



**MANEJO DEL
BOSQUE NATIVO DE
NORPATAGONIA**

**Una Guía para las buenas
prácticas**

2008

El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso se debe considerar que refleja la opinión de la Unión Europea.

MANUAL PARA LAS BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES EN BOSQUES NATIVOS DE NORPATAGONIA

REDACTORES

Dirección: Dr. Luis CHAUCHARD

Dr. José BAVA

Ing. Ftal Sara CASTAÑEDA

Dr. Pablo LACLAU

Dr. Gabriel LOGUERCIO

Dr. Pedro PANTAENIUS

Dr. Verónica RUSCH

REVISORES

Ing. Ftal Daniel BOCOS

(Especialista en prevención y lucha contra incendios forestales)

Dr. Leonardo GALLO

(Especialista en genética forestal)

Ing. Ftal Marcelo GONZÁLEZ PEÑALBA

(Especialista en silvicultura del bosque mixto)

Lic. Javier SANGUINETTI

(Especialista en biodiversidad y manejo de fauna)

Ing. Ftal Renato SBRANCIA

(Especialista en silvicultura del bosque andinopatagónico)

Ing. Agr. Enrique SCHALJO

(Especialista en planificación y economía forestal)

Lic. Claudio CHEHEBAR

(Especialista en fauna andinopatagónica)

Lic. Eduardo RAMILO

(Especialista en fauna andinopatagónica)

Lic. Leonardo BURIA

(Especialistas en ambientes acuáticos)

Lic. Soledad Caracotche

(Especialista en sociología)

AUTORIDADES de la SAGPyA

Dr. Javier de Urquiza
(Secretario de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos)

Ing. Agr. Carlos Paz
(A/C Subsecretaria De Producción Agropecuaria y Forestal)

AUTORIDADES de la Delegación Europea

Gustavo Martín Prada
(Embajador Jefe de Delegación)

AUTORIDADES del COMPYMEFOR

Ing. Agr. Ernesto Armento
(Coordinador de Proyecto Compymefor)

Ing. Agr José Luis Darraidou

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Finalidad

El presente Manual para las Buenas Prácticas de Manejo del Bosque Nativo de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, se inscribe en el marco de los objetivos de mejoramiento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas forestales. Sistematiza y propone las técnicas de manejo forestal más apropiadas para la conducción y el aprovechamiento de los bosques nativos de la región. Para ello, su desarrollo se ha basado en los conocimientos y experiencias aplicadas a estos ecosistemas por numerosos técnicos e investigadores, que replicaron primero, y posteriormente adaptaron localmente en sucesivas etapas, la silvicultura de estos bosques templados de la Argentina. A estos conocimientos acumulados, se integran otros más recientes sobre la dinámica de estos bosques, los cuales incluyen también la dimensión ambiental y social, ejes fundamentales del desarrollo sustentable.

Por lo tanto, reúne, ordena y propone un conjunto de criterios y técnicas de manejo de los Bosques Andino-Patagónicos, acordes con el estado actual de conocimientos, en un marco de sustentabilidad y respetando un conjunto de principios universalmente aceptados.

Constituye una aproximación de carácter regional al manejo forestal sustentable de estas masas nativas, que se irá retroalimentando con los avances en la investigación y el monitoreo de los bosques aprovechados con estas prescripciones. En este sentido, debe considerarse un trabajo preliminar, abierto no sólo a cambios periódicos por mejoramiento de la calidad de la información, sino también por la aparición de nuevos paradigmas relativos a la conservación y al desarrollo.

El presente Manual se ha desarrollado a partir de la siguiente perspectiva (Figura 1.1):

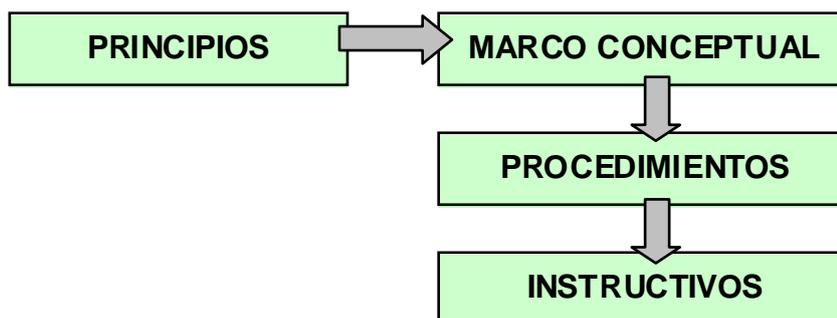


Figura 1.1: Esquema para el abordaje del Manual para Buenas Prácticas Forestales (MBPF).

Bajo este esquema (Figura 1.1), se aspira a que este Manual sea de apoyo para la aplicación de los Criterios e Indicadores establecidos para el Manejo Forestal Sustentable, a la vez que ayude a mejorar las prácticas y operaciones de campo. Para ello, han trabajado especialistas de las distintas áreas involucradas. Por otra parte, la información existente no permite llegar con el mismo nivel de desarrollo en todas las áreas, pero se ha intentado que todas abarquen, en la forma más equilibrada posible, hasta la etapa de **procedimientos**.

1.2. Destinatarios

Se encuentra destinado a **profesionales, administradores de bosques y productores forestales**, con distintas responsabilidades en el manejo forestal de tierras con bosques nativos. Si bien la información que aquí se vuelca está destinada a conocer y aplicar las técnicas y prácticas más apropiadas para el manejo de masas nativas; la misma también será de utilidad para funcionarios de organismos de aplicación forestales, para educadores de nivel técnico y para docentes en general. Asimismo, también se pretende que sea apropiado por aquellas organizaciones no gubernamentales involucradas en la producción, el desarrollo y la conservación forestal, tales como grupos ambientalistas, sindicatos de trabajadores madereros y asociaciones de profesionales.

Si bien el Manual no ha sido orientado hacia los pequeños productores de economías familiares o de subsistencia ni a objetivos de producción leñera, se

podrá encontrar en el mismo importantes aportes para el delineado de estos manejos.

1.3. Alcances

Los principios o directrices sobre los cuales se ha desarrollado el presente Manual son los siguientes:

- La capacidad productiva de los bienes y servicios ambientales derivados del bosque debe mantenerse.
- La integridad del ecosistema debe mantenerse.
- El bienestar de las comunidades humanas asociadas debe mantenerse o incrementarse.

Estos principios son básicos para el logro de la sustentabilidad, por lo tanto constituyen el marco común de todas las actividades forestales. Para cumplir con los dos primeros, debe tenerse en cuenta al momento de iniciar el manejo forestal que, el suelo debe mantener todas sus propiedades y su capacidad de soporte físico y biológico de la biodiversidad y la regeneración del bosque y los procesos biológicos que caracterizan al ecosistema no se vean comprometidos. Con ello se espera que la alteración que produce una intervención forestal no afecte la capacidad del ecosistema a retornar a su estado de equilibrio dinámico. A ello se agrega que las acciones de manejo y conservación que se realicen deben promover el bienestar de los actores sociales involucrados, directa o indirectamente, en el uso del bosque.

El valor de los servicios ambientales que prestan las comunidades boscosas es indiscutible. De difícil valoración, la conservación de los procesos hidrológicos y de la biodiversidad, la capacidad de captura de carbono y otros aspectos tales como, la calidad del paisaje y los valores culturales del bosque, deben ser tenidos en cuenta al momento de planificar el manejo de un área. Además, el manejo forestal debe contribuir a la preservación de las especies con problemas de conservación, lo cual requerirá el conocimiento de su estado, sus requerimientos ecológicos y la vinculación con las prácticas de manejo del bosque involucrado.

Este Manual integra cinco áreas principales, las cuales se han tratado con una visión ecosistémica (Figura 1.2). En estos capítulos se intenta cubrir los aspectos técnicos, biológicos, sociales, económicos, políticos y culturales que deben caracterizar el manejo forestal de esta región. Los contenidos generales de cada uno son los siguientes:

Planificación Forestal: se abordan dos niveles de planificación, el regional y el predial o de propiedad, incluyendo en este último la escala de planificación a nivel de rodal. Se delinea el plan de ordenación forestal, el cual debe adaptarse a la escala de producción, dentro del concepto que el manejo forestal incluye las etapas de planificación, ejecución, control y monitoreo o seguimiento.

Silvicultura: se consideran las bases, conceptos y técnicas de los tratamientos silvícolas recomendados para los bosques norpatagónicos.

Aprovechamiento Forestal: contiene todos los aspectos de la planificación y construcción de los caminos forestales y campamentos, la conformación de las brigadas de trabajo, los elementos de prevención de accidentes, contaminación e incendios, seguridad e higiene, etc.

Gestión de Insumos y Residuos: se refiere a los cuidados y técnicas para el uso y mantenimiento de insumos como fertilizantes, combustibles, herbicidas, etc. y los residuos de la utilización de éstos.

Aspectos Económicos: dada la diversidad de situaciones, se entrega un marco teórico para la preparación de datos de costos y rendimientos o producciones y que el propietario, administrador o técnico pueda hacer la adecuada valoración del manejo forestal.

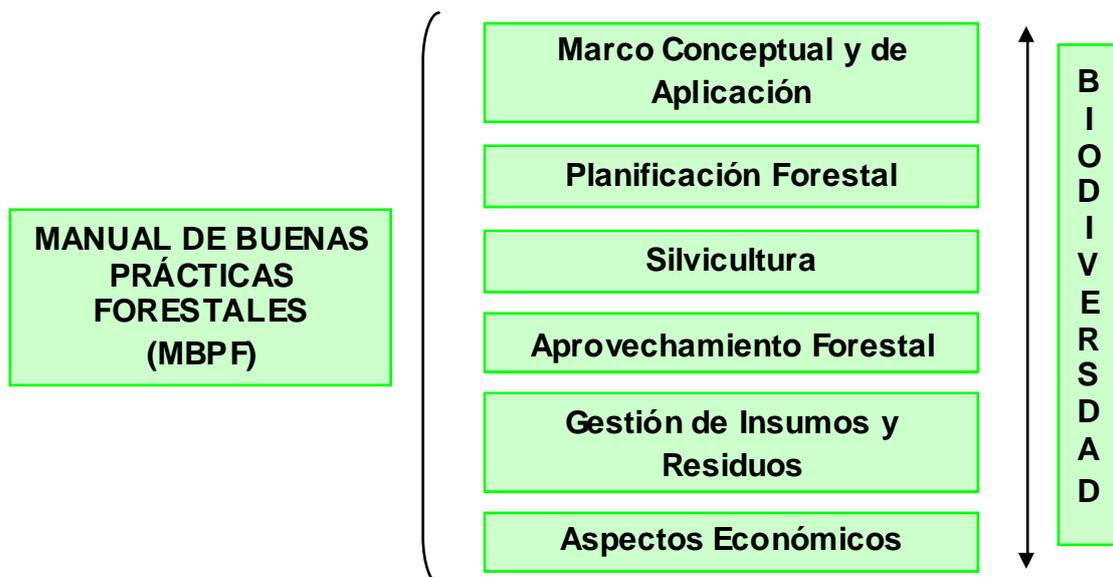


Figura 1.2: Áreas temáticas principales del MBPF. En las áreas temáticas se involucran los aspectos sociales, políticos, culturales y económicos, los que junto con el componente biodiversidad conforman el marco ambiental.

Resulta desmedido intentar abarcar desde el punto de vista de su manejo integral, toda la heterogeneidad espacial de los Bosques Andino-patagónicos, en un solo compendio. En este sentido, se ha optado por abordar la descripción de los procedimientos en forma genérica e ir haciendo referencias a la silvicultura para los principales ecosistemas, cuando fuera necesario reflejar diferencias particulares. Es decir, cuando se llega a nivel de instructivo, éste es una referencia directa a un determinado ecosistema.

Tradicionalmente, la franja de bosques templados de la patagonia, de aproximadamente 2500 km de largo en el sentido latitudinal, se ha separado en dos



Figura 1.3: Bosque de alerce (Rusch)

grandes regiones: una Norte o Valdiviana, que incluye los bosques de las provincias de Chubut, Río Negro y Neuquén; y una Sur o Magallánica, que comprende las formaciones de las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Algunas características florísticas, vinculadas con diferencias climáticas y geomorfológicas, fundamentan esta división. En el manual se hará referencia a las técnicas aplicables a los bosques templados patagónicos del sector Norte, es decir, el que comprende una estrecha franja boscosa de no más de 50 km, a lo largo del sector Valdiviano de la Cordillera de los Andes (Figura 1.5). No obstante, algunas técnicas aquí descritas podrán ser replicadas o adaptadas para el manejo de otros bosques más australes.



Figura 1.4: Bosque de lenga en fases de desarrollo maduras y sobremaduras con desmoronamiento (Haag).

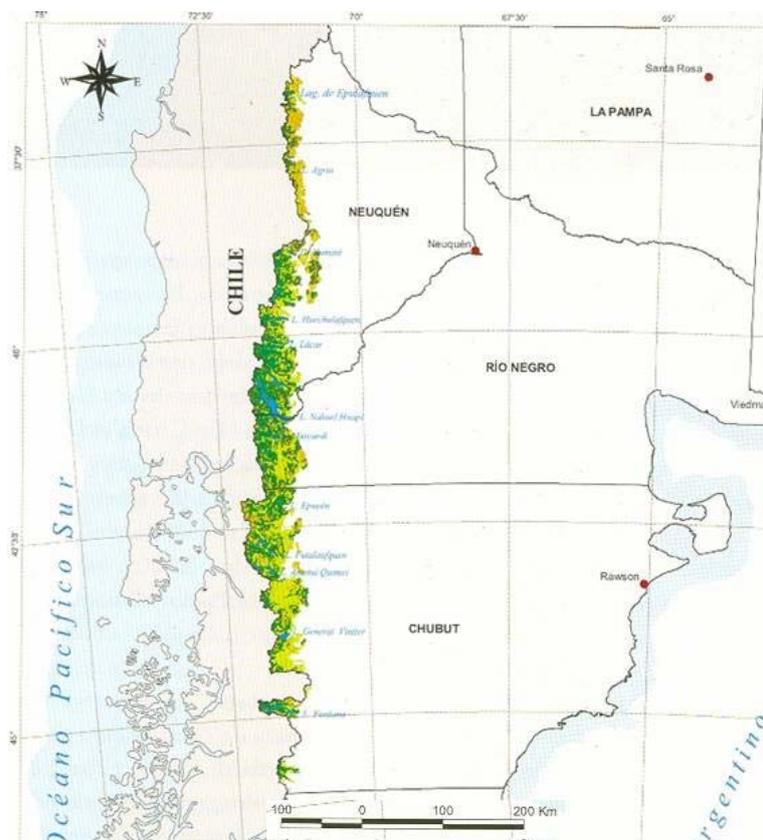


Figura 1.5: Distribución de los bosques andino-patagónicos en Neuquén, Río Negro y Chubut. Las áreas verde oscuro representan *tierras forestales* con cobertura boscosa continua superior al 20%; las áreas verde claro, a *otras tierras forestales*, con cobertura menor, o de baja altura (menores a 7 metros), o con cobertura arbustiva superior al 20%. Las áreas ocre representan *otras tierras* con potencial forestal sin cobertura leñosa actual.

