

INFOR
486
c.1

Manual de Silvicultura en Bosques Nativos Dominados por Raulí, Roble y Coigue para Pequeños y Medianos Productores



0010359

Autores:

Oscar Larraín L.
Hans Grosse W.
Alvaro Sotomayor G.



MANUAL DE SILVICULTURA EN BOSQUES NATIVOS DOMINADOS POR RAULI, ROBLE Y COIGUE PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES

Autores:

Oscar Larrain L. (1)

Hans Grosse W. (2)

Alvaro Sotomayor G. (3)

1. Ingeniero Forestal, Consultor Forestal, Chile, olarrain@sifol.cl
2. Ingeniero Forestal, Dr. Silvicultura, Instituto Forestal (INFOR), Camino a Coronel km 7,5 San Pedro de la Paz, Concepción, Chile, hgrosse@infor.gob.cl
3. Ingeniero Forestal, Master of Science, Instituto Forestal (INFOR), Camino a Coronel km 7,5 San Pedro de la Paz, Concepción, Chile, asotomay@infor.gob.cl

Registro de Propiedad Intelectual N° 168758

ISBN: 978-956-318-002-2

Concepcion, Chile, Enero 2008

La información contenida en este documento es resultado del proyecto FDI- CORFO, "Generación de Modelos de Manejo Sustentable en Bosque Nativo y Guías Expertas de Manejo Forestal para Pequeños y Medianos Productores", el cual ha sido desarrollado como ejecutor por el INSTITUTO FORESTAL (INFOR), y como coejecutor por la Fundación Chile .

INFOR
486
C.2

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. EL BOSQUE Y SUS INTERVENCIONES	7
2.1 Regeneración	9
2.1.1 Cortas de Liberación	9
2.1.2 Cortas de Limpieza	10
2.2 Brinzal	11
2.2.1 Clareo	11
2.3 Latizal	12
2.3.1 Corta Sanitaria y de Recuperación	12
2.3.2 Corta de Mejoramiento	13
2.3.3 Raleo	14
2.3.4 Poda	16
2.4 Fustal	18
2.4.1 Tala Rasa	20
2.4.2 Árbol Semillero	21
2.4.3 Corta de Protección	23
2.5 Bosque Adulto	29
2.6 Bosque Sobremaduro	31
3. BIBLIOGRAFÍA	33
4. ANEXO	34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Bosque homogéneo o puro.	7
Figura 2: Bosque heterogéneo o mixto.	7
Figura 3: Bosque coetáneo.	8
Figura 4: Bosque multietáneo.	8
Figura 5: Bosque en etapa de regeneración (árboles padres y regeneración).	9
Figura 6: Corta de liberación.	9
Figura 7: Corta de limpieza.	10
Figura 8: Clareo sobre brinzal.	11
Figura 9: Representación esquemática de una corta de recuperación y sanitaria.	12
Figura 10: Representación esquemática de una corta de mejoramiento.	13
Figura 11: Representación esquemática de un raleo.	14
Figura 12: Representación de la poda de un latizal: a) Antes de la poda; b) Después de la poda.	16
Figura 13: Poda en latizal de Roble y Raulí: a) Roble en estado de latizal podado; b) Repaso de poda tardía con serrucho cola de zorro; c) Poda oportuna en Raulí.	17
Figura 14: Representación esquemática de un fustal.	18
Figura 15: Regeneración natural: a) Regeneración de Roble (sector Pirehueico, X región); b) Plántula de Raulí (valle Atacalco; VIII región); c) Regeneración por tocón de Raulí (valle Atacalco, VIII región).	18
Figura 16: Regeneración artificial: a) Propagación por estacas de Raulí (viviero Bopar, X región); b) Plantación de Raulí y Coigue (un año) en el área de Neltume (X Región); c) Plantación de Raulí de cinco años (fundo Bopar, Panguipulli, X Región).	19
Figura 17: Tala Rasa en: a) Roble-Raulí-Coigue (Sector La Seis, Amargo, Collipulli, IX región); b) Coigue-Raulí-Tepa (Fajeo de colihue después de tala rasa y plantación, X región, Choshuenco).	20
Figura 18: Método del árbol padre o árbol semillero.	21
Figura 19: Método del árbol semillero con Ulmo, Tineo y Tepa (X Región).	21
Figura 20: Evolución de una corta de protección uniforme regular.	23

Figura 21: Método de protección en el tipo forestal Lenga:	24
a) Área Caiquén Grande, XI región;	
b) Área de Lonquimay, IX región.	
Figura 22: Corta en fajas realizada en un bosque de Lenga. (Región de Magallanes).	25
Figura 23: Corta bajo el método de protección, en la variante hoyos de luz.	25
Figura 24: Aplicación práctica de la corta de protección en hoyos de luz:	26
a) Vista general del claro en las copas (Jauja-Los Nirres, IX Región);	
b) Vista general del claro a nivel del suelo (Jauja-Los Nirres, IX Región);	
c) Hoyo de luz con regeneración de Roble consolidada en un bosque de Roble (sector Lago Pirehueico, X Región).	
Figura 25: Aplicación del método de selección en su variante selección en grupos.	28
Figura 26: Aplicación del método de selección en su variante selección individual.	28
Figura 27: Bosque adulto.	29
Figura 28: Aplicación del método de corta de selección en grupos sobre un rodal con estructura de Bosque adulto:	30
a) Antes de la corta;	
b) Después de la corta.	
Figura 29: Aplicación del método de corta de selección individual sobre un rodal con estructura de bosque adulto:	30
a) Antes de la corta;	
b) Después de la corta.	
Figura 30: Bosque sobremaduro.	31
Figura 31: Bosque sobremaduro:	32
a) Del tipo forestal CO-RA-TE (Neltume, X Región);	
b) Lenga (sector Lonquimay, IX Región).	

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de estructuras	8
Cuadro 2: Clasificación de estructuras y sus respectivas intervenciones	34

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es un manual que entrega herramientas básicas para entender el manejo sustentable de los bosques nativos que están dominados por las especies del género *Nothofagus*, Roble, Raulí y Coigue, el cual fue elaborado en el marco del proyecto FDI-INFOR-FUNCH “Generación de Modelos de Manejo Sustentable en Bosque Nativo y Guías Expertas de Manejo Forestal para Pequeños y Medianos Productores”.

La información que se presenta en este manual pretende apoyar en la toma de decisiones a los propietarios de bosque nativo y a sus asesores, que realizan actividades de manejo y/o cosecha en estos bosques. Se presentan las intervenciones posibles de aplicar y las recomendaciones silviculturales desde el enfoque de un aprovechamiento sustentable de los recursos.

2. EL BOSQUE Y SUS INTERVENCIONES

El manejo que un propietario le puede dar al bosque depende de la edad de éste, su desarrollo, las especies presentes, y del objetivo de manejo, como producción de madera, producción de frutos, de hongos y de otros productos forestales no madereros, y de servicios del bosque como turismo, producción de agua, protección entre otros. Un bosque se puede caracterizar por su composición de especies y por su edad. Según composición, este se puede clasificar como:

a) Bosque homogéneo o puro: Aquel en el cual la mayoría de los árboles pertenecen a una misma especie (por ejemplo, renoval de Raulí, bosque de Lenga, entre otros) (figura 1).

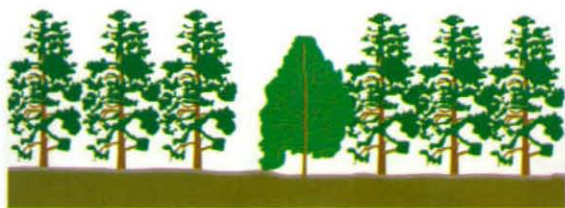


Foto: O. Larraín

Figura 1: Bosque homogéneo o puro.

b) Bosque heterogéneo o mixto: Aquel formado por varias especies (por ejemplo, Raulí, Roble, Coigüe, Avellano y Lingue entre otras) (figura 2).



