

PARA PLANTACIONES FORESTALES DE PEQUEÑOS
Y MEDIANOS PROPIETARIOS



GUÍA BÁSICA DE BUENAS PRACTICAS



GUÍA BÁSICA DE BUENAS PRACTICAS PARA PLANTACIONES FORESTALES DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS



CORPORACION NACIONAL FORESTAL
GERENCIA FORESTAL
DEPARTAMENTO DE PLANTACIONES FORESTALES

Guía Básica de
**BUENAS PRACTICAS
PARA PLANTACIONES FORESTALES DE
PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS**

2013

GUÍA BÁSICA DE
BUENAS PRACTICAS PARA PLANTACIONES FORESTALES
DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS

Corporación Nacional Forestal
Paseo Bulnes 285. Santiago

Eduardo Vial Ruiz-Tagle
Director Ejecutivo

Aida Baldini Urrutia
Gerente Forestal

Luis Duchens Sazo
Jefe Departamento Plantaciones Forestales

Redacción y Edición
Bernardo Martínez Aguilera
Ingeniero Forestal
Departamento de Plantaciones Forestales

Fotografías de Portada
CONAF
www.conaf.cl
Impreso en Chile año 2013

ISBN: 978-956-7669-38-7

El contenido de esta publicación
puede ser reproducido citando la fuente

PRÓLOGO	9
1 INTRODUCCIÓN	11
2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	13
3 ASPECTOS GENERALES	21
3.1 Marco legal y principios generales	21
4 SECCIÓN 1	
Establecimiento de Plantaciones forestales	23
4.1 Planificación	25
4.2 Producción o suministro de plantas	27
4.2.1 Tipo y calidad de plantas	27
4.2.2 Transporte y manipulación	29
4.3 Preparación del sitio	31
4.3.1 Limpieza del sitio	32
4.3.2 Manejo desechos	33
4.3.3 Control de malezas	34
4.3.4 Fertilización	35
4.3.5 Obras de preparación de suelos	37
4.4 Obras de recuperación de suelos	39
4.4.1 Zanja de infiltración	39
4.4.2 Canal de desviación	40
4.4.3 Otras obras	40
4.5 Cercado	42
4.6 Labores de plantación	43
4.6.1 Técnicas de plantación	45
4.6.2 Manejo de rebrotes	46
4.7 Intervenciones post plantación	46
4.8 Seguro Forestal	48
5 SECCIÓN 2	
Manejo forestal	49

5.1 Planificación	51
5.1.1 Cartografía	52
5.1.2 Medidas de protección	52
5.2 Operaciones	53
5.2.1 Poda	53
5.2.2 Raleo	55
5.2.3 Control de malezas y fitosanitario	56
5.2.4 Manejo integrado de plagas y enfermedades	57
6 SECCIÓN 3	65
Cosecha forestal	67
6.1 Planificación	67
6.1.1 Cartografía	69
6.1.2 Medidas de protección	69
6.2 Operaciones	70
6.2.1 Faenas de volteo	70
6.2.2 Vías de saca	72
6.2.3 Acopio	73
7 SECCIÓN 4	75
Camino forestales	77
8 SECCIÓN 5	79
Medio Ambiente y Seguridad.	81
8.1 Medidas de protección ambiental	81
8.2 Manejo de residuos y químicos	83
8.3 Equipos y maquinarias	86
8.4 Medidas de seguridad	87
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

PRÓLOGO

Durante la realización de las diversas convenciones internacionales en las cuales se definen estrategias y acciones que afectan a los bosques y plantaciones a nivel mundial, se releva cada vez más la importancia de propiciar la generación de herramientas y mecanismos de buenas prácticas forestales para alcanzar un Manejo Forestal Sostenible de los recursos forestales de cada país.

Las buenas prácticas forestales contribuyen a asegurar el uso de los recursos naturales bajo la adopción de sistemas de gestión ambiental basados en prescripciones, procedimientos, conceptos y guías de trabajo estandarizados aplicables al recurso forestal; aspectos sobre los cuales una buena parte del sector forestal chileno ha avanzado significativamente. Hoy, la deuda pendiente es con los principales usuarios de los programas de fomento forestal que la Corporación Nacional Forestal administra, ellos son: los pequeños y medianos propietarios forestales.

Es por ello que la Corporación Nacional Forestal ha estimado necesario disponer de la presente Guía Básica de Buenas Prácticas Forestales como documento de orientación general para estimular la voluntaria adopción de buenas prácticas de manejo forestal por parte de los pequeños y medianos propietarios forestales en el establecimiento y manejo de sus plantaciones.

Eduardo Vial Ruiz Tagle
Director Ejecutivo
Corporación Nacional Forestal

BUENAS PRÁCTICAS PARA PLANTACIONES FORESTALES DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS

Actualmente las plantaciones forestales del país alcanzan alrededor de 2,6 millones de hectáreas¹ desarrollándose a partir de ello, una pujante actividad sectorial que, además de ser la segunda actividad de importancia económica por el retorno de exportaciones, ha recuperado y dado valor a una importante cantidad de suelos improductivos, ha contribuido a la lucha contra la desertificación, y ha incorporado crecientemente a medianos y pequeños propietarios a los beneficios de la actividad sectorial.

Las Buenas Prácticas Forestales se fundamentan en los procesos de certificación forestal que se han ido desarrollando a nivel nacional e internacional para mantener y mejorar la sustentabilidad de los bosques y su uso para la obtención de productos forestales, ya sean éstos nativos o provenientes de plantaciones forestales. Con ello se contribuye a asegurar el uso de los recursos naturales bajo la adopción de sistemas de gestión ambiental basados en prescripciones, procedimientos, conceptos y guías de trabajo estandarizados aplicables al recurso forestal. Hoy, la deuda pendiente es con los principales usuarios de los programas de fomento forestal que la Corporación Nacional Forestal administra, ellos son: los pequeños y medianos propietarios forestales.

En este marco, la Corporación Nacional Forestal ante la necesidad de orientar de la manera más adecuada posible el emprendimiento y los encadenamientos productivos tanto de los pequeños como medianos propietarios forestales, los que constituyen el 39 % de participación sobre la superficie de forestación en los últimos años; estima necesario adoptar sistemas de gestión que permitan realizar y orientar las actividades forestales que realiza

¹ Fuente: CONAF

este sector de beneficiarios de una manera técnica y ambientalmente apropiada en armonía con la sustentabilidad del recurso forestal y con la legislación, normativa y reglamentación existente que se relacionan con la actividad forestal.

Para contribuir al cumplimiento de este propósito, se ha estimado necesario la elaboración de una Guía Básica de Buenas Prácticas Forestales, instrumento de orientación general que permita la voluntaria adopción de buenas prácticas de manejo forestal, por parte de los pequeños y medianos propietarios forestales, con el fin de contribuir a evitar o minimizar impactos ambientales en las tres principales actividades que desarrollan estos segmentos en sus propiedades: establecimiento, manejo y cosecha de plantaciones forestales.

La presente Guía Básica de Buenas Prácticas Forestales recopila un conjunto de acciones y establece una serie de recomendaciones que podrán ser llevadas adelante por los pequeños y medianos propietarios forestales o a través de operadores forestales acreditados en el Registro de Operadores Forestales.



A continuación, una serie de conceptos utilizados comúnmente que es necesario conocer en el ámbito forestal:

- **AREA BASAL POR HECTÁREA:** La suma de todas las secciones transversales de los árboles existentes en una hectárea, medida a 1,30 metros de altura y expresada en metros cuadrados.
- **ARBOL:** Planta de tallo generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo.
- **ARBUSTO :** Vegetal de hasta 5 metros de altura, sin un tronco definido y la copa puede nacer desde el suelo.
- **BOSQUE:** Sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles (ya sea en cantidad o en altura) y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 m², con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables.
- **BOSQUE NATIVO:** Bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.
- **BOSQUE NATIVO DE PRESERVACION:** Aquél bosque, que presente o constituya actualmente *hábitat de especies vegetales protegidas legalmente* o aquéllas clasificadas en las categorías establecidas en los procesos de clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente; o que corresponda a *ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país*, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad. Se considerarán, en todo caso, incluidos en esta definición, los bosques comprendidos en las categorías de manejo con fines de preservación que integran el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado o aquel régimen legal de preservación, de adscripción voluntaria, que se establezca.
- **BOSQUE NATIVO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCION:** Aquél bosque, que se encuentre ubicado en pendientes iguales o superiores a 45%, en suelos frágiles, o a

menos de doscientos metros de manantiales, cuerpos o cursos de aguas naturales, *destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos.*

- **BOSQUE NATIVO DE USO MÚLTIPLE:** Aquel bosque, cuyos terrenos y formaciones vegetales no corresponden a las categorías de preservación o de conservación y protección, y que está destinado preferentemente a la *obtención de bienes y servicios maderables y no maderables.*
- **BUENAS PRACTICAS FORESTALES:** Prácticas forestales *estandarizadas y uniformes* que deben ser seguidas o tenidas en cuenta con el objeto de evitar o minimizar impactos ambientales negativos y riesgos en el trabajo así como en la seguridad personal. En general son formas de trabajo organizadas que se recomiendan hacer como resultado de la aplicación del sentido común y de la práctica usual en el aprovechamiento de los recursos forestales. Estas prácticas son bien conocidas y se encuentran en aplicación desde hace años por los profesionales, técnicos y operadores forestales que desarrollan actividades en las plantaciones forestales del país, las que en su mayoría han pasado a constituir parte de los procesos de certificación forestal.
- **CORPORACIÓN:** La Corporación Nacional Forestal.
- **CAUCE:** Curso de agua conformado por un lecho de sedimentos, arena o rocas, delimitado por riberas definidas, por el cual escurre agua en forma temporal o permanente.
- **CASILLA:** Espacio de terreno que se prepara para establecer una planta.
- **CONTROL BIOLÓGICO:** Técnica en que se utilizan organismos vivos para el control de plagas y enfermedades.
- **CORTA DE BOSQUE:** Acción de talar, eliminar o arrancar uno o más pies o individuos de especies arbóreas o arbustivas que formen parte de un bosque.
- **CORTA DE COSECHA:** Corta o intervención destinada a extraer del bosque nativo o plantación, al final de la rotación o dentro del ciclo de corta, según corresponda, el volumen definido en el plan de manejo forestal.
- **CORTAS INTERMEDIAS:** Intervenciones que tienen por objeto mejorar la calidad del bosque, antes de la cosecha final.
- **CORTA NO AUTORIZADA:** Corta total o parcial de bosque efectuada sin plan de manejo aprobado o registrado por la Corporación, según corresponda. También, la corta que, contando con plan de manejo previamente aprobado o registrado, se ejecute en contra de las especificaciones técnicas del programa de corta, especialmente respecto de intervenciones en superficies mayores o distintas que las autorizadas, o de intervenciones en las que se extraiga un porcentaje de área basal, total o por especie, mayor del especificado en el plan de manejo.

- **CORTA SANITARIA:** Corta de árboles, en cualquier etapa de su desarrollo, que se encuentren afectados por plagas o que pueden ser atacados y cuya permanencia constituya una amenaza para la estabilidad del bosque.
- **DECRETO LEY:** El decreto ley N° 701, de 1974 sobre fomento forestal y sus modificaciones.
- **DESECHOS VEGETALES:** Material vegetal que queda en el suelo una vez realizada una faena en el bosque o plantación.
- **DESERTIFICACIÓN:** El proceso de degradación de suelos de zonas áridas, semiáridas o subhúmedas secas, que potencia el empobrecimiento de las comunidades humanas insertas ahí y que es resultante de la influencia de diversos factores, tales como: variaciones climáticas, actividades humanas u otros.
- **ECOSISTEMA FORESTAL:** Es el conjunto funcional de recursos forestales (fauna, flora, suelo, recursos hídricos) y su interacción entre sí y con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.
- **ENFERMEDAD:** Alteración del recurso vegetal causada por agentes de daño que pueden ser microorganismos tales como hongos, bacterias y virus.
- **EROSIÓN MODERADA:** Aquélla en que los suelos presentan signos claros de movimiento y arrastre de partículas del manto y surcos.
- **EROSIÓN SEVERA:** Aquélla en que los suelos presentan un proceso activo de movimiento y arrastre de partículas del manto y cárcavas.
- **ESPECIE NATIVA O AUTOCTONA:** Especie arbórea o arbustiva originaria del país, que ha sido reconocida oficialmente
- **EXPLOTACIÓN DE BOSQUE:** Cualquier forma de aprovechamiento de los productos primarios del bosque.
- **FERTILIZANTE:** Sustancia o producto destinado a mejorar las condiciones nutritivas de las plantas.
- **FORESTACIÓN:** La acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas terrenos que no tengan vegetación, o que, estando cubiertos de vegetación, ésta no sea posible manejar, para formar una masa arbórea o arbustiva con fines de preservación, protección o producción.
- **FORMACIÓN XEROFÍTICA:** Formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las Regiones I y VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII.