(Fuente: Mapa extractado del Atlas de los Bosques Nativos Argentinos, de la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2004).

1.4. Descripción general de los ecosistemas.

En los bosques patagónicos se han aplicado numerosas clasificaciones que incluyen varios tipos de bosques y matorrales. En grandes líneas, se hará referencia aquí a los tipos forestales, cuya distribución y superficie se indica en la Tabla 1.1.



Figura 1.6: Bosques de roble pellín (A PN).

1. Bosque de Ciprés de la Cordillera (puros y mixtos con coihue principalmente).
2. Bosque de Roble, Raulí y Coihue (puros y mixtos).
3. Bosque de Coihue.
4. Bosque de Lenga.
5. Bosques y matorrales de Ñire (puros y mixtos).
6. Bosque con Alerce.
7. Bosques con Araucaria (mixtos con ñire o lenga y puros).
8. Bosque o Selva Valdiviana.



Figura 1.7: Bosques de ciprés de la cordillera puros (Loguercio).

Otros tipos de ambientes que integran y exceden a la región de los bosques nativos, incluyen forestaciones de especies exóticas, mallines, estepas, semidesiertos andinos, eriales, áreas agrícolas o urbanas, cuerpos de agua y nieves eternas.

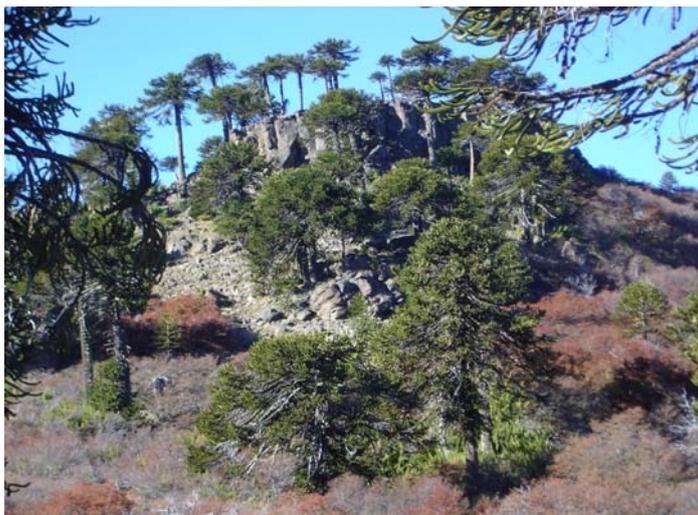


Figura 1.8: Bosque de araucaria (Chauchard).

A su vez, los principales tipos forestales mencionados contienen numerosos subtipos relacionados con la fisonomía del bosque y su composición. Así, por ejemplo, cada tipo puede separarse en bosques altos y bajos, abiertos y densos, con presencia o ausencia de sotobosque arbóreo, etc.

Tabla 1.1: Superficie de cada tipo de ambientes, en hectáreas, en las provincias del Norte de la Patagonia (Laclau, 1997).

TIPO DE VEGETACIÓN	Superficie total [ha]	TOTAL POR PROVINCIA		
		CHUBUT	RÍO NEGRO	NEUQUÉN
Bosque de Alerce	13.390	10.730	150	2.510
Bosque de Araucaria	182.500			182.500
Bosque de Ciprés de la Cordillera	138.710	85.330	24.260	29.120
Bosque puro de Coihue	267.210	121.000	71.090	75.120
Bosque de Lenga	1.091.310	500.760	222.730	367.820
Bosque y Matorral de Ñire	574.420	345.320	99.280	129.820
Bosque mixto: Raulí, Roble Pellín, Coihue	66.490			66.490
TOTAL	2.334.030	1.063.140	417510	853.380

1.4.1. Usos madereros y no madereros.

Desde hace más de 100 años los bosques norpatagónicos han sido sometidos, por un lado, a intensos aprovechamientos para usos madereros y por el otro, a

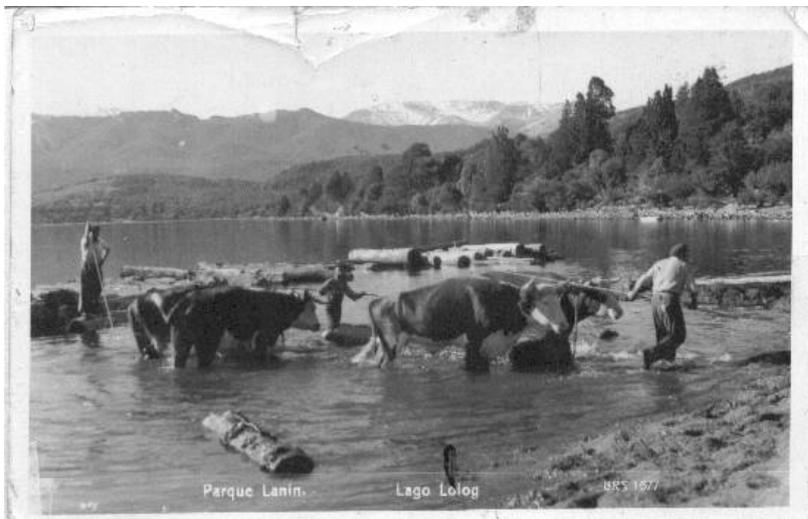


Figura 1.9: Transporte forestal en Lago Lolog, Reserva Nacional Lanín, Neuquén (A PN).

su transformación con destino a usos principalmente pastoriles. Desde el asentamiento de colonias agrícolas y enclaves urbanos, iniciado ya a fines del Siglo XIX, los bosques han sido ampliamente utilizados para la

provisión de madera de construcción y como combustible. Sin embargo, la alteración de su estructura, o su desaparición directa, se relaciona más con la conversión de tierras en campos de pastoreo, frecuentemente quemados previamente, que con el aprovechamiento forestal. Este cambio en la fisonomía regional, habría sido particularmente intenso durante la primera mitad del siglo pasado. Posteriormente, distintos factores, como el afianzamiento de las áreas nacionales protegidas, el decaimiento de la producción ovina y el desplazamiento de la población rural, habrían modificado este proceso de pauperización o eliminación de bosques, al menos a nivel regional. La ocurrencia de incendios originados por el hombre, la ganadería extensiva, así como los efectos del cambio climático, constituyen hoy la mayor amenaza para su persistencia. A ello se le suma un nuevo peligro, que está relacionado con la búsqueda de la gente de vivir en lugares ambientalmente saludables enclavados bajo el concepto de “vivir en la naturaleza”. La globalización ha acercado cada rincón del planeta a cada rincón del mundo habitado, de manera que está en aumento la gente que busca vivir en lugares alejados de los riesgos de las grandes urbes. Ello trae consigo presiones para la compra de tierras y de procesos de urbanización por loteos, que se transforman en

alteraciones que si no son debidamente concebidas, acentúan los procesos de fragmentación de los ecosistemas y usos indebidos del ambiente. En este contexto, el uso racional de los bosques, directa o indirectamente, tendrá una fuerte relación con la armonía en que las sociedades se desarrollen.

El aprovechamiento forestal de maderas de lenga, coihue o ciprés para el uso estructural en construcciones, y el uso de maderas de mayor calidad (raulí, roble, lenga, pehuén¹) para la carpintería o mueblería, constituyen los productos tradicionales del bosque andino patagónico destinados al abastecimiento de las comunidades locales y en menor medida, las extra-regionales. Complementariamente, el aprovechamiento por parte de comunidades rurales se ha dirigido, principalmente, a la elaboración de leña, varas y postes, utensilios hogareños, y herramientas de uso doméstico. La utilización de madera rajada para la confección de postes, tablas rústicas o tejuelas, constituye otro uso artesanal ampliamente difundido. Recientemente, a raíz de la evidencia del agotamiento creciente a nivel mundial de existencias maderables, se ha revalorizado el uso de piezas de madera de baja calidad industrial, destinándose a viviendas y muebles suntuarios construidos artesanalmente.

Desde hace no más de dos o tres décadas, algunos servicios ambientales de los bosques nativos han comenzado a reconocerse y por lo tanto, a usufructuarse. Posiblemente el servicio paisajístico-recreativo del bosque sea hoy el más y mejor aprovechado en la región, en una escala que, en términos monetarios, supera ampliamente al maderero. Este cambio de percepción del papel del bosque, vinculado fuertemente a la actividad turística, ha puesto a la vez en relieve el valor de los bosques de las áreas protegidas, al que se le suman otros servicios ambientales que ellas proveen como la protección de las cuencas y los recursos hídricos o la conservación de la biodiversidad. Dentro de este reconocimiento de los valores escénicos y de conservación, se inscribe también el fenómeno de expansión de áreas residenciales en el bosque, a través de la conformación de clubes de campo, diversas villas o estancias turísticas.

¹ El Pehuén tiene una prohibición limitada a su manejo forestal dada por la Ley Provincial N° 1890, apoyada en la Ley Nacional N° 13.273, con lo que es una madera casi inexistente en el mercado forestal.

Por otro lado, los bosques nativos de pehuén han sido y continúan siéndolo, fuente de alimento para algunas comunidades rurales, que basan en el consumo de sus piñones gran parte de su dieta anual. Además, los piñones son también consumidos por el ganado doméstico y silvestre, con un impacto importante sobre la regeneración de esta especie y sobre la comunidad animal asociada con la semilla y la comunidad vegetal acompañante del pehuén. Otros productos no madereros del bosque como hongos, helechos o algunos componentes de la fauna (predominantemente peces y mamíferos introducidos, como los salmónidos, el ciervo y el jabalí), son fuente de alimento tanto para los sectores sociales más carenciados, como para el consumo suntuario. En términos de su valor económico total, el bosque nativo andino-patagónico ofrece una gran diversidad componentes que permiten proveer bienes y servicios con **valor de uso directo** (madera, leña, frutos, caza y pesca, turismo, soporte habitacional) e **indirecto** (protección, conservación de hábitats y recursos genéticos y regulación hídrica). Otros valores, como su preservación para usos futuros conocidos o no (llamados *valores de opción*) son socialmente reconocidos a través del mantenimiento de las áreas protegidas, lo mismo que sus valores de conservación o *de existencia* debido a principios éticos y espirituales.



Figura 1.10: Portada acceso al Parque Nacional Lanín, Neuquén (Chauchard).

En definitiva, se puede concluir que el manejo de los bosques nativos nor-patagónicos con fines madereros ha pasado a ser a través del tiempo, desde uno de los usos predominantes a ser un uso más, dentro de un amplio abanico de ofertas de bienes y servicios, los cuales la sociedad reconoce y valora

en estos bosques. Además, el bosque patagónico está demostrando que posee recursos genéticos de un alto valor productivo, dentro y fuera de las áreas

protegidas, los cuales pueden ser accesibles para programas de mejora y domesticación, que promuevan el cultivo de algunas de sus especies.

1.5. Áreas Protegidas (nacionales y provinciales)

La conservación de la naturaleza es un objetivo globalmente alcanzado en los bosques del Norte de la Patagonia, aunque puedan variar según la zona los grados de implementación y efectividad. En efecto, se encuentran allí algunas de las principales áreas protegidas nacionales del país, los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi, Los Arrayanes, Lago Puelo y Los Alerces, que junto con otros parques y reservas provinciales y con las áreas protegidas del Sur de Chile conforman uno de los espacios de bosques templados protegidos de mayor envergadura a nivel mundial (Tabla 1.2). En una superficie de más de 1,5 millones de hectáreas bajo distintas categorías de protección, se encuentra la mayor proporción de bosques y matorrales de las provincias de Río Negro y Neuquén, y algo menos significativo en Chubut, provincia que contiene grandes superficies con bosques en tierras privadas.

Tabla 1.2: Áreas nacionales y provinciales protegidas con bosques andino-patagónicos en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. Se indica la categoría de protección según la UICN, y la superficie en hectáreas (En base a Rusch, 2002).
PN: Parque Nacional; **RF:** Reserva Forestal; **AP:** Área Protegida; **PP:** Parque Provincial; **ANP:** Área Natural Provincial; **MN:** Monumento Natural

N°	NOMBRE	CATEG	SUPERFICIE [ha]	PROVINCIA
AREAS NACIONALES				
1	P. N. LANIN:		412.420	NEUQUEN
	Áreas de Parque y otras	I-II	230.225	
	Áreas de Reserva	VI	182.195	
2	P. N. LOS ARRAYANES	II	1.000	NEUQUEN
3	P. N. NAHUEL HUAPI:			NQN / R.NEGRO
	Áreas de Parque	I-II	428.000	

	Áreas de Reserva	VI	330.000	
4	R. F. LOS REPOLLOS	VI	100	R. NEGRO
5	R. F. LOMA DEL MEDIO	VI	1.300	R. NEGRO
6	R. F. EL PUELO	VI	60	CHUBUT
7	P. N. LAGO PUELO:	I-II-VI		CHUBUT
	Áreas de Parque	I-II	14.100	
	Áreas de Reserva	VI	9.600	
8	P. N. LOS ALERCES:	I-II-VI		CHUBUT
	Áreas de Parque	I-II	187.500	
	Áreas de Reserva	VI	75.500	
9	R. F. TREVELIN	VI	3.030	CHUBUT
SUBTOTAL AREAS NACIONALES			1.429.190	
AREAS PROVINCIALES				
10	M. N. CAÑADA MOLINA		50	NEUQUEN
11	R. N. BATEA MAHUIDA		1.286	NEUQUEN
12	A.N.P. CHAÑY	VI	2.038	NEUQUEN
13	P.P. COPAHUE	ii	28.000	NEUQUEN
14	R.T.F. LAGUNAS DE EPULAUQUEN	VI	7.450	NEUQUEN
15	A.N.P. RIO AZUL-L.ESCONDIDO		80.000	RIO NEGRO
16	CORDON SERRUCHO			RIO NEGRO
17	P.P.R. LIMAY	V	50.000	RIO NEGRO
18	R. F. EL GUADAL	VI	200	RIO NEGRO
19	R. F. EPUYEN	VI	13.500	CHUBUT
20	P. PIRQUE	VI	2.500	CHUBUT
21	P. P. RIO TURBIO	VI	57.000	CHUBUT
22	R. CERRO CURRUMAHUIDA	VI	4.000	CHUBUT
23	A. P. LAG BAGGILT	1b	3.600	CHUBUT

24	R.N.T. NANT Y FALL	VI	5	CHUBUT
25	R. F. LAGO GUACHO	VI	1.000	CHUBUT
26	R. F. LAS HORQUETAS		2.500	CHUBUT
SUBTOTAL AREAS PROVINCIALES			253.129	
TOTAL ÁREAS PROTEGIDAS			1.682.319	

El buen estado de protección se ve reforzado por la reciente creación para esta región cordillerana de los lagos, de la **Reserva de la Biosfera Andino Nor Patagónica**, por parte de la UNESCO.

