en plantaciones; marcaje de los árboles a ralear (MAG 2021)

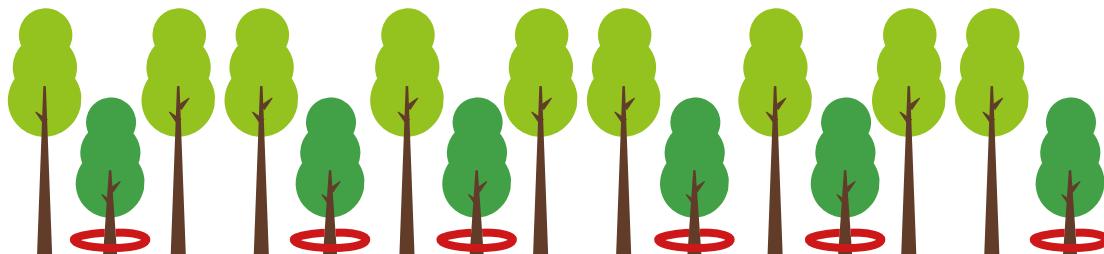
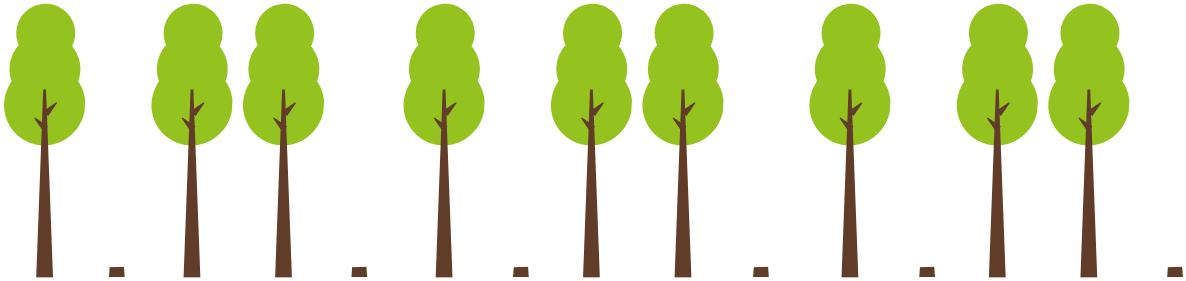


Ilustración 6 Raleo selectivo en plantaciones; árboles marcados raleados (MAG 2021)



8.4.6. Raleo sistemático o mecánico

En este método de raleo no se toma en cuenta el estado de los árboles, si no que se determinan las filas de árboles que serán raleadas. El inconveniente de este método es que en las filas existen árboles con buen crecimiento y desarrollo que serán raleados.

El método de raleo puede ser también selectivo o no selectivo. **En el selectivo** se dejan los mejores árboles en las hileras y en el **no selectivo** todos los árboles de las hileras son cortados, sin discriminación entre árboles de buenas condiciones físicas y de árboles en malas condiciones (enfermos, bifurcados, suprimidos, etc.).

En ambos casos, tanto raleo fitosanitario como selectivo, se debe realizar una marcación de raleo para que los

trabajadores sepan qué árbol cortar. Los árboles a cortar no deben ser marcados con un corte de machete, pues se corre el riesgo de dejar una herida que pueda infectar el árbol.

8.4.7. Efectos del raleo en las plantaciones forestales

Al reducir el número de individuos que están en competencia por luz, nutrientes, humedad y suelo en una plantación, ocasiona algunos cambios positivos en los árboles remanentes como:

 **Copas más profundas.-** El follaje, que antes del raleo estaba sombreado, ahora recibe más luz; por consiguiente, permanece vivo por más tiempo.

 **Expansión de copas.-** Al ampliar el espacio alrededor de cada árbol se estimula el desarrollo lateral de sus ramas, follaje y raíces. El resultado de

más follaje y una copa más grande es una mayor superficie activa en la fotosíntesis, y así un aumento en la tasa de crecimiento.

 **Mayor crecimiento en diámetro.-** Un efecto importante de los raleos es un crecimiento más rápido del diámetro de los árboles. Por lo general el crecimiento en altura no cambia sustancialmente.

Es importante señalar que mientras más grande es el diámetro de un fuste, mayor es el porcentaje de madera utilizable.

 **Reduce el peligro de incendios.-** Debido a que se deja menor cantidad de material combustible, además de reducir los costos de posteriores labores silviculturales.

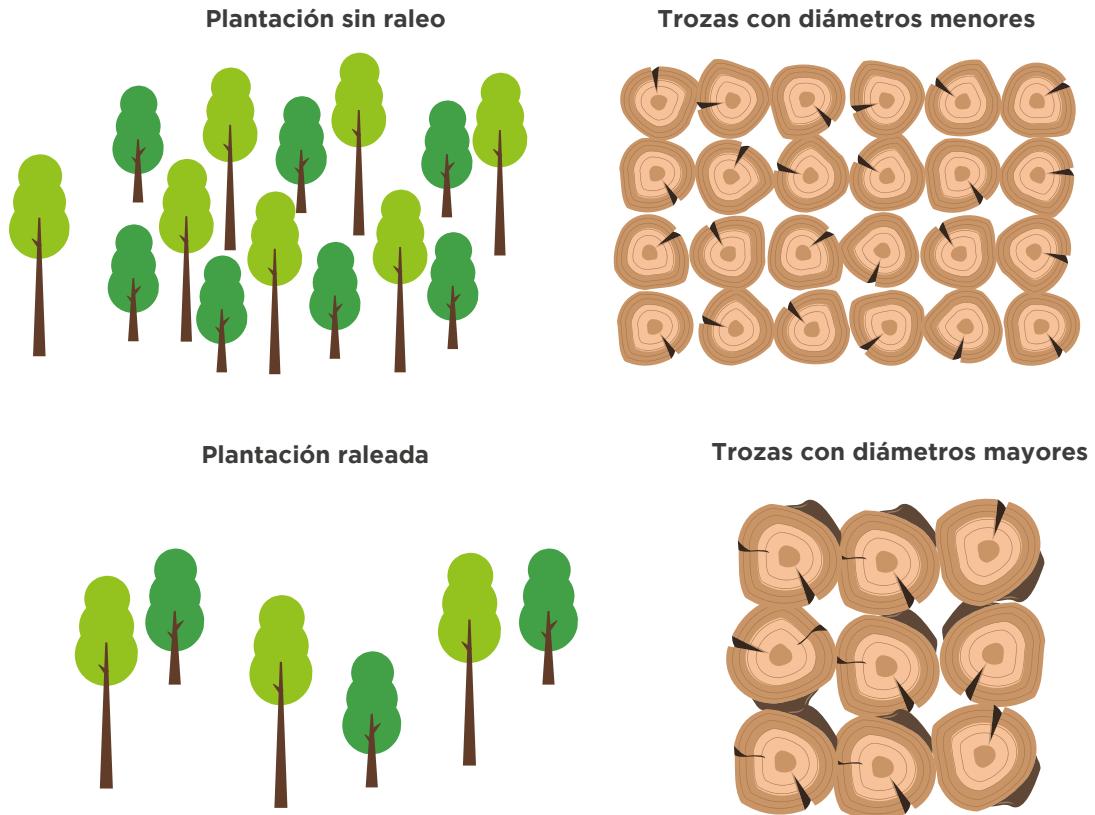
Foto 12. Diferencias entre una plantación sin raleo y una con raleo (MAG 2021)



8.4.8. Efecto del raleo sobre la calidad de la madera

Una plantación forestal sin raleo tiene gran cantidad de trozas de menores diámetros y de mala calidad, a diferencia de los rodales raleados donde obtendremos trozas de mayor diámetro y buena calidad, lo cual nos deja mayores réditos económicos.

Ilustración 7. Los efectos de realizar o no el raleo en los diámetros de los árboles (MAG 2021)



8.5. Poda

Como ya se mencionó anteriormente, la poda es una práctica silvícola que consiste en la eliminación de ramas. Algunas especies tienen la característica de auto poda, y a otras se les debe realizar una intervención mediante el uso de herramienta apropiada para el efecto, con el propósito de producir árboles de mejor calidad y valor económico.