Foto: H. Grosse

Figura 2: Bosque heterogéneo o mixtos.

Según la edad de los árboles, se puede clasificar como:

a) bosque coetáneo: compuesto por árboles de la misma edad (figura 3).

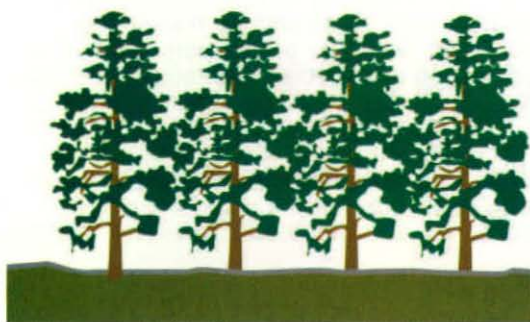


Figura 3: Bosque Coetáneo.

Foto: O. Larrain

b) Bosque multietáneo: compuesto por árboles de diferentes edades (figura 4).



Figura 4: Bosque multietáneo.

Foto: H. Grosse

También se puede caracterizar un bosque por su estructura (cuadro 1 y 2 (Anexo)).

Cuadro 1: Clasificación de estructuras.

Estructura del bosque	Altura (metros)	Diámetro (DAP) (centímetro)
Regeneración	menor a 2	-
Brinzal	mayor a 2	menor a 5
Latizal	menor a 20	entre 5 a 20
Fustal delgado	mayor a 20	entre 20 a 35
Fustal medio	mayor a 20	entre 35 a 55
Fustal grueso	mayor a 20	entre 55 a 70
Adulto	mayor a 20	-
Sobremaduro	-	-

En los capítulos siguientes se presentan diferentes alternativas de manejo para las estructuras clasificadas en el cuadro 1.

2.1. Regeneración

La regeneración corresponde a la etapa juvenil de desarrollo del bosque, donde las plantas no pasan los 2 m de altura (figura 5).



Figura 5: Bosque en etapa de regeneración (árboles padres y regeneración).

El manejo de la regeneración se hace para facilitar el desarrollo de las plantas que se quieren mantener en el futuro bosque, ya sea por su valor económico y/o ambiental. Algunas de las intervenciones que se pueden realizar en esta etapa de desarrollo se presentan a continuación:

2.1.1. Cortas de Liberación

Las cortas de liberación son las que se aplican para liberar la regeneración de la competencia de árboles más viejos que la cubren y compiten por luz, agua y nutrientes (figura 6).

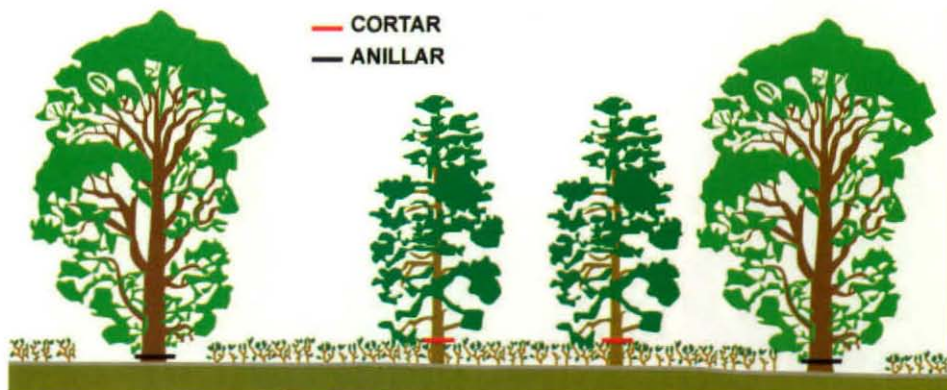


Figura 6: Corta de liberación.

(Los árboles marcados con líneas transversales rojas, son extraídos para liberar a la regeneración. Cuando los árboles a eliminar no son comerciales por su avanzado grado de pudrición o mala forma, deberán ser anillados* (líneas transversales negras), para reducir los daños que implica la extracción maderera).

***Anillado:** proceso de eliminar un anillo de corteza de hasta 30 cm de ancho para matar al árbol en pie.

Sr. Propietario, es importante considerar:

- No abrir el bosque muy rápido al manejar la regeneración. El cambio brusco desde mucha sombra a mucha luz, produce un aumento de la temperatura y puede provocar falta de humedad en el suelo.
- Esto podría generar un fuerte rebrote de tocón de especies indeseadas que competirían con la regeneración de especies deseadas.
- También podrían presentarse daños a la regeneración en la corteza y follaje, lo que puede producir mortalidad.

2.1.2 Cortas de Limpieza

La faena de limpieza, limpia o desyerba, consiste en liberar a una especie de la dominancia de otra o de árboles de la misma especie de igual clase de edad o tamaño (figura 7).

La regeneración que se desea manejar y conservar se libera de árboles indeseados (por forma, enfermedad, o especies no deseadas) brotes de tocón indeseados, arbustos, plantas trepadoras y herbáceas.



Figura 7: Corta de limpieza.

(Con una línea transversal roja se indican los árboles que deben eliminarse por ser defectuosos, presentar daño, y plantas que compiten con el brinjal que se proyecta a futuro)

Sr. Propietario, es importante considerar:

- No eliminar árboles o plantas que no compiten directamente o afectan el crecimiento de la especie principal a mantener.
- Una limpia muy fuerte puede causar deformación en el crecimiento de los "árboles futuro" (se pueden producir torceduras de la guía o ápice principal al buscar la luz y un exceso de ramas y su engrosamiento).

2.2. Brinzal

Los brinzales corresponden a árboles jóvenes con un diámetro menor a 5 cm y una altura mayor a 2 m y menor a 5 m. Al igual que en la etapa de regeneración, aun pueden permanecer algunos árboles padres creciendo junto al brinzal. Los tratamientos silviculturales son similares a los descritos en la etapa de regeneración, y se deben realizar los siguientes tratamientos:

2.2.1. Clareo

El clareo corresponde a una corta intermedia que se realiza en las primeras etapas de desarrollo del brinzal (figura 8).



Figura 8: Clareo sobre brinzal.

(Las marcas rojas señalan a modo de ejemplo los árboles que deberán ser eliminados al momento de la ejecución del trabajo)

Sr. Propietario, es importante considerar:

- Si hay competencia entre especies distintas, como por ejemplo Roble y Raulí, y cuando pueden ocurrir cambios en la calidad de los "árboles futuro", es recomendable intervenir inicialmente con baja intensidad.
- Los árboles eliminados son de dimensiones menores, por lo tanto su utilización comercial es escasa, resultando ocasionalmente productos como leña y postes. En consecuencia el clareo es básicamente una corta a desecho.

2.3. Latizal

El Latizal corresponde a estructuras compuestas por árboles jóvenes con un diámetro entre 5 a 20 cm y alturas menores a 20 m.

En las intervenciones aplicadas al latizal se pueden obtener productos comerciales, como por ejemplo madera para leña o carbón, estacas delgadas para cercos, metro ruma, y ocasionalmente madera aserrable de bajas dimensiones.

Los tratamientos aplicables en el estado de latizal son:

2.3.1. Corta Sanitaria y de Recuperación

La corta sanitaria consiste en la eliminación de árboles atacados por insectos o enfermedades con el fin de evitar la formación de focos de infección dentro del rodal (figura 9).



Figura 9: Representación esquemática de una corta de recuperación y sanitaria.