La diversidad de ambientes físicos característicos de estas zonas de montaña, la presencia de abruptos gradientes climáticos y edáficos, han contribuido a definir una alta diversidad de ambientes biológicos, caracterizados por una alta riqueza de especies y de diversidad genética, por la presencia de endemismos regionales, o bien por contener especies raras o amenazadas. Algunos de ellos, y debido a su singularidad biológica asociada al grado de amenaza, han sido definidos como sitios prioritarios o importantes para la conservación, dentro y fuera de las áreas protegidas. El manejo forestal debe, por lo tanto, incorporar criterios específicos para la conservación de estos sitios. Por ejemplo, debe ser considerada la protección de especies que tienen un importante rol funcional en los bosques, como las aves polinizadoras o los insectos de la madera o cuya presencia es fundamental para el mantenimiento de procesos vitales esenciales de la comunidad; no es posible una silvicultura sustentable si tales especies clave no son particularmente consideradas en el manejo.

1.6. Marco legal y normativo. Legislación nacional y provincial.

Posiblemente las mayores demandas de la sociedad hacia los usuarios de bosques nativos, se orientan hacia el mantenimiento de los procesos funcionales y los servicios ambientales de los bosques nativos, a la conservación del paisaje boscoso y a la protección de la biodiversidad. Estos requerimientos, expresados en numerosas oportunidades bajo diversas formas de ambientalismo, han conducido a la revisión de una legislación que

tradicionalmente estaba orientada a la producción de madera por sobre otros valores.

Una norma pionera y rectora del manejo forestal en nuestro país, es **la Ley Nacional N° 13.273 de “Defensa de la Riqueza Forestal”**, promulgada en 1948. Si bien en ella prevalece el concepto de manejo forestal como sinónimo de producción de madera, incluye artículos referidos a la protección que brindan los bosques (más al suelo y al agua que a la biodiversidad). Sin embargo, sus principios y normativas han sido, a través del tiempo, cada vez más escasamente aplicados,

En los bosques de la Patagonia, la legislación específica sobre aprovechamiento forestal se ha regido por esta concepción maderera, dominando el concepto -raras veces verificado- del aprovechamiento de la “posibilidad” del bosque, determinada por el crecimiento que puede ser extraído sin degradar el capital bosque.

La **Administración de Parques Nacionales** a través de la **Ley 22.351, de Parques Nacionales de Argentina**, habilita en su **artículo 10, inc. d)** a realizar manejo forestal en sus categorías de protección de Reservas Nacionales, que tienen una finalidad de amortiguación de las categorías de protección más estrictas. La reglamentación sobreviene a través de su **Reglamento Forestal para los Monumentos Naturales, Parques y Reservas Nacionales de la Región Andinopatagónica**, el cual tuvo su última actualización en 1994. En el mismo se regula el manejo, aprovechamiento y protección de los bosques y las sanciones correspondientes a los incumplimientos. También la APN tiene reglamentado la realización de las evaluaciones de impactos ambientales (1994) para los proyectos de cualquier índole.

En el caso de la **Provincia del Neuquén**, la nueva **Constitución Provincial** (2006), incorpora en el **Capítulo I, artículo N° 90** como “Deberes del Estado” la protección y preservación de la integridad del ambiente, el patrimonio cultural y genético, la biodiversidad, la biomasa, el uso y administración racional de los recursos naturales y el aprovechamiento racional de los mismos. En el **artículo N° 93** especifica que todo emprendimiento público o privado que se pretenda realizar en el territorio de la provincia y que pueda producir alteraciones

significativas en el ambiente, deberá ser sometido a una evaluación previa de impacto ambiental que contemplará los mecanismos de participación ciudadana.

En el **Capítulo II, los Artículos N° 102; N° 103 y N° 104** refieren a los bosques. En particular el **artículo N° 104**, establece que la Ley de Bosques será orgánica y de aplicación en todo el territorio de la Provincia, que establecerá las normas silviculturales de práctica mundial más adelantadas, incorporando como concepto “al aprovechamiento integral y científico de la madera”

La otra norma marco es la **Ley de Medio Ambiente N° 1.875 (TO 2.267 / 98)**; establece que todo proyecto y obra que por su envergadura o característica pueda alterar el medio ambiente deberá contar como requisito previo y necesario para su ejecución con la Declaración de Impacto Ambiental y su correspondiente Plan de Gestión Ambiental aprobado por la autoridad de aplicación. El procedimiento para la aprobación contemplará un régimen de audiencias públicas y de licencias ambientales.

La **Ley provincial N° 1.890 / 91 de “Aprovechamiento de la Riqueza Forestal”** establece en sus **artículos N° 16 y N° 41** la obligación de la realización de planes de ordenación forestal / estudios dasocráticos para habilitar el aprovechamiento de bosques nativos. A la actualidad no se ha reglamentado.

La **Provincia de Río Negro** tiene como norma la **Ley N° 757/72**, denominada **"Ley Forestal de la Provincia de Río Negro"**.

En el **Título II Régimen de los Bosques Andinos (artículos 15 al 38)** se establecen las condiciones para el aprovechamiento de los bosques. Delimita la denominada "ZONA FORESTAL ANDINA" como el área comprendida entre el límite del Departamento de Bariloche con la Provincia del Neuquén (Norte); el límite internacional con Chile al Oeste; el límite con la Provincia del Chubut al Sur y por una línea que sigue el cauce del Río Chubut, se continúa por el Río Picheleufú hasta la intersección con la ruta provincial 318 y conforme a su trazado, sigue hasta el linde con la Provincia del Neuquén, en su parte Este.

El **artículo 16** declara que las tierras fiscales con bosques naturales de especies maderables son inalienables, salvo las que sean “dedaradas tierras agrícolas o se las destine a viviendas o instalaciones turísticas, con las limitaciones que establezca la reglamentación”.

El **Capítulo II de los Bosques Fiscales (artículos 21 al 27)** establece el régimen de aprovechamiento de los bosques localizados en tierras públicas. Debe mencionarse que en el **artículo 21** se estipula que el aprovechamiento de los bosques fiscales solo será autorizado con la formulación del plan dasocrático de la zona, que determine los volúmenes maderables, las especies aprovechables y el sistema de corte, salvo que se destine la tierra a uso agrícola; el plan incluirá asimismo la reforestación del área.

Este artículo evidencia aspectos conceptuales que resumen un enfoque primitivo de la Ordenación Forestal y el uso sustentable de los recursos naturales. De la revisión de los 11 decretos modificatorios efectuados entre 1973 y 2006, se concluye que en la norma no se han actualizado estos principios.

La **Ley N° 3.266 / 98 de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**, tiene como objeto *“regular el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como instrumento necesario para la conservación del ambiente en todo el territorio de la provincia a los fines de resguardar los recursos naturales dentro de un esquema de desarrollo sustentable, siendo sus normas de orden público.*

En la **Provincia de Chubut** el instrumento legal marco lo conforma el **Decreto N° 764 del año 2004 “Reglamento Único de Aprovechamiento Forestal de los Bosques de la Provincia del Chubut “.**

En el **Capítulo IV de los Planes de Manejo, los artículos 17 al 26** definen las condiciones de realización de los planes de manejo forestal y en particular el **artículo N° 25** establece que los planes deben elaborarse siguiendo estrictamente normas técnicas establecidas en el documento denominado:

“Normas para la elaboración de Planes de Manejo y Ordenación. Bases para su Implementación”.

El **Capítulo V, de los Motosierrietas**, establece requisitos de habilitación para la operación de los motosierristas.

Es destacable en esta norma el articulado del **Capítulo VII del Pastoreo de Ganado en el Bosque**. Se estipula como infracción forestal la introducción de ganado en los bosques sujetos al régimen de la Ley N° 13.273.

También se regula en el **Capítulo IX la instalación y funcionamiento de aserraderos fijos y portátiles**.

Existen otras normas complementarias tales como la **Ley N° 5.232 “Manejo del Fuego e Incendios Forestales en la Pcia. del Chubut”** y la **Ley N° 4.861 reglamentada por decreto N° 17/03 sobre Aserraderos Portátiles**. La **Ley N° 4.032 “Evaluación de Impacto Ambiental a todos los proyectos consistentes en realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad”**, prevé la realización de estudios de impacto ambiental y audiencias públicas.

Las leyes más antiguas son la **N° 1** y la **N° 124**. Mediante la **Ley N° 1 / 58** se asume el pleno dominio y jurisdicción de las tierras y bosques fiscales ubicados dentro de los límites territoriales de la Provincia.

La **Ley N° 124 / 58** adhiere al régimen que establece la Ley Nacional 13.273.

Comparativamente con las otras dos provincias, la provincia de Chubut cuenta con instrumentos legales más específicos y modernos para contribuir al mejor manejo y gestión de las masas forestales nativas.

Leyes provinciales relacionadas con el manejo de las masas nativas:

Neuquén:	Ley N° 1890, promulgada en 1991.
Río Negro:	Ley N° 757, promulgada en 1972.
Chubut:	Decreto N° 764, promulgado en 2004



PLANIFICACIÓN FORESTAL

**Manual para las Buenas
Prácticas Forestales
Bosque Nativo Norpatagonia**



2. PLANIFICACIÓN FORESTAL

2.1. Niveles de Planificación

La planificación del manejo forestal posee dos niveles:

- Nivel Regional.
- Nivel de Predio o Cuartel Forestal.

El Manual está orientado hacia el nivel predial. Para el nivel de planificación regional se presenta sólo una síntesis conceptual y descriptiva, donde se abordan aspectos relacionados con la biodiversidad y el ambiente, que se consideran directrices a tener en cuenta en la planificación local del manejo forestal.

NIVEL REGIONAL

Este nivel de planificación le compete al Estado, el cual actúa como una guía para transitar hacia el desarrollo y la conservación sostenible de los recursos forestales. Para ello, se debe buscar el equilibrio entre los diferentes intereses que, desde distintos sectores sociales de la región, se manifiestan por varios canales. En la búsqueda de dicho equilibrio, se debe considerar particularmente el valor de los servicios ambientales del bosque, relacionados con la conservación de los recursos hídricos, el suelo, la biodiversidad, el paisaje y la captura de gases causantes del efecto invernadero, además del cuidado de los sitios de valor cultural y espiritual.

La planificación en este foco puede involucrar una gran extensión de bosques, continuos o discontinuos, contenidos en una o varias cuencas hidrográficas; se definen los objetivos de largo plazo, de manera que debe expresar lineamientos en relación con la política forestal, el paisaje, la conectividad entre los ecosistemas acuáticos y terrestres, la conservación de la biodiversidad, el perfil productivo-industrial de la región, el equilibrio ambiental de los usos, la prevención y protección y otros aspectos tales como el desarrollo y el crecimiento demográfico. Para ello entonces, se tienen en cuenta los diferentes usos de la tierra, los estados de los bosques, la tenencia de los mismos, la accesibilidad, la ubicación de los mercados consumidores, la infraestructura, los aspectos culturales, el valor de los ambientes y ecosistemas, las

necesidades de conservación y las regulaciones normativas sobre el uso de la tierra. Con esta información se deben analizar, por un lado, los usos actuales y las condiciones bajo los cuales se llevan a cabo, mientras que por el otro, se definen los usos potenciales más apropiados para alcanzar los objetivos estratégicos planteados.

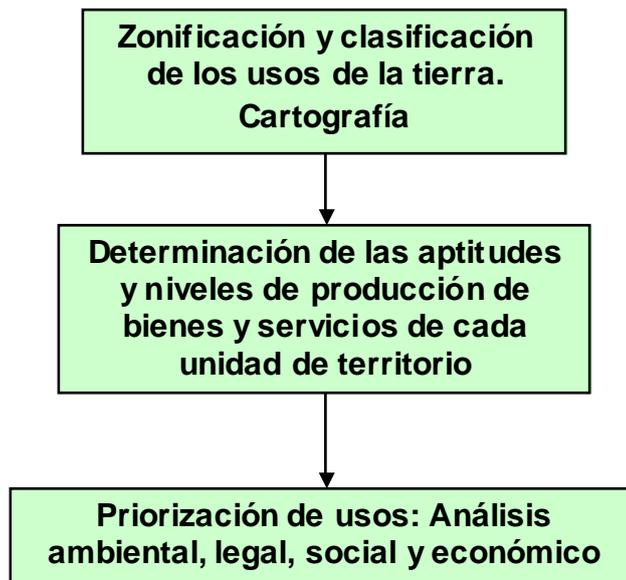


Figura 2.1: Planificación regional. Esquema para la planificación del uso de la tierra.