- **INCENDIO FORESTAL:** Toda destrucción de la vegetación, por intermedio del fuego y cuando éste se propaga libremente y sin control en terrenos denominados forestales.
- **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES:** Conjunto de métodos biológicos, silviculturales, químicos y mecánicos que buscan reducir o suprimir el daño producido por el ataque de plagas y enfermedades. El manejo integrado de plagas busca integrar los distintos métodos de control, prediciendo cuando son necesarios, donde se necesitan y cuáles de ellos deben utilizarse.
- **MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE:** Conjunto de acciones y decisiones sobre los ecosistemas forestales que se orientan al cumplimiento integrado de sus funciones ambientales, económicas y sociales, para satisfacer las demandas actuales y futuras de la sociedad.
- **MEDIANO PROPIETARIO FORESTAL:** Persona natural o jurídica y comunidades que no cumplan con los requisitos establecidos para ser catalogado como pequeño propietario forestal y *cuyos ingresos anuales por ventas, servicios y otras actividades no excedan las 10.000 Unidades de Fomento como promedio en los últimos tres años calendario.*
- **ORDENACIÓN FORESTAL:** Conjunto de intervenciones silviculturales que, organizadas espacial y temporalmente, buscan ordenar el bosque para tener un rendimiento sostenido sin afectar negativamente su productividad, ni de manera significativa las funciones ambientales de l mismo, de acuerdo a las reglas técnicas contenidas en un plan de manejo forestal.
- **OPERADOR FORESTAL:** Persona natural o jurídica que realiza actividades forestales de aquellas contempladas en el artículo 12 del decreto ley N° 701, de 1974, sobre Fomento Forestal y sus reglamentos, y aquellas contempladas en la tabla de costos respectiva (preparación de suelos, forestación, construcción de cercos, obras de recuperación de suelos, estabilización de dunas, podas, raleos, cortinas cortavientos, asistencia técnica) y otras actividades complementarias a la bonificación forestal (la captación de propietarios de terrenos forestables, la gestión de créditos de enlace ante entidades crediticias públicas y/o privadas y las gestiones necesarias para la ejecución de las faenas bonificables). También, podrán ser operadores forestales aquellos profesionales habilitados para firmar los estudios técnicos para obtener la bonificación forestal, siempre y cuando se encuentren en el supuesto indicado precedentemente.
- **PEQUEÑO PROPIETARIO FORESTAL:** La persona que tiene título de dominio de uno o más predios rústicos cuya superficie en conjunto no exceda las 200 hectáreas, o de 500 hectáreas cuando éstos se ubiquen entre las Regiones de Arica y Parinacota y de Coquimbo; o de 800 hectáreas para predios ubicados en la comuna de Lonquimay, en la Región de La Araucanía; en la provincia de Palena, en la Región de Los Lagos; o en las Regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena, cuyos *ingresos anuales por ventas, servicios y otras actividades no excedan las 2.400 Unidades de Fomento como promedio en los últimos tres años calendario.* Se entenderán incluidas entre los pequeños propietarios forestales las comunidades agrícolas reguladas por el decreto con fuerza

de ley N°5, de 1968, del Ministerio de Agricultura; las comunidades indígenas regidas por la ley N° 19.253; las comunidades sobre bienes comunes resultantes del proceso de Reforma Agraria; las sociedades de secano constituidas de acuerdo con el artículo 1° del decreto ley N° 2.247, de 1978, y las sociedades a las que se refiere el artículo 6° de la ley N° 19.118, siempre que, a lo menos, el 60% del capital social de tales sociedades se encuentre en poder de los socios originales o de las personas que tengan la calidad de pequeños propietarios forestales, según lo certifique el Servicio Agrícola y Ganadero. Se entenderá además, como pequeño propietario forestal a aquel poseedor que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo anterior y que haya adquirido la calidad de poseedor regular de acuerdo a lo dispuesto en el decreto ley N° 2.695 de 1979. Esta circunstancia deberá ser acreditada por medio de una copia de la inscripción de la resolución que otorgó la posesión regular del predio del Conservador de Bienes Raíces que corresponda.”

- **PLAGA:** Alteración de un recurso vegetal producida por vertebrados, nematodos e insectos, que producen daños y pérdidas apreciables de producción y calidad.
- **PLAN DE MANEJO:** Instrumento que regula el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables de un terreno determinado, con el fin de obtener el máximo beneficio de ellos, asegurando al mismo tiempo la preservación, conservación, mejoramiento y acrecentamiento de dichos recursos y su ecosistema.
- **PLANTACIÓN:** Bosque formado por la acción del hombre, mediante el establecimiento de plantas o semillas.
- **PODA:** Corta de ramas en una porción del árbol para obtener madera libre de nudos y mejorar la calidad del bosque.
- **QUEMA CONTROLADA:** Acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, limitada a un área previamente determinada, de acuerdo a normas técnicas preestablecidas y con el fin de mantener el fuego bajo control.
- **RALEO:** Corta intermedia para concentrar el crecimiento del bosque en los mejores individuos y mejorar la calidad del mismo.
- **RODAL:** Agrupación de árboles que, ocupando una superficie de terrenos determinada, es suficientemente parecida en especies, edad, calidad o estado, lo cual permite distinguirlo del arbolado contiguo.
- **REFORESTACIÓN:** La acción de repoblar con especies arbóreas o arbustivas, por siembra, plantación o manejo de la regeneración natural, un terreno que haya estado cubierto con bosque y que haya sido objeto de explotación extractiva con posterioridad al 28 de Octubre de 1974.
- **REGENERACIÓN ESTABLECIDA:** Aquella en que las especies arbóreas han alcanzado una altura de 1 metro en condiciones áridas o semiáridas o 2 metros en circunstancias

más favorables y que se encuentran homogéneamente distribuidas.

De igual forma, esta regeneración puede asimilarse al estado de sobrevivencia de un bosque plantado, el cual deberá determinarse, no antes que dichos individuos cumplan dos años de vida, desde su plantación o regeneración.

- **REGLAMENTO TECNICO:** El decreto supremo N°259, de 1980, del Ministerio de Agricultura y sus modificaciones.
- **RENOVAL:** Bosque en estado juvenil regenerado naturalmente, constituido por especies arbóreas nativas, cuyo diámetro y altura, para cada tipo forestal, no excede los límites señalados en el reglamento técnico.
- **SERVICIOS AMBIENTALES:** Aquellos que brindan los bosques nativos y las plantaciones, que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente.
- **SÍNTOMAS:** Manifestación en el aspecto de los árboles o uno de sus órganos que pueda indicar que está siendo atacado por alguna plaga o enfermedad. La secreción de sustancias, las pudriciones, la pérdida de hojas y la decoloración de las hojas, son algunos de sus síntomas.
- **SUELOS DEGRADADOS:** Aquellos suelos de secano y los de clase IV de riego según la clasificación que utiliza el Servicio de Impuestos Internos en la tasación fiscal de los terrenos para determinar los avalúos agrícolas, que presentan categorías de erosión de moderada a muy severa, que pueden ser recuperados mediante actividades, prácticas u obras conservacionistas del uso del suelo.
- **SUELOS FORESTABLES:** Son aquellos que no teniendo la calidad de terrenos de aptitud preferentemente forestal, pueden ser objeto de plantaciones susceptibles de ser bonificadas de acuerdo al decreto ley 701 de 1974.
- **SUELOS FRÁGILES:** Aquellos que pueden sufrir erosión severa, debido a factores limitantes intrínsecos, tales como pendiente, textura, estructura, profundidad, drenaje, pedregosidad u otros, debidamente certificados por los organismos competentes.
- **SUELOS UBICADOS EN AREAS EN PROCESO DE DESERTIFICACION:** Son los suelos de secano ubicados en las áreas de expansión de las zonas desérticas que se definan en la tabla de costos del decreto ley 701 de 1974.
- **TERRENOS DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL:** Todos aquellos terrenos que por las condiciones de clima y suelo no deban ararse en forma permanente, estén cubiertos o no de vegetación, excluyendo los que sin sufrir degradación puedan ser utilizados en agricultura, fruticultura o ganadería intensiva.
- **TERRENOS CALIFICADOS DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL:** Aquellos calificados como tales conforme al procedimiento establecido en el Decreto ley N° 701 sobre fomento forestal del año 1974.

- **TIPOS FORESTALES:** Agrupación arbórea que crece en un área determinada, caracterizada por las especies predominantes en los estratos superiores del bosque o porque éstas tengan una altura mínima dada.
- **TRATAMIENTO SILVICULTURAL:** Conjunto de intervenciones o prácticas que tienen por objeto la creación, la conservación, el mejoramiento y la regeneración de las masas forestales.

Para el desarrollo de cualquier actividad forestal además de la aplicación de las buenas prácticas forestales, se debe tener en cuenta el marco legal y principios generales de aplicación:

- El establecimiento, manejo y cosecha de las plantaciones forestales deberán cumplir con todas las normas establecidas en la legislación vigente, esto es, *D.L. 701 de 1974* sobre fomento forestal, sus reglamentos y posteriores modificaciones, *Ley 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal* y sus respectivos reglamentos, *Ley de Bosques, Reglamento de suelos, aguas y humedales*. De igual forma, se deberá cumplir con lo dispuesto en las normativas ambientales, tal como la *Ley de Bases del Medioambiente N° 19.300*, sus reglamentos y posteriores modificaciones.
- En lo relativo a aspectos laborales y de seguridad, se debe considerar las disposiciones establecidas en el *Código del trabajo* y reglamentos complementarios en materias de seguridad, laboral, salud, uso de equipos, transporte, etc.
- Para la planificación de las actividades de establecimiento, manejo y cosecha de plantaciones forestales deberá considerar información actualizada sobre los recursos disponibles, la productividad del sitio y que los impactos posibles sobre el ambiente sean mínimos.
- Para efectuar las labores propias de establecimiento, manejo y cosecha de las plantaciones forestales, se podrá contar con el apoyo profesional necesario o bien por intermedio de operadores forestales acreditados.





Sección 1

Establecimiento de Plantaciones forestales



Establecimiento de Plantaciones forestales

4.1 Planificación



Fuente: Archivo fotográfico CONAF

La forestación (y la reforestación) es lo más importante para la creación o establecimiento de plantaciones.

La oportunidad de desarrollar una plantación forestal en predios de pequeños y medianos propietarios forestales está centrada en la posibilidad de *generar ingresos, la recuperación de suelos degradados, la protección y conservación de recursos vegetales, suelo, agua y fauna.*

Para ello, se debe considerar al menos los siguientes aspectos genéricos:

1. La *ubicación y delimitación clara* en terreno y, junto al forestador, de los sectores por plantar. Además, complementar esto con la confección de un plano georreferenciado general del predio con el detalle de los límites prediales, ubicación del o los sectores de plantación a establecer, caminos, cursos de agua, áreas o sectores de protección, otras áreas productivas, infraestructura y disposición de cortafuegos.
2. Se debe *definir las áreas de protección y conservación* de manera de excluirlas de las áreas destinadas a plantación y que posteriormente pueden ser de carácter productivas.
3. De acuerdo a las dimensiones y características de la plantación a efectuar se deberán *establecer áreas de amortiguación* (espacios de transición entre las zonas destinadas a plantaciones y el entorno; su establecimiento intenta minimizar las repercusiones de las actividades humanas) entre las plantaciones proyectadas, caminos e infraestructura y recursos hídricos.

4. La *elección de sitio de plantación* debe considerar la ubicación geográfica, la superficie, las condiciones del suelo, las condiciones climáticas, los objetivos de manejo y cosecha y las posibilidades del propietario.

5. Los terrenos para el establecimiento de plantaciones deben *cumplir con la legislación vigente*; se debe privilegiar el establecimiento en terrenos de aptitud forestal o en suelos forestales sin involucrar la sustitución de bosques nativos.

4.2 Producción o suministro de plantas

■ 4.2.1 Tipo y calidad de plantas



Fuente: Archivo fotográfico CONAF

Esta actividad resulta clave para el éxito futuro de la plantación por lo que en la definición de especies a establecer, se debe *considerar especies ya presentes en el área*, de origen conocido o que hayan demostrado su adaptación satisfactoria a los requerimientos del sitio o terreno a plantar.

• Si las plantas provienen del establecimiento de un vivero propio, esto es complejo porque se debe efectuar un trabajo especializado para obtener plantas de calidad. Además, este vivero debe cumplir todas las exigencias del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), que son:

1. Realizar la inscripción antes del 30 de septiembre del año en el cual se establecerá el vivero o el depósito de plantas. Para ello se deberá completar los antecedentes requeridos en el Formulario Solicitud de Inscripción de Viveros y Depósitos de Plantas ([ver en www.sag.cl](http://www.sag.cl)).
2. En el caso de viveros, demostrar que el suelo/sustrato no excede los niveles de tolerancia de nemátodos fitopatógenos (organismos que causan enfermedades en las plantas por medio de desorden en el metabolismo celular causado por la secreción de enzimas, toxinas y otras sustancias) establecidos en la Resolución SAG N° 981 de 08/02/2011, mediante el muestreo y diagnóstico oficial del suelo/sustrato.
3. El Informe Fitosanitario Oficial de Análisis de suelos/sustratos debe ser realizado por un laboratorio autorizado o acreditado por el SAG. En los lugares donde no se dispone del servicio de laboratorio acreditado, debe solicitar el análisis de suelo/sustratos al SAG.
4. Disponer de instalaciones y equipamiento necesario para efectuar el control de plagas reglamentado, para garantizar la fito-sanidad de las plantas, en todas las etapas de la producción y comercialización, para lo cual debe desarrollar un Programa Operacional de acuerdo a las exigencias de Resolución SAG N° 981 de 08/02/2011.
5. Mantener registro de las labores que se efectúan, las que deben estar disponibles en las fiscalizaciones que efectúe el SAG.