(Nota: las manchas negras simulan pudrición y las amarillas, pérdida del color verde en las hojas)

Sr. Propietario, es importante considerar:

- En general se extraen árboles de mayor edad y tamaño, de bajo vigor y enfermos, para dar lugar a los de la futura generación.
- Es posible obtener cierto valor de la madera extraída.
- Se debe tener especial cuidado de mantener siempre algunos árboles viejos en pie, por su rol de hábitat para pájaros e insectos, salvo que se ponga en riesgo la sanidad del rodal.

2.3.2. Corta de Mejoramiento

La corta de mejoramiento es una intervención correctiva, cuando no se realizó antes una corta de liberación (figura 10). Por lo general la madera extraída tiene uso comercial.

— ARBOLES A ELIMINAR EN LA CORTA DE MEJORAMIENTO

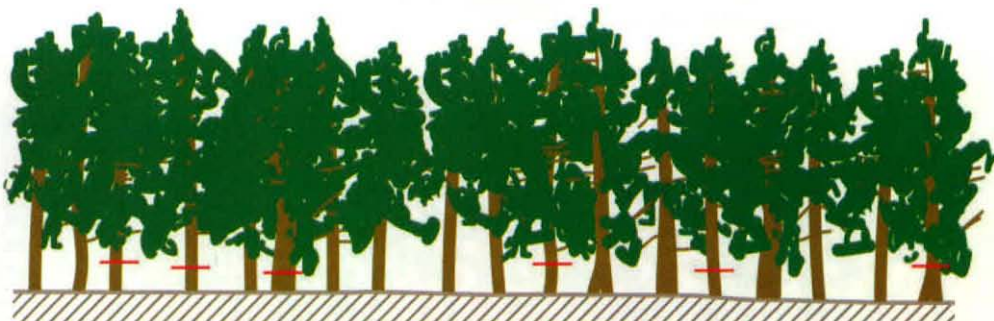


Figura 10: Representación esquemática de una corta de mejoramiento.

(Nota: Las marcas rojas señalan a modo de ejemplo los árboles que deberán ser eliminados al momento de la ejecución del trabajo)

Sr. Propietario, es importante considerar:

- En una corta de mejoramiento se deben extraer o cortar los siguientes árboles, arbustos o trepadoras:
 - Árboles torcidos, inclinados, muy ramificados o con otras deformaciones.
 - Árboles viejos.
 - Árboles con daños graves.
 - Especies trepadoras leñosas y otras competidoras.
- Esta faena se efectúa solamente cuando los árboles que permanecerán aprovecharán la corta de esta competencia.

2.3.3. Raleo

El raleo es un tratamiento intermedio que consiste en extraer los árboles que compiten directamente con aquellos seleccionados como "árboles futuro" por su mayor calidad, con el propósito de concentrar la producción de madera en éstos (figura 11). Se aplica principalmente en el estado de latizal y fustal delgado del rodal.



Figura 11: Representación esquemática de un raleo.

A continuación se exponen los pasos a seguir para un raleo, recordando que antes de ralear, se debe contar con un plan de manejo aprobado por CONAF:

PASOS A CONSIDERAR EN EL RALEO

1. Seleccionar los mejores individuos (400 árb/ha) cuando estos llegan a una altura cercana a los 8 m. Considerar, al menos en el primer y eventualmente en el segundo raleo, dejar árboles futuro de reserva (200-400 árb/ha).
(Nota: dejar árboles acompañantes de reserva con la finalidad de disponer de suficientes individuos para llegar al final de la rotación, en caso de que por efecto de daños por viento, plagas u otros factores, algunos árboles seleccionados como "futuro", se encuentren destinados a morir o, por que ya no califiquen como "árbol futuro").

2. Realizar el marcaje de los "árboles futuro" a nivel del tocón y del DAP (Diámetro Altura del Pecho a 1,3 m de altura) para su fácil identificación y control posterior al raleo.

3. Marcar por cada "árbol futuro" 1 a 3 árboles competidores vecinos previo al raleo.
(Nota: 1 significa un competidor por cada "árbol futuro"; 3 significa tres competidores por cada árbol futuro). La intensidad del raleo depende de la densidad del rodal.

4. Realizar entre dos y cuatro raleos del árbol futuro, hasta obtener la densidad final del rodal que optimice su valor.

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- Los raleos son los tratamientos intermedios claves para fomentar el crecimiento y la calidad de los árboles finales a obtener en la cosecha.
- Su correcta ejecución incide directamente en el negocio forestal de cada propietario.

2.3.4. Poda

La poda consiste en la corta o eliminación de las ramas en la parte inferior del fuste. Se realiza en árboles jóvenes para optimizar la porción de madera libre de nudos o defectos cuando estos se encuentren maduros para la cosecha (figuras 12 y 13).

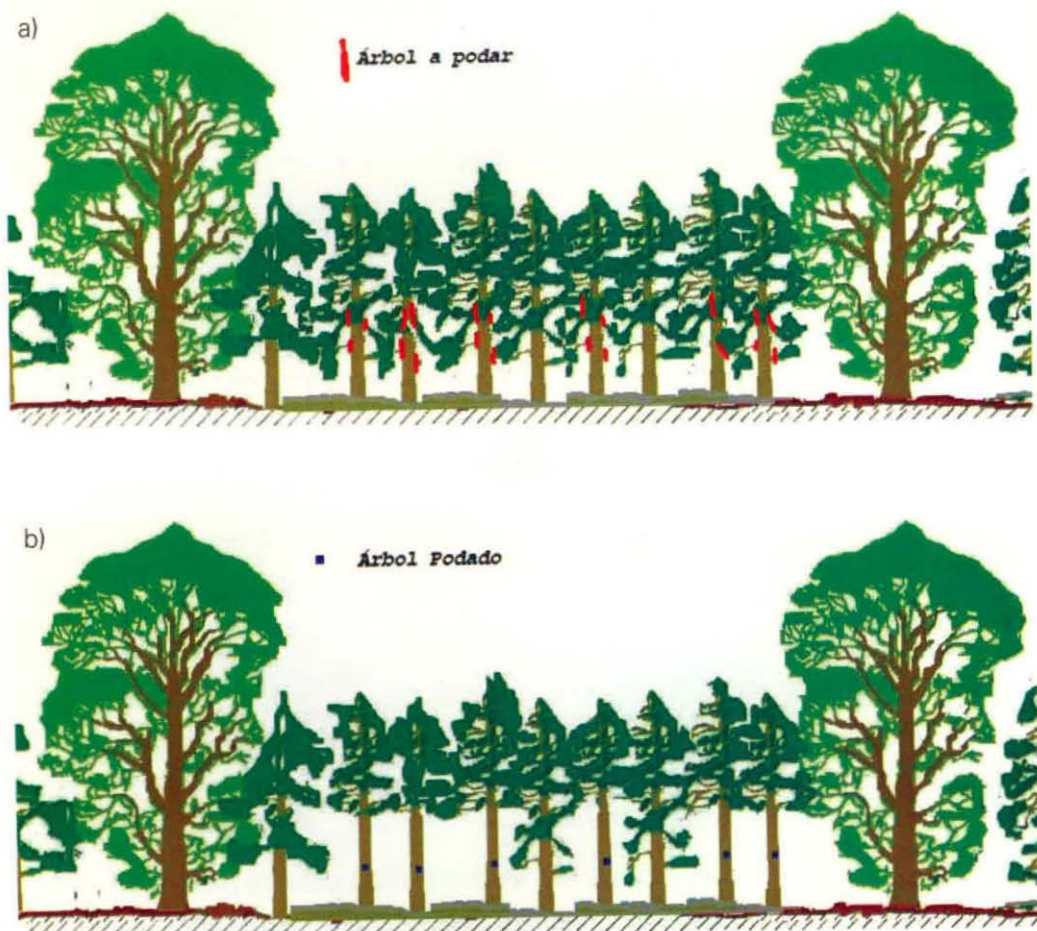


Figura 12: Representación de la poda de un latizal:

- a) Antes de la poda;
- b) Después de la poda.