La sostenibilidad de la producción de bienes y servicios para la región considerada, es una de los objetivos fundamentales de este nivel de planificación. Ello debe lograrse a expensas de preservar la biodiversidad regional, entendiendo la biodiversidad como la variabilidad entre los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad del acervo genético dentro de una misma especie y entre especies y de los ecosistemas. Tiene un valor intrínseco de conservación, contribuye a mantener el equilibrio ecológico del planeta, y es la que en definitiva, brinda los múltiples bienes y servicios al ser humano.

Consideraciones productivas

De la ordenación territorial de los usos y destinos del suelo se debe desprender la superficie disponible de bosques para el uso productivo forestal. Dicha

superficie a la vez debe subdividirse o estratificarse según sus composiciones y estados con el fin de establecer sus existencias y sus posibilidades de manejo para diferentes horizontes de planificación.

Con esta información es importante establecer la posibilidad de corta que es posible extraer por la ordenación del recurso, la cual, bajo las condiciones actuales, permite garantizar una oferta sostenida de productos forestales en la región.

Consideraciones relativas a la conservación

Al momento de planificar un manejo forestal, es indispensable conocer aspectos relativos a los valores particulares contenidos en la región y los servicios ambientales que la misma brinda. Esto permite planificar las unidades de producción forestal, resguardando la conservación de dichos valores. Para ello se analizan los siguientes aspectos:

1. Representatividad de las Áreas Protegidas (AP).
 2. Sitios especiales (Anexo 1).
 3. Diseño de intervención.
 4. Calidad del paisaje (Anexo 4).
 5. Ambientes especiales.
 6. Especies de valor particular (Anexos 2, 3 y 5).
1. Para el resguardo de la **biodiversidad regional**, las Áreas Protegidas juegan un rol crucial. Si el tipo forestal a intervenir no estuviera **representado** dentro del sistema de áreas protegidas, deberá prestarse especial atención al momento de la asignación de estas áreas al manejo forestal.¹ A su vez, cuando el área a intervenir este cercana a un AP, es importante diseñar áreas sin intervención con conexión a la misma. En norpatagonia una importante proporción de los bosques se encuentran dentro de áreas protegidas, pero dentro de ellas se encuentra la categoría

¹ Se recomienda a las autoridades administradores de los bosques, conocer el grado de representación de sus formaciones boscosas dentro de las APs dentro de su jurisdicción, definiendo sus políticas de conservación y producción coordinadamente y promoviendo la ordenación territorial en función de esa representatividad y las necesidades de desarrollo regional.

de protección de Reserva Nacional, en cuya superficie se permiten las actividades de uso, con un claro objetivo de amortiguación y protección de las categorías más estrictas. Todo esto conforma una ventaja de conservación que debe ser aprovechada para una regulación sustentable del uso de los bosques con una articulación con las zonas linderas a cada AP.

2. Independientemente de lo anterior, se sabe que también existen **sitios de alto valor para la conservación** fuera de las AP. Por su alta riqueza, sus endemismos, los procesos muy particulares presentes en estos sitios o por la diversidad genética, hay ambientes que son considerados valiosos (Anexo 1).
3. Al momento de **planificar las áreas a intervenir**, es recomendable que éstas sean en **forma de parches** dentro de la matriz de bosque no intervenido, otorgándole **conectividad regional** al sistema natural. Una manera de hacerlo, es fijando superficies máximas a intervenir. Se considera que si la proporción intervenida **para un período de tiempo de 10 a 20 años**, es menor al 60%, el bosque no intervenido circundante estará conectado. Este valor crítico se denomina **porcentaje de afectación** y puede considerarse como bosque no alterado tanto aquel que es de protección (de hábitat, de la red hídrica, por pendiente, etc.), como aquel que no fue intervenido en los últimos 10-20 años². Ello se puede lograr, difiriendo la intervención de algunas áreas para períodos futuros y estableciendo corredores que conecten ambientes naturales no alterados o sin alteración reciente (no menor a 10-20 años). Estas zonas, en algunos casos podrán funcionar como hábitat para las especies nativas, mientras que los corredores deberán tener el ancho suficiente para permitir el movimiento seguro de la fauna. En relación con los valores orientativos dados relacionados con el porcentaje de afectación, debe tenerse en cuenta incorporar dentro del bosque no intervenido una proporción de los diferentes sitios o hábitats y no recargar dicho bosque con áreas improductivas

² El período variará según la formación que se trate, la escala total de intervención, la ubicación ambiental del aprovechamiento, la tenencia (privada, pública, comunitaria) y las regulaciones propias de la jurisdicción.

forestales. Siempre es importante el contexto de manejo de las áreas circundantes a la que se pretende manejar (áreas vecinas), ya que si ellas no están afectadas por disturbios naturales recientes o entregadas al manejo forestal, facilitará el diseño de la intervención y la conectividad en el bosque a tratar y puede tenerse en cuenta para considerar el porcentaje de afectación. Cuando estén involucradas especies amenazadas o que sean claves para el funcionamiento del bosque, debe primar el **principio de precaución** en el establecimiento de las metas, siendo conservadores al definir ubicaciones y tasas de la intervención y que el manejo se vaya adaptando a la evidencia que se va obteniendo del monitoreo. Ello permitirá mantener los hábitats y la conectividad, lo que facilitará el mantenimiento del resto de las especies y a su vez la recolonización por parte de la vegetación y la fauna de las áreas intervenidas.

4. El paisaje es sin dudas, el servicio forestal que mayor impacto positivo tiene en la economía de la Patagonia. Un manejo orientado a la protección del paisaje debe preservar su variabilidad espacial y estacional, prestando especial atención a los sitios de mayor fragilidad. Esto incluye el ajuste de los caminos a la topografía, la revegetación de taludes, su mantenimiento para evitar desmoronamientos, una adecuada disposición de los residuos, y sobre todo que las cortas no generen desaparición brusca de la cobertura boscosa en superficies importantes y visibles.

En la fase de planificación se definirán los sitios de **alto valor escénico** o interés turístico que será primordial resguardar. A su vez, se deberá analizar la **visibilidad** de las diferentes áreas potenciales de manejo desde caminos, miradores y áreas de uso público, en función de la topografía y la vegetación.

5. A su vez, hay algunos **ambientes** muy particulares, como los **cursos y cuerpos de agua y sus márgenes**. La vegetación riparia tiene un gran valor, no sólo para la conservación de la biodiversidad, sino para mantener otros servicios ambientales, como la calidad del agua y los procesos de transferencia de materia y energía entre los sistemas. Otros ambientes de valor son los **Bosques maduros**. En todo el mundo se reconoce que los bosques de edades avanzadas, con 200-300 años o más, según el caso,

tienen asociados valores muy particulares, tanto de biodiversidad como desde el punto de vista cultural. Cuando se planifique las intervenciones, deberían detectarse este tipo de sitios y evaluar detenidamente las estrategias para conservar los valores asociados.



Figura 2.2: Los cursos de aguas deben protegerse, tanto para mantener la calidad de las aguas como la biodiversidad de sus cauces y riberas. (Bava)

Para ciprés, se recomienda considerar con un valor particular de conservación, aquellos bosques con árboles de más **150 años** o con árboles de grandes tamaños cuyos diámetros superen los 60 cm.

Otros ambientes especiales son los localizados hacia la frontera con Chile, constituidos por las intrusiones de los ecosistemas de selva valdiviana o de algunas de sus especies. Estos ambientes deben ser analizados particularmente. Por otro lado, en estas regiones se encuentran las evidencias de la mayor diversidad genética y de haber constituido refugios glaciarios de algunas especies, como raulí – *Nohofagus nervosa* y roble pellín – *N. obliqua*.

6. Además hay que considerar especialmente aquellas **especies** que están en peligro o vulnerables, máxime si su cuidado dentro de las AP no es suficiente para asegurar su persistencia. Las especies que se hallan en estado más críticos son aquellas que se clasifican como **en peligro**, mientras que aquellas que se hallan en un nivel menor de riesgo, se las clasifican como **especies vulnerables**.



Figura 2.3: Monito de Monte. (Amico)



Figura 2.4: Ranita de Darwin. (Úbeda)



Figura 2.5: Bufo sp. (Úbeda)

Por ello, estas especies y sus hábitats deben ser tenidos en cuenta al momento de planificar el manejo forestal. En la región existen especies vulnerables para su conservación, ya sea como consecuencia de su extracción histórica (cosecha o caza) o del deterioro de sus hábitats. A ello se suma que estas especies tienen requerimientos ambientales particulares. Por todos estos factores se determinan valores críticos de las densidades de la población.

En la región Andino Patagónica, las especies en peligro son cinco. Dos de ellas, el **huemul** (*Hippocamelus bisulcus*) y el **huillín** (*Lontra provocax*) son típicas de las áreas boscosas.

Son más numerosas las especies de los bosques que se hallan dentro de la categoría de vulnerables. Entre los



mamíferos encontramos el gato huiña (*Oncifelis guigna*), el monito de monte (*Dromiciops australis*), la comadreja trompuda (*Ryncholestes raphanurus*); y la rata de los pinares (*Aconaemys sagei* y *A. porten*). Entre las aves, el aguilucho de cola rojiza (*Buteo ventralis*), la viudita negra chica (*Knipolegus hudsoni*), el chucao (*Scelorchilus rubecula*), el churrín grande (*Scytalopus magellanicus*) y la colilarga (*Sylviortorhynchus desmursii*). En particular las últimas tres se las ha identificado como sensibles al uso forestal. Entre los reptiles el matuasto (*Diplolaemus sexcintus*) y el matuasto overo (*D. leopardinus*) y entre los anfibios la rana palmada (*Alsodes gargola neuquensis*), la rana grácil (*Batrachyla antartandica*), la ranita esmeralda (*Hylorina sylvatica*), y la de Darwin (*Rhinoderma darwili*) y el sapo de puntos rojos (*Bufo rubropunctatus*). Se tendrá en cuenta la distribución de estas especies, a la hora de realizar el manejo forestal. En los Anexos 2 y 3 se presentan los mapas de distribución de algunas de ellas.

Consideraciones socio-culturales. Turismo y recreación

Además de los sitios de alto valor para la **conservación de la biodiversidad**, podrían ser reconocidos otros valores, como los sitios de valor **cultural y espiritual** y los sitios de valor **paisajístico, recreativo o turístico**. En estos casos, los mapas deberán indicarlos adecuadamente, mostrando las vías de acceso por la cual se mueve la gente, de manera de otorgarles a las áreas una apropiada protección y evitar las interferencias.

Los bosques norpatagónicos abrigan un importante número de sitios arqueológicos, los cuales son testimonio de los diversos momentos de la ocupación humana, iniciada hace unos 10



Figura 2.7: Rehue, lugar sagrado donde se celebran encuentros religiosos mapuches (APN).

mil años. Si bien esta evidencia se encuentra relevada, se presupone que existen otras, ocultas por los densos bosques, que todavía no se han descubierto. Suele ser frecuente los hallazgos fortuitos. Estos bienes culturales, arqueológicos, históricos y/o sagrados, son únicos y no renovables y resguardan la historia del vínculo entre el hombre y la naturaleza, además de insinuar la dinámica paleoambiental de los ambientes cordilleranos.

Consideraciones sobre la prevención y protección

Un capítulo importante dentro de la planificación del uso de los recursos forestales es la planificación de la protección contra incendios y el manejo del fuego.

En materia de protección contra el fuego, corresponde a este nivel de planificación la identificación de los regímenes de fuego presentes; es decir las relaciones que pudieran existir entre la presencia de fuegos naturales o inducidos y la dinámica de las especies y el diseño del paisaje resultante, identificando los factores que determinan su ocurrencia y su comportamiento.

Por otro lado, le corresponde al Estado establecer las bases de planificación de la protección a nivel regional, estableciendo como ya se mencionó, los usos del terreno, las normativas de aplicación de fuego como herramienta agrícola, las medidas de prevención de ocurrencia de incendios tanto tecnológicas como administrativas y las bases de organización operativa para las actuaciones de supresión en incendios de magnitud.

NIVEL DE PREDIO

En este caso, la escala de planificación se corresponde con una propiedad privada o una unidad de manejo de bosque público, por lo tanto el **nivel de planificación es local**. En la misma se pueden considerar usos múltiples, pero pone el foco en la administración de la producción forestal, con restricciones que preservan las funciones ambientales. Debe considerar el factor externo que constituye las preferencias de las comunidades locales de usos, que debieran estar explicitadas en el plan regional de uso de la tierra. A partir de la definición de los objetivos de manejo, se esboza el esquema de intervención a

mediano o largo plazo, para finalmente definir aspectos operacionales o de acción para el corto plazo.

Este nivel de análisis se traduce en un plan de ordenación forestal, que contiene, en base a los objetivos establecidos, las decisiones generales de intervención a mediano (10 a 20 años) o largo plazo (más de 20 años) y en función de ellas, las actuaciones concretas para el corto plazo (hasta 10 años), que se llevarán a cabo para alcanzar dichos objetivos estratégicos.

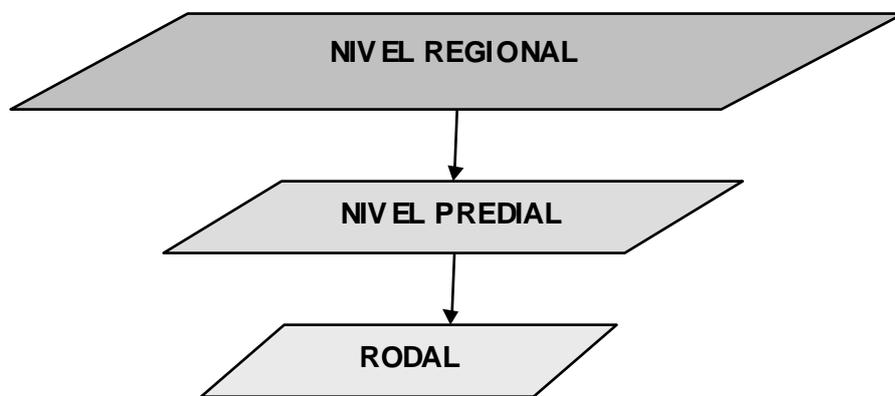


Figura 2.8: Niveles o escalas de planificación.