Es importante considerar que la intensidad y la frecuencia de las podas dependerán del objetivo de la plantación y de la especie. Considerando que el objetivo primordial de la poda es obtener madera de buena calidad, se debe tener presente lo siguiente:

 Antes que los árboles formen ramas muy gruesas, ya que estos cortes tardan más tiempo en cicatrizar y generan nudos más profundos.

 En el momento oportuno; es decir, cuando por el desarrollo de la plantación y objetivo de la plantación así lo requieran. Por esta razón se recalca la importancia de las parcelas permanentes de muestreo, ya que ahí el productor y los profesionales pueden evaluar la plantación.

 Podar ramas verdes, el nudo se integra a la madera y se le llama nudo vivo por lo que la cicatrización es más rápida ya que hay más tejidos fisiológicamente activos en la zona del corte, por lo que las podas deben realizarse preferentemente en ramas verdes (Sotomayor, W, & García, 2014).

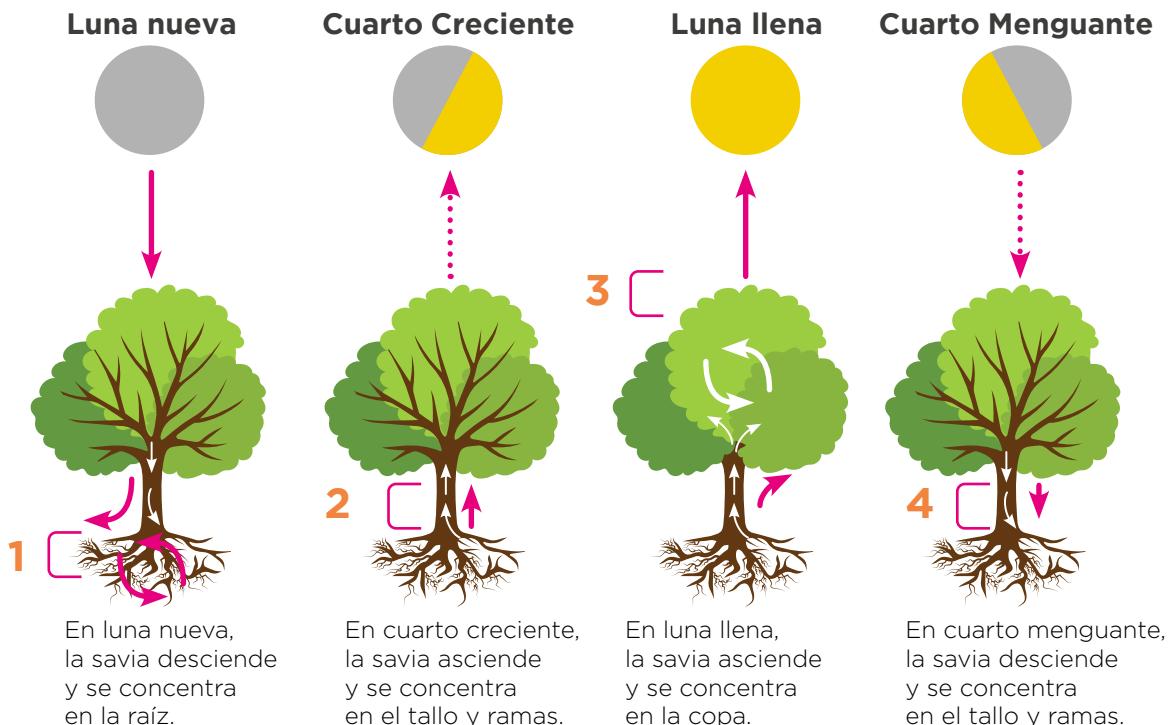
 Podar ramas secas producen nudos muertos, los que puede originar un hoyo en la madera aserrada, disminuyendo la calidad de la misma. La cicatrización en ramas secas es más lenta; además, es una entrada de hongos que afecta la sanidad de árbol y la calidad de la madera (Sotomayor et al., 2014).

8.5.1. ¿Cuándo se debe podar?

- Esta práctica se debe realizar en la época seca, por las siguientes razones: cicatrización rápida del corte, disminuye el peligro de desgarrar la corteza del árbol, minimiza el riesgo de ataque de plagas y enfermedades.
- Preferentemente durante el período de menor actividad vegetativa y riesgo sanitario. Para conocer esto se puede considerar como práctica ancestral “el estado de las fases de la luna”².

2 Fuente: Restrepo Rivera, J. (2004). La luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura.

Ilustración 8. Movilidad de la savia según las fases lunares (MAG 2021)



🌳 Antes de que los árboles formen ramas muy gruesas, ya que estos cortes tardan más tiempo en cicatrizar y generan nudos más profundos.

🌳 En el momento oportuno; es decir, cuando por el desarrollo de la plantación y objetivo de la plantación así lo requieran. Por esta razón se recalca la importancia de las unidades permanentes de muestreo, ya que ahí el productor y los profesionales pueden evaluar la plantación.

8.5.2. Objetivos de la poda

- 🌳 Mejorar la calidad de la madera.
- 🌳 Facilitar el acceso y la eficiencia de labores en plantaciones jóvenes.
- 🌳 Mejorar la entrada de luz.
- 🌳 Reducir el peligro de incendios.
- 🌳 Reducir costos de aprovechamiento.
- 🌳 Mejorar las propiedades físicas de la madera (evitando nudos).
- 🌳 Controlar las dimensiones del árbol.

8.5.3. ¿Cómo se debe podar?

- 🌳 Es importante mencionar que esta actividad debe ser realizada por personal capacitado.
- 🌳 Los cortes realizados a las ramas se deben hacer “a ras” del tronco, sin desgarrar la corteza y evitando generar una herida en la madera, para prevenir la incidencia de plagas y enfermedades, a fin de conservar la calidad de la madera.
- 🌳 Cuando la plantación es joven, las ramas son delgadas y son más fáciles de cortar con el uso de serrucho, tijeras, etc. No se recomienda el uso de machete, pues generalmente el corte es imperfecto

Foto 13. Ejemplo de herramientas usadas para la poda en árboles.

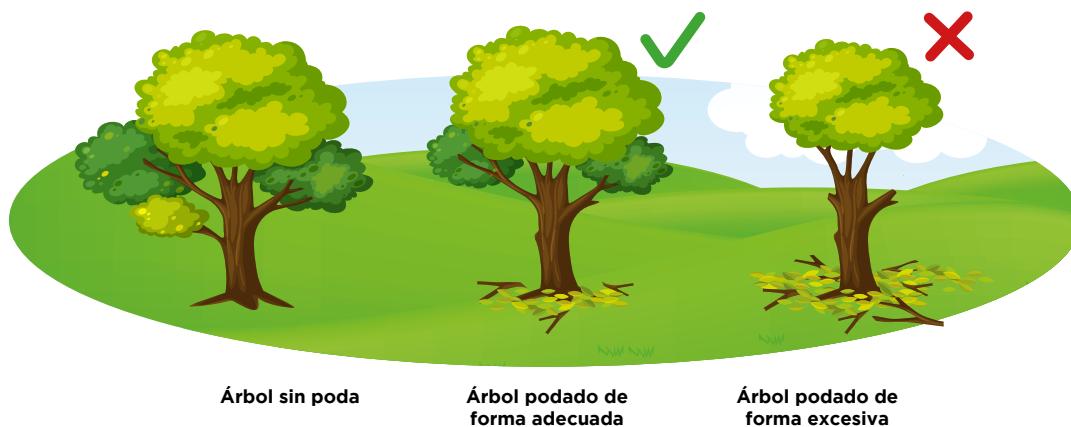




dejando muñones que afectan la calidad de la madera. Hay podas que se realizan después de raleos.

- 🌳 También se realizan podas después del raleo, en donde encontramos menos individuos, árboles más altos y con ramas gruesas. Para ello se utilizan herramientas de corte como motos podadoras, serruchos y motosierras, con mangos extensibles o a su vez escaleras.
- 🌳 La poda evita que se formen nudos muertos en el fuste, que estos a su vez produzcan huecos en la madera. Algunas especies requieren podas constantes, pues tienen una baja capacidad de auto poda, como por ejemplo la melina y la teca (Oficina Nacional Forestal, 2014).
- 🌳 Se debe evitar podar más del 50% del tamaño de la copa del árbol; sin embargo, esto debe ser determinado por un profesional forestal, quien, con base al desarrollo, objetivo y especie, decidirá cuándo y cuánto se debe podar

Ilustración 9. Diferencia de podas realizadas en árboles



- 🌳 Productos químicos, a base de cobre, son utilizados por algunos productores para cubrir los cortes realizados en las ramas podadas, evitando la entrada de vectores (insectos, hongos, etc.) que afecten y dañen el tronco o fuste.