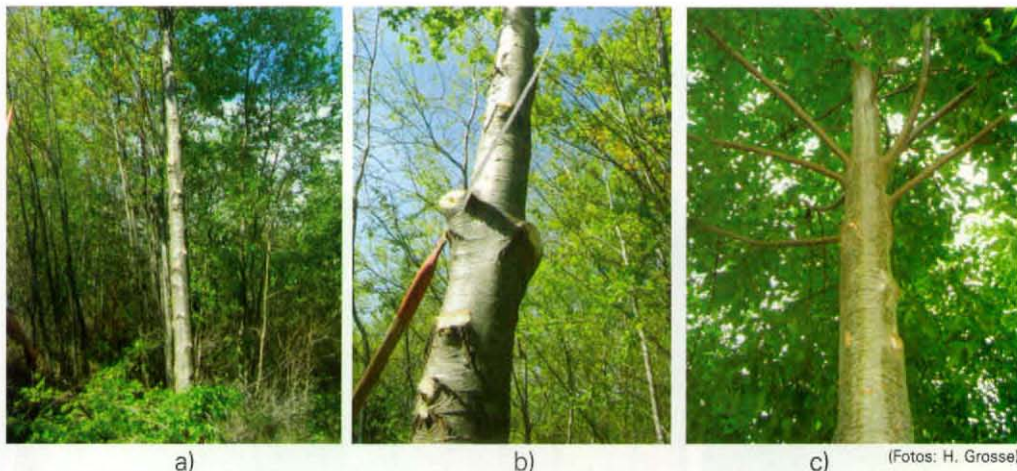


Figura 13: Poda en latizal de Roble y Raulí:
a) Roble en estado de latizal podado;
b) Repaso de poda tardía con serrucho cola de zorro;
c) Poda oportuna en Raulí.

Para las especies del género *Nothofagus*, y para las especies acompañantes arbóreas, generalmente se desea obtener una troza libre de nudos de al menos 4 a 5 m, la cual estará destinada principalmente al mercado del mueble, debobinado o foliado.

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- No se debe cortar más del 30 - 40% de la copa viva de una vez. (Nota: En un árbol de 6 metros de alto, no podar más de 2,4 m.
- Se debe podar temprano, cuando el diámetro (DAP) del árbol tenga menos de 15 cm. Con esto se evita la corta de ramas gruesas que dejan heridas de lenta cicatrización y atrasan con esta la formación de madera libre de nudos.
- La poda debe hacerse por personal capacitado, para evitar daños a la corteza del fuste, que perjudicará la madera. Se deben utilizar herramientas de poda específicas para esta operación, como tijerón o serrucho cola de zorro en buen estado de mantención.
- En el caso de árboles presentes en el borde del bosque, no es recomendable podar a los que reciben directamente el sol sobre el tronco, sobre todo para el caso del Raulí, cuya corteza es muy sensible a la insolación, descascarándose. Para impedir estos daños es recomendable mantener árboles de protección frente a los árboles de Raulí, de una especie resistente a la insolación o, al menos una a dos hileras de Raulí sin poda.

2.4 Fustal

El estado de fustal se caracteriza por árboles con diámetros mayores a 20 cm y menores a 70 cm y sus alturas superan los 20 m (figura 14).

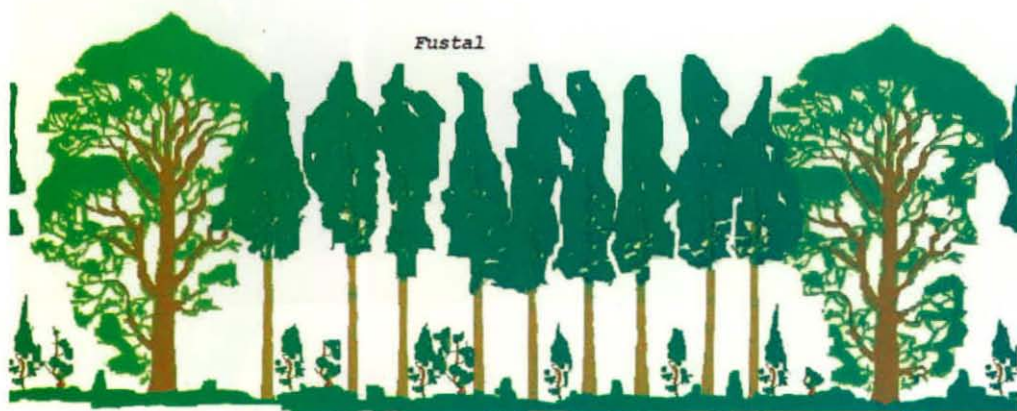


Figura 14: Representación esquemática de un fustal.

Para un fustal existen variadas alternativas de manejo, que van desde las cortas intermedias hasta cortas finales o de regeneración.

En muchos casos para lograr un resultado de regeneración óptimo, deberán aplicarse combinaciones de regeneración natural y artificial. Las definiciones de estos dos métodos se presentan a continuación:

Regeneración natural: Se produce por tocón (vegetativa) y/o por semillas (generativa) que caen desde árboles del rodal y vecinos. Se aplica básicamente en los métodos de corta de tala rasa, árbol semillero y de protección (selección) (figura 15).

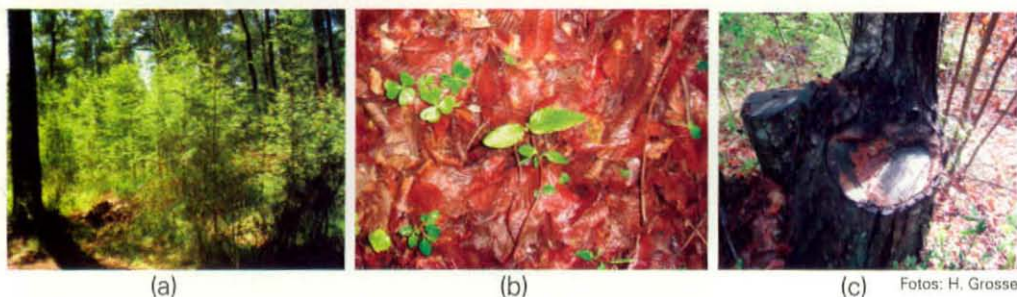


Figura 15: Regeneración natural:

a) Regeneración de Roble (sector Pirehueico, X región);

b) Plántula de Raulí (valle Atacalco; VIII región);

c) Regeneración por tocón de Raulí (valle Atacalco, VIII región).

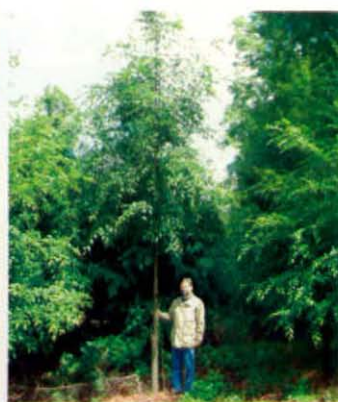
Regeneración artificial: Consiste en el establecimiento de plantas producidas en vivero (figura 16). Se aplica obligatoriamente después de talas rasas (capítulo 2.4.1) y complementariamente a la regeneración natural en los métodos de corta de árbol semillero y de protección (selección), (capítulos 2.4.2, y 2.4.3 respectivamente).