Consideraciones productivas madereras

En general, la producción, medida en términos físicos, es calculada a nivel de rodal y la misma, en un momento dado, es producto de la interacción entre el estado del bosque (estructura) y un determinado tratamiento silvícola. Ello provoca que para un rodal en un momento dado, la producción de un bien determinado, varíe según el tipo de tratamiento silvícola y su intensidad.

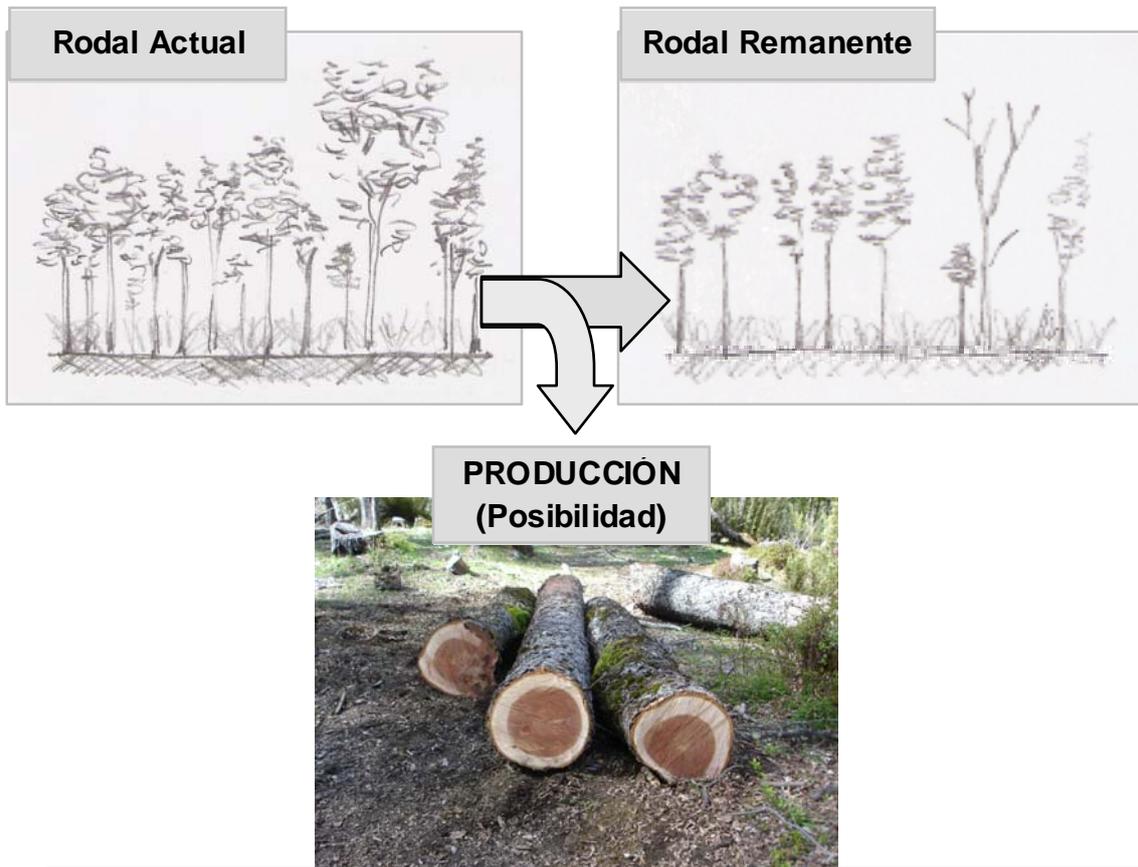


Figura 2.9: El rodal es la unidad de producción.

Consideraciones Ambientales

Se hace referencia a:

1. Diseño de intervención.
2. Calidad del paisaje.
3. Ambientes y elementos especiales.
4. Especies de valor particular.

1- Diseño de intervención

Se deberá también evitar crear grandes superficies continuas de bosque bajo una misma intervención. Si los bosques son monoespecíficos, deberá favorecerse cierta **heterogeneidad estructural** a lo largo de la superficie. Básicamente a través de un diseño de parches, con alternancia de bosques sin intervención, se logra obtener una adecuada heterogeneidad. Si además, es

posible lograr parches cercanos con diferentes edades, se mejora la eficiencia de la conectividad. No debe abusarse considerando en la proporción de bosque no intervenido, a las áreas de protección por su carácter de improductivas. Si por el contrario, los bosques manejados son mixtos, además es deseable la combinación de especies en relación a la proporción natural en la zona. También el tamaño continuo de la superficie de intervención es importante, ya que si esta no es grande facilitará el movimiento de la fauna. También el período entre cortas sucesivas en un mismo rodal influye en estos movimientos, ciclos de cortas largos favorecen la conectividad entre ambientes y la movilidad de aves y vertebrados.

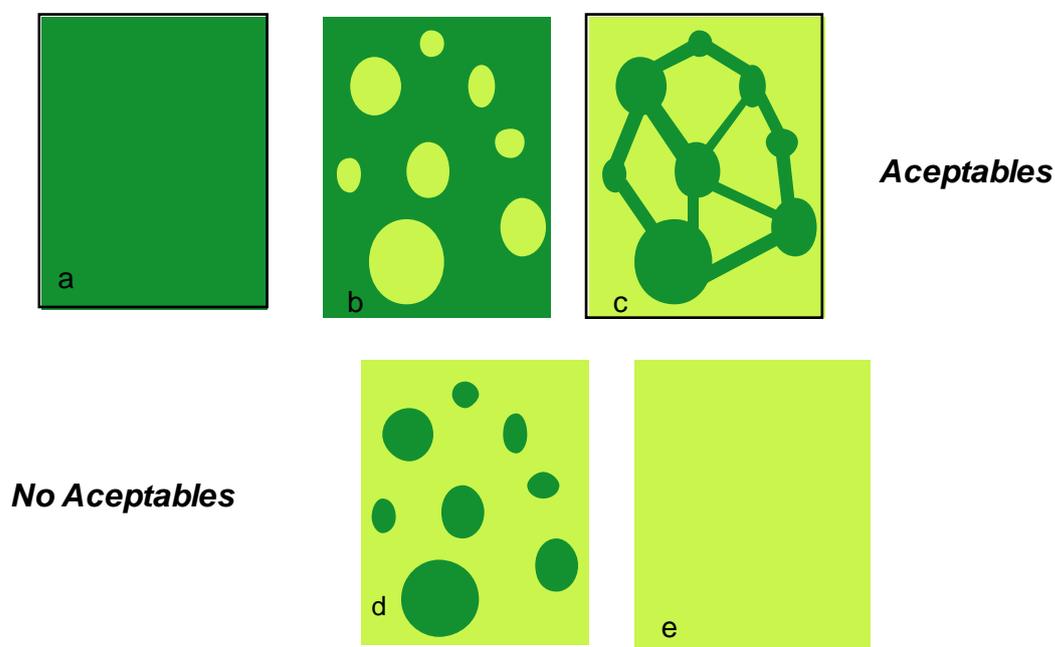
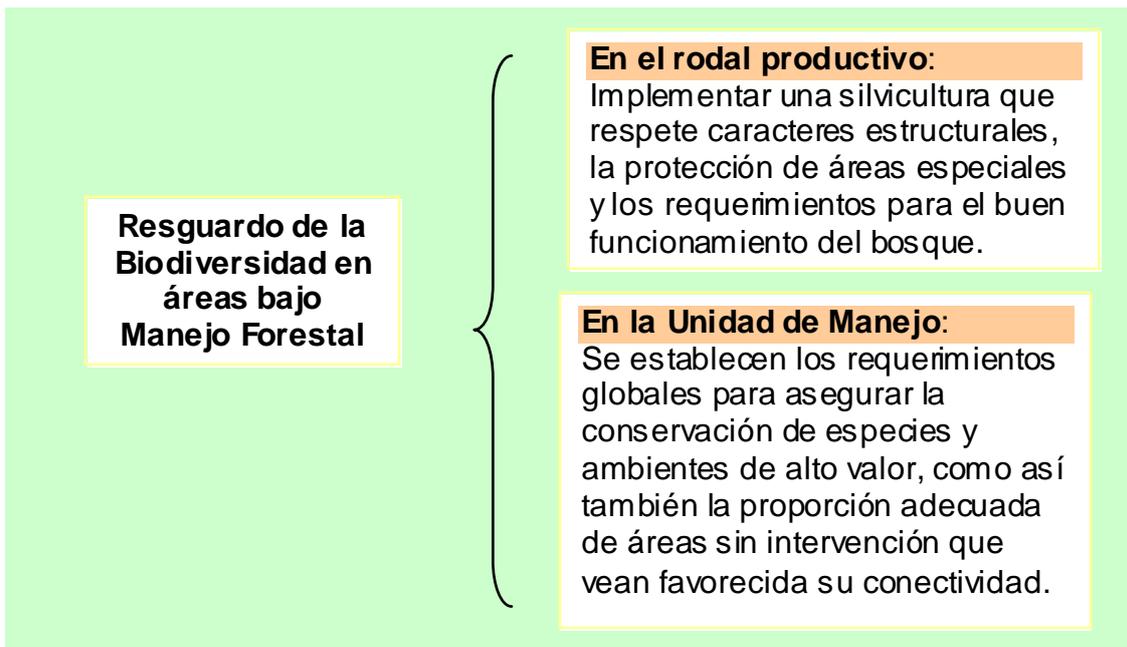


Figura 2.10: Diseños de paisaje aceptables y no aceptables para la conservación de la biodiversidad. ■ Bosque no intervenido. ■ Bosque fuertemente intervenido. El **(a)** representa un bosque no alterado. El **(b)**, un bosque con intervenciones fuertes a modo de parches. En el diseño **(c)** la matriz es intervenida, pero los parches de bosque remanentes están conectados por corredores. Los diseños **(d)** y **(e)** no serían adecuados, siendo el primero una matriz intervenida con parches remanentes aislados entre sí, y la totalidad del bosque intervenido, sin remanentes de bosque con hábitats de calidad para la fauna.

En términos generales el impacto de la silvicultura sobre la biodiversidad se minimiza a través de dos consideraciones:



2- Calidad del paisaje

Es recomendable dejar entre 25 a 100 metros sin intervención del bosque en los laterales de rutas o caminos transitables, para cuidar los aspectos estéticos de las mismas, disminuir las interferencias con otros usos y morigerar el efecto borde por la fragmentación que produce en el ecosistema. Sin embargo, cuando el rodal productivo es lindero a un camino de uso turístico intenso y el bosque de la bordura de protección no impide la visibilidad hacia el interior del rodal, dicha bordura puede ser intervenida con el solo fin de aumentar la heterogeneidad estructural y por ende la protección visual. El tratamiento aplicado tendrá como meta promover la presencia de árboles de todos los tamaños con el fin de que las copas cubran toda la visual que se tiene desde el camino hacia el interior del rodal. Para disminuir el



Figura 2.11: El paisaje debe preservarse tanto para el entorno cercano como para el lejano.



efecto borde, cuánto más importante es el camino, mayor debe ser la superficie de protección. Ello debe tenerse especialmente presente para cuando no puede evitarse atravesar bosques establecidos como de no intervención. Para el caso de caminos transitorios que atraviesan las áreas de intervención, es más importante la densidad y las medidas posteriores de restauración. Como contrapartida, se debe evaluar en los lugares de tránsito frecuente, que mantener los bordes sin reducir el posible material combustible, se mantiene un relativo elevado riesgo de inicio de fuego.

3- Ambientes y elementos especiales

Dentro de una determinada zona bajo manejo, se pueden encontrar áreas que deben ser cuidadas por su valor para diferentes servicios ambientales.

Los **cursos y cuerpos de agua** son sistemas muy importantes, los cuales deben ser conservados para mantener la calidad y flujos del agua y también preservar hábitats con importantes integrantes de la biodiversidad.

Hasta tanto existan estudios locales, se toma como base la clasificación empleada en Chile (Gayoso *et al.*, 2000). Se establece una Zona de Manejo de Cauces (ZMC), que abarca los ambientes riparios junto a los arroyos, ríos o lagos y que deberá ser conservada, preferentemente sin disturbio. La ZMC variará en función del tamaño del curso de agua o lago (Tabla 2.1)

Los ambientes riparios son muy importante pues son hábitat y fuente de alimento para la fauna terrestre y acuática, ayudan a mantener temperaturas más moderadas y actúan como filtro de sedimentos y sustancias químicas. Además, los árboles actúan como estabilizadores de estos márgenes, evitando la sedimentación de los cauces.

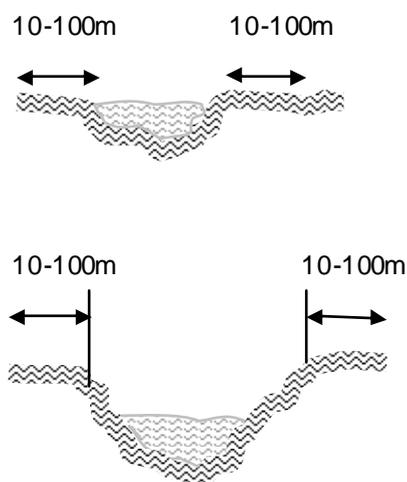
Tabla 2.1: Dimensiones de la Zona de Manejo de Cauces (ZMC), también llamada Zona Riparia (según Gayoso *et al.*, 2000).

Cuenca	Ancho mínimo de la ZMC	Ancho mínimo de la ZMC en pendientes 35-60%
Clase 1 (cuencas de más de 2000 ha, con peces, permanentes)	100 m	150 m
Clase 2 (cuencas de entre 2000 y 200 ha, con peces, flujo normal más de 6 meses)	50 m	75 m
Clase 3 (cuencas de entre 200 y 20 ha, con o sin peces)	30 m	45 m
Clase 4 (cuencas de menos de 20 ha, sin peces, flujo superficial después de una lluvia)	10 m	15 m

Sin embargo, en caso de tener quebradas pronunciadas con pendiente mayor al 60%, las fajas de protección deben considerarse a partir del quiebre de la pendiente. Estas zonas de manejo de los cauces, deben ser replicadas para los cuerpos de agua y humedales, como ser los mallines, pantanos, etc.