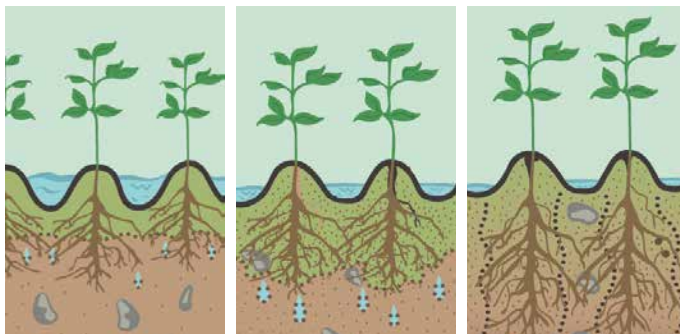
- Se recomienda usar semillas certificadas para asegurar una calidad genética aceptable.
- Se debe llevar registro de las actividades realizadas en la producción de plantas.

Existen dos tipos de plantas. A raíz desnuda (a), que necesitan embalaje para su traslado o a raíz cubierta, las que pueden estar en bolsas (b) o en speedling (producción en bandeja o contenedores).

- Si las plantas son compradas, el productor o forestador deberá acudir a viveros inscritos en el SAG. De gran ayuda puede ser la consulta al directorio de viveros forestales que administra y publica la Corporación Nacional Forestal anualmente en la Revista Chile forestal o en su página web, www.conaf.cl



- Una *planta de buena calidad (c)* debe tener un aspecto sano y vigoroso, tallo resistente y firme, color verde sin manchas, raíces abundantes y bien distribuidas, una sola flecha o ápice, área foliar bien distribuida, relación adecuada de raíz y tallo.



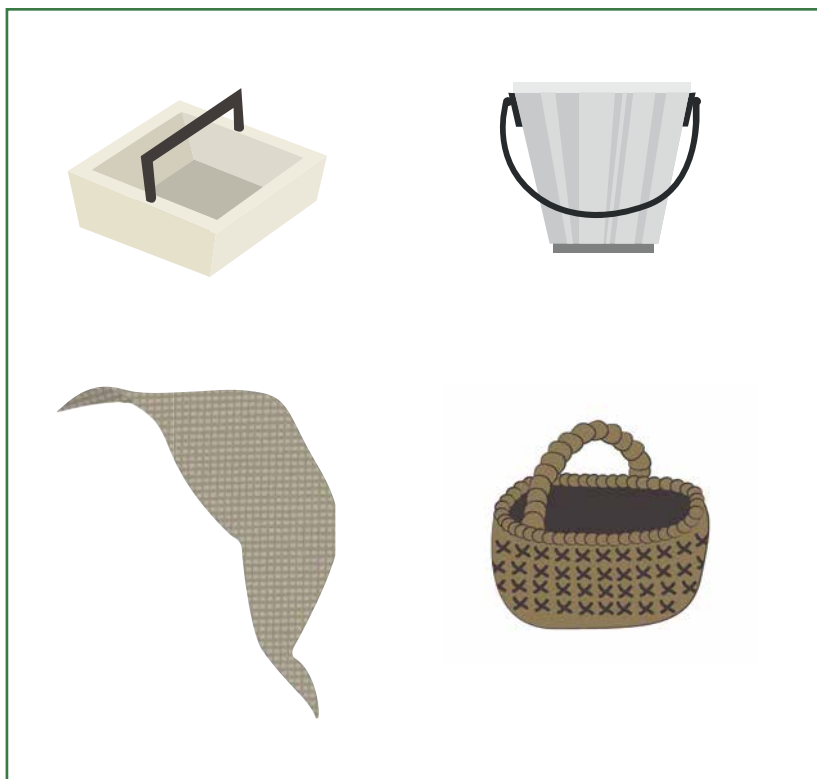


El transporte y manipulación de plantas considera tres aspectos: selección, embalaje y traslado. Para ello debe tener en cuenta que:

1. Se debe llevar un registro de las actividades a realizar.
2. La selección debe ser realizada en lo posible por personal capacitado, usando los elementos de protección necesarios para evitar contacto con productos químicos.
3. Las plantas deben tener una mínima manipulación para efectos de evitar la deformación del pan de tierra o el daño al tallo y las raíces (el transporte y manipulación debe ser efectuada por la parte aérea de la planta).
4. La manipulación debe realizarse con elementos de protección personal para evitar contacto directo con compuestos químicos.
5. Se debe evitar el marchitamiento, la pérdida foliar o la ruptura de la planta por efecto de viento o por acción mecánica en su manipulación.
6. Si las plantas han recibido algún tratamiento de desinfección, éstas deben tener etiquetas que indiquen los tratamientos que se le han hecho.

7. Para evitar que las plantas pierdan mucha agua al momento de su transporte, éstas deben recibir un riego previo y ser cubiertas con malla. También, se puede efectuar un baño con gel hidratante.
8. El traslado de plantas debe realizarse en transportes especialmente habilitados para ello, en especial en camiones cerrados. El ideal es el traslado de plantas en cajas, bandejas o contenedores.
9. Para el traslado de plantas: En el caso de plantas a raíz desnuda se debe cuidar que las raíces sean protegidas del aire y del sol, que no se sequen. Para esto se debe usar una bandeja de madera con un pedazo de saco mojado, un balde, un canasto con un saco mojado o morral de saco.

En el caso de plantas de maceta, el traslado puede hacerse en bandejas de madera, angarillas (armazón que se utiliza en cabalgaduras para transportar cosas o elementos delicados) u otro elemento, de tal manera que a los plantadores no les falte plantas para continuar la faena. Si es posible, en este caso, usar la misma bandeja de cultivo de la planta en vivero.



4.3 Preparación del sitio

Esta actividad tiene una serie de acciones que en conjunto permiten modificar la capa superficial del suelo para mejorar sus condiciones físicas, para mantener o mejorar su productividad para efectos de favorecer la futura plantación en sus fases de establecimiento, sobrevivencia y desarrollo posterior.



Para la preparación del suelo se debe considerar:

- a) Modificación del sitio para una mejor condición en cuanto a estructura, capacidad de retención de agua aprovechable y régimen de nutrientes.
- b) Concentración de los recursos disponibles en favor de la plantación (aumento de la eficiencia para la captación de nutrientes).

Estos criterios posibilitan la penetración del agua en el suelo, permitiendo su acumulación, facilitando el desarrollo de las raíces y el aumento de absorción de agua y nutrientes y, controla el desarrollo de las especies vegetales que compiten con el establecimiento de las plantas.

■ 4.3.1 Limpieza del sitio



La superficie a despejar deber ser la cantidad que garantice el buen desarrollo de la plantación para mantener una cubierta vegetal en la superficie que evite la erosión del suelo por efectos del agua o viento.

La eliminación de las especies vegetales que puedan afectar el establecimiento de una plantación se llama limpia o roce.

1. Dependiendo de la forma del terreno y del estado de la vegetación del lugar, además de la disponibilidad de recursos se puede efectuar roce manual, mecanizado o químico.
2. El *roce manual* se utiliza la mayoría de las veces cuando los terrenos que se intervienen son con pendientes fuertes o cuando la vegetación presente es poco densa, además de no constituirse competencia para las plantaciones y de peligro de incendios.
3. El *roce o limpia mecanizada*, se define cuando se es posible usar maquinaria mayor, tal como compactadoras y desmenuzadoras de desechos, trituradoras de desechos, sistema de rodillos cortadores con incorporación de desechos al suelo y otros sistemas con incorporación de desechos al suelo.
4. Se deben utilizar elementos mecanizados como desbrozadoras o herramientas manuales en buenas condiciones.
5. No se deben realizar estas actividades en zonas de protección y cercanos a cursos de agua y quebradas. Al respecto se debe considerar una franja remanente a la faena de limpia o roce conforme a lo considerado en el Plan de Manejo o Estudio técnico presentado a CONAF.
6. A pesar de lo señalado en el punto anterior, si existe la necesidad de efectuar limpias o roce en áreas cercanas a cursos de agua (riesgo de caída de árboles o por razones sanitarias), se deberán realizar *volteos dirigidos*, de forma de evitar que la vegetación intervenida alcance la zona del curso de agua (cauce).

■ 4.3.2 Manejo desechos



El manejo de desechos originados de limpiezas o roces, debe hacerse para contribuir a la protección del suelo, la disminución de riesgos de incendios y no molestar la ejecución de otras faenas. Para ello:

1. Se deben ordenar los desechos dentro del terreno para evitar que el suelo quede sin vegetación, especialmente en suelos frágiles y para facilitar la faena de establecimiento de la plantación. En terrenos con pendiente se sugiere ordenar los desechos en fajas y en el sentido de las formas y alturas del terreno.
2. En sitios planos las fajas deben disponerse en sentido contrario a la dirección de los vientos más comunes en la zona.
3. Cuando en el terreno exista presencia de cárcavas u otros efectos de erosión se sugiere poner los desechos vegetales en estas áreas.
4. En cursos de aguas, cunetas, alcantarillas, caminos, cortafuegos y zonas de protección, no se deben poner desechos vegetales.
5. **No utilizar quemas para la eliminación de desechos**, en especial en zonas de alto nivel de fragilidad, pendientes pronunciadas y cercanas a áreas de protección.
6. En aquellos sectores donde el *uso del fuego* para la eliminación de desechos no se encuentra prohibido, *se debe avisar previamente a CONAF* por medio de los formularios establecidos para ello, además de *Carabineros de Chile y vecinos*.
7. La quema de desechos, se debe efectuar en pequeñas rumas o pilas para controlar la intensidad del calor y minimizar el daño al suelo y la fauna del sector.
8. Si el propietario decide utilizar los residuos vegetales por medio de tratamientos de biomasa, existen formas de triturado del material para su incorporación al suelo,



extracción y reutilización posterior para la obtención de productos para la obtención de productos para la emprendimientos secundarios (combustible, enfundados y otros). Para ello, podrá hacer las consultas al operador forestal o bien a personal profesional de CONAF.



■ 4.3.3 Control de malezas

Actividad que consiste en la eliminación y despeje de malezas (pastos y matorrales) presentes en el área cercana a la planta o a la plantación y que puede afectar el crecimiento y desarrollo de éstas. Esta actividad se puede realizar antes de la plantación o después de la plantación. Para ello debe tener en cuenta:

1. Generalmente se debe evitar el control de malezas en las áreas inmediatamente cercanas a cárcavas y a fuentes o cursos de agua.
2. Existen dos formas de control de malezas, control mecánico o control químico.
3. El *control mecánico* de malezas utiliza herramientas manuales tales como palas, azadones y rozones, las cuales son empleadas principalmente para despejes de casillas y fajas de plantación. Su principal ventaja es que no se incorporan químicos al suelo y al agua.
4. Al momento de efectuar el control de malezas por vía mecánica, se debe evitar la remoción del suelo y focalizar la extracción de maleza del tipo exótica y agresiva.
5. El control químico debiera evitarse en la medida de las posibilidades, si no puede ser así, se debe determinar previamente el tipo o especies a controlar, para hacer una adecuada utilización del herbicida.
6. El *control químico* se puede aplicar con equipos de usos agrícola o con bombas de espalda en terrenos con mayor pendiente. Siempre con la utilización de equipos de protección personal y, la posterior, correcta eliminación de los envases después de su uso, de acuerdo a un procedimiento de manejo de agroquímicos el cual debe ser conocido previamente por los trabajadores.

7. Se deben utilizar herbicidas que cumplan con estándares de certificación y autorizados por el SAG, además de cumplir con los procedimientos de seguridad planteados por el fabricante de los productos.
8. La aplicación de productos químicos nunca se deben efectuar cuando las condiciones de viento o climáticas sean desfavorables.

■ 4.3.4 Fertilización

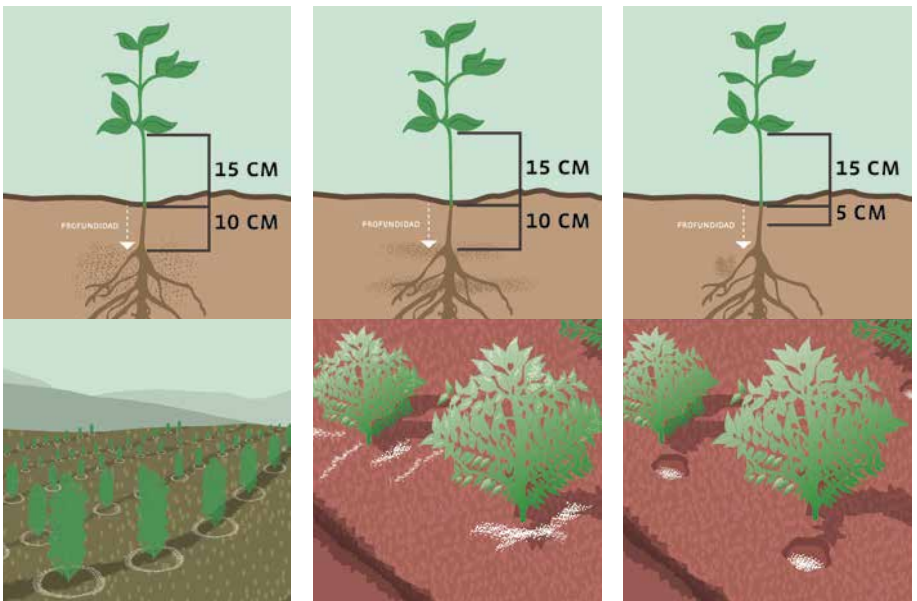
Algunas especies requieren fertilización; esta actividad busca mejorar la supervivencia y desarrollo adecuado de la planta, debido a que estimula el desarrollo de sus raíces, optimiza el uso eficiente del agua con la captación de nutrientes de manera eficaz y suficiente para asegurar la supervivencia y crecimiento inicial acelerado de la planta garantizando una ocupación óptima del suelo.