(a)



(b)



(c)

Fotos: H. Grosse

Figura 16: Regeneración artificial:

- a) Propagación por estacas de Raulí (vivero Bopar, X región);
- b) Plantación de Raulí y Coigue (un año) en el área de Neltume (X región);
- c) Plantación de Raulí de cinco años (fundo Bopar, Panguipulli, X región).

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- Situaciones que requieren de regeneración artificial, son aquellas que fueron sometidas a sobre cosecha o “floreo”, donde se han eliminado especies valiosas (por ejemplo Raulí), quedando solamente árboles remantes de muy mala calidad, y donde se ha aplicado tala rasa.
- Donde se ha ocasionado sobre cosecha o “floreo”, se deben reincorporar las especies valiosas originales a través de plantación, con el objetivo de obtener un nuevo bosque de calidad. Esta operación se denomina “enriquecimiento”.

2.4.1 Tala Rasa

En la tala rasa se cortan todos los árboles al mismo tiempo, independientemente de su tamaño. En consecuencia el área intervenida queda sin vegetación arbórea (figura 17). La regeneración después de la tala rasa se puede asegurar directamente por plantación, y regeneración por brotes de tocón y semillas.



(a)

Foto: O. Larrain



(b)

Foto: H. Grosse

Figura 17: Tala Rasa en:

- a) Roble-Raulí-Coigue (Sector La Seis, Amargo. Collipulli, IX Región);
- b) Coigue-Raulí-Tepa (Fajeo de colihue después de tala rasa y plantación, X Región, Choshuenco).

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- Para el caso de Chile y los tipos de bosque nativo existentes, no es recomendable realizar tala rasa, especialmente por las dificultades que presentan las especies nativas chilenas para regenerar en espacios muy abiertos, sin protección.
- La aplicación de este método origina una gran cantidad de desechos no utilizable económicamente, los cuales deben ser ordenados o eliminados a un alto costo. No se recomienda el uso del fuego para la reducción de desechos.

2.4.2 Árbol Semillero

En el caso del método del árbol semillero, se realiza una corta casi total del rodal, y sólo se dejan algunos árboles para proporcionar las semillas necesarias para regenerar el área. Los árboles semilleros representan solamente un pequeño porcentaje del volumen original, que corresponde generalmente a menos del 10% (figuras 18 y 19).

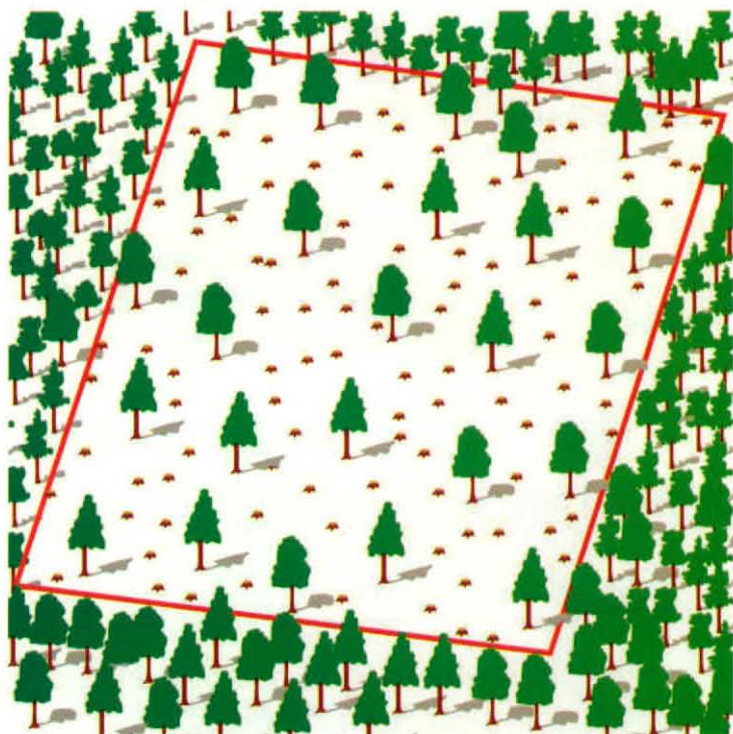


Figura 18: Método del árbol padre o árbol semillero.



Foto: Donoso et al., 1999

Figura 19: Método del árbol semillero con Ulmo, Tineo y Tapa (X región).

PASOS A CONSIDERAR EN EL METODO DEL ÁRBOL SEMILLERO

1. Se deja en pie como máximo un 10% del número de árboles del rodal original (por ejemplo, si hay 400 árboles, se dejan 40), y el resto se cosecha, cuidando de no dañar los árboles semilleros seleccionados a dejar.



2. Una vez que se ha establecido la regeneración, en cantidad y en calidad suficiente, en forma natural o con ayuda de enriquecimiento, estos árboles semilleros pueden ser eliminados en una segunda corta o dejados indefinidamente. (Nota: Para que la regeneración de estos árboles sea económicamente atractiva, los árboles padres deben ser de alto valor, resistentes a daños por viento, no tender a la producción de brotes y no ser susceptibles a daños en la corteza por efectos de los rayos solares).

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- La aplicación de este método genera gran cantidad de material de desecho y baja calidad de madera difícil de comercializar.
- Tener cuidado al momento de seleccionar a los árboles semilleros dejando árboles de calidad y sanos, ya que son la fuente de abastecimiento de semillas del futuro bosque.
- También debe considerarse la estabilidad de los árboles padres en términos de su resistencia al viento. Al dejar árboles aislados sin protección lateral, aumenta el riesgo de caídas.
- La regeneración de las especies deseadas puede verse seriamente afectada por la llegada de semillas de especies no deseadas desde sectores vecinos.
- El ordenamiento o reducción de desechos puede ser un problema para el establecimiento de la regeneración, por su alto costo.
- Las dificultades y riesgos expuestos para este método, no lo hacen recomendable para aplicar en los bosques de Chile.

2.4.3. Corta de Protección

La corta de protección consiste en la cosecha gradual de los árboles de un bosque, con la finalidad de que la siguiente generación se desarrolle bajo la cobertura o protección de los árboles que quedan en pie.

La principal característica de este método es el establecimiento de un nuevo bosque antes de que se termine de cortar el bosque antiguo.

La corta de protección puede ser aplicada de acuerdo a las siguientes variaciones:

- Método Uniforme
- Método en Fajas
- Método en Hoyos de Luz

a) Método uniforme

El método uniforme corresponde a la extracción gradual de los árboles protectores a medida que se va instalando la regeneración (figuras 20 y 21).

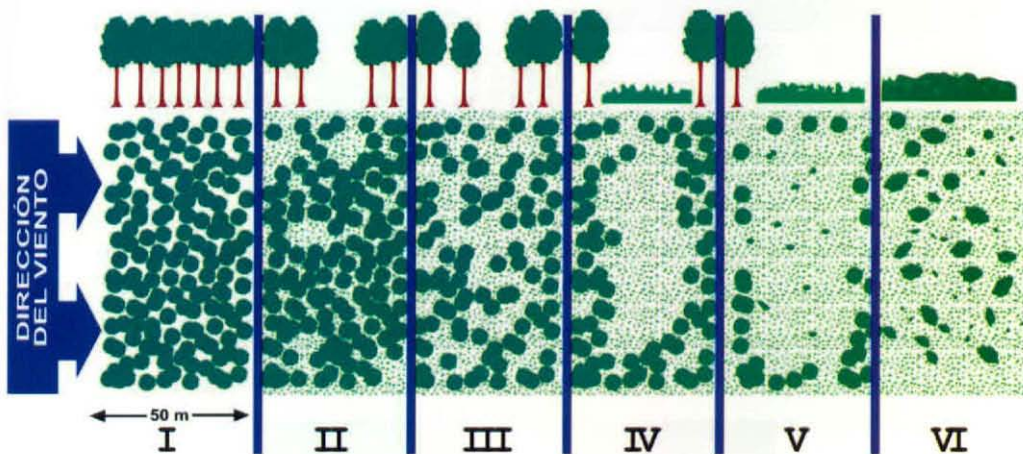


Figura 20: Evolución de una corta de protección uniforme regular

- Rodal cerrado (200 árboles por ha; H: 30-35m).
- Corta de preparación: extracción de 15% del volumen.
- Corta semillero: en un año de semillación se extrae un 30-40% del volumen.
- Corta de apertura: se extrae gran parte de los árboles hacia las huellas de madereo. Aun se mantienen algunos remanentes.
- Se cosechan casi todos los árboles restantes. Quedan algunos remanentes a orilla de camino para la semillación faltante y protección.
- La regeneración reemplazó al rodal cosechado.