Foto 14. Ejemplo de desinfección de herramientas utilizadas en la poda de árboles



8.5.4. Recomendaciones generales sobre el raleo y poda

-  Capacitación al personal encargado de estas actividades.
 -  Elaborar un registro de las actividades de poda.
 -  Tener la asesoría de un técnico particular.
 -  Cuando las labores de raleo y poda coincidan en el cronograma de ejecución se debe realizar la poda después de ralear, con la finalidad de ahorrar recursos económicos.
 -  Antes del inicio de las labores de poda, efectuar trabajos de mantenimiento (chapia) con el propósito de facilitar la selección de árboles y la movilidad interna de los podadores en la plantación.
-  Realizar las actividades de poda considerando la época recomendada (menor actividad vegetativa - estaciones de la luna).
 -  Elegir las herramientas adecuadas.
 -  Realizar actividades de mantenimiento y limpieza de las herramientas utilizadas en la poda.
 -  Dependiendo de las condiciones agroclimáticas donde se ha establecido la plantación forestal, se recomienda realizar prácticas de curado o sellado en las heridas provocadas por el corte de las ramas.

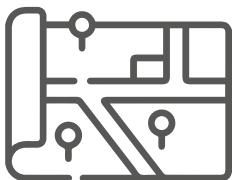


9. PERMISOS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Antes de iniciar cualquier actividad de aprovechamiento forestal, el productor debe obtener un permiso de aprovechamiento forestal (Licencia de Aprovechamiento Forestal), que debe solicitarse en el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Para gestionar la autorización del aprovechamiento forestal, el producto debe tener, principalmente, los siguientes documentos:

- 🌳 Registro de la plantación en el MAG.
- 🌳 Certificado de Gravámenes del Registro de la Propiedad.
- 🌳 Inventario de los árboles a cortar (registro volumétrico).
- 🌳 Mapa digital en formato shapefile, del área a cortar.
- 🌳 Plan de Manejo Integral aprobado por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), en caso de que el predio esté en el Bosque Protector.



10. APROVECHAMIENTO FORESTAL

El aprovechamiento forestal ocurre según el objetivo de la producción. Este puede ser un aprovechamiento de raleo o final, por lo cual el productor forestal deberá realizar un mapa de rendimientos de la plantación obtenido a partir de la información del crecimiento volumétrico de la plantación.

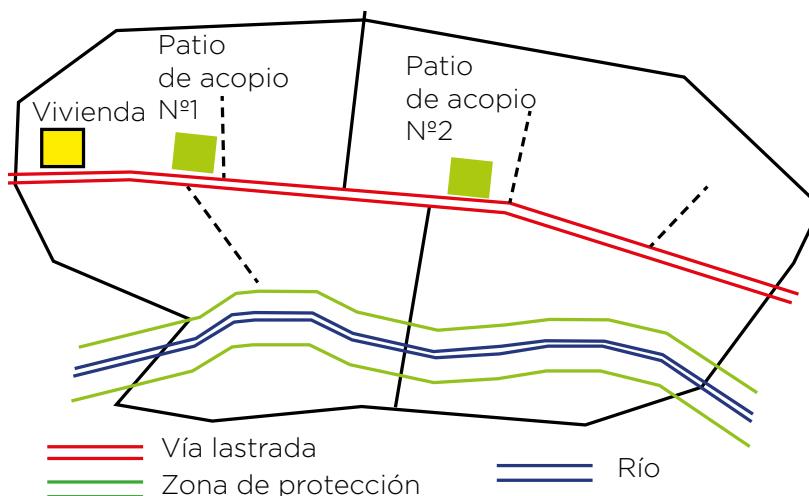
Antes de iniciar el aprovechamiento forestal, se deben acondicionar los caminos planificados desde el diseño de la plantación, para la extracción de madera.

Luego de efectuar el acondicionamiento de las vías principales, se trazarán las vías de arrastre de madera, así como los patios donde se va a acopiar la madera.

10.1. Patios de acopio de madera

Consiste en la ubicación de sitios cerca de los caminos principales, en terrenos más consistentes, planos y no propensos a erosión en el caso de lluvias. Estos patios deben tener unas dimensiones mínimas de 30 m x 30 m y podrán incrementar su tamaño en función de la operación. Los patios se distribuyen estratégicamente en función de los caminos principales y las vías de arrastre.

Figura 9. Distribución de los patios de acopio en el aprovechamiento



10.2. Equipos y herramientas para el aprovechamiento forestal

En operaciones forestales de aprovechamiento total o final de plantaciones se emplean de manera manual: motosierras, machetes y hachas. Si

el aprovechamiento es mecanizado se usarán maquinarias que tienen implementos que facilitan la corta y extracción de la madera. Estas maquinarias se las emplea para un aprovechamiento intensivo.

10.2.1. Tumba o apeo de los árboles

Los árboles se pueden tumbare de dos formas:

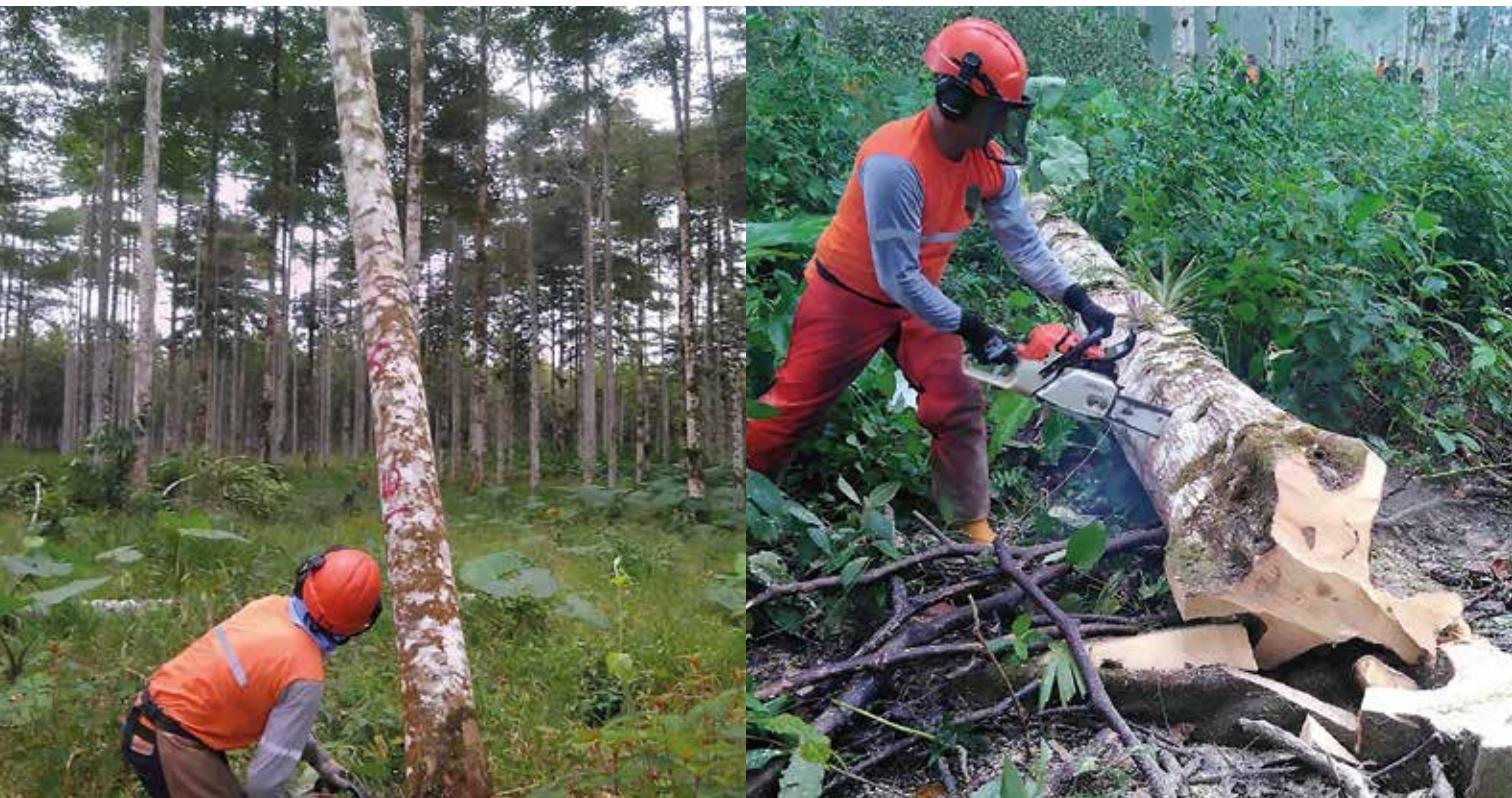
 **Manual.-** Consiste en tumbare árboles mediante el uso de hachas o sierras (práctica no muy utilizada), en ocasiones empleada para la corta de pocos árboles debido a su alto esfuerzo físico.