Por último, otro de los factores que determinan áreas de protección es el relativo a las laderas con **pendientes pronunciadas**, para evitar la erosión que los métodos tradicionales de extracción acarrearían. En líneas generales, se puede considerar que en

las áreas con pendientes superiores a 40 %, las intervenciones deben prescribirse y evaluarse particularmente. El límite de la pendiente dependerá de la estabilidad de la ladera, por ejemplo, en bosques mixtos con sotobosque de caña sobre pendientes del 40 % o más, el impacto de la erosión es bajo, adoptando las medidas adecuadas de intervención y mitigación.



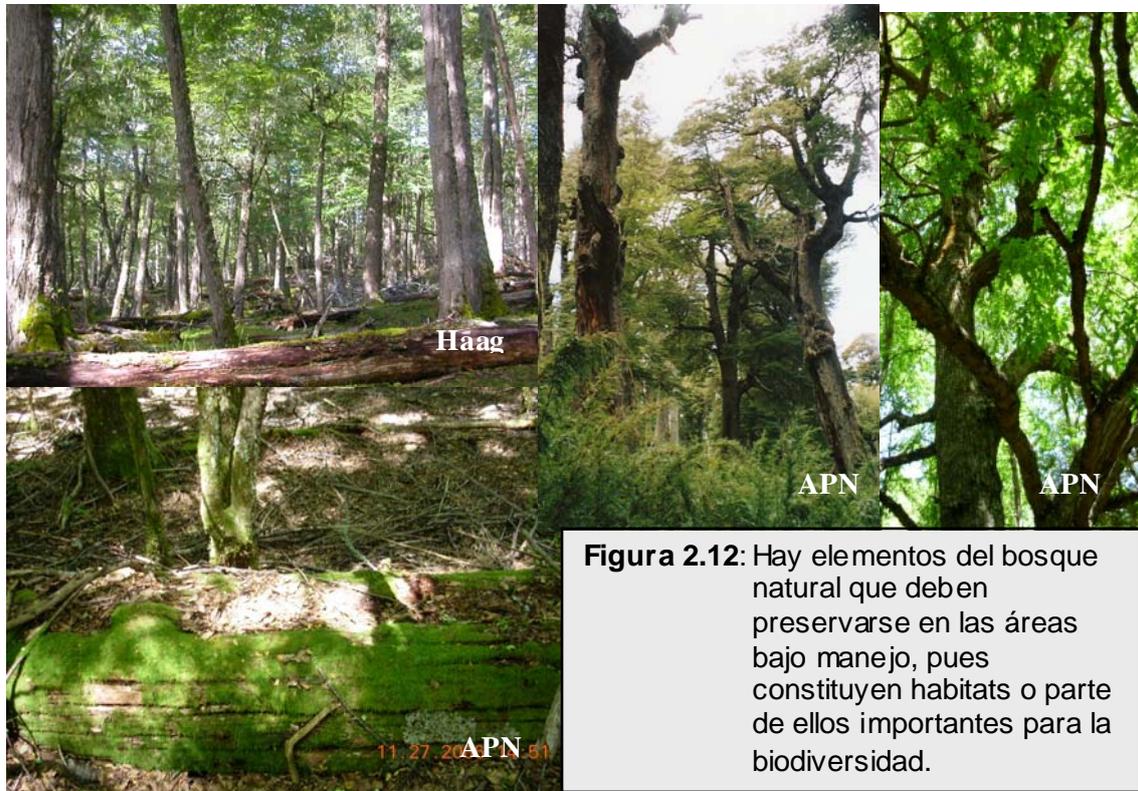


Figura 2.12: Hay elementos del bosque natural que deben preservarse en las áreas bajo manejo, pues constituyen habitats o parte de ellos importantes para la biodiversidad.

Hay elementos estructurales del bosque **funcionalmente importantes**, que deben ser mantenidos para asegurar la persistencia y la salud del bosque. Estos se refieren a árboles muertos o restos, en pie o caídos y árboles sobremaduros o de edad avanzada y de gran porte, los cuales son utilizados como soporte, para nidificación y alimentación por numerosos insectos, aves y vertebrados. También son muy valiosos para las aves que fabrican y usan cavidades, los árboles que se encuentran en su primera etapa del decaimiento de su desarrollo, que han alcanzado un porte de más de 50-60 cm de diámetro, según la especie. Se recomienda **dejar un mínimo de 10 de estos árboles por hectárea**, dependiendo de la estructura del rodal y el tipo de intervención al que esté sometido.

4- Especies de valor particular

Es deseable que los empleados de campo sean capacitados en el reconocimiento de las especies de fauna en peligro o vulnerable y sus hábitats y reciban instrucciones para su cuidado, resaltando la prohibición de la caza de la misma.

Para la zona boscosa hay dos especies, el huemul y el huillín (Detalle en Anexos 2 y 3). Se resumen algunas consideraciones para ambas especies.

Para proteger al **huemul (*Hippocamelus bisulcus*)** se deben tomar sencillas precauciones. En las áreas de distribución potencial³, se deberá recordar que la predación por perros y la caza son los principales amenazas para la especie, y que los grupos existentes se moverán temporalmente en casos de aprovechamiento forestal. Por eso, deberán dejarse áreas aptas para la especie, colindantes al



Huemul
(Ramillo)

área bajo manejo, y no debería haber perros ni amas en los campamentos. Dado que también se sugiere que las enfermedades del ganado pueden transmitirse a estas poblaciones silvestres, sería de suma utilidad vacunar los bueyes que intervengan en el manejo forestal. Es

importante realizar un monitoreo previo para detectar su posible presencia y monitoreos posteriores para evaluar los cambios potenciales en la estructura de las poblaciones (ver en Anexo 2 el protocolo de conservación de huemul).

³ Las autoridades provinciales tienen a disposición mapas de su distribución y deben recordar, que es importante cuidar también las áreas que podrían conectar o estar uniendo poblaciones.

En cuanto al cuidado de las poblaciones de **huillín (*Lontra provocax*)**, se deberá tener en cuenta que esta nutria utiliza como refugio y sitio de anidamiento las costas naturales de los cuerpos de agua, con abundante vegetación, raíces, troncos y ramas caídas, rocas grandes y bosques maduros. Se alimenta de crustáceos y



peces. Por ello, su cuidado consiste en mantener sin alteración las riberas de los lagos (entre 30 y 50 m de ancho) y cuidar la salud de los cursos de agua (sin contaminación, con

bosques ribereños que limiten la erosión y el calentamiento, favorecer la sinuosidad de los mismos y la diversidad de microambientes acuáticos).

Respecto de las especies, están aquellas que se denominan **claves**, pues tienen un importante rol en un encadenado de procesos ecológicos del ecosistema. Análisis realizados en bosques de *Nothofagus* de la zona, permitieron definir diferentes elementos y especies claves en el ecosistema:

- El principal es la regeneración de las especies arbóreas, a lo que se suma lo siguiente,
- las especies de aves insectívoras, como fio fio, huet huet, chucao, rayadito, carpintero gigante,
- un importante polinizador, como el abejorro,
- un ave nectarívora, como el picaflor rubí o cabeza granate y
- el ambiente generado por troncos caídos.

En el Anexo 5 se especifican las consideraciones a tener en cuenta para el mantenimiento de estos elementos funcionalmente claves, así de cómo mantener otros procesos sustantivos del sistema.

Consideraciones de prevención, protección y manejo del fuego

A nivel Predial debe considerarse la responsabilidad de los propietarios, permisionarios o concesionarios y los organismos públicos de aplicación, en lo referente a la protección contra incendios. A este nivel de planificación, resulta imprescindible el conocimiento de los factores que determinan la ocurrencia de los fuegos y las condiciones ambientales que influyen en la propagación de los mismos.

La planificación forestal debe incluir el análisis y descripción de las relaciones del ambiente con la ocurrencia del fuego, los factores que determinan su ocurrencia y las condiciones de peligro (propagación del fuego). En esta instancia es importante el conocimiento de estos elementos a efectos de evaluar el riesgo y planificar las medidas de prevención y supresión necesarias para tener una alta probabilidad de éxito en caso de siniestro.

En síntesis, para adoptar las adecuadas medidas de prevención debe conocerse porqué se producen los fuegos y cuales son las condiciones que favorecen su propagación para convertirse en incendio. A partir de ello, se podrá reducir el riesgo de un fuego y en el caso de inicio de uno, se podrán adoptar las medidas necesarias para favorecer el éxito en la supresión. En la prevención hay dos puntos críticos, uno es el cuidado con la manipulación de agentes causantes de ignición, como ser máquinas y combustibles y el otro el manejo del material combustible. Es importante considerar el contrapunto que existe entre el objetivo de mantenimiento de cierta complejidad estructural del bosque y la biodiversidad natural y el de la disminución del material combustible. La prioridad debe centrarse en el primer aspecto y la realización del segundo debe ser un proceso transitorio en los lugares de trabajo y circulación. Mientras por el trabajo la gente esté presente, existirá un riesgo mayor de inicio de un foco por causas humanas.

Desde el punto de vista de la protección contra incendios, el nivel de planificación predial es la escala mínima de previsión.

A este nivel corresponde el Plan de Protección Predial que incluye:

- Análisis e identificación de los factores que condicionan el riesgo de ocurrencia de focos, así como los que determinan el peligro de ocurrencia de incendios.
- Clasificación de las unidades de vegetación como materiales combustibles. Cartografía.
- Determinación de las áreas de mayor peligro y la priorización de los valores a proteger. Cartografía.
- Planificación y mapeo de vías de acceso.
- Ubicación de cursos y reservorios de agua. Cartografía
- Sistema de detección y comunicación.
- Determinación de medidas de prevención en zonas particulares (silvicultura preventiva y tratamiento de combustibles)
- Definición de protocolo de actuaciones en caso de ocurrencia de incendios. En este caso debe tomarse como objetivo fundamental, garantizar el éxito de las acciones de ataque inicial, esto es, controlar el fuego con mínimos recursos, cuando sus dimensiones son reducidas. Para esto son fundamentales las medidas de prevención y los mecanismos efectivos y eficientes de detección y movilización.

2.2. El Plan de Ordenación Forestal

El manejo forestal debe concebirse como una serie de acciones que deben tender a la retroalimentación a partir de las ejecuciones de las mismas, para intentar alcanzar una serie de objetivos en un marco de sustentabilidad del proceso. La esencia del manejo de los bosques es la silvicultura.

El manejo forestal adaptativo debe ser la guía que permita ir adecuando las metas en función de los resultados ejecutivos que se van obteniendo y a los vertiginosos cambios que desde los puntos de vistas social, económico y

tecnológico se producen hoy día. Con ello se debe tender a garantizar la buena salud del ambiente intervenido.

Entonces, el manejo forestal, analizado como la aplicación de técnicas silvícolas determinadas en un período dado, debe involucrar las siguientes acciones:

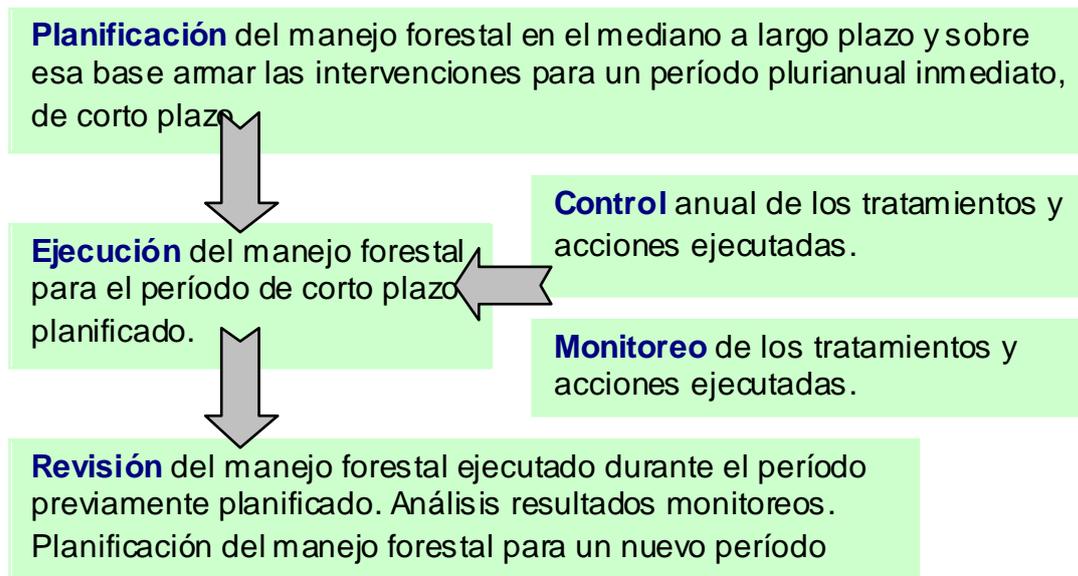


Figura 2.15: Esquema conceptual del Manejo Forestal.

Los esquemas de manejo de los bosques para cortos períodos de tiempo (hasta 10 años) se deben insertar en una planificación de manejo de una superficie mayor y para lapsos de tiempos mayores, con el fin de ordenar las acciones y garantizar el rendimiento sostenido de la producción de bienes y servicios de los bosques involucrados.

Hay ocho pasos generales que deben seguirse para el desarrollo de un Plan de Ordenación Forestal:

- 1) Establecimiento de los objetivos
- 2) Inventario del bosque
- 3) Definición de la regulación de la producción y usos.
- 4) Elaboración del Plan General y del Plan Especial u operativo de los tratamientos silvícolas.
- 5) Informe

- 6) Presentación y aceptación por el organismo competente.
- 7) Ejecución, Control y Monitoreo
- 8) Revisión Ordinaria cumplida la ejecución del período de cortas.

El contenido y estructura de un plan de ordenación forestal debe contener básicamente un esquema productivo para el predio. Este esquema consistirá en la articulación de una planificación de mediano a largo plazo (20 o más años) para toda la propiedad o unidad de manejo con las acciones concretas que se pondrán en marcha, en una superficie específica de bosque, para un período que puede ir de uno a diez años.