a) Foto: H. Grosse



b) Foto: A Sotomayor

Figura 21: Método de Protección en el Tipo Forestal Lenga:

a) Área Caiquén Grande, XI Región;

b) Área de Lonquimay, IX Región.

b) Cortas en fajas

La cosecha en fajas consiste en cortar fajas sucesivas en intervalos de tiempo planificados, avanzando de un extremo a otro de un rodal. En el lapso de pocos años, una vez establecida la regeneración, se extrae con aberturas paulatinas los árboles en las fajas aun no cosechadas (figura 22).



Foto: H. Grosse

Figura 22: Corta en fajas realizada en un bosque de Lenga, (Región de Magallanes)

c) Cosecha en hoyos de luz

La cosecha en hoyos de luz consiste en extraer todos los árboles de un sector o área del bosque, de manera de formar espacios al interior del rodal para promover la regeneración. La distribución de estos puede ser sistemática y, en caso que la estructura del rodal no lo permita, debe adaptarse a esta, para favorecer la regeneración existente y futura (figuras 23 y 24).

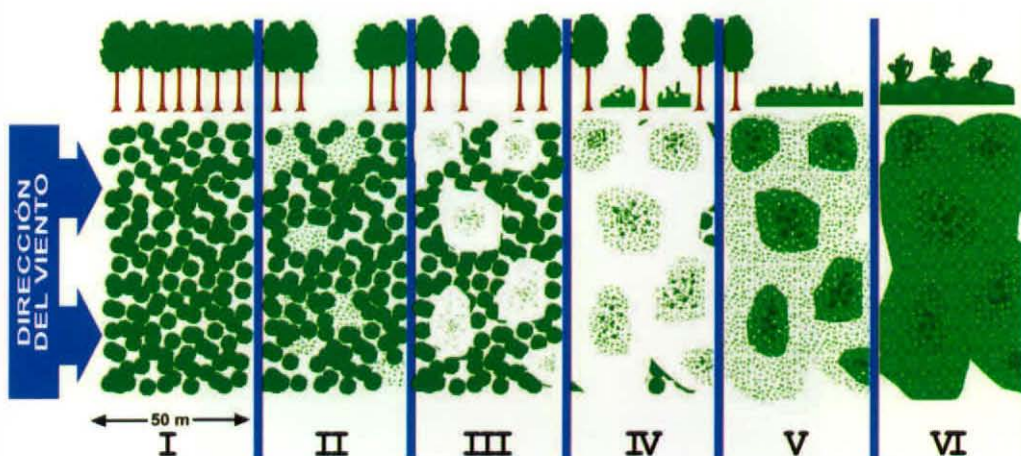


Figura 23: Corta bajo el método de protección, en la variante hoyos de luz.

- I. Rodal cerrado (se instalan las huellas de madereo).
- II. Extracción de 5-10% del volumen en pequeños hoyos de luz. Se incentiva la regeneración de especies tolerantes.
- III. Extracción de 10-15% del volumen. Se agrandan los hoyos de luz, siguiendo el desarrollo de la regeneración.
- IV. Extracción de 20-25% del volumen. Se dan las condiciones de luminosidad para el desarrollo de especies semitolerantes e intolerantes. La regeneración natural debe complementarse a través de la regeneración artificial, si es necesario.
- V. La regeneración se encuentra en toda la superficie. Árboles remanentes de la generación anterior sólo se encuentran a orilla de las huellas de madereo.
- VI. Se eliminaron los árboles remanentes. Aún se observa desigualdad en las alturas en la regeneración, que tenderá a igualarse con el tiempo.



Foto: O. Larrain



Foto: O. Larrain



Foto: H. Grosse

Figura 24: Aplicación práctica de la corta de protección en hoyos de luz:
a) Vista general del claro en las copas (Jauja-Los Nirres, IX región);
b) Vista general del claro a nivel del suelo (Jauja-Los Nirres, IX región);
c) Hoyo de luz con regeneración de Roble consolidada en un bosque de Roble (sector Lago Pirehueico, X región).

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- La corta de protección y en especial la aplicación del sistema de hoyos de luz son altamente recomendables para la cosecha y posterior regeneración de los tipos forestales Roble - Raulí - Coigue (RO-RA-CO) y Coigue - Raulí - Tepa (CO-RA-TE).
- El diámetro máximo de los hoyos de luz dependerá de la zona geográfica: zona norte 0,5 veces y sur 1,5 veces la altura de los árboles de la orilla. Por ejemplo, si el árbol orillero mide 20 m de altura y se está en el extremo norte de la distribución, el diámetro del hoyo corresponderá a 10 metros.
- La ventaja del método es la baja cantidad de vegetación competidora y la óptima protección a la regeneración. La desventaja es lo complejo de su aplicación y la necesidad de una planificación acuciosa con los correspondientes marcajes detallados de los árboles.
- El resultado de la aplicación de este método para el bosque, y en especial para renovales coetáneos, es un cambio hacia un bosque multietáneo con un mosaico de áreas representadas por árboles con la misma edad.

En el método de corta de selección, se cortan los árboles del rodal que han llegado a un diámetro objetivo para su uso comercial. Después de cada corta, se generan pequeños claros donde se establece la regeneración, que en el transcurso del tiempo se van distribuyendo en todo el rodal.

La estructura típica de una masa en etapa fustal y la intervención mediante el método de selección en sus variantes en grupos (pequeños hoyos de luz) e individual se presenta en las figuras 25 y 26.

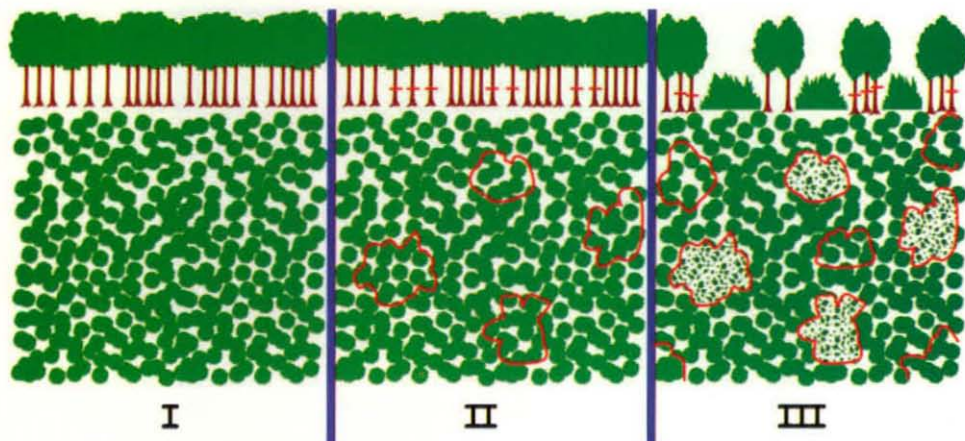


Figura 25: Aplicación del método de selección en su variante selección en grupos.