 **Mecanizada.-** Consiste en el uso de herramientas motorizadas, sean motosierras o maquinaria especializada en tumba y troceado:

a) Uso de la motosierra

La motosierra es el equipo forestal más usado para el aprovechamiento de plantaciones, debido a su costo, versatilidad, transporte y mantenimiento.

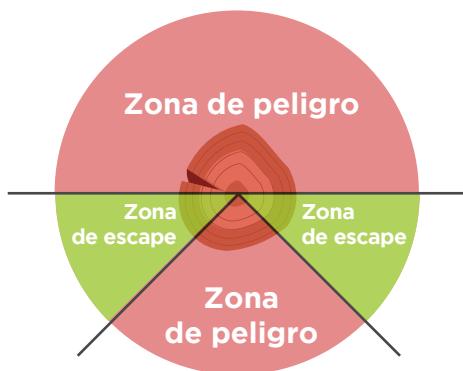
Foto 15. Tumba y troceada de árbol, usando la motosierra (MAG 2021)



Antes de realizar los cortes para la tumba, el operador de la motosierra debe tener colocados todos los equipos de protección personal, haber seleccionado la zona de caída del árbol, así como despejado las zonas de seguridad donde el árbol no caerá y que serán sus rutas de escape.

Es imprescindible que el motosierrista haga una inspección visual del árbol a tumbar, debe identificar la existencia de ramas secas o cualquier otro elemento que pueda caerle sobre sí mismo y evitar un accidente laboral.

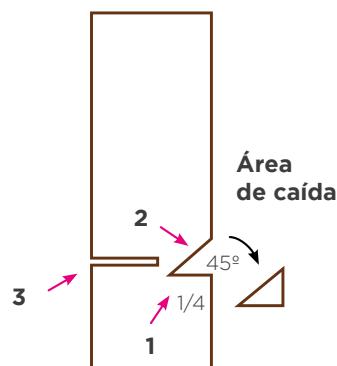
Figura 10. Distribución de zonas de peligro de caída de árbol cortado y rutas de escape del motosierrista (MAG 2021).



Selección del área de caída y las zonas de seguridad para el motosierrista.

Las zonas en rojo son las que luego del último corte, el motosierrista deberá considerar para no poner en riesgo su integridad al momento en que el árbol cae.

Figura 11. Uso adecuado de la motosierra (MAG 2021).



Tumba empleando los cortes necesarios para realizar una caída dirigida.

Primero realizando el corte base que es aproximadamente $3/4$ del diámetro del árbol.

Segundo el corte inclinado, con el objetivo de sacar una cuña en forma triangular.

Tercero se realiza el corte no llegando hasta el primer corte con el objetivo de dejar un espacio que sirva de bisagra que al momento de cortar no caiga el árbol a las zonas elegidas como de seguridad.

b) Uso de maquinaria forestal

Son aquellas maquinarias forestales que en su implemento de corte utilizan sierras o discos rígidos y se consideran como cosechadoras forestales. De igual forma existe maquinaria especializada que se utiliza para el arrastre y transporte de la madera; estas se las emplea para un aprovechamiento intensivo.

10.2.2. Arrastre de los árboles

Posterior a la tumba de los árboles, éstos deben ser desramados, descopados y arrastrados hacia los patios de acopio donde se procederá al seccionamiento o troceado del tronco en largos definidos, sea éstos por las dimensiones del transporte o las condiciones del negocio. El arrastre debe ser realizado usando principalmente las pistas de arrastre evitando causar daños colaterales.

10.2.3. Carga de la madera

Luego de haber realizado el seccionamiento de la madera, se efectúa la carga ya sea de manera manual o mecanizada. Sin embargo, se recomienda en el mejor de los casos que esta sea mecanizada para evitar un desgaste físico o lesiones en los trabajadores, así como mejorar la rentabilidad de la operación forestal.

Foto 16. Maquinaria utilizada para labores de aprovechamiento forestal

(1) Arrastradora / Skidder



(2) Cosechadora forestal de neumáticos



(3) Cosechadora forestal de oruga



(4) Auto cargador



11. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Cualquier actividad humana tiene efectos sobre el medio ambiente. Estos se pueden definir como “cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una actividad”.

Conocer bien los efectos que estas actividades pueden generar es imprescindible para poder evitarlos; para ello es necesario identificar el origen de las afecciones y de esta forma establecer las medidas necesarias para prevenirlos, reducirlos o mitigarlos.

11.1. Protección de flora y fauna en las plantaciones forestales

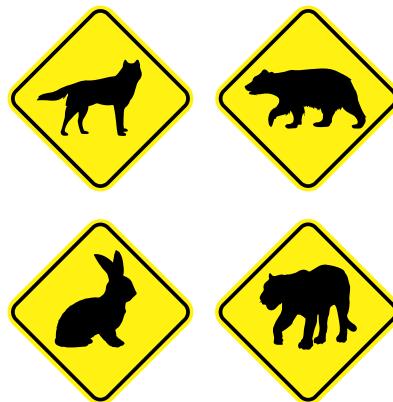
Para asegurar la viabilidad de una plantación forestal hacia una producción de madera sostenible y no causar afecciones en el medio ambiente, es necesario promover la protección y cuidado de la flora y fauna dentro de la unidad de manejo y/o que transitan por ella, así como sus hábitats, a través de la incorporación de medidas para su supervivencia y viabilidad, favoreciendo a la implantación de medidas de conservación.

Frente a la presencia de especies de fauna que se encuentren vulnerables o en peligro de extinción será necesario un mayor cuidado y protección; para ello, se recomienda realizar un registro del avistamiento de las especies presentes en el predio o Unidades de Producción Forestal y reportarlo a las entidades competentes para que sean tomadas las medidas pertinentes. Adicional, se recomienda la colocación de señalética para el cuidado y la preservación de la vida silvestre.

Figura 12. Acciones a realizar cuando se evidencia presencia de animales en las plantaciones



Registrar e identificar las especies avistadas en las plantaciones.



Señalética a ser implementada para comunicar la presencia de fauna en el lugar.

Además, se recomienda registrar cualquier cambio o afectación de los factores ambientales dentro y fuera de la UPF generados por las actividades forestales realizadas, con la finalidad de preservar y proteger los recursos del mismo.

11.2. Manejo de desechos y uso de combustibles

El manejo de este tipo de desechos se realiza bajo el criterio de reducir o evitar, en la medida de lo posible, contaminación al medio ambiente o daños a las personas. A continua-

ción, se recomiendan algunas acciones que pueden aplicarse en las plantaciones forestales:

-  Tener un plan de acción para emergencia y mitigación o remediación.
-  Considerar el uso de los EPP, para la manipulación de estos desechos.
-  Dentro del área de aprovechamiento, destinar un lugar donde se almacenarán los combustibles y aceites, debiendo tener las precauciones en caso de derrame de aceites y combustibles.

Foto 17. Sitio destinado para el acopio temporal de desechos



Los desechos producidos por la actividad forestal, tales como envases, piezas mecánicas deterioradas, entre otros, se deben almacenar para posteriormente trasladarlos a los lugares destinados por los municipios para este fin.

Ilustración 10. Desalojo final de residuos y desechos peligrosos



Para la eliminación de los envases de agroquímicos (plaguicidas) se recomienda aplicar la técnica

del triple lavado, además de la perforación y manejo de los envases. Estas acciones deben ser conocidas por los trabajadores.