La planificación del manejo forestal debe contener como mínimo:

- a. Objetivos productivos y de servicios ambientales, que otorguen claridad sobre la sostenibilidad de los mismos, a partir de las actividades que se llevarán a cabo.
- b. Si se pretenden usos múltiples de la tierra, la compatibilidad⁴ y organización general que se pretende de dichos usos. Cartografía apropiada indicando localización de los distintos tipos de bosques, otras unidades vegetales y usos e información de interés como por ejemplo, caminos, poblados, red de drenaje, zonas de protección, etc.
- c. Los tratamientos silvícolas que se aplicarán para generar la producción deseada.
- d. Memorias Preliminares:
 - i. Marco legal e institucional: Propiedad de la tierra o forma legal de tenencia y usufructo, límites, vecinos y actividades, legislación y normativas que regulan la actividad y los organismos de aplicación. Si existieran conflictos o restricciones como servidumbres deben explicitarse claramente.

⁴ Analizar la compatibilidad es clave en esta región, dado que en muchos bosques se realizan aprovechamientos sin tener solucionado el problema de la regulación ganadera. Ello puede provocar una sinergia entra ambas actividades aumentando el impacto negativo en el ecosistema.

- ii. Descripción ambiental, incluyendo las características del bosque, otros tipos de vegetación, recursos hídricos (humedales, cursos y cuerpos de agua), fauna, ambientes y/o especies de importancia en conservación y sitios de valor arqueológico y/o cultural. Es importante aquí identificar los bienes maderables, no maderables, animales, áridos y cualquier otro que actual o potencialmente sea posible obtener. También es importante la identificación de áreas o especies de valor especial y aproximar la clasificación de la vegetación desde el punto de vista de los modelos o tipos de combustibles que conforman.
 - iii. Características sociales y económicas en la propiedad o unidad y zonas de influencia, como pueden ser las zonas linderas, los poblados más cercanos o de abastecimiento y puntos de comercialización. La infraestructura disponible que tenga relación directa con el proceso productivo. Los tipos de productos, los valores agregados y los canales de comercialización que debieran ser considerados en el proceso de planificación global. Los aspectos culturales y los sitios relacionados con la historia y tradiciones del lugar, así como los sitios de potencial valor paisajístico, turístico-recreativo o espiritual, deben estar contemplados convenientemente. Ello cobra particular importancia en regiones donde se asientan comunidades indígenas.
- e. Plan especial de actuación o acción: se definen localmente las actividades silvícolas y las mejoras, que se realizarán para alcanzar las metas anuales productivas. Esto debe también volcarse en mapas indicativos, con la asignación de las distintas actividades a cada área, incluyendo especialmente aquellas con restricciones particulares al uso, como por ejemplo, las fuertes pendientes, los cursos, cuerpos de agua y otros humedales y los bosques maduros con árboles de grandes tamaños y edades y/o especies de alto valor de conservación, los sitios de valor arqueológico, espiritual o cultural, etc.

La extensión y complejidad de un Plan de Ordenación Forestal dependerán de:

- 1) Tamaño de la propiedad y escala de producción.
- 2) Diversidad de usos de la tierra.
- 3) Complejidad y/o diversidad de ambientes.
- 4) Legislación o normativa.

La extensión y complejidad de la documentación anteriormente esbozada, dependerá de aspectos tales como:

- **El tamaño de la propiedad o unidad de manejo y la escala de producción esperada.** Ello incluye el período de planificación; una propiedad puede ser extensa, pero sólo se afectará al manejo una superficie menor y para un corto período de tiempo. A mayor escala de producción y período de planificación, más extenso será el plan.
- **La diversificación de los usos de la tierra.** En general, la mayor diversidad de actividades, implica mayor cantidad de actores involucrados y mayores consideraciones al momento de planificar el uso.
- **La complejidad topográfica o la diversidad y valores de los ambientes.** Esto implicará mayor complejidad de la planificación. A mayor variación topográfica o de sitios, como así también la presencia de sitios de alto valor de conservación o de protección, mayor cantidad de áreas excluidas se tendrá (por lo tanto, mayor superficie total excluida), y ello requerirá mayor superficie para satisfacer una determinada meta productiva.
- **La legislación o normativa que regule la actividad.** Dependerá de cada jurisdicción.

En términos generales, cuánto mayor incidencia hay de los factores antes enunciados, mayor sensibilidad tendrá la actividad de manejo forestal y mayor esfuerzo de documentación se requerirá.

Por lo tanto, debe diferenciarse la planificación que se realiza para un pequeño productor, cuyo manejo se circunscribe a los rodales en que se ha dividido la superficie, de aquella que se realiza para proyectos más importantes, cuyo manejo involucrará superficies y producciones más importantes. También influirá la condición social del que usufructúe el bosque y la forma de tenencia de la tierra. La extensión y contenidos del plan para un pequeño productor serán mucho menores que para los proyectos de mayor escala de producción, sin que ello vaya en desmedro de la calidad e importancia del plan.

A los fines de establecer un límite para el análisis de los casos, se propone el siguiente cuadro:

	Tipo Forestal	Superficie [ha]	Producción General [m ³]
Pequeña escala de producción	Lenga o Ciprés	< 100	< 10.000
	Bosque mixto	< 60	

Para el análisis de los casos es muy importante el marco o escenario de la propiedad, de manera que los parámetros dados en el cuadro anterior deben servir de referencia para definir el proceso y decidir las acciones para ejecutar el manejo forestal. Por ejemplo, existen diferencias entre dos propiedades que afectarán al manejo 80 ha, si una de ellas tiene una superficie potencialmente manejable mucho más grande, mientras que la otra afectará con ella la superficie total.

El **Manejo Forestal** se puede resumir como: la definición de la silvicultura más apropiada para **alcanzar los objetivos** del usuario atendiendo las consideraciones ambientales y las directrices técnicas, legales y normativas establecidas para la región en la cual se inserta la propiedad.

Plan de Ordenación para pequeñas escalas productivas

En estas escalas de producción el rol del Estado es muy importante, o bien para guiar o promover el proceso de planificación o bien para realizarlo.

El plan para esta escala se puede estructurar de la siguiente manera:

1. Situación legal de la propiedad. Objetivos del manejo.
2. Descripción de la superficie: tipos forestales, rodalización, aspectos ambientales relevantes: fisiografía y accesibilidad, hábitats o sitios particulares, usos anteriores y actuales, Inventario.
3. Sistema silvícola: régimen silvicultural y tratamientos a aplicar. Producción por rodal. Restricciones particulares a la silvicultura.
4. Plan Especial de Cortas (PEC): productos pretendidos, período de cortas, rodales involucrados en el mismo, tratamientos y posibilidad de corta. Plan Especial de Mejoras (PEM): esquema del aprovechamiento: caminos, campamentos, mejoras, etc.
5. Evaluación del impacto ambiental. Plan de monitoreo.

La elaboración del plan debe ser un proceso expeditivo y para que ello ocurra la estandarización del proceso de elaboración será la llave para lograrlo. Tanto el inventario como la evaluación de los impactos ambientales deben tener el nivel de exigencia acorde a la categoría de producción.

Plan de Ordenación para medianas o grandes escalas productivas

Objetivos

Una de las actividades principales para realizar una planificación regional de los usos, la constituye establecer los objetivos más adecuados para las distintas propiedades o unidades de manejo contenidas en dicha región.

Queda claro que el establecimiento de usos múltiples en el territorio no implica que cada bosque particular deba contenerlos a todos.

Los **objetivos** del propietario y/o concesionario del bosque deben quedar claramente explicitados en el Plan. Ello facilitará su diseño y posterior evaluación.

El establecimiento de objetivos claros y precisos para un bosque en particular se logra a través de cuatro consideraciones importantes:

- i. En primer lugar, *¿Están las **pretensiones del propietario y/o concesionario** explicitadas claramente?*
- ii. Si existen **objetivos regionales**, establecidos a través de una política forestal, territorial y/o ambiental, que tengan influencia sobre la propiedad *¿Qué relación y compatibilidad existe entre las pretensiones y los objetivos regionales?* El fomento al manejo productivo de un área o unidad puede incluir otros aspectos valorados regionalmente, como los relacionados con la protección de los recursos hídricos o arqueológicos, restricciones a la afectación del paisaje, valoración de la conservación de los ecosistemas o simplemente restricciones establecidas para ciertos usos. Ejemplo de ello pueden ser las propiedades privadas ubicadas en las zonas de amortiguación de las áreas protegidas o aquellas propiedades que posean cabeceras de cuencas hídricas, casos en los cuales podrían ofrecer limitaciones a la producción forestal, relacionadas con algún determinado uso o alguna zona con alto valor de conservación.
- iii. **Demandas externas** realizadas sobre el bosque y/o la propiedad. Ello puede incluir la protección de ciertas especies de fauna nativas, demandas de un determinado producto maderero o de usos para recreación, etc. Estas demandas pueden surgir de ámbitos muy particulares de la sociedad, como ONG's y pueden superponerse con la fuente de restricciones establecidas desde el Estado y explicitadas a través de normativas, las cuales en general, provienen de una planificación o análisis regional del uso de la tierra.
- iv. La última consideración para la definición de los objetivos, tiene que ver con la **capacidad del bosque y del propietario** para proveer ciertos

bienes y servicios demandados. Esta capacidad puede estar limitada por las características físicas del bosque para satisfacer ciertas demandas, por la capacidad económica del propietario o simplemente por conflicto de intereses entre el propietario y actores externos.

Tradicionalmente el plan de ordenación ha sido concebido para la producción sostenida de madera en un marco de sostenibilidad y preservación de las demás funciones del bosque. En las últimas décadas, y especialmente desde la Cumbre de Tierra de 1992, las exigencias ambientales y sociales de la población se han ido incrementando, por la adecuación a estos cambios iniciados, representa un desafío para los planes de ordenación. Sin embargo, el eje de la planificación silvicultural sigue siendo la producción de madera. En la medida que los otros bienes y servicios ambientales vayan generando más ingresos al propietario (público o privado), los principios tradicionales de máximo beneficio y rendimiento sostenido deberán ser trasladados a dichas funciones, mediante métodos de organización y manejos silviculturales específicos.

2.2.1. Inventario

Debe proveer la información de base para la planificación del manejo, considerando todos los objetivos planteados en el mismo.

El grado de detalle e intensidad variará con los objetivos del manejo, la extensión del bosque y la escala de producción.

La información de base que debe proveer el inventario, se puede sintetizar en:

- Subdivisión del bosque en unidades menores las cuales faciliten la toma de decisiones y la asignación de actividades en tiempo y espacio. Se debe procurar que estas unidades sean lo más homogéneas posibles.
- El estado de los bosques a nivel de rodal, lo que incluye presentar los parámetros estructurales y de crecimiento de cada uno. Este ítem está orientado a la producción maderera. Si en algún rodal o bosque se hubiere previsto producción no maderera (hongos, helechos, cañas, plantas medicinales, fauna cinegética u otro) o de servicios recreativos y/o ambientales (regulación hídrica, captura de CO₂, conservación de la biodiversidad, entre otros), estos bienes o servicios deben, como

mínimo, describirse claramente, sobretodo en relación a las influencias o limitaciones que imponen a la producción maderera. Todo ello implica que el diseño de toma de datos del muestreo debe permitir registrar la máxima información posible, lo que favorezca establecer una línea base, como así también la ubicación y descripción de los ambientes particulares.

- Si por el contrario, no se previere producción no maderera o de servicios recreativos y/o ambientales, pero existe la potencialidad, deberán estar al menos identificados como tal.
- La infraestructura existente, caminos, construcciones, alambrados, etc.
- Las distintas áreas que puedan tener valor especial, como por ejemplo: hábitats importantes para la conservación, ambientes frágiles, la red de drenaje, sitios arqueológicos o poseedores de valores culturales, sitios con valor paisajístico, etc.
- Confirmación a través de registros de la presencia de especies con un valor particular ligadas al bosque.
- La cuantificación de los bienes factibles de producir, que permitirá dar valor económico a la producción.

2.2.2. Cartografía y División del Bosque

Es uno de los productos principales, por lo que debe estar en una escala apropiada, si bien pueden existir diferentes escalas de análisis en correspondencia con la superficie de estudio y la magnitud de los trabajos. La escala de los planos en la planificación local se ubicará entre 1:5000 a 1:25000.

El bosque debe subdividirse en unidades menores que faciliten la organización de las actividades y el seguimiento. En términos generales hay tres divisiones, que sirven de base para la planificación de las cortas y asignación de actividades:

1. **Cuartel Forestal:** es la unidad general o independiente de organización. Lo constituye la propiedad o superficie de bosque pública, que será sometida a un solo plan de ordenación.

2. **Cantón o Grupo:** subdivisión del Cuartel que posee carácter administrativo y permanente. Se limitan a través de cursos de agua, accidentes topográficos, caminos, sendas, alambrados, picadas o cualquier accidente que perdure en el tiempo y sea fácilmente identificable en el campo.
3. **Rodal:** es una subdivisión del Cantón que posee carácter silvícola (Ver clasificación más adelante).

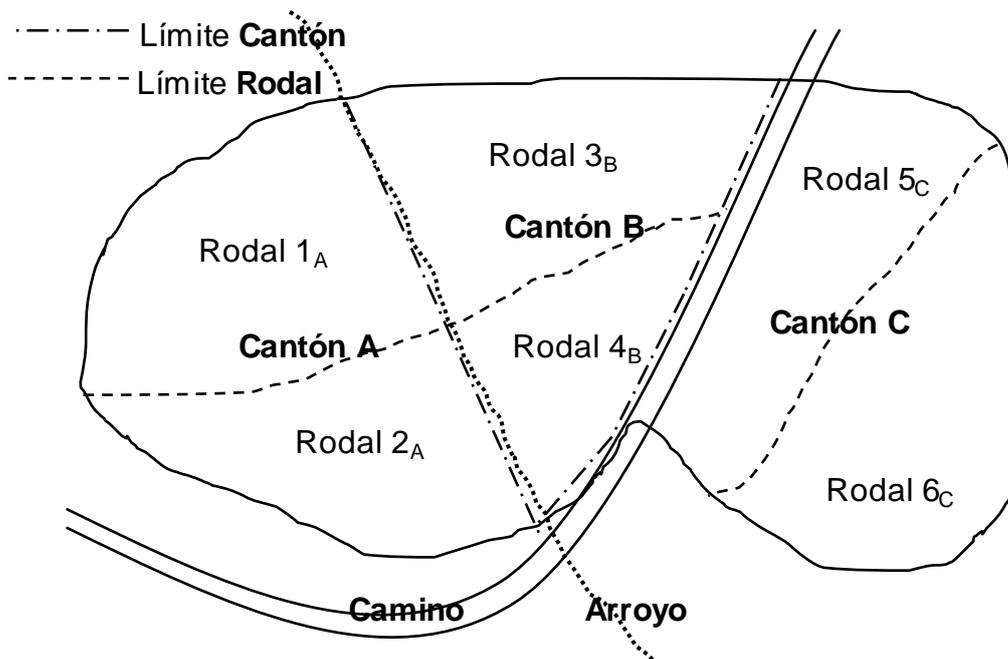


Figura 2.16: Ejemplo de subdivisión de un Cuartel Forestal. Para dividir en Cantones se aprovechan los accidentes naturales (arroyo) o artificiales (camino)

Cada división debe tener su denominación particular para ser identificada en el plano, debiendo quedar claro si los límites son permanentes o transitorios.