- I. Se selecciona el grupo de árboles a voltear. En cada uno de estos grupos de árboles seleccionados, se encuentran individuos muy gruesos, y será este el principal criterio de selección.
- II. Después de la cosecha, comienza la regeneración (natural y/artificial)
- III. En cada grupo se realizan cortas intermedias y se seleccionan otros grupos a extraer

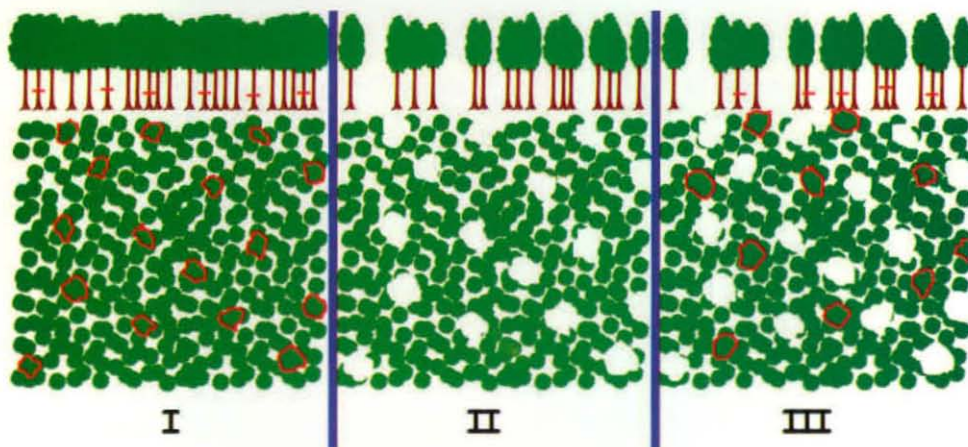


Figura 26: Aplicación del método de selección en su variante selección individual.

- I. En la primera etapa se seleccionan los árboles a extraer a nivel individual
- II. Comienza la regeneración en los espacios
- III. Se realizan cortas intermedias y se seleccionan otros árboles a extraer

Sr. Propietario, es importante considerar que:

- En la práctica se fija un diámetro de los árboles que establecerá el momento en el cual se deben cortar.
- La corta de selección origina el desarrollo de un bosque que contiene árboles de todas las edades.
- Lo ventajoso del método es la baja cantidad de vegetación competitiva y la óptima protección a la regeneración, al suelo y a la flora y fauna. Desventajoso es la complejidad técnica en su aplicación y de que se requiere de una planificación acuciosa con los correspondientes marcajes detallados de los árboles.
- La corta selectiva es aplicable a todos los tipos forestales de Chile.
- Al trabajar con especies del género *Nothofagus* tales como Roble, Raulí o Coigue, por su baja capacidad a soportar la sombra, se deben abrir espacios suficientemente grandes para promover la regeneración.

2.5 Bosque Adulto

Un bosque en estado adulto corresponde a un bosque de avanzada edad. Para el caso de los tipos forestales RO-RA-CO y CO-RA-TE, esta situación implica una clara estructura multietánea, en la cual en la mayoría de los bosques, los árboles de Roble, Raulí y Coigue se presentan en el estrato superior, con diámetros que pueden pasar fácilmente los 70 cm. En los estratos medio y bajos, las especies capaces de soportar sombra se presentan en casi todas las edades y tamaños, lo que indica que se están regenerando y desarrollando bajo el dosel superior o en pequeños claros dentro del bosque.

Un ejemplo de un bosque en su estado adulto, el cual presenta especies que en general se encuentran en todas las clases de diámetro y de altura se presenta en la figura 27.

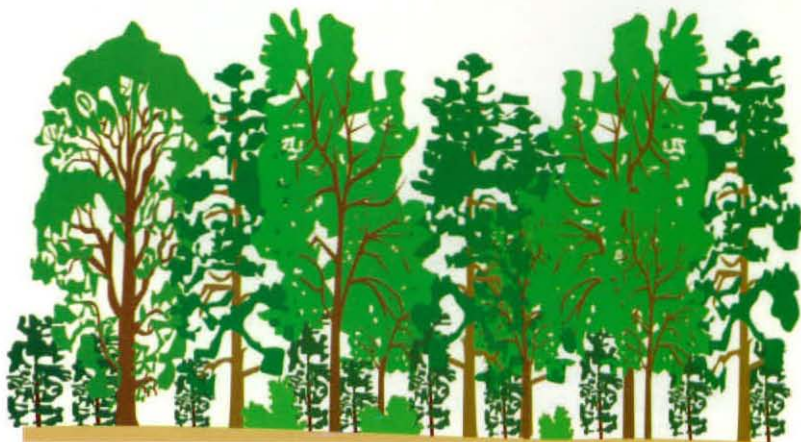


Figura 27: bosque adulto.

Para un bosque adulto existen variadas alternativas de manejo descritas en los capítulos anteriores, que van desde las cortas intermedias hasta cortas finales o de regeneración.

En estos bosques se encuentran mayoritariamente rodales con árboles viejos, que deben ser cosechados, básicamente a través de cortas de protección con la variante hoyos de luz y de selección en grupos o de árbol individual (figuras 28 y 29).

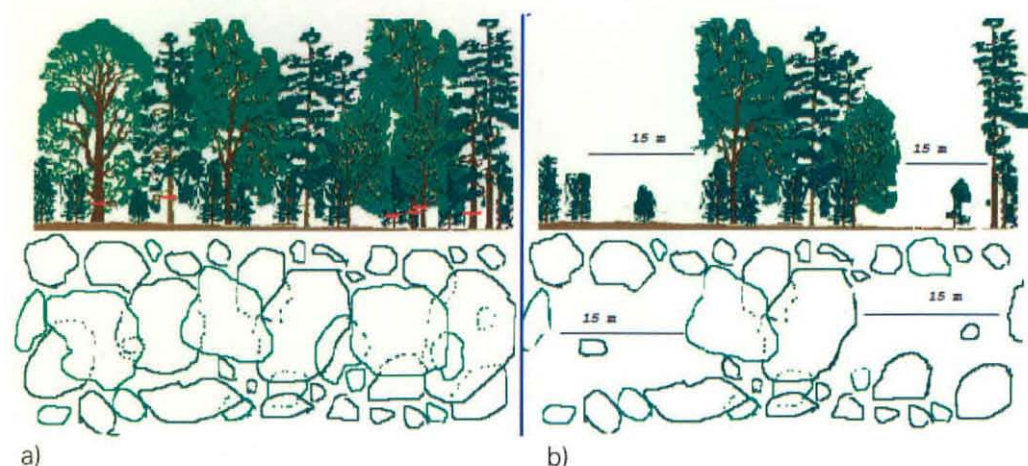


Figura 28: Aplicación del método de corta de Selección en Grupos sobre un rodal con estructura de Bosque adulto:

- a) Antes de la corta;
- b) Después de la corta.