Los fertilizantes pueden ser aplicados en hoyos, en bandas o en círculo alrededor de la planta (si no se entierra como se describe a continuación, los fertilizantes se desnaturalizan estando a la intemperie):

a) Hoyos a 15 cm. de la planta, a una profundidad de 10 cm., cubierta con tierra.

b) Bandas paralelas a 15 cm. de la planta, a 10 cm. de profundidad, cubierta con tierra.

c) Círculo, a 15 cm. de la planta, a 5 cm. de profundidad, cubierta con tierra.



También se recomienda:

1. En la medida de las posibilidades de acceder a asistencia técnica por parte de los operadores forestales o por la propia Corporación. Se aconseja realizar análisis químicos del suelo para definir el tipo y dosis de fertilizantes a aplicar, de acuerdo a las especies a plantar las cuales se pueden identificar por medio de análisis foliares complementarios. Así como, que su aplicación sea supervisada o avalada por expertos en la materia, los que deberán entregar sus recomendaciones de aplicación por escrito.
2. El proceso de aplicación de fertilizantes debe estar sustentado por un programa de intervención para considerar los resultados de los análisis químicos del suelo y de la demanda nutricional del suelo y de la especie a plantar.
3. El área o sección en proceso de fertilización deberá ser adecuadamente cubierta para evitar la pérdida de los productos aplicados por efectos de arrastre a causa de la presencia de lluvias.



4. La aplicación de los fertilizantes debe ser ejecutada en el lugar específico de plantación y en la profundidad necesaria para disponerla adecuadamente a la planta a fin de no favorecer la competencia de la vegetación herbácea y de matorral que pueda estar presente en el lugar.
5. Los fertilizantes deben ser siempre almacenados en bodegas especialmente habilitadas para ello.
6. Se debe tener especial cuidado en no arrojar restos de fertilizantes a cursos o espejos de agua, y en áreas de protección o conservación.
7. Se debe tener presente que no es necesario aplicar fertilizantes en algunas especies, especialmente las que fijan nitrógeno pues en caso contrario, pierden esa capacidad (si requiere mayor información consultar al operador forestal o a CONAF).

■ 4.3.5 Obras de preparación de suelos



Las obras de preparación de suelos son para acondicionar el sitio, mejorando la estructura del suelo para una mejor retención e infiltración del agua y establecimiento de las raíces de las plantas que posteriormente constituirán una plantación.

1. Las técnicas de preparación de suelos más comunes son los surcos con animal de tiro, subsolado, casillas mecanizadas y manuales; actividades que permiten la incorporación de material orgánico por medios mecanizados.
2. El tipo de técnica a utilizar dependerá entre otros factores del tipo y características físicas del suelo, formas del terreno, limpia o roce realizado, uso anterior del suelo y posibilidades de incorporación de maquinaria al predio o rodal a intervenir.
3. De preferencia, este tipo de actividades se debe realizar en periodos sin presencia de lluvias o que los suelos mantengan un bajo contenido de humedad para prevenir la compactación y mejorar la efectividad de la obra de preparación de suelo aplicada.
4. En general, es deseable que la preparación de suelos se efectúe en curvas de nivel, independiente de la técnica que se utilice (taza o casillas, surcos o subsolado), esto para disponer de un mejor aprovechamiento del agua a utilizar por cada planta, mayor tiempo de retención de humedad y menor pérdida de suelo.
5. El subsolado con camellón sólo se podrá realizar en suelos compactados y/o con pie de arado, no siendo aplicable en suelos no estructurados y/o no compactados. Cuando se realice esta actividad, no se podrán realizar las siguientes obras de recuperación de suelos: Zanjas de infiltración y/o microterrazza con escarificad.
6. La Corporación Nacional Forestal, a través de sus instrumentos legales, ha definido obras de preparación de suelos, los cuales se recomienda ejecutar conforme las condiciones de terreno que se presenten (las obras de preparación de suelos con las obras de recuperación de suelos o ambas entre sí no se pueden superponer en la misma superficie, para optar bonificación por ambas, de lo contrario sólo una será bonificable).



Tipo de preparación de suelos	Especificación
Casilla manual	Casillas manuales de 0,3 m de ancho x 0,3 m de largo x 0,3 m de profundidad, con 2 colectores de agua lluvia de 0,15 m de ancho x 1 m de largo c/u.
Surcos con animales de tiro	Surcos de al menos 0,2 m de profundidad, con distanciamiento máximo de 4 m, en curvas de nivel, con camellón hacia la pendiente. Considera 2 pasadas por surco.
Surcos con tractor	Surcos de al menos 0,25 m de profundidad, con distanciamiento máximo de 4 m, en curvas de nivel, con camellón hacia la pendiente.
Subsolado a 40 cm	Subsolado en seco de al menos 0,4 m de profundidad, con distanciamiento máximo de 4 m, en curvas de nivel.
Subsolado a 70 cm con camellón	Subsolado en seco de al menos 0,7 m de profundidad, con distanciamiento máximo de 4 m, en curvas de nivel, con camellón de altura mínima 0,3 m y ancho mínimo de 0,5 m.
Casilla mecanizada	Casilla mecanizada de 1 x 1 x 0,8 m de profundidad. Solo aplicable entre densidades de 700 y 1.100 plantas / ha
Drenes y preparación mecanizada	Construcción de drenes con excavadora, de 0,5 m de profundidad, con distanciamiento máximo de 6m y formación de camellón con el suelo removido.

Fuente: Tabla de Costos temporada 2012. Resolución 283. 31 julio 2011. Min. Agricultura

4.4 Obras de recuperación de suelos

Este tipo de obras son métodos de intervención o tratamientos físico – mecánicos, que permiten mantener o recuperar los equilibrios ecológicos para un uso del suelo de forma óptima, alcanzando su mayor capacidad de producción sin que se provoque su deterioro físico, químico o biológico.

■ 4.4.1 Zanja de infiltración

Obra de recuperación de suelos, manual o mecanizada, diseñada y construida para capturar la escorrentía superficial y favorecer la infiltración del agua en el suelo.



- Se construye transversalmente a la pendiente, en la curva de nivel. La obra comprende un conjunto de zanjas continuas o individuales en tresbolillo.
- Aguas abajo, al lado de la excavación, se construye un camellón de altura y ancho similares a la profundidad de la zanja y a la anchura superior de la obra, respectivamente.
- No se realiza la construcción de zanjas como obra de recuperación de suelos degradados en suelos no estructurados, tales como trumaos, arenales y dunas.
- Las plantas se deben ubicar en el camellón de altura o inmediatamente debajo de ella.

■ 4.4.2 Canal de desviación



Obra de recuperación de suelos, manual o mecanizada, que se construye casi siempre en la parte superior o media de la ladera para capturar la escorrentía, desviando el agua antes de zonas erosionadas o susceptibles a erosionarse, llevándola, idealmente, a una quebrada o a una zona estable y protegida.

- Se construye en sentido contrario o cruzando a la pendiente con un ligero desnivel (1%) para transportar el agua a un área receptora estabilizada o vertedero.
- Las dimensiones con las cuales se construya deberán permitir evacuar un volumen de agua según la precipitación de diseño.
- Aguas abajo, al lado a la excavación, se construye un camellón de altura y ancho similares a la profundidad del canal y a la anchura superior de la obra respectivamente.
- El largo máximo recomendado es de 100 metros. El último tramo del canal corresponde entre un cuarto y un quinto de la longitud total de la obra, se construye a nivel y sin camellón, con una sección entre un 25 a 35% mayor que la sección en desnivel, sin variación de las pendientes en los taludes.
- No se realiza la construcción de canales de desviación como obra de recuperación de suelos degradados en suelos no estructurados, tales como trumaos, arenales y dunas.

■ 4.4.3 Otras obras



a) Diques de Postes: Obra para el control de cárcavas y de cursos de agua secundarios, generalmente temporales, tales como arroyos y quebradas, que actúa por resistencia mecánica.

b) Gaviones: Obra de mampostería (en seco) para la estabilización y protección de cursos de agua secundarios, generalmente temporales, tales como arroyos, esteros, quebradas y de cárcavas y contención de taludes.



c) Empalizada: Obra de regulación de flujos hídricos y de contención de sedimentos en taludes, cárcavas y laderas inestables.



d) Murete de sacos: Obra de retención de sedimentos, control de taludes, zanjas incipientes, márgenes y cabeceras de cárcavas medianas y menores.



e) Muretes diques de piedras: Obra de control de taludes, de regulación de flujos hídricos y de retención de sedimentos en cursos de agua secundarios y temporales, tales como arroyos y quebradas menores y en laderas con erosión lineal de canaliculos, zanjas y cárcavas

f) Fajinas: Obra de regulación de flujos hídricos y de retención de sedimentos en taludes y en laderas inestables, generalmente estas obras se realizan con material vegetal presente en el área (ramas).

g) Microterrazza Manual: Obra de regulación de flujos hídricos en laderas.

h) Microterrazza con escarificado: Tratamiento mecanizado al suelo que permite controlar la escorrentía superficial y aumentar la infiltración.

4.5 Cercado



La función de un cerco es la protección de la plantación de posibles daños provocados por animales o por el tránsito de personal por el área forestada.

- Para la construcción o habilitación de cercos, se debe tener como base lo establecido por la Corporación Nacional Forestal, tal es el caso de lo señalado en las Tablas de Costos del D.L 701 sobre fomento forestal que han sido publicada anualmente para el proceso de bonificaciones forestales.

Tipo Cerco	Estándar de construcción (o reparación cuando corresponda)
Cerco nuevo púas	Cercos confeccionados con 4 hebras de alambre de púas y postes cada 3 metros en su construcción, éstos últimos con una sección mayor a 5 centímetros o dos pulgadas.
Cerco reparado púas	Consideran a lo menos un 50 % de postes nuevos de una sección mayor a 5 centímetros o dos pulgadas y al menos 2 hebras de alambre púas nuevas en toda la longitud del cerco reparado.
Cerco malla ursus	Cercos confeccionados con malla ursus de al menos 6 hebras y postes cada 3 metros en su construcción, éstos últimos con una sección mayor a 5 centímetros o dos pulgadas.
Cerco patagón	Cercos confeccionados con 4 hebras de alambre de púas y postes cada 3 metros en su construcción, éstos últimos con una sección mayor a 5 centímetros o dos pulgadas. Entre postes se intercalan 2 varillas sujetas al alambrado.
Cerco eléctrico	Cercos confeccionados con 3 hebras de alambre liso galvanizado y postes cada 6 metros en su construcción, éstos últimos con una sección mayor a 5 centímetros o dos pulgadas. Incluye todo el equipamiento necesario para electrificar.

Fuente: Tabla de Costos temporada 2012. Resolución 283. 31 julio 2011. Min. Agricultura.

4.6 Labores de plantación

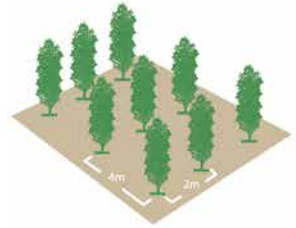
Para efectuar la plantación, es necesario definir el número de plantas a establecer por hectárea, el espaciamiento y ordenamiento que tendrá el bosque; lo anterior dependerá del potencial productivo del sitio y del objetivo de la plantación a generar.

El número de plantas por hectáreas o densidades de plantación más comúnmente utilizadas van entre 450 pl./ha. a 1.600 pl./ha., esto es, desde sistemas silvopastorales y sistemas forestales puros, en promedio, la mayoría de las plantaciones no sobrepasan las 1.250 pl./ha.

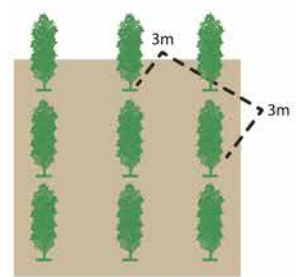
En general, para predios de pequeños y medianos propietarios forestales, se pueden identificar cuatro modelos básicos de plantación forestal:

- Agroforestal-Silvopastoral, predios plantados con especies arbóreas y/o arbustivas (y empastadas) con fines multipropósito.
- En Huertos, plantaciones pequeñas con desarrollo integral del predio, cortinas cortavientos, plantaciones dendroenergéticas.
- Extensivas o puras, plantaciones forestales de varias hectáreas con propósitos principales de obtención de productos madereros o no madereros.
- Con fines ambientales y de captura de carbono.