Ilustración 11. Procedimiento de triple lavado de envases de plaguicidas



1. Se agrega agua hasta 1/4 de la capacidad del envase.
2. Cierre el envase y agítelo por 30 minutos.



3. Vierta el agua del envase en el equipo de fumigación.
4. Perfore el envase del plaguicida, para evitar su reutilización.



5. Entregue en el centro de acopio de envases de plaguicidas más próximo (incluirlas tapas).

11.3. Almacenamiento de agroquímicos y combustibles

- 🌳 La bodega destinada para almacenar los plaguicidas o los combustibles deberá estar alejada de las plantaciones, así como de sitios de crianza de animales, fuentes de agua, almacenes de semillas y de alimentos para animales.
- 🌳 Las bodegas deberán construirse en sitios no expuesto a inundaciones.
- 🌳 Las bodegas deberán permanecer limpias, ventiladas permanentemente y tener la señalización respectiva.

- 🌳 Las bodegas deberán tener un sistema de retención de derrames, o en su defecto se puede utilizar algún medio que evite que los derrames contaminen el suelo.
- 🌳 Almacenar de forma separada los productos agroquímicos (herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes, etc.) de los productos derivados de hidrocarburos (combustibles, aceites, aditivos, etc.), es decir, en sitios diferentes.

Figura 13. Ejemplos de almacenamiento usado en campamentos forestales.



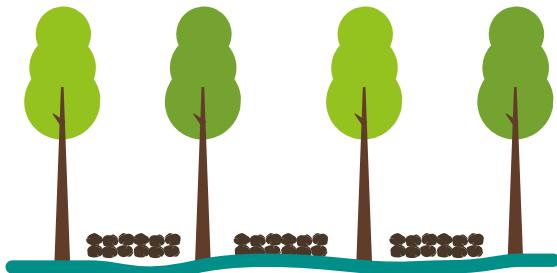
-  Los productos deben estar dispuestos en forma ordenada, de ser posible en plataformas o pallets. De requerirse la estiba, esta debe cumplirse según las recomendaciones establecidas por el fabricante del producto.
-  Se debe clasificar los agroquímicos de acuerdo a su categoría toxicológica y por el estado físico de la formulación.
-  Almacenar los plaguicidas en sus envases originales con sus etiquetas respectivas.
-  No se debe utilizar envases de refrescos o alimentos para envasar los plaguicidas (granulados o líquidos).
-  Dependiendo del tamaño y de los productos que se almacenan, la bodega debe disponer de equipos de combate contra incendios o con extintores respectivos.
-  Solo personas autorizadas deben ingresar al lugar de almacenamiento de plaguicidas.
-  Se requiere el registro y la actualización de los productos agroquímicos almacenados para comprobar la caducidad y estado físico de los mismos, así como un registro de control de los productos que ingresan y salen del lugar de almacenamiento.

11.4. Manejo de desechos de labores silviculturales

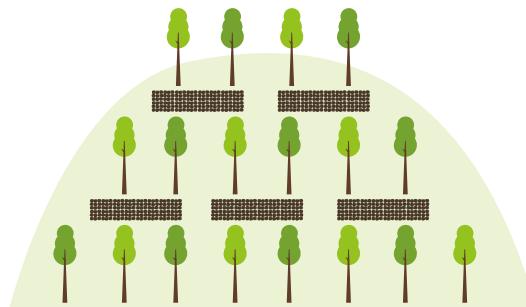
Se recomienda disponer los desechos generados de poda, raleos, corte de madera, etc., de manera uniforme sobre el terreno, considerando los siguientes criterios:

-  En terrenos planos y poco ondulados los desechos pueden distribuirse uniformemente; de ser posible cortados o picados, en toda la plantación o como montículos puestos en medio de las líneas de los árboles.
-  Si los desechos son acomodados como montículos deberán colocarse en sentido contrario a la dirección de los vientos predominantes del sector.
-  En terrenos con pendiente se deberá disponer los desechos en forma de montículos y siguiendo las curvas de nivel del terreno.

Figura 14. Formas de colocar los desechos generados en las labores silviculturales.



Colocación de los desechos en filas en medios de los árboles, en dirección contraria a los vientos.



Colocación de los desechos siguiendo las curvas de nivel del terreno. Esto se aplica en terrenos con pendientes.

Dependiendo de la especie forestal, se recomienda el aprovechamiento de los desechos vegetales en las siguientes formas:

 Compostaje, elaboración del compost del cual se puede obtener abonos (materia descompuesta).

 Como forraje (alimento para ganado - algarrobo).

 Leña (para uso doméstico).

 Aporte de cobertura del suelo (ordenando los residuos en montículos dentro de la misma plantación).

Foto 18. Formas de reutilizar el material vegetal, generado en las labores silviculturales.





12. PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

12.1. Medidas para la prevención y mitigación de incendios forestales

- 🌳 Mantener un plan de forestación y reforestación con especies adaptadas al sitio geográfico.
- 🌳 Planificar capacitaciones sobre la importancia y el manejo del fuego o asistir a capacitaciones que se imparten sobre este tema.
- 🌳 Dar mantenimiento adecuado a la infraestructura existentes en el predio o plantación:
 - 🍃 Construcción y mantenimiento de reservorios de agua (de ser posible).
 - 🍃 Limpieza de canales de riego (en el caso de que existan).
 - 🍃 Caminos de acceso en buen estado.
 - 🍃 Evitar el uso del fuego, si no existe la supervisión de personal capacitado.
 - 🍃 Implementar y mantener franjas o líneas cortafuegos.

Foto 19. Ejemplos de áreas cortafuegos perimetral e interno.



- 🌳 No arrojar colillas de cigarrillo ni fósforos o cualquier chispa o llama que pueda causar un incendio.
- 🌳 No dejar los envases de agroquímicos en la plantación.
- 🌳 Establecer un área para el depósito de vidrios, plásticos, cartones, papel o de cualquier tipo de desperdicios que pueda ocasionar un incendio.

Foto 20. Ejemplo de sitio de acopio temporal de materiales recogidos en la plantación.



- 🌳 Establecer un sitio adecuado para realizar la quema de los desechos vegetales (en el caso de requerirse), o al momento de realizar fogatas.

Figura 15. Forma adecuada de realizar la quema de desechos o fogatas



12.2. Medidas para la detección de incendios

Dependiendo de la superficie o relieve del terreno se pueden implementar puntos de monitoreo o brigadas de vigilancia

12.2.1. Puntos de monitoreo:

Se establecen en sitios estratégicos que faciliten una visión general de la plantación. Estos sitios pueden instalarse mediante estructuras como torres o en elevaciones altas (cerros o lomas).

Foto 21. Estructuras utilizadas para el monitoreo de incendios en plantaciones



Torre de vigilancia.



Caseta de vigilancia ubicada en la parte alta del terreno donde se ubica la plantación.

12.2.2. Brigadas de vigilancia

Dependiendo de la superficie total de la plantación y de la presencia de personal encargado del mantenimiento, se puede establecer grupos de vigilancia que den la voz de alerta sobre algún posible incendio o conato de incendio. Esta actividad debe respaldarse con el establecimiento de recorridos programados y sistemas oportunos de comunicación.

12.3. Medidas para el combate inicial de los incendios forestales

Entre las medidas iniciales de combate a los incendios forestales, el pro-

ductor puede ejecutar las siguientes acciones:

-  Dar aviso inmediato a los responsables o autoridades encargadas de combatir los incendios.
-  El productor debe tener los números de emergencia respectivos, que sirvan para notificar al cuerpo de bomberos más cercano.
-  De ser posible, el productor, dentro de su plan de gestión debe incluir la formación y capacitación de este grupo de personas, quienes serán los encargados de realizar el control inicial ante un posible conato de incendio.



13. MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Las medidas de seguridad se aplicarán a toda actividad forestal con el objetivo de prevenir, reducir o eliminar los riesgos laborales, considerando los siguientes principios

- 1 El equipo de protección personal (EPP) debe ser de uso obligatorio y de acuerdo a la actividad a realizarse.
- 2 Todo el personal deberá mantener una distancia adecuada en relación a los trabajadores que estén utilizando alguna herramienta o equipo mecánico o maquinaria cuando se realice algún tipo de trabajo.
- 3 Se debe tener un plan de contingencia ante los riesgos laborales inherentes a las actividades que se cumplen, conforme a lo establecido en la normativa vigente del país; y,
- 4 Se debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre Seguridad y Salud Ocupacional, a fin de garantizar la ejecución de las actividades de manera segura. Las capacitaciones están bajo la responsabilidad del productor o de la empresa productora.