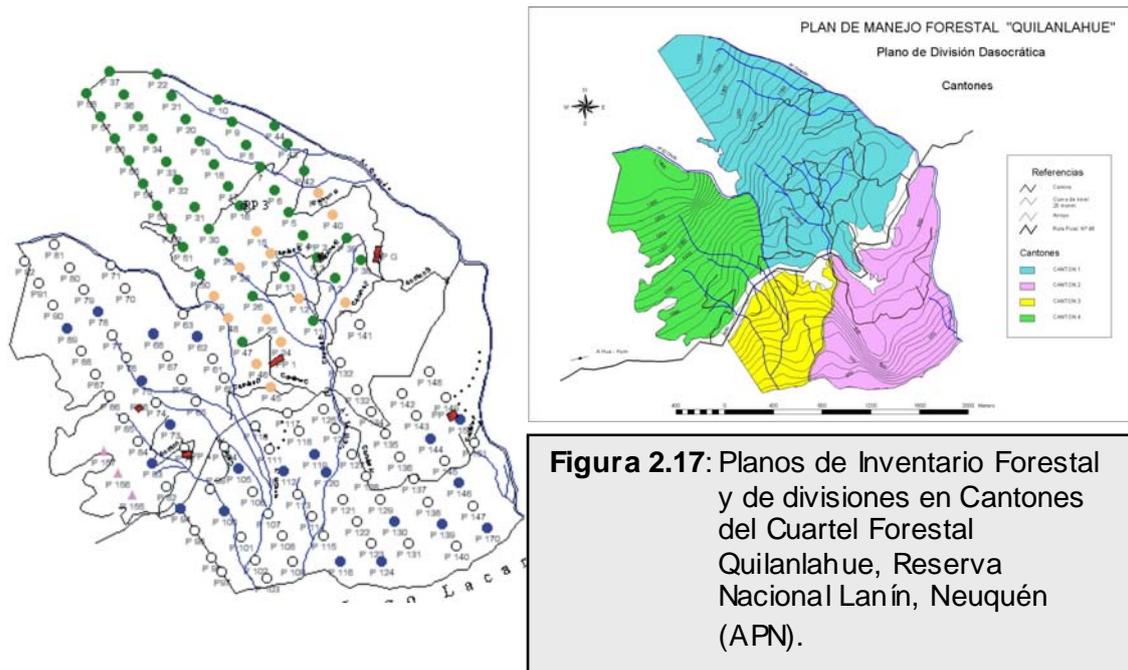


Figura 2.17: Planos de Inventario Forestal y de divisiones en Cantones del Cuartel Forestal Quililahue, Reserva Nacional Lanín, Neuquén (APN).

Los rodales se pueden diferenciar entre sí por una o varias de las siguientes características:

- **Edades de los árboles:** si los árboles del rodal tienen edades similares se denominan rodales regulares o coetáneos, mientras que si hay diferencias sustanciales entre las edades, rodales irregulares o disetáneos.
- **Calidad de sitio:** es la capacidad de un lugar para producir madera en un tiempo determinado, de manera que poder diferenciar un lugar que podría producir más que otro, ayuda en gran medida a la determinación y regulación del volumen de corta. Las diferencias pueden estar determinadas mayormente por el suelo, pero también por las condiciones ambientales-locales dadas por la topografía (exposición y pendiente) y la altitud.
- **Estado actual del bosque:** bosques en similares edades y calidad de sitio pueden presentar diferencias importantes en las calidades de las plantas (porte y sanidad). Ello podría incidir en los tratamientos a aplicar, y ello repercutirá en los volúmenes obtenidos; pero aún produciendo similares volúmenes, la calidades de sus producciones pueden ser muy

diferentes. Por esta razón, en un bosque que será intervenido según un determinado tratamiento, siempre es importante estimar los volúmenes netos de cada producto.

- **Especies:** no todas las especies valen igual, pero más importante es que los requerimientos cambiarán y ello influirá en el tratamiento que se deba aplicar y/o la intensidad del mismo, determinando producciones distintas. Por lo tanto, si es posible diferenciar por tipos forestales, puros y los mixtos, se facilitarán las decisiones sobre el manejo de cada uno.
- **Administrativas u operativas:** en estos casos, los límites de los rodales se determinan en base a cuestiones operativas, con lo cual se procura facilitar la planificación y ejecución de las actividades. Estas funciones deberían ser asignadas al cantón, pero cuando no hay buena información de base sobre las condiciones del bosque, suele dividirse el mismo en rodales administrativos. En este sentido, de la misma manera que con la subdivisión de los Cantones, los límites pueden estar materializados como accidentes naturales o artificiales o bien ser señalados a través de transectas o marcas en el terreno. En este último caso el rodal debe ser señalizado antes del inicio de la marcación silvícola.

2.2.3. Planes Operativos o Especiales

Son cuadros que resumen las actividades que se realizarán en un período determinado. Este período puede ser hasta 10 años y se incluyen todas las actividades, agrupándolas en dos tipos:

- a) **Plan Especial de Cortas:** Cuadro que responde a cuatro cuestiones básicas del manejo, **cuándo, dónde, cómo y cuánto cortar** durante el período de planificación operativa. Este cuadro es la síntesis del manejo y define las áreas de cortas anuales que se denominan bajo el término de **Tranzón**. Tanto la producción que se espera obtener anualmente, como durante todo el período de cortas, se denomina **Posibilidad de Corta**. La posibilidad de corta debe estar basada en los cálculos de existencias de los distintos productos pretendidos cuya precisión no esté afectada por un error superior al 10 % a nivel de Cantón.

Dado que un Plan de Ordenación Forestal constituye intenciones a llevar a cabo para alcanzar unos objetivos productivos y ambientales, debe contemplar sin excepción una exhaustiva revisión de lo ejecutado, para períodos de tiempos preestablecidos, que suelen coincidir con el período del Plan Especial de Cortas. Esta revisión es facilitada si se establece y lleva a cabo un seguimiento anual de algunas actividades realizadas durante el período de operación.

Uno de los métodos más eficaces y extendidos para realizar un seguimiento del manejo forestal, es la instalación de parcelas permanentes. De la misma forma que la elaboración del plan de ordenación, el esfuerzo en el seguimiento del mismo, será proporcional a la escala del proceso de manejo.



Figura 2.19: Las actividades de monitoreo tienen que tener un claro fin práctico que tienda a aportar información para mejorar la gestión del manejo forestal.

Las actividades más usuales para monitorear son:

- **Respuesta silvícola** al tratamiento de corta aplicado. Hay tres factores principales a evaluar, dependiendo del tipo de tratamiento aplicado:
 - **Efectos sobre el bosque remanente.** Consiste en evaluar el crecimiento y la mortalidad posteriores a las intervenciones. Hay casos en que la apertura repentina del dosel ha incidido en la vitalidad de algunos árboles expuestos a la liberación, llegando a

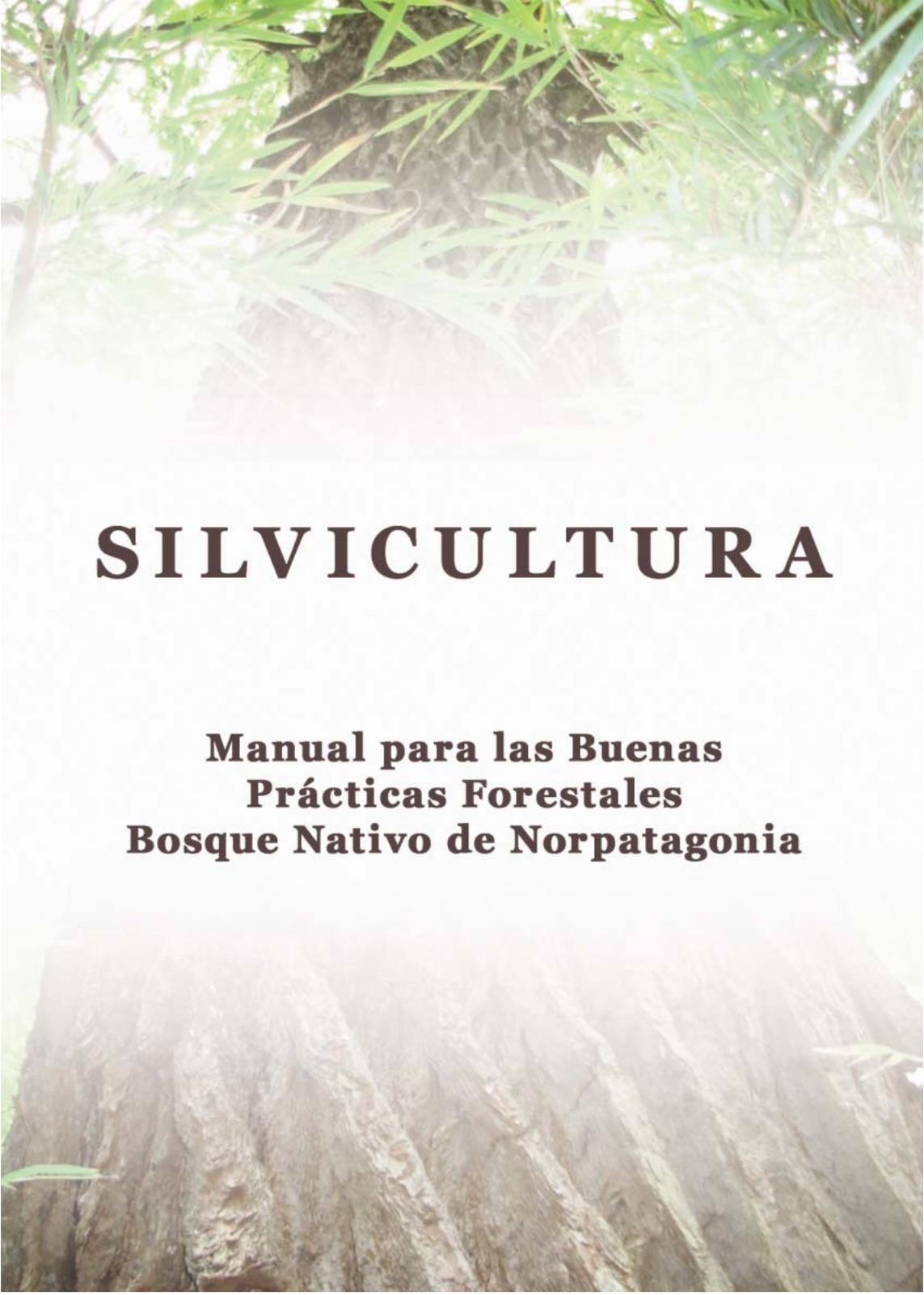
provocar la mortalidad de algunos, también bosques de lenga la caída de árboles por viento. La evaluación del crecimiento post-corta se hace más relevante en las masas inmaduras, sometidas a raleos o liberaciones. Evaluar la respuesta en el crecimiento en diámetro de los árboles de porvenir o futuros, es importante para ir estableciendo la expectativa de los productos esperados en la corta final.

- **Efectos sobre la regeneración.** Esto se interpreta como el efecto que una corta reproductora tiene para promover el proceso de renovación del bosque. Hay varios aspectos para el análisis del proceso de renovación de un rodal: patrón de instalación, especies y estados, emplear una clasificación de crecimiento en altura, definiendo cual sería la altura media que se podría considerar al renoval como establecido.
- **Efectos sobre el sotobosque.** Directamente relacionado con el punto anterior y sobre caracteres estructurales importantes para el mantenimiento de la biodiversidad. En general, el seguimiento de la regeneración y el sotobosque se hace en forma conjunta con un mismo diseño de muestreo.
- **Efectos sobre el ambiente de la infraestructura** de accesos y de las áreas de trabajo. Involucra principalmente el seguimiento de la erosión en las vías de saca y zonas de arrastre y acanche y la gestión de productos y residuos.
- **Efectos sobre la biodiversidad,** es importante tener claro cuales son los valores particulares del sitio (especies en peligro, ambientes de valor particular) y realizar planes de monitoreo específicos para evaluar la posible incidencia del manejo forestal sobre los mismos. La estrategia para estos casos es identificar y seguir a las especies o estructuras funcionalmente claves, cuya presencia y abundancia permite evaluar el estado del sistema. Las especies y ambientes particulares tendrán que contar con un diseño específico de muestreo. Los elementos claves (estructuras

y especies) podrán para algunos casos, evaluarse en la red de parcelas permanentes instaladas para el seguimiento silvícola. Es sumamente importante para este monitoreo tener la situación inicial sin disturbio e intentar identificar para muestrear áreas testigos en las cuales no se realicen intervenciones. Ello permitirá evaluar más objetivamente los cambios producidos por el manejo forestal.

- **Efectos sobre el material combustible** posterior al aprovechamiento. Ello determinará el cambio de riesgo de incendio, influenciado por la cantidad de material fino y medio que se deje en el rodal.

En la revisión hay un aspecto particularmente importante que se evalúa, que consiste en el análisis comparativo entre la previsión de la posibilidad de corta, estimada a través del inventario inicial y la extracción real de los productos obtenidos a través de los años. Hay una larga historia de sobre-estimaciones de las posibilidades de corta en los planes de ordenación.



SILVICULTURA

**Manual para las Buenas
Prácticas Forestales
Bosque Nativo de Norpatagonia**

3. MANEJO SILVÍCOLA