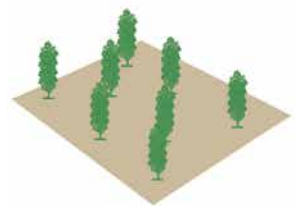
· Espaciamiento 4x2



· Espaciamiento 3x3



· Espaciamiento tresbolillo



· Espaciamiento curvas de nivel



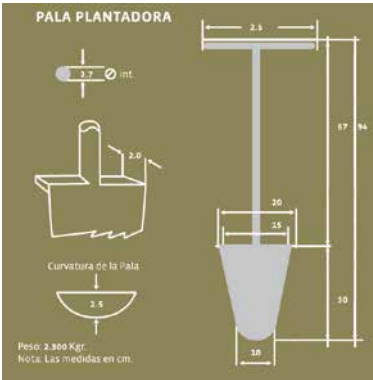
La actividad de plantación se debe iniciar una vez ejecutadas todas las labores señaladas anteriormente en el presente manual, como roce, preparación del suelo, control de malezas, cercado y abastecimiento de plantas.

- Se debe procurar que las plantas se distribuyan de manera pareja dentro del sitio, a objeto de efectuar una ocupación eficiente del sitio.
- La plantación se debe efectuar en la época más adecuada, la cual dependerá del clima presente en la zona, para que las plantas dispongan de la humedad suficiente para asegurar su establecimiento y desarrollo. A modo de referencia, en zonas secas es recomendable verificar que el perfil de suelo esté humedecido, al menos, 20 cm de profundidad.
- Previo al inicio de las labores de plantación se debe asegurar disponer de todos los implementos y herramientas para su ejecución, esto es: cajas para el transporte de las plantas, elementos para la alineación de la plantación, palas plantadoras o máquinas plantadoras, implementos de seguridad para el personal que realizará las faenas de plantación.
- En general, se sugiere efectuar la plantación de forma manual para evitar la compactación del suelo por uso de maquinaria pesada.
- En sitios con pendiente superior o igual a 30% o en sitios con suelos de fragilidad alta o muy alta la plantación debe ejecutarse de manera manual.
- La técnica de plantación mecanizada sólo se usa en terrenos planos o de pendientes moderadas, menor a 30 %. (No obstante lo anterior, en algunos sectores se confeccionan casillas mecanizadas en pendientes de 30 a 60%).

■ 4.6.1 Técnicas de plantación

La elección de la mejor técnica, dependerá del tipo de suelo, de la pendiente, de la cantidad y oportunidad de agua disponible, de la densidad de plantación, del número y tipo de plantas a instalar, de la accesibilidad a la zona y superficie de plantación y de los recursos disponible por el propietario.

1. Plantación manual:



Es la más utilizada en pequeñas propiedades, se utiliza principalmente una pala plantadora, chuzo y azadón.

2. Plantación mecanizada:

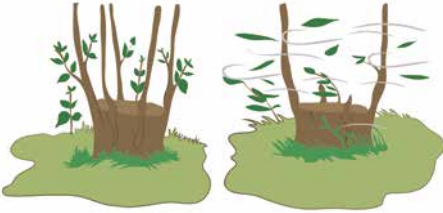


Generalmente se efectúa con subsolado previo, utilizando una máquina plantadora óleo-hidráulica, o también sistema de barreno portado en tractor o bulldozer (no recomendable en suelos arcillosos).

Al *efectuar la técnica de plantación manual*, se debe tener especial cuidado en la manipulación y tipo de plantas a utilizar:

1. A raíz cubierta o contenedor, se debe sacar el contenedor procurando no romper el molde de tierra que contiene las raíces de la planta, colocar la planta en el hoyo de forma recta, en el centro del hoyo y a una profundidad adecuada.
2. Apisonar la tierra del hoyo de los bordes hacia el centro, sin compactar, dejando un borde en la parte baja para facilitar la captación de agua.
3. A raíz desnuda, la forma de plantación es similar a la de contenedor, pero utilizando un repicador (o una pala plantadora) como ayuda, estirar la raíz de la planta antes de introducir al hoyo, dejar la planta instalada sobre el terreno a nivel del cuello, colocar la planta recta, en el centro del hoyo y a una profundidad adecuada y apisonar la tierra de los bordes hacia el centro y darle un leve jalón (o tirón) para asegurar es estiramiento de la planta.

■ 4.6.2 Manejo de rebrotes



Otra forma de constituir un bosque es a partir de la utilización de material vegetativo de un bosque o plantación recién cosechado, esta técnica se utiliza en algunas especies del género eucalyptus.

- Los brotes que se dejan (los seleccionados por su calidad y éxito de sobrevivencia) deben alcanzar una densidad (generalmente 3 a 6 brotes) similar a la establecida en el momento de plantación.
- La época más aconsejable para la selección de los brotes es en invierno.
- Se debe evitar las épocas húmedas y cálidas para no favorecer la aparición de hongos.

4.7 Intervenciones post plantación

Una vez realizada la plantación, se deben efectuar acciones que permitan, la sobrevivencia, establecimiento y desarrollo de la misma, para ello se deben realizar al menos las siguientes actividades:

1. Efectuar inspecciones periódicas al o los sectores plantados con el objeto de asegurar que las plantas se desarrollen en forma normal y/o detectar a tiempo, problemas que puedan afectar la sobrevivencia de la plantación.
2. En los sectores en que se evidencie pérdida de plantas, se debe efectuar faenas de replante.

3. Se debe realizar controles de malezas permanentes hasta que la planta se haya establecido lo suficiente como para superar la competencia por nutrientes y agua.
4. Eventualmente, en zonas de secano y conforme la disponibilidad de agua para riego, en época seca, se puede realizar riegos para la sobrevivencia de las plantas los que deben continuar hasta que se inicie el nuevo período de lluvias.
5. En el caso de deficiencias nutricionales se pueden realizar fertilizaciones correctivas.
6. En épocas de verano y secas, las plantaciones pueden estar sometidas a riesgos de incendios, se deben incrementar las acciones de vigilancia de la plantación para detectar oportunamente la eventual presencia de fuego. Sumado a lo anterior se deben realizar acciones preventivas tales como construcción y mantención de cortafuegos, cumplir con la legislación vigente en materia de uso del fuego para quemas de desechos o malezas y la disposición de letreros que indiquen la prohibición del uso del fuego.
7. Efectuar detecciones tempranas de problemas sanitarios a objeto de tomar las medidas necesarias para controlar el problema detectado. Una vez detectado el problema, puede asesorarse por personal de CONAF.
8. Para asegurar la plantación en el tiempo y que no sufra daños por la acción de animales se debe mantener y reparar permanentemente los cercos que rodean el área de plantación.



Este instrumento fue formalizado mediante la Ley N° 20.326 de fecha 29 de enero del 2009, que modificó el Decreto de Ley 701 y el Decreto Supremo N° 192. Cubre las pérdidas de la forestación frente a un siniestro climático de sequía; lluvia excesiva o fuera de temporada; inundación; helada; granizo; nevada; viento o de un incendio.

- Consiste en una bonificación especial para contratar un Seguro de Prendimiento.
- El monto a bonificar tiene como principal beneficio pagar la prima del seguro forestal contratado conforme a los requisitos y condiciones establecidos en la Tabla de Costos del D.L. N° 701 de 1974, y con los montos del seguro, reembolsar los costos de replantación en el caso que se deba realizar.
- Las plantaciones se deberán asegurar preferentemente antes del inicio de los trabajos de forestación, pudiendo también hacerse durante su ejecución o después de terminados los mismos.
- En caso de ocurrencia de un siniestro climático deberá denunciarse por escrito dentro del plazo de 15 días corridos contados desde la ocurrencia del hecho dañoso a la compañía aseguradora con la cual contrató el seguro forestal.
- El asegurado está obligado a dar a las plantaciones el cuidado y atención adecuada, denunciar cuando ocurra un siniestro y avisar el término de trabajo de forestación.

Sección 2

Manejo Forestal





El manejo forestal se compone de tratamientos o intervenciones silvícolas que se aplican a una plantación o bosque establecido a objeto de mejorar su estado, con fines ambientales o para obtener productos comerciales en el mediano y largo plazo además de aumentar su valor, mediante la ejecución de Podas y Raleos (*el propietario deberá presentar un Plan de Manejo o Norma de Manejo ante CONAF y una vez aprobado éste puede comenzar con su faena de manejo*).

- Se debe mantener información actualizada del recurso a intervenir al momento de planificar las actividades de manejo forestal.
- En la planificación de las intervenciones, se debe evaluar si la productividad del sitio y el crecimiento del bosque o la plantación justifica su realización.
- Realizar las actividades de manejo teniendo siempre en cuenta la gestión sostenible de la plantación forestal y de los recursos naturales asociados a ella.
- Disponer de calendarios anuales para las operaciones silviculturales que contemplen aspectos técnicos, ambientales, sanitarios, operativos y económicos.
- Se debe efectuar una selección y marcación previa a las actividades de manejo forestal, principalmente cuando se desarrollen acciones de poda y raleo.
- Se debe evitar el daño de los árboles remanentes con el volteo de los ejemplares escogidos.
- Mantener los residuos forestales en la zona de corta, salvo situaciones en las cuales se puedan generar problemas sanitarios, exista alto peligro de incendios o perjudiquen de forma significativa las actividades de manejo forestal.

Debe disponerse de material cartográfico (mapas) que permita identificar las condiciones físicas y de la planificación de los sectores de la plantación a intervenir.

- Al menos se deberá identificar la información administrativa tal como el rol del predio, nombre de propietario, N° de rodal, ubicación y superficie.
- Se debe disponer de información del recurso a intervenir, límites de las áreas a intervenir, zonas de protección, presencia de cárcavas, áreas frágiles, zonas de manejo y de cauces.
- Indicar accesos a los lugares de intervención, caminos, canchas de acopio, vías de saca.
- Señalar instalaciones y estructuras, obras menores, puentes, alcantarillas y cruces de cauces.

■ 5.1.2 Medidas de protección

- No se deben realizar actividades de manejo silvícola que puedan afectar negativamente a las zonas de protección y cercanos a cursos de agua y quebradas. Al respecto se debe considerar una franja remanente a las actividades de intervención, en especial a la actividad de raleo conforme a lo señalado como zonas de protección y otras medidas incorporadas en el Plan de Manejo aprobado por CONAF.
- No obstante lo señalado en el punto anterior, si existe la necesidad de efectuar actividades silviculturales (árboles con riesgo de caída o problema sanitario) en áreas cercanas a cursos de agua, se deberán realizar volteos dirigidos, de forma de evitar que la vegetación intervenida alcance la zona del curso de agua (cauce).
- Se debe evaluar el estado de conservación de las especies presentes en el bosque o plantación a ser manejado, de forma de seleccionar la mejor técnica silvicultural que permita la protección de la flora y fauna presente.
- En las áreas bordes del bosque o plantación debe haber poda de árboles para mejorar el tránsito y disminuir el riesgo de incendios, siempre que la especie forestal no sea sensible a la radiación solar. (ej. Raulí).
- Las zonas de protección definidas alrededor de los cauces se pueden utilizar como corredores de fauna, para facilitar el movimiento de animales.



Actividad de manejo que consiste en la corta o eliminación de las ramas de la parte inferior del fuste de los árboles para mejorar su calidad y obtener madera libre de nudos, además de facilitar el acceso y tránsito por el rodal para posteriores faenas de volteo y madereo, reducción de riesgos de incendios y control de la diseminación de enfermedades.

De igual forma en esquemas agroforestales y silvopastorales, permite el control de las dimensiones de las ramas para el desarrollo de cultivos complementarios y/o alimentación del ganado.

1. Generar calendarios de poda acordes a la especie, sitio, objetivos de producción, y riesgo de incendio y sanitario.
2. Determinar el inicio de la poda en función de lograr un equilibrio entre un cilindro nudoso mínimo y el mantenimiento de la tasa de crecimiento.
3. Evaluar los riesgos sanitarios asociados a la generación de vías de entrada de patógenos, las técnicas y las herramientas utilizadas, antes de realizar la poda.
4. Se sugiere podar los árboles en sus etapas iniciales de crecimiento.
5. Se deben considerar para la poda, los árboles con mayor vigor, altura, forma y diámetro y sin problemas fitosanitarios.
6. La faena de poda debe realizarse por personal capacitado y con equipos o herramientas en buen estado para su uso.
7. Remover las ramas y restos de ramas y frutos, mediante el corte de los mismos al ras del tronco.

8. No dañar el rodete de cicatrización, evitar daños mecánicos por efectos del corte de la poda.
9. Realizar la poda de ramas verdes, preferentemente durante el período de menor actividad vegetativa y riesgo sanitario, esto es, entre los meses de otoño e invierno.
10. Realizar la poda en varias etapas, acompañando el crecimiento del árbol.
11. Utilizar herramientas de corte que no generen altos riesgos sanitarios (se debieran limpiar pues pueden ser instrumentos de enfermedades) y que minimicen la superficie afectada por la intervención.
12. Se debe evitar que el material remanente podado sea dejado en caminos y en sectores aledaños a cursos de agua.