13.1. Uso de los equipos de protección personal (EPP)

Para evitar accidentes que puedan perjudicar la salud de los trabajadores, es necesario el uso de los EPP, de forma adecuada y según la labor que se vaya a realizar. A continuación, se detallan los equipos de protección requeridos por actividad:

13.1.1. EPP para trabajos de fumigación

Figura 16. Utilización adecuada de los EPP para trabajos de fumigación

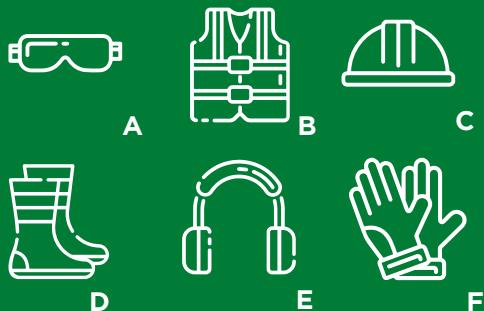


Los EPP requeridos para trabajos de fumigación son:

-  Mascarilla con filtro.
-  Gafas / protector de rostro.
-  Traje de trabajo.
-  Guantes.
-  Botas de caucho

13.1.2. EPP para motosierrista

Figura 17. Equipo de protección motosierrista (adaptada de Cáceres 2013)



Equipo de protección personal que se sugiere utilizar para trabajos en los que se utiliza la motosierra:

-  Gafas o pantalla protectora de rostro.
-  Traje para trabajo.
-  Casco.
-  Botas de seguridad anti cortes.
-  Orejeras.
-  Guantes

13.1.3. EPP para operadores de maquinarias

Figura 18. Equipo de protección operador de maquinarias (adaptada de Cáceres 2013)



Son de colores diferenciados con el objetivo de identificarlos a la distancia, pudiendo ser:

- 🌳 Gafas.
- 🌳 Chaleco refractivo.
- 🌳 Botas de seguridad anti cortes.
- 🌳 Guantes.
- 🌳 Mascarilla.
- 🌳 Orejeras.
- 🌳 Casco.

Nota: todas las personas que se encuentren dentro de área de operaciones forestales deben usar los equipos mínimos para su seguridad tales como: casco, gafas, protectores auriculares, chalecos refractivos, guantes, botas de protección de punta y protectores respiratorios en el caso de ser necesario.



14. CONDICIONES LABORALES Y DE TRABAJO

Con la finalidad de garantizar la inclusión, respecto de los derechos y obligaciones del trabajador se debe considerar:

- 🌳 La elaboración de planes de seguridad y salud para todos los empleados/trabajadores.
- 🌳 La no explotación laboral de los trabajadores en ninguna de las actividades realizadas.
- 🌳 La eliminación de todo tipo de discriminación en el trabajo.
- 🌳 La tenencia de botiquines de primeros auxilios completos para atender heridas, cortes o picaduras de insectos o mordeduras de serpientes. Éstos deben estar disponibles y accesibles para todo el personal.

- 🌳 Las unidades de producción forestal, que tengan campamentos, deberán presentar condiciones mínimas de higiene, comodidad y seguridad con el fin de ofrecer facilidades a los trabajadores para las actividades de descanso, alimentación y aseo, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y a lo recomendado por la Oficina Internacional del Trabajo.





15. PROYECTO DINAMIZACIÓN DEL SECTOR FORESTAL PRODUCTIVO SOSTENIBLE

15.1. Incentivo económico no reembolsable contemplado en el proyecto de inversión “Dinamización del Sector Forestal Productivo Sostenible”

Consiste en la transferencia económica directa de carácter no reembolsable, que entrega el Estado ecuatoriano, por medio de la Subsecretaría de Producción Forestal (SPF), del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través del proyecto “Dinamización del Sector Forestal Productivo Sostenible”, a personas naturales y personas jurídicas sin fines de lucro, de derecho privado, cuyas actividades estén vinculadas al multi sector agro productivo como: asociaciones, cooperativas, federaciones, pueblos y nacionalidades indígenas, comunas y comunidades, en un solo pago al año de haber sido establecida la plantación forestal para contribuir con una parte de los costos que inviertan en el establecimiento y mantenimiento del primer año de las plantaciones.

15.2. Objetivos del proyecto “Dinamización del Sector Forestal Productivo Sostenible”

- 🌳 Generar materia prima para el abastecimiento de la industria de la madera.
- 🌳 Estimular al pequeño y mediano productor forestal a participar en el desarrollo forestal productivo mediante el establecimiento de plantaciones forestales.
- 🌳 Incorporar tierras con vocación forestal al sector productivo del país.
- 🌳 Aportar en la reducción del aprovechamiento indiscriminado del bosque nativo.
- 🌳 Fomentar las exportaciones de productos con mayor valor agregado.
- 🌳 Generar fuentes de trabajo, inclusión de mano de obra rural y de mano de obra femenina.

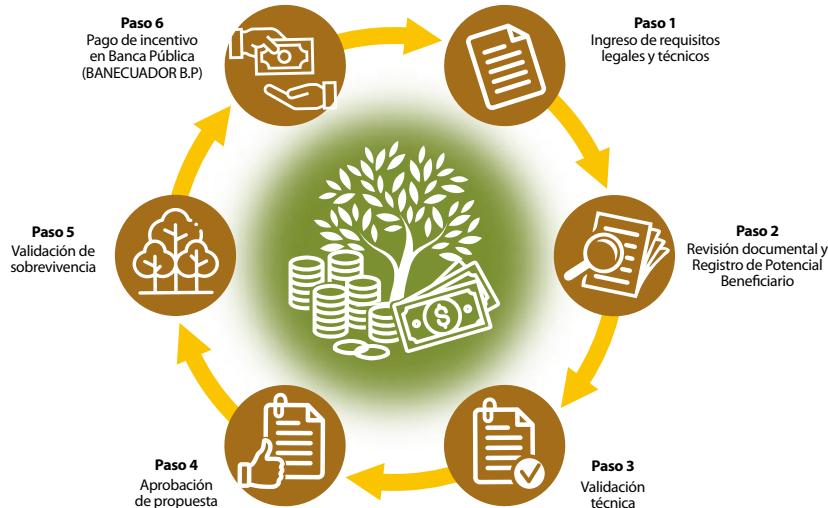
15.3. ¿A quién está dirigido?

- Personas naturales.
- Personas jurídicas sin fines de lucro, de derecho privado cuyas actividades estén vinculadas al multi sector agro productivo, como: asociaciones, cooperativas, federaciones, pueblos y nacionalidades indígenas, comunas y comunidades.

15.4. Especies forestales incentivadas

Cordia alliodora (laurel); Cedrelinga catenaeformis (chuncho); Eucalyptus spp. (eucalipto de la sierra); Eucalyptus urograndis (eucalipto tropical); Gmelina arborea (melina); Ochroma spp. (balsa); Persea americana (aguacate); Pinus sp. (pino); Schizolobium parahybum (pachaco); Tectona grandis (teca)

15.5. Proceso requerido para obtener el incentivo forestal



15.5.1. Ingreso de requisitos generales y técnicos

Es la fase de revisión y comprobación de la documentación legal y técnica exigida para la propuesta. Los intere-

sados en acogerse al incentivo forestal podrán presentar su propuesta en el MAG, en cualquiera de sus oficinas ubicadas en las Direcciones Distritales a nivel nacional.

El productor debe reunir lo establecido en los artículos 10, 11 y 12 del Acuerdo Ministerial 119-2022, según corresponda.

Para el caso de personas jurídicas sin fines de lucro de derecho privado, cuyas actividades estén vinculadas al multi sector agro productivo, deberán adjuntar además de los establecido en el Art. 10 y 11, los detallados en el Art. 12.



15.5.2. Revisión documental y Registro de Potencial Beneficiario

Fase administrativa en la cual se realiza la revisión documental y técnica, previo al registro como potencial beneficiario a quienes hayan cumplido con todos los requisitos.