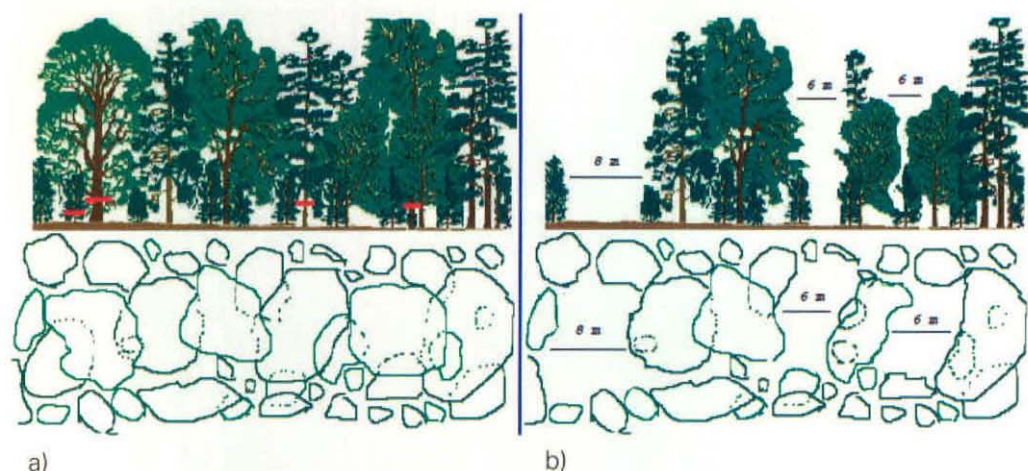


Figura 29: Aplicación del método de corta de Selección Individual sobre un rodal con estructura de bosque adulto:

- a) Antes de la corta;
- b) Después de la corta.

Sr. Propietario, es importante considerar que:

Para obtener regeneración con las variantes del método de protección y selección, se deben considerar los requerimientos de luz y humedad específicos de cada especie (Roble, Raulí y Coigue requieren mas luminosidad que por ejemplo Tapa, Lingue, Maño u otras especies tolerantes a la sombra), lo que implicará el tamaño del claro o espacio que se deba abrir.

2.6 Bosque Sobremaduro

El bosque se considera sobremaduro, cuando por efecto de su avanzada edad los árboles muestran una alta proporción de pudrición central, copa muerta y daño exterior visible, que reduce o imposibilita sus opciones de aprovechamiento desde el punto de vista maderero, y dificulta su regeneración (figuras 30 y 31).



Figura 30: Bosque Sobremaduro.



(a)

Foto: H. Grosse



(b)

Foto: A. Sotomayor

Figura 31: Bosque sobremaduro:

a) Del tipo forestal CO-RA-TE (Neltume, X Región);

b) Lenga (sector Lonquimay, IX Región).

Para transformar este bosque en una unidad productora de madera, se le debe rejuvenecer, lo que pasa por establecer regeneración natural y/o artificial.

Para que la regeneración pueda desarrollarse, se deben crear las condiciones para ello, lo que pasa por abrir el dosel superior. Por su bajo valor maderero, muchas veces no se justifica la extracción de la madera, lo que obliga al anillado en pie de los árboles.

Para inducir el rejuvenecimiento, y establecer la regeneración natural o artificial, se deben abrir espacios por vía de los métodos de protección o selección (ver figuras 23 y 24 en las páginas 25 y 26 respectivamente).

3. BIBLIOGRAFÍA

El texto, las figuras y las tablas fueron inspirados básicamente en la bibliografía siguiente:

BURSCHEL P. y HUSS J. (1987): Grundriss des Waldbaus. Pareys Studentexte 49. Verlag Paul Parey – Hamburg Berlin. 352 págs.

DANIEL, T.W., HELMS y J. Y. BAKER, F. (1982): Principios de silvicultura. Mc. Graw - Hill Co. Inc., México

DONOSO, C. (1993): Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Ecología Forestal. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 483 p.

DONOSO, C. y LARA, A. (1999): Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editores C. Donoso y A. Lara. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

GROSSE H. y QUIROZ, I. (1999): Silvicultura de los bosques de segundo crecimiento de Roble, Raulí y Coigue en la región centro sur de Chile. En Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editores C. Donoso y A. Lara. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 95-128

HAWLEY, R. Y SMITH, D. (1982): Silvicultura Práctica. Ediciones Omega S.A. Barcelona, España. 544 págs.

QUIROZ, I. Y STEENBUCK, D. (2001): Tratamientos intermedios y Técnicas de Manejo. INFOR/Gob.Regional X/DED/Instituto de Educación Rural.

SOTOMAYOR A. ET AL (2002): Manejo y mantención de plantaciones forestales. Documento de divulgación N°23, Instituto Forerstal, Santiago, Chile. 51 págs.

VEBLEN, T.T. (1992): Regeneration dynamics. Chapter 4 in D.C. Glenn-Lewin, R.K. Peet and T.T. Veblen, (eds). Plant succession: Theory and Prediction. Chapman and Hall, London.

VEBLEN, T.T. Y ASHTON, D. (1978): Catastrophic influences on the vegetation of the valdivian Andes, Chile. Vegetatio Vol. 36(3). Pag:149-167.

VITA, A. (1996): Los Tratamientos Silviculturales. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Ciencias Forestales.

Cuadro 2: Clasificación de estructuras y sus respectivas intervenciones

ESTRUCTURA								
	Regeneración	Brinjal	Latizal	Fustal delgado	Fustal Medio	Fustal grueso	Adulto	Sobremaduro
DAP (cm)	-	< 5	5 - 20	20 - 35	35 - 55	55 - 70	-	-
H (m)	< 2	≥ 2	≤ 20	-	-	-	-	-
I n t e r v e n c i ó n	Corta de Liberación	Corta de Liberación	Corta de Liberación	Corta de Liberación	Corta de Liberación	Corta de Liberación	Corta de Liberación	Corta de Liberación
	Corta de Limpieza	Corta de Limpieza	Corta de Limpieza	Corta Sanitaria	Corta Sanitaria	Corta Sanitaria	Corta Sanitaria	Corta Sanitaria
		Clareo	Corta Sanitaria	Corta de Recuperación (1)	Corta de Recuperación (1)	Corta de Recuperación (1)	Corta de Recuperación (1)	Corta de Recuperación
		Poda	Corta de Recuperación (1)	Corta de Mejoramiento (1)	Corta de Mejoramiento (1)	Corta de Mejoramiento (1)	Corta de Mejoramiento (1)	Cosecha
			Corta de Mejoramiento (1)	Raleo	Cosecha y Regeneración (2)	Cosecha y Regeneración (2)	Cosecha y Regeneración (2)	Cosecha y Regeneración (2)
			Raleo	Poda (*)				
			Poda					
(1): De escasa aplicación (2): Natural (basada en los métodos de corta) o artificial (plantación o enriquecimiento) (*): Se efectúa sólo en condiciones puntuales donde por ejemplo no se manejó el rodal oportunamente								
NOTA: A partir de la estructura Fustal en adelante es común encontrar una superposición generacional con regeneración y/o brinjal y/o latizal								

DAP: diámetro a la altura del pecho (1,3 metros de altura)

H: altura del árbol

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los propietarios de las localidades de Amargo - Santa Julia (Collipulli, Región de la Araucanía), Liquiñe (Región de los Ríos) y Valle Mirta - La Junta (Región de Aisén), que participaron en el proyecto FDI - CORFO “Generación de Modelos de Manejo Sustentable en Bosque Nativo y Guías Expertas de Manejo Forestal para Pequeños y Medianos Productores”, por su apoyo y colaboración, gracias a lo cual se corroboraron aplicaciones de esquemas silvícolas incluidos en este documento.

SANTIAGO

Avda. Sucre N° 2395
Casilla 3085
Fono: (56-2) 2046352
FAX: (56-2) 6381286
e-mail: info@infor.cl
<http://www.infor.cl>

LA SERENA

Pedro Pablo Muñoz 200
Fono: (56-51) 216134
FAX: (56-51) 214830

CONCEPCION

Camino a Coronel
Km 75 - Casilla 109 C
Fono: (56-41) 2749090
FAX: (56-41) 2749074

VALDIVIA

Fundo Teja Norte
Casilla 385
Fono: (56-63) 211476
FAX: (56-63) 218968

COYHAIQUE

Riquelme 147
Fono: (56-67) 233585
FAX: (56-67) 233585