Acción de manejo que consiste en extraer, cortar o eliminar los árboles de un sector que compiten en el crecimiento y desarrollo de aquellos árboles seleccionados para su cosecha final y/o para eliminar árboles con crecimientos deficientes o formas defectuosas, según el objetivo de producción de productos finales de la plantación efectuada.

Según el objetivo de los productos a obtener, se identifican raleos a desecho y productivos o comerciales.

Raleo a desecho: Corta de árboles delgados y jóvenes sin posibilidad de obtención de productos madereros, por su bajo volumen por hectárea. Eventualmente puede obtenerse productos para la producción de energía o bien para ser incorporados al suelo.

Raleo comercial o productivo: Corta de árboles con mayores dimensiones y que reúnen las características de volumen suficientes para su comercialización.

1. La selección de las áreas sujetas de raleo, se deben efectuar en función de las vías de saca y caminos previo al volteo para evitar el daño de los árboles que quedarán en pie y disminuir el daño al suelo durante las faenas de maderero. Para ello:
2. Establecer calendarios de raleo acordes a la especie, sitio, objetivos de producción y manejo sanitario.
3. Antes de iniciar las faenas de raleo se deben marcar los árboles remanentes.
4. Prestar especial atención a la evolución del sotobosque, siendo la intervención del raleo un momento adecuado para el control de especies invasoras o no deseadas.



5. En el control químico de tocones de especies con regeneración vegetativa, realizar las aplicaciones en forma localizada y de acuerdo a las dosis recomendadas.



■ 5.2.3 Control de malezas y fitosanitario

Si durante los proceso de poda y raleo de las plantaciones se detectare presencia de malezas o problemas fitosanitarios se debe tener en cuenta lo siguiente:



1. El control químico de malezas debe ser realizado de forma selectiva y localizada.
2. Realizar una evaluación previa de la situación y evolución de malezas, de modo de poder determinar la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental y económico, favoreciendo estrategias de manejo integrado.
3. Documentar, monitorear y controlar estrictamente el uso de agentes de control biológico, debidamente registrados ante el Servicio Agrícola y Ganadero.
4. Realizar seguimientos periódicos para detectar la presencia de plagas, informando a los organismos competentes (SAG, CONAF) sobre la existencia de las mismas.
5. Disponer de un sistema de evaluación para determinar el nivel de plaga y adoptar las medidas de control pertinentes.

6. Aplicar los tratamientos silviculturales en tiempo y forma, de modo de disminuir los riesgos sanitarios.
7. Dar a los residuos y productos forestales cosechados el tratamiento adecuado en función del ciclo de los potenciales agentes perjudiciales.
8. Evaluar el riesgo sanitario de los árboles secos que permanezcan en pie dentro de los rodales de plantación.

■ 5.2.4 Manejo integrado de plagas y enfermedades

Técnicas de control de plagas y enfermedades

Las técnicas usadas para el control de plagas y enfermedades pueden ser de tipo:

a) Biológicas: liberación de enemigos naturales para el control de plagas y enfermedades. Su utilización disminuye la aplicación de productos químicos, por lo que es más amigable con el medioambiente.

b) Silviculturales: consiste en la aplicación de tratamientos silviculturales (podas, raleos, cortas sanitarias, entre otros) para disminuir la posibilidad que los árboles sean atacados por plagas y enfermedades. También, al momento de generar una masa forestal o forrajera, se debe escoger la especie apropiada, especialmente si estará expuesta a sequías frecuentes.

c) Químicas: uso de insecticidas o plaguicidas con registro SAG. El uso de insecticidas o plaguicidas debe realizarse cumpliendo con los procedimientos de seguridad informados por el fabricante de los productos. Se debe tener presente que este tipo de control por lo general es de alto costo y sus efectos son temporales.

d) Mecánicas: remoción y destrucción de árboles atacados o infestados por plagas y enfermedades para su destrucción.

La identificación de los problemas sanitarios es básica para la implementación de acciones de control de plagas y enfermedades. Distintos síntomas son observables, por lo que se debe poner especial atención a:

- La forma del árbol
- La altura del árbol
- La presencia de ramas muertas
- La presencia de heridas y rajaduras en la corteza
- La presencia de orificios en el tronco
- La presencia de exudaciones de resina en el tronco
- El cambio en la tonalidad del color de las hojas
- La caída de hojas

PLAGAS DEL PINO



- Polilla del brote (*Rhyacionia buoliana*)

Especies afectadas en Chile

- *Pinus radiata* (Pino radiata)
- *Pseudotsuga menziesii* (Pino oregón)



Daños

El daño se manifiesta como severas deformaciones en el árbol: multiflechas, bifurcaciones y curvaturas de distinto grado. El daño provoca una reducción en la cantidad y/o calidad de la madera para fines comerciales.

Reconocimiento del daño:



- Se observa una decoloración y caída de las acículas (hojas del pino)
- Presencia de yemas dobladas y decoloradas en forma de gancho
- Presencia de un grumo de resina entre las yemas o entre estas y las acículas (hojas de pino)
- Bifurcaciones con forma de dos flechas, producto de la muerte de la yema principal



- Control Biológico:



Es el método más efectivo para el control de la plaga. Se utiliza la avispa *Orgilus obscurator* que parasita y se alimenta de las larvas de la polilla del brote. *Se recomienda su liberación desde fines de la primavera hasta mediados del verano.*

- Control Silvicultural:

El tratamiento de rodales jóvenes atacados a nivel del tronco consiste en realizar podas formativas en árboles con bifurcaciones o multiflecha. Su objetivo es favorecer el crecimiento del ápice (punta más alta del árbol) principal a través de la corta de los brotes laterales. Como medio de prevención se recomienda mantener las plantaciones lo más vigorosas, efectuando una buena preparación del suelo, fertilización, raleos y podas oportunas y correctamente ejecutadas.

- Control Químico:

El control químico es sólo recomendable cuando un gran número de individuos de polilla del brote se observa en la plantación. Se utiliza generalmente como complemento al control biológico, permitiendo una disminución del número de insectos antes de la liberación del controlador biológico. En la actualidad el control químico no es utilizado debido a los buenos resultados que entrega el control biológico.

- Control Mecánico:

Para plantaciones de menos de 3 m de altura se recomienda el corte de todos los brotes atacados con una tijera podadora. Para daños en el ápice principal, se debe extraer cuidadosamente la larva de la polilla evitando el daño del brote. Posteriormente, se deben eliminar todos los brotes mediante quema o enterramiento del material.

PLAGAS DEL EUCALIPTO



- Gorgojo del eucalipto (Gonipterus platensis)

Especies afectadas en Chile

- Eucalyptus globulus
- Eucalyptus camaldulensis

Daños

Los principales daños son disminución del crecimiento, muerte de brotes y deformación del ápice principal, implicando pérdidas de las trozas de aserrío. Por lo general, el daño producido por el gorgojo del eucalipto no conlleva a la muerte del árbol, pero deja al individuo susceptible al ataque de otras plagas por la pérdida de vigor. En el caso del *E. globulus*, el daño se produce en las hojas adultas exclusivamente.



Reconocimiento del daño:

- Las hojas atacadas por el gorgojo del eucalipto presentan galerías superficiales producto de su alimentación.
- Presencia de cápsula de color café oscuro o negro que recubren los huevos.
- Presencia de adultos y larvas del insecto sobre las hojas y ramas.
- Presencia de huevos y filamentos negros en las hojas más jóvenes.
- En situaciones de ataque intenso, la pérdida de hojas es total en la zona externa del follaje.





- Control Biológico:

Se utiliza los controladores *Anaphes nitens* o *Anaphes* sp, avispa que parasitan los huevos del gorgojo. *La liberación del biocontrolador se realiza en la temporada primavera-verano*

- Control Silvicultural:

Dado que una parte del ciclo biológico del gorgojo del eucalipto tiene lugar en el suelo, se recomienda voltear y/o rastrear el suelo hasta una profundidad de 5 cm, a fin de eliminarlos por deshidratación o eventual depredación. Este tipo de control es recomendable para superficies pequeñas.

- Control Químico:

Las medidas de control químico han mostrado ser insatisfactorias y costosas. Sólo se justifican en casos de detecciones en puntos aislados o superficies pequeñas. La aplicación de productos químicos se realiza a inicios de la primavera, período en el cual es posible encontrar adultos en período de hibernación o larvas en los primeros estadios de desarrollo.

- Control Mecánico:

Consiste en la colecta manual y eliminación de individuos del gorgojo del eucalipto. Se recomienda cuando las plantaciones están en los primeros años de desarrollo y cuando la extensión de la plantación es pequeña.



- Taladrador del eucalipto (*Phoracantha semipunctata* – *Phoracantha recurva*)

Especies afectadas en Chile

- Todas las especies de *Eucalyptus*

Daños

Se presenta en árboles que tienen desde 4 cm de d.a.p. Aparecen orificios en la corteza, exudación de resina y desprendimiento de corteza en el fuste. A nivel del follaje se observan las hojas de color amarillo y la caída de ellas de los eucaliptos afectados, lo que ocasiona la muerte de ramas. El ataque del taladrador del eucalipto puede producir la muerte de los árboles por anillamiento, esto es cortar un círculo de corteza de 360° en el tronco del árbol., con ello se impide que el árbol se nutra pues éste es el medio de transporte para los alimentos que recibe del suelo. La madera afectada por el taladrador del eucalipto pierde sus propiedades mecánicas producto de las galerías construidas por las larvas.



Reconocimiento del daño:

- Se observa una resinación en el tronco, debido a la penetración de las larvas.
- Presencia de huevos, que por lo general se encuentran en el ángulo de inserción de las ramas.
- Galerías en el tronco de forma ovaladas producto de la salida de los adultos del insecto.
- Árboles con ápices y hojas decoloradas, marchitos o secamiento progresivo.
- Desprendimiento de corteza con exposición de galerías con aserrín.
- Si se remueve la corteza es posible observar insectos en sus diferentes estados: larvas, pupas y adultos.



- Control Biológico:

El control biológico del taladrador se realiza a través de la avispa *Avetianella longoi*, que parasita los huevos del taladrador. La liberación de la avispa se realiza entre diciembre y mayo.

- Control Silvicultural:

Es el principal método de prevención ante el ataque de la plaga. Una adecuada selección del sitio en donde se realizará la plantación, considerando la calidad del suelo, la cantidad y distribución anual de las lluvias es fundamental para la prevención. Asimismo se deben evitar los sectores de mal drenaje. En caso de ataque, se recomiendan las cortas sanitarias, extrayendo el material infectado para su eliminación a través de quema o enterramiento.



- Control Mecánico:

Se basa en la utilización de trampas cebo. Su objetivo es la detección precoz del insecto y concentrar el ataque en las trampas. Básicamente el método implica la corta de trozas de eucalipto de 1 a 2 m de largo y de un diámetro mínimo de 10 cm. A cada una de las trozas se les realizan pequeños cortes para favorecer la deposición de huevos por parte del taladrador del eucalipto. Las trampas cebo se instalan durante la primavera y el verano. Luego de 20 días las trozas infectadas deben ser eliminadas mediante quema o enterramiento.



- Psílido del eucalipto (Ctenarytaina eucalypti)

Especies afectadas en Chile

- Todas las especies de Eucalyptus

Daños

El daño provocado por el psílido del eucalipto es limitado. Sin embargo, puede provocar daños en viveros y en plantaciones jóvenes en donde la plaga puede presentarse en grandes cantidades. En la zona de ataque se produce una abundante secreción azucarada que favorece la aparición de hongos. El psílido del eucalipto puede provocar deformaciones de brotes y malformaciones en las hojas. En el caso de *E. globulus*, el daño se produce en las hojas juveniles exclusivamente.



Reconocimiento del daño:

- Presencia de grandes grupos del insecto sobre tallos tiernos y en la parte inferior de las hojas juveniles.
- Presencia de micropelos de color blanquecino en los brotes afectados.
- Desección, marchitez y deformación de las hojas, las que adquieren un color grisáceo negruzco.



- Control Biológico:

Se realiza mediante la liberación de la avispa *Psyllaephagus pilosus*. Las liberaciones se realizan principalmente en los meses de septiembre y octubre o a más tardar en abril o mayo. Las liberaciones no deben realizarse durante la temporada de invierno.

- Control Silvicultural:

Se recomiendan el laboreo y el control de malezas en las etapas iniciales de la plantación. De este modo las plantas podrán superar con vigor la etapa de crecimiento y desarrollo, que es la más susceptible al ataque de la plaga.

- Control Químico:

El control químico se lleva a cabo a través del uso de insecticidas de contacto, principalmente en viveros. No obstante, en plantaciones recién establecidas, el método es costoso y poco efectivo. Para obtener resultados positivos, se recomienda rociar con insecticidas de registro SAG a intervalos de 2 a 3 semanas.



Sección 3

Cosecha Forestal





La cosecha forestal dentro de las actividades silviculturales representa una de las de mayor impacto sobre el suelo y agua; ésta incluye todas las acciones dirigidas al volteo de árboles en pie y su preparación para el maderero.