15.5.3. Validación técnica de campo

Fase de comprobación técnica de campo sobre la viabilidad de la propuesta de establecimiento de la plantación forestal.

El funcionario encargado realizará la validación técnica in situ de los parámetros registrados en ficha técnica, previo a la aprobación de la propuesta.

15.5.4. Aprobación de la propuesta

Fase administrativa en la cual se aprueba la propuesta mediante resolución aprobatoria de establecimiento de la plantación forestal a nombre del potencial beneficiario.

15.5.5. Validación de la sobrevivencia de la plantación forestal

Fase administrativa de comprobación mediante la inspección técnica de campo en la cual se valida: la superficie establecida, densidad de siembra, porcentaje de sobrevivencia y mantenimiento de la plantación forestal, cuyos datos sirven para la respectiva cuantificación del incentivo económico, que viabiliza la entrega del incentivo económico a través de la banca pública.

Las plantaciones forestales establecidas a una densidad diferente a la planteada en la ficha técnica forestal y que se encuentren dentro del rango determinado en la resolución de costos, serán pagadas según el costo fijado para la densidad inmediata inferior aprobada en la resolución anual de especies y costos.

15.5.6. Pago del incentivo

Fase administrativa en la cual se realiza el pago del incentivo al productor por el cumplimiento con el establecimiento y mantenimiento del primer año de la plantación forestal.

15.5.7. Incumplimiento de alguno de los compromisos establecidos para el incentivo

En caso de incumplimiento, el productor se obliga a devolver el valor del incentivo económico recibido, más los intereses, en los siguientes casos:

-  Si se comprueba que existe más de una (1) asignación del incentivo para el mismo lote.
-  Si producto del control posterior se evidencia el pago en exceso del incentivo.
-  Si se comprueba cualquier falsedad posterior a la entrega de los recursos, el beneficiario quedará impedido de forma definitiva de participar en el programa.

15.5.8. No pago del incentivo

No se otorgará el incentivo económico por las siguientes causales.

-  Por no haber establecido la plantación forestal comercial, con la asistencia técnica de un Operador Forestal o profesional forestal.
-  Por no alcanzar al menos el setenta por ciento (70%) de sobrevivencia de la densidad por hectárea aprobada.



16. CERTIFICADO VOLUNTARIO DE BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES

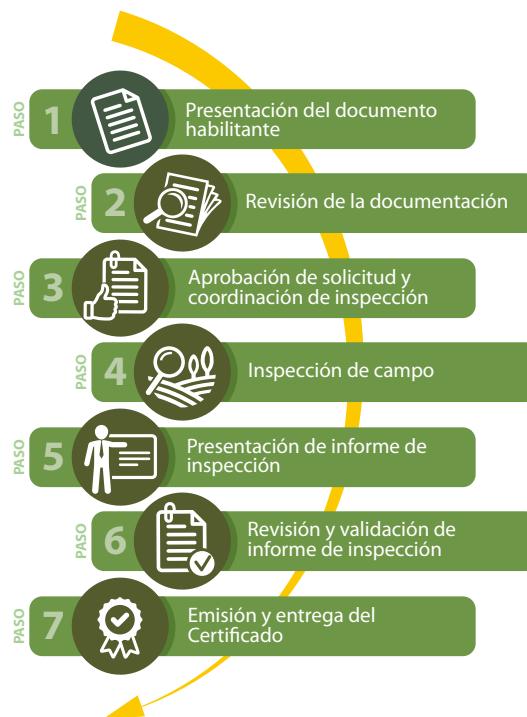
El Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales se creó para impulsar al sector forestal hacia un mejor manejo forestal, promoviendo que los actores involucrados desarrollen acciones simples que los ayude a obtener productos de calidad y beneficios económicos, sociales y ambientales a largo plazo; llevando un mejor control de su actividad.

Este certificado se basa en 5 principios fundamentales:

-  Tenencia de la tierra y autorización para la actividad forestal.
-  Derechos de los trabajadores y condiciones de empleo.
-  Relaciones sociales y respeto de los derechos de los pueblos y nacionalidades indígenas.
-  Factores ambientales.
-  Manejo de plantaciones forestales, implementación y monitoreo.

El certificado tiene una vigencia de 5 años, es renovable y está dirigido a Unidades de Manejo de Productos Maderables, industrias primarias, secundarias y centros de comercialización de bienes y servicios forestales.

16.1. Proceso requerido para obtener el Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales (CVBPF)



16.1.1. Presentación de documentación habilitante

La persona (postulante) que quiera obtener el CVBPF debe presentar en la Dirección Distrital del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de su respectiva jurisdicción, lo siguiente:

-  Solicitud (Anexo 2 del Acuerdo Interministerial MAATE-MAG-2022-003).
-  Formulario para autoevaluación con la documentación y fichas que demuestran el cumplimiento de los indicadores del Anexo 3 del Acuerdo Interministerial MAATE-MAG-2022-003.
-  Certificado de Registro Forestal.

16.1.2. Revisión de la documentación

El técnico responsable de la SPF revisará la documentación y abrirá un expediente.

Si no se presentó uno o más requisitos se le avisará al postulante, otorgándole 10 días para que subsane las observaciones o presente la información solicitada. Si no se completa la documentación se archiva la solicitud.

16.1.3. Aprobación de solicitud y coordinación de inspección

Una vez revisada y aprobada la solicitud, junto a la documentación ha-

bilitante, el técnico responsable del proceso coordinará la inspección de campo con el postulante, a través del Sistema de Gestión Documental (Qui-pux) o mediante correo electrónico, con al menos 2 días de anticipación (48 horas) para el ingreso al predio.

16.1.4. Inspección en campo o verificación in situ

El técnico responsable realizará la inspección en campo haciendo uso de una ficha de evaluación, donde se determinará el cumplimiento o no de las Buenas Prácticas Forestales de acuerdo a cada principio, criterio e indicador descrito en el Anexo 3 del Acuerdo Interministerial MAATE-MAG-2022-003.

Si se identifican incumplimientos o no conformidades que no afecten la transparencia y credibilidad del esquema, como medida compensatoria el postulante debe comprometerse a ejecutar un plan de acción (Anexo 4 del Acuerdo Interministerial MAATE-MAG-2022-003), el que estará sujeto a validación en la inspección de seguimiento.

16.1.5. Presentación de informe de inspección

Una vez realizada la inspección en

campo, el técnico responsable del proceso emitirá un informe con los resultados de la evaluación junto a la “Ficha de Evaluación” y los respectivos soportes y demás fichas, para la remisión del expediente a la Subsecretaría de Producción Forestal.

16.1.6. Revisión y validación de informe de inspección

Revisada la documentación y el informe de inspección de campo, emitidos por los responsables del proceso, en el que se avala el cumplimiento de los principios y criterios del Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales, la Subsecretaría de Producción Forestal presentará la resolución aprobatoria para la entrega del certificado.

16.1.7. Emisión y entrega del certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales

La Subsecretaría de Producción Forestal, a través de la Dirección de Gestión Sostenible de Recursos Forestales, suscribirá el certificado para la entrega al postulante.

16.1.8. Gestión de seguimiento y control del cumplimiento de los principios del CVBPF

- **Seguimiento**

La Subsecretaría de Producción Forestal podrá hacer inspecciones anuales para comprobar el cumplimiento de los principios, criterios e indicadores, y corroborar que se han realizado las acciones establecidas en el plan de acción, de ser el caso.

- **Renovación del certificado**

El beneficiario debe presentar una nueva solicitud (Anexo 2 del Acuerdo Interministerial MAA-TE-MAG-2022-003) con al menos un mes de anticipación de la fecha de vencimiento del Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales, debiendo someterse a un nuevo proceso de evaluación, en caso de no presentar dicha solicitud de oficio la autoridad competente notificará la terminación de su vigencia.

- **Revocatoria del certificado**

En el caso de incumplimientos al Certificado Voluntario de Buenas Prácticas Forestales por parte del postulante, se realiza la revocación (conforme a lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente).

- **Desvinculación del certificado**

El beneficiario ingresará una solicitud de desvinculación en la Dirección Distrital del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de su respectiva jurisdicción.