Para el proceso de planificación se debe considerar desde la operación de corta, medición de las trozas, desramado y trozado (corte) del tronco en trozas, el descortezado del tronco cuando proceda, el trazado de vías de saca y el transporte eficiente de los productos obtenidos del bosque plantado.



1. Se debe identificar y evaluar la técnica de cosecha más adecuada conforme a las condiciones del predio, características de la especie y a los recursos disponibles del propietario.
2. En la definición de las herramientas y/o equipos de cosecha y extracción, se debe realizar una caracterización previa del terreno, en cuanto a pendiente, condiciones del suelo y fragilidad del terreno.
3. Se debe elaborar un plano o boceto de planificación de la cosecha ubicando las vías de saca y canchas de acopio, señalizando el área a cosechar, identificando y demarcando las zonas de protección y amortiguación cuando son de paso prohibido o restringido.
4. Se debe tener presente los factores de riesgo que pudieren afectar las operaciones, tales como topografía, clima y calidad del suelo entre otras y propiciar las medidas de resguardo.
5. Evitar el ingreso a la zona de cosecha, de personas ajenas a la actividad, sin la autorización debida.
6. Controlar las actividades por operadores forestales con experiencia y conocimientos en seguridad, técnicas de trabajo y efectos ambientales de la cosecha.
7. Disponer en el lugar de trabajo de manuales de operación y de mantenimiento de cada máquina.
8. Controlar que las máquinas y herramientas estén en buenas condiciones al momento de iniciar actividades.
9. Evitar circular con equipos, por vías de drenaje, zonas de amortiguación, de protección y en cursos de agua.
10. En condiciones de clima desfavorables, suspender temporalmente las operaciones de cosecha, hasta que las condiciones permitan reanudarlas de forma segura para los operarios y el ambiente.
11. Realizar las actividades de mantenimiento de maquinaria y recarga de combustible y productos químicos en áreas debidamente identificadas y acondicionadas para tales efectos.

La planificación de las actividades de cosecha deben quedar debidamente representadas gráficamente tanto en las condiciones físicas y de los rodales a intervenir.

1. Al menos se deberá identificar la información administrativa tal como el rol del predio, nombre de propietario, N° de rodal, ubicación y superficie.
2. Se debe disponer de información del recurso a intervenir, límites de las áreas a intervenir, zonas de protección, presencia de cárcavas, áreas frágiles, zonas de manejo y de cauces.
3. Indicar accesos a los lugares de intervención, caminos, canchas de acopio, vías de saca.
4. Señalar instalaciones y estructuras, obras menores, puentes, alcantarillas y cruces de cauces.

■ 6.1.2 Medidas de protección

Las medidas de protección que se plantean a continuación se sugieren sean incorporadas en el respectivo plan de manejo, el cual debe ser presentado en la Corporación Nacional Forestal para su evaluación y aprobación.

1. Mientras se realicen las faenas de cosecha, se deben efectuar monitoreos programados a efecto de evaluar el estado de conservación de las especies de flora y fauna que conviven en los bosques plantados.
2. En lo posible, disponer y distribuir en el área a intervenir, árboles que permitan el refugio y hábitat de la fauna presente.
3. Los árboles producto de las faenas de cosecha que caigan en zonas de protección, serán inmediatamente procesados y retirados de dichas áreas.
4. Efectuar monitoreos para evaluar posibles efectos negativos en la conservación y calidad de los suelos a lo largo del ciclo o rotación de las plantaciones.
5. Conservar la calidad del agua y la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos presentes, en todas las etapas de desarrollo de la plantación o formación de un bosque plantado.
6. Tomar todas las medidas necesarias para proteger los recursos hídricos durante las operaciones forestales. El tipo de protección requerida dependerá de la naturaleza del predio, características del recurso y de los valores naturales o culturales presentes en el área.

7. Mantener los corredores biológicos que aseguren la conectividad de los ecosistemas a nivel local y permitan el desplazamiento de especies entre plantaciones o bosque plantados continuos.

6.2 Operaciones

■ 6.2.1 Faenas de volteo

El volteo es la operación más importante dentro del proceso de cosecha ya que incide en las actividades posteriores de maderero, de carga y transporte.



1. Voltear sólo los árboles que están comprendidos en los rodales identificados en los planes de extracción dentro de las pautas silvícolas aprobadas en los respectivos planes de manejo.
2. Desramar los árboles en el lugar de apeo o talado.
3. Efectuar volteos dirigidos a objeto de evitar las zonas de protección y conservación o con infraestructura.
4. Se sugiere que los trabajadores u operadores que intervengan en las faenas de cosecha mantengan una distancia de seguridad del o los árboles a voltear, así como en zonas de riesgos definidas por la presencia de vientos fuertes, zonas de protección y conservación e infraestructura.

5. Disponer de medidas y vías de escape para minimizar el efecto de accidentes en caso de caídas no controladas de árboles.
6. Si las condiciones climáticas no son las óptimas o son riesgosas, se debe detener cualquier faena de volteo.
7. Asegurar un adecuado tratamiento de los residuos forestales, favoreciendo la distribución de los mismos en la zona de corta y contemplando los aspectos fitosanitarios, su potencial combustibilidad, la obstrucción de vías de drenaje y el reciclaje de nutrientes.
8. Procesar y retirar rápidamente los árboles que caigan en zonas de protección, de amortiguación o en la franja de seguridad perimetral del rodal.
9. Seleccionar la técnica de desrame en función del tamaño de las ramas.
10. Dar preferencia al espaciamiento de los residuos del desrame y descope en el lugar, atendiendo el posible aumento de riesgo de incendio.
11. Procurar la máxima utilización del fuste, para disminuir el volumen de residuos forestales de mayor diámetro y difícil incorporación.





1. Seleccionar métodos, máquinas y/o herramientas que se adapten a las características del operario, del terreno y del material a extraer.
2. Las huellas de madereo definidas en el proceso de planificación deben ser claramente identificadas por los trabajadores y operadores en terreno.
3. Evitar el madereo en caminos.
4. Las huellas de madereo no se deben ensanchar más allá de lo planificado a objeto de evitar daños ambientales.
5. Si el madereo se efectúa con animales, se debe mantener los animales en buen estado, los aperos y arneses en buenas condiciones.
6. No se debe madrear cuesta arriba y evitar sectores con pendientes muy pronunciadas.
7. En la medida de las posibilidades, favorecer la saca suspendida frente a la de arrastre, en especial en zonas de amortiguación y protección.
8. Evitar que los equipos con carga transiten por los caminos forestales. En caso de ser esto necesario, proteger adecuadamente las vías de drenaje.

9. Favorecer la utilización de vías de saca sin realizar movimientos de suelo, minimizando los daños al mismo, a los recursos hídricos y a la masa remanente.
10. Evitar el uso de los cursos de agua temporarios como vías de saca.
11. Acondicionar las zonas de cruce de cauces temporarios con trozas u otros materiales que permitan mantener el caudal ecológico y su fácil retiro una vez finalizada la cosecha, evitando dañar al ambiente.
12. Controlar que en las grúas figure claramente indicado: (de modo entendible) la carga máxima, el alcance y la distancia de seguridad.
13. Prestar especial atención a las distancias de seguridad en la proximidad de líneas eléctricas.
14. Considerar el porcentaje de pendiente y su dirección, a los efectos de la utilización de esta maquinaria.
15. Utilizar palas de arrastre, trineos u otro implemento que contribuya a disminuir los daños al suelo y aumentar la capacidad de tracción.
16. Considerar, entre otras, variables tales como: carga, tipo de suelo, pendiente y sentido de la misma.

■ 6.2.3 Acopio



1. Se debe distribuir las zonas de acopio cercanas a los caminos o en las vías de maderero predefinidas. Ubicar las canchas de procesamiento en zonas bien drenadas (2 a 5% de pendiente) y alejadas de las zonas de protección, amortiguación y de cursos o cuerpos de agua.
2. Minimizar el número y tamaño de las canchas conservando la seguridad y economía de las operaciones. Estabilizar las canchas que se prevean utilizar en épocas húmedas.
3. Disponer los equipos y materiales necesarios para atender posibles derrames de combustible, aceites y fluidos.
4. Disponer de procedimientos de cierre de canchas de procesamiento, de modo que al terminar las actividades queden libres de residuos forestales y no forestales,

intentando restaurar las áreas dañadas, en especial en lo que hace referencia a drenaje, compactación y derrames.

5. Colocar las trozas sobre el transporte de manera ordenada y segura, previniendo la caída o pérdida durante la carga y el traslado.
6. Minimizar el tamaño de las canchas de acopio, siempre que permitan realizar las operaciones de forma segura.
7. Seleccionar sitios apropiados para la construcción y funcionamiento de las canchas de acopio, prestando especial atención a que sean suelos con alta resistencia a cargas pesadas, buena infiltración y drenaje natural.
8. Diseñar la distribución de las canchas de acopio en función al volumen de madera a almacenar, la distancia de saca, la red de caminos y los accesos al predio.

Sección 4

Caminos Forestales





Los caminos forestales son obras que se realizan para hacer el acceso predio más fácil, para que las faenas se desarrollen de forma segura y eficiente, y así, facilitar el transporte de los productos obtenidos del bosque y de las operaciones de manejo y cosecha forestal que se realicen en el bosque.

La construcción de caminos es la operación forestal de mayor impacto en el suelo y en el recurso hídrico; una buena planificación permitirá minimizar efectos ambientales adversos y la consideración de los aspectos necesarios para una cosecha y transporte eficiente de los productos obtenidos del bosque plantado.

Existen tres tipos de caminos:

Caminos terciarios: Obras que se realizan para su uso en la temporada, se utilizan para madereo entre los lugares de corta y de carga.

Caminos secundarios: Caminos de carácter permanente que comunican los lugares de carga con las áreas de cosecha.

Caminos principales: Obras de mayor envergadura de carácter permanente que conectan las áreas de cosecha y las zonas de carga con mayor flujo de vehículos de transporte.

Principalmente para predios de pequeños propietarios forestales se manifiesta la presencia de caminos terciarios y secundarios por lo que se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se debe planificar los caminos de extracción de forma anticipada considerando la modalidad de cosecha y el tipo de transporte a utilizar.
- La localización y densidad caminera debe ser determinada según las condiciones de topografía, el tipo y fragilidad de los suelos, método de cosecha y los sistemas de transporte a utilizar.
- Se debe tener en cuenta las áreas de riesgos de erosión al momento de planificar la habilitación de caminos.
- No se deben trazar caminos en sectores de humedales, áreas inundables y sitios frágiles.
- Se sugiere utilizar la red de caminos existentes, priorizando su mejoramiento cuando sea necesario.

- Se aconseja marcar en la cartografía el emplazamiento y distribución de los caminos al interior del predio, teniendo presente el menor impacto por efectos de remoción de tierra, daños a cursos de agua y la alteración a zonas de protección y conservación.

1. En la fase de construcción, se debe seleccionar la maquinaria adecuada conforme las condiciones del terreno a objeto de minimizar los impactos ambientales.
2. La construcción y/o habilitación de caminos debe efectuarse en temporada seca.
3. Las operaciones con maquinarias deben evitarse en sectores cercanos a cursos de agua y áreas de protección y conservación.
4. Toda obra de arte complementaria o incluida al camino, tales como taludes, alcantarillas, cunetas, etc, deben efectuarse con el menor impacto posible, ya sea por causa de erosión, sedimentación, evacuación de las aguas lluvias o por uso de maquinaria.
5. Se debe tener un programa de mantenimiento de caminos a lo largo de la vida útil del camino, en especial en temporada de lluvias.
6. Se deben efectuar actividades de estabilización de taludes con material vegetal.
7. Realizar faenas de limpieza de cauces con ocasión de la ejecución de trabajos en el camino.
8. Se debe utilizar señalización en áreas de riesgo y de precaución durante el uso del camino.



Sección 5

Medio Ambiente y Seguridad



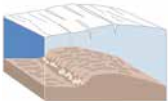



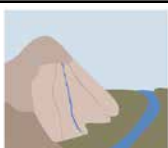
8.

Medio Ambiente y Seguridad

8.1 Medidas de protección ambiental

La corta de plantaciones forestales deberá ser realizada siempre de acuerdo a las normas que se establecen en el D.L. 701 de 1974 (artículo 21° y siguientes), sin perjuicio de aquellas que se encuentren contenidas en la Ley de Bases del Medio ambiente, N° 19.300, con el objeto de resguardar la calidad de las aguas y evitar el deterioro de los suelos.