BIBLIOGRAFÍA

- ACB. (2010). El MFS y los bosques primarios. cpfweb. New York.
- Agrohuerto. (2023). Hongos como control biológico. Obtenido de: <https://www.agrohuerto.com/hongos-como-control-biologico/>
- Agroingeniería Canarias. (2016). CONSEJOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE MODELOS DE CONTROL BIOLÓGICO. Obtenido de: <https://agroingenieriacanarias.com/consejos-para-la-implantacion-de-modelos-de-control-biologico/>
- Argueta Mayen, P. (2011). Diagnóstico de la situación actual de los incentivos forestales, evaluación de las características de sitio que influyen en el crecimiento y productividad de ciprés común (*Cupressus lusitánica* Miller) en plantaciones forestales y servicios prestados en la. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Armijos Guzmán, D. D. (2013). Construcción de tablas volumétricas y cálculo de factor de forma (ff.). Para dos especies, teca (*Tectona Grandis*) y melina (*Gmelina Arborea*) en tres plantaciones de la Empresa Reybanpac CA. en la Provincia de Los Ríos. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Bonilla, C., Pino, M., Logroño, J. (2014). Guía Técnica MANEJO DE VIVEROS FORESTALES
- Bretchel, A. (2004). Manejo Ecológico de Plagas.
- Cañadas, A., Rade D., Zambrano, C., Molina, C., Arce, L. (2013). Evaluación y Manejo de Fuentes Semilleras de Teca – *Tectona grandis* Linn. f. en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, Ecuador. Avances en Ciencias e Ingenierías. 5(1), B64-B75
- Cáceres, P., (2013). Revisión de la Guía Técnica EPI: Contenidos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de: <https://www.insst.es/documents/94886/214929/guia+epi+contenidos/6c631db0-bf01-4392-b6e5-38a49d19abb8>
- Comisión Nacional Forestal. (2010). Prácticas de reforestación. Manual básico (1era ed.). Jalisco, México.
- Corporación Nacional Forestal. (2013). Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Santiago de Chile: CONAF.
- ChileBio. (2020). Descubrimiento podría originar cultivos que “atraen” avispas para defenderse ante plagas. Obtenido de: <https://www.chilebio.cl/2020/07/23/descubrimiento-podria-originar-cultivos-que-llamen-avispa-para-defenderse-ante-plagas/>
- Gómez, R. (2016). Que es el trazado de suelos. Hoja-divulgativa38. Obtenido de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/drocc-hoja-divulgativa-38-2016.pdf>
- <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/drocc-hoja-divulgativa-38-2016.pdf>
- FAO. (2010). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010. Roma.
- FAO. (2014). Estado de la información forestal en Guatemala. In Información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina (p. 216). Santiago de Chile.

- FAO. (2015). FRA - Evaluación de los recursos forestales mundiales. Roma: FAO.
- FAO. (2021). Guía técnica de buenas prácticas comunitarias para la selección de árboles semilleros y manipulación de semillas forestales. Caracas, FAO. Obtenido de: <https://doi.org/10.4060/cb3668es>
- FONAM. (2007). Guía Práctica para la Instalación y Manejo de Plantaciones Forestales. (Fondo Nacional del Ambiente - Perú, Ed.) Lima, Perú.
- Gallo, M., Herrera, A., Joya, W., García, C. A., & Pinto, L. A. (2007). Establecimiento de 400 hectáreas de teca (*Tectona Grandis*) en la finca las golondrinas del municipio de Betulia, Santander y obtener madera de calidad para muebles finos. Universidad del Tolima.
- González Izquierdo, E., Barrero Medel, H., & Carrasco Rodríguez, Y. (2013). Evaluación de las clases de calidad de sitio de *Pinus caribea* var. *caribea* en la Empresa Forestal Integral
- Intriago Carriel, O. J. (2015). Determinación del impacto que produce el aprovechamiento del raleo por lo alto en plantaciones de *Tectona grandis* L.F. (Teca). Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Ipinza, R., & Vergara, R. (1998). Glosario de mejora Genética Forestal. Valdivia.
- Jara, F. (1995). Identificación y selección de fuentes semilleras. Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras. Serie Técnica, (32).
- Jara, L. F. (1998). Selección y manejo de fuentes semilleras en América Central y República Dominicana (No. 3). CATIE.
- Jara, N. (1994). Selección y manejo de rodales semilleros.
- Jiménez, L. (2016). El cultivo de la Melina (*Gmelina arborea* Roxb.) en el trópico. Sangolquí, Ecuador.
- Jóvenes Rurales. (2010). Obtenido de: <http://centroagroturisticojovenesrurales.blogspot.com/2010/10/trazo-ahoyado-y-transplante-vivero-de.html>
- Kurtz, V., & Ferruchi, M. (2004). Cartilla Técnica Nro 2 de Poda Forestal. Montecarlo.
- Noboa, P., Arroyo, J., Jácome, A., (2016). Guía para el Establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales, MAGAP. (La Imprenta) Quito, Ecuador.
- Novoa, O. (2014). Manejo de Plantaciones Forestales. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/ovidionovoa/manejo-forestal>
- MAE - MAGAP - MSP - ME - PMSK - JICA - GADPCH. (Julio de 2014). CONGOPE. Obtenido de: <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Manejo-de-Viveros-Forestales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2016). Que es el trazado de los suelos. Hoja Divulgativa Nro. 38. Santa Barbara, Costa Rica.
- MAGAP. (2016). Programa de Incentivos Forestales para la Reforestación con Fines Comerciales. (M. A., Ed.) Guayaquil, Ecuador.
- MARENA, & INAFOR. (2002). Guía de Especies Forestales de Nicaragua. Managua.

- Mendoza R, Espinoza A. (2017). Guía Técnica para Muestreo de Suelos. Managua, Nicaragua.
- Mesén, F. (1994). Establecimiento y Manejo de Rodales Semilleros. Curso Corto sobre selección y manejo de rodales semilleros, 17.
- ONF, & SINAC. (2009). Guía del productor para el establecimiento y manejo de pequeñas plantaciones forestales comerciales. San Antonio de Belén.
- ONF. (2014). El Raleo (Vol. IV). Costa Rica: Silvicultura Plantaciones Forestales del SINAC.
- Ordoñez, G., Arbeláez, M. V., Prado, R., & de Semillas, P. A. D. F. (2004). Manejo de semillas Forestales nativas de la Sierra del Ecuador y Norte del Perú.
- Ordóñez, L. (2001). Sitios de recolección de semillas forestales andinas del Ecuador. Editorial Abya Yala.
- Pavón Tijerino, J., Sequeira, A., & Gutiérrez, C. (2014). Guía Tecnológica N°26 de Plantaciones Forestales de Nicaragua. Managua.
- Portal Frutícola. (2016). Control de plagas con hongos entomopatógenos. Obtenido de: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/03/08/control-de-plagas-con-hongos-entomopatogenos/?country=ec>
- Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal. (2005). Establecimiento y manejo de Plantaciones Forestales (IERA ed.). Nicaragua: MARENA-POSAF II.
- Proyecto Desarrollo Forestal Campesino en los Andes del Ecuador. (1998). Manejo de Plantaciones. Quito.
- Restrepo Rivera, J. (2004). La luna: el sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura (No. 630.2233 R436). Servicio de Información Mesoamericano sobre Agricultura Sostenible, Managua (Nicaragua).
- Salguero, M. E., Arias, B. E., & González, B. V. (2015). Lineamientos técnicos de manejo forestal. DT-000(2015). Guatemala.
- Sotomayor, Á., W, E., & García, E. (2014). Podas en arboles forestales. Santiago de Chile.
- Subsecretaría de Producción Forestal. (2016). Manual de Procedimientos para la Detección de Plagas en Plantaciones Forestales Comerciales. Guayaquil.
- Valencia, J. (2013). Manejo Silvícola. Chillan,
- Vallejos, J., & Murillo, O. (2010). Metodología para la Selección e Incorporación de Árboles Plus en Programas de Mejoramiento Genético Forestal, Costa Rica.
- Vásquez, A. (2001). Silvicultura de plantaciones forestales en Colombia. Facultad de ingeniería forestal, Universidad del Tolima, Ibagué.

Ministerio de Agricultura y Ganadería



República
del Ecuador

 **Gobierno
del Ecuador**

**GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE**



@AgriculturaEcuador



agricultura.ec



@AgriculturaEc