Para estos efectos, se deben considerar permanentemente como zonas o áreas de protección las superficies aledañas o próximas a las formaciones o cursos de aguas que se presentan en el siguiente cuadro:

	Tipo de formación o curso de agua	Especificación
	Glaciares	A una distancia de 500 metros.
	Ríos y cuerpos de agua permanente	A una distancia 20 metros, cuando la pendiente sea igual o menor a 45%, y 30 metros cuando la pendiente sea mayor a 45%.
	Esteros permanentes y temporales	A una distancia 10 metros, cuando la pendiente sea igual o menor a 45%, y 15 metros, cuando la pendiente sea mayor a 45%.
	Quebradas con cauce permanente	A una distancia de 5 metros, cuando la pendiente sea igual o menor a 30%, 10 metros, cuando la pendiente sea mayor a 30% y menor o igual a 45%, y 15 metros, cuando la pendiente sea mayor a 45%.
	Quebradas con cauce temporal o esporádico	A una distancia de 5 metros, para todas las pendientes

- En estas áreas se podrán cosechar las plantaciones maduras ya existentes, siempre y cuando, los métodos de cosecha no afecten la vegetación nativa acompañante, no causen erosión ni alteren el régimen hidrológico.
- Se deberá además reparar el daño generado a las especies nativas y no se podrán establecer nuevas plantaciones forestales.
- Las distancias señaladas en el cuadro anterior, se medirán en proyección horizontal en el plano a ambos lados del cauce.
- Para toda corta de bosque de protección, el instrumento plan de manejo deberá contener una fundada justificación técnica de los métodos de intervención que se utilizarán, así como de las medidas que se adoptarán con los objetivos de proteger los suelos, la calidad y cantidad de las aguas.
- Cuando se trate de corta de plantaciones acogidas o no a los beneficios del D.L. 701 de 1974 sobre fomento forestal, ubicadas en cuencas proveedoras de agua potable, los propietarios deberán tener aprobado un plan de corta por la Corporación Nacional Forestal, que deberá especificar tanto las medidas necesarias para evitar la erosión y mitigar los daños que se puedan ocasionar al suelo, a la calidad y cantidad del agua y al bosque residual y el tratamiento de los residuos.

8.2 Manejo de residuos y químicos

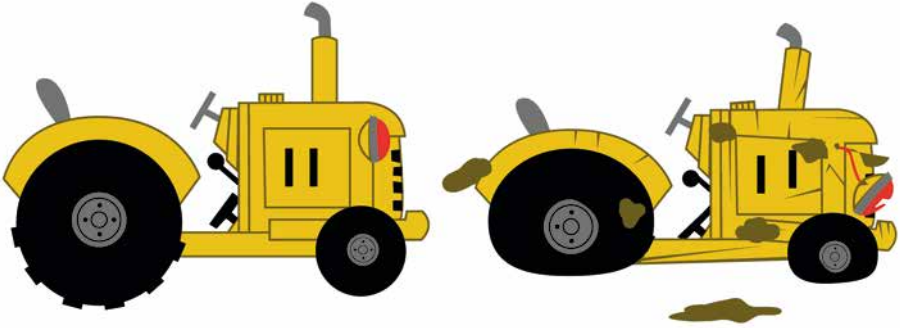


- El personal o trabajadores que manipule productos químicos debe estar debidamente capacitado en el manejo y aplicación de este tipo de productos.
- Debe conocer los riesgos asociados, tener nociones de primeros auxilios para situaciones de contacto accidental, y disponer de equipos de protección personal adecuados.
- Cada vez que se deba decidir el uso de productos químicos, evaluar previamente la necesidad de utilización de este tipo de productos o bien dar preferencia a aquellos métodos no químicos.
- Procurar el cumplimiento efectivo de las exigencias impresas en las etiquetas de los productos a utilizar.
- Especial preocupación debe haber en el lavado y almacenamiento de ropa, de los equipos de protección personal, equipos de aplicación e instrumentos de medida utilizados en cada una de las aplicaciones.

- Utilizar únicamente productos químicos autorizados y debidamente identificados de acuerdo a las especificaciones legales.
- Debe usarse productos de baja toxicidad y movilidad, biodegradables, específicos y no persistentes.
- Previo al uso de productos químicos, se puede acceder a guías de manejo para la manipulación de este tipo de productos, disponibles en el Servicio Agrícola y Ganadero o bien de la Corporación Nacional Forestal, además de la otorgada por los servicios de mutualidades de seguridad.
- Se debe disponer de información a la vista de seguridad en el uso de productos químicos en las bodegas de almacenamiento y lugares de trabajo.
- Los contenedores, recipientes y envases de productos químicos debe estar debidamente identificados.
- Las bodegas o depósitos de almacenamiento deben contar con ventilación adecuada.
- Al haber presencia de fuentes o espejos de agua, las bodegas o lugares de almacenamiento deben estar ubicados a distancias que aseguren la posibilidad de evitar adecuadamente eventos de contaminación, además disponer acceso controlado.
- Controlar y ordenar los productos químicos, considerando la fecha de vencimiento y la identificación de los envases, antes de su ingreso a las instalaciones de almacenamiento.
- Disponer de extintores acordes al tipo del material combustible y a los productos químicos que se manipulen.
- Evitar la entrada de envases que presenten pérdidas o los sellos de seguridad rotos, y ubicarlos en un lugar seguro, previo a su re-embasado o utilización.
- El tiempo de permanencia de los operarios o trabajadores dentro del lugar de almacenamiento debe ser el mínimo posible
- Controlar periódicamente las fechas de vencimiento de los productos.

- Respetar las dosis y compatibilidad de productos indicadas en las etiquetas.
- Verificar que otras personas no se encuentran en el radio de aplicación de los tratamientos, así como el buen estado de los equipos y las condiciones climáticas, antes de comenzar a realizar los trabajos de aplicación.
- Regular y controlar debidamente los equipos de aplicación.
- Todas las faenas, bodegas y dependencias deben contar con recipientes para la disposición de los residuos.
- Clasificar los residuos según sus características, sean degradables, no degradables, reciclables, no reciclables y según los riesgos que trae aparejado el manejo de los mismos.
- Capacitar a los trabajadores, operadores y contratistas en temas referidos a la generación y disposición de residuos.
- Se debe disponer de instalaciones en las que se centralice la recolección y/o disposición de los diversos tipos de residuos. En caso de que se recurra a empresas especializadas para la disposición final de residuos, verificar que cuenten con las licencias y permisos apropiados.
- Transportar, manipular y disponer todos los residuos de modo tal que los riesgos de contaminación ambiental y/o daños a la salud de las personas estén efectivamente controlados.
- Que los basureros permanentes o depósitos temporarios de residuos se encuentren señalizados, en lugares con buen drenaje, a distancias mayores a 100 m. de edificaciones, plantaciones y cursos de agua, protegidos de los vientos dominantes y que tengan fácil acceso en cualquier época del año.
- Clausurar los lugares utilizados para la disposición de residuos una vez que hayan alcanzado su capacidad de almacenamiento, o cuando ya no se les necesite, procediendo posteriormente a la rehabilitación de estos lugares.

8.3 Equipos y maquinarias



- Los equipos y maquinarias a utilizar en las diversas faenas forestales deben estar siempre en buen estado mecánico.
- La reparación de equipos y maquinarias se deben efectuar en lugares habilitados para ello. Limpios y despejados de vegetación, alejados de cauces de agua, zonas de protección o de alto valor ecológico.
- Se debe realizar mantenimiento periódico y desecharlos una vez cumplida su vida útil.
- Se deben prevenir derrames por efectos de manipulación de los equipos y maquinarias.
- Se debe contar con equipos extintores permanentemente en los lugares de mantención de equipos y maquinarias, para efectos de controlar posibles incendios.
- El traslado de combustibles y lubricantes para su uso en equipos y maquinarias menores, debe ser traslado en transportes distintos a los que se usa para trasladar personal.
- La conducción de maquinarias mayores tales como tractores, sembradoras y palas mecánicas y buldózers, debe ser efectuada por operarios calificados mediante el tipo de licencia establecido por la Ley de Tránsito.



- Se deben tener presente siempre el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a seguridad y salud ocupacional.
- Los trabajadores y operarios deben tener elementos de protección personal conforme a los trabajos que deban realizar.
- Los trabajadores deben conocer los riesgos que se asumen en la ejecución de las distintas labores silviculturales, las medidas correctivas y los métodos de trabajo correctos para cada una de ellas.
- En cada faena debe existir un botiquín de primeros auxilios, de fácil acceso a objeto de atender emergencias en una primera instancia, además de que debe existir al menos un trabajador capacitado para brindar la atención de primeros auxilios.

- Disponer de un sistema de vigilancia y detección que permita responder de forma rápida y eficiente ante la existencia de focos de incendio.
- Todo lugar de trabajo debe disponer de extintores conforme a los materiales combustibles que se utilicen en las faenas.
- No se debe trabajar en estado de intemperancia o bajos los efectos del alcohol o drogas.
- En condiciones de visibilidad adversas se deben detener las faenas.
- En faenas de poda en altura se deben usar escaleras especialmente diseñadas para estos efectos y utilizar las herramientas enfundadas al momento de desplazarse de un lugar a otro o en ascenso.
- En faenas de raleo y cortas de cosecha, se debe tomar las medidas de distanciamiento adecuadas para la seguridad de los trabajadores y operarios al interior del bosque.
- En caso de accidente laboral, se deberá detener las faenas de forma inmediata.
- Minimizar el uso del fuego en los predios forestales.
- Participar en actividades de educación y difusión relacionados con la prevención de incendios forestales y de campo.
- Cuando sea factible disponer de personal para el combate de incendios, éstos deben estar aptos física y psíquicamente para las tareas a desarrollar y dotarlo con equipos de protección personal.
- Disponer para el ataque inicial del incendio, de herramientas, maquinaria y equipos específicos de combate de incendios acordes a la estructura de la brigada y a las características del establecimiento.
- Mantener las herramientas, maquinaria y equipos de combate en buenas condiciones, y en lugares preestablecidos claramente identificados y a disposición del personal de combate.

9.

Referencias Bibliográficas

Asociación Chilena de Seguridad, 1997. Código de Practicas Forestales para Chile. ACHS/ Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Chile.

Asociación Chilena de Seguridad, s/i. Técnicas y Prevención de Riesgos en la poda de Pino Insigne. ACHS. Chile.

Baldini, A., Cogollor, G., Sartori, A. y Aguayo, J. 2005. Control biológico de plagas forestales de importancia económica en Chile. CONAF-FIA. 205p.

CMPC Celulosa S.A., 2012. Manual de Mejores Prácticas Forestales. Gerencia Compra de Maderas. Chile.

CORMA, 2004. Manuales de Capacitación para certificación de competencias laborales. Bio Bio. Concepción. Chile.

CORMA, s/i. Manual de Silvicultura para Pequeños Propietarios y Familia Campesina. Corporación Chilena de la Madera. Bio Bio. Chile.

Corporación Nacional Forestal, 2004. Medidas para la protección de los recursos forestales de pequeños productores(as). Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal. Santiago. Chile.

Corporación Nacional Forestal, 2004. Manual de control de erosión. Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal. Santiago. Chile.

Corporación Nacional Forestal, 2005. Manual de Buenas Prácticas en faenas de extracción de Alerce muerto, comunidades indígenas de la red Mapu Lahual. Dpto. Forestal, CONAF Región de Los Lagos. Chile.

Corporación Nacional Forestal. 2009. Manual de Buenas Prácticas para Bosque Nativo. CONAF. Chile.

Corporación Nacional Forestal, 2011. Manual de Plantaciones en Zonas Aridas. Dpto. Forestal, CONAF Región de Coquimbo. Chile.

Corporación Nacional Forestal. 2012. Manual de plagas y enfermedades de plantaciones forestales. *Pinus radiata* D. Don. Santiago. Chile. 98 p.

Corporación Nacional Forestal. 2004. Medidas para la protección de los recursos forestales de pequeños productores/as. Santiago. Chile. 134 p.

Corporación Nacional Forestal. 2003. Control biológico de plagas forestales de importancia

económica en Chile: el caso de los pequeños y medianos propietarios. Santiago. Chile. 53 p.

Decreto Ley n° 701, 1974. Sobre Fomento Forestal, sus reglamentos respectivos y modificaciones posteriores.

FAO. 2006. Manual de campo. Plagas y enfermedades de pinos y eucaliptos en el Uruguay. Proyecto PCT/URU/3002 "Apoyo a la defensa y protección de las plantaciones forestales en el Uruguay". 167 p.

Instituto Forestal, 2001. Manual de Plantaciones Forestales para pequeñas propiedades. Manual 30 INFOR. Chile.

Instituto Forestal, 2002. Manejo y mantención de Plantaciones Forestales. INFOR. Chile.

Instituto Forestal, 2009. Manual de Establecimiento y manejo de sistemas silvopastorales en zonas patagónicas de Chile. Manual n° 41. INFOR. Chile.

Jorge Gayoso – Mauricio Acuña, 1999. Guía de Campo "Mejores Prácticas de Manejo Forestal". Universidad Austral de Chile.

Jorge Gayoso – Jaime Flández, 2012. Manual de Buenas Prácticas para Instalación de Estructuras de Drenaje en Caminos Forestales. Universidad Austral de Chile.

Lanfranco, D. y Ruiz, C. 2010 (eds). Entomología forestal en Chile. Ediciones Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 486 p.

Ley n° 20.283, 2008. Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal sus reglamentos respectivos y modificaciones posteriores.

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, 2004. Código Nacional de Buenas Prácticas Forestales. Dirección General Forestal. Uruguay.

Roberto Pizarro et al, 2004. Diseño de Obras para la conservación de aguas y suelo. Universidad de Talca/CORFO/EIAS. Chile.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. 2008. Manual de Buenas Prácticas Forestales en Bosque Nativo de Norpatagonia. Área de Medio ambiente. Argentina

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Manual Básico de Referencia de Buenas Prácticas Forestales. Área de Medio ambiente. Argentina



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile



conaf.gob.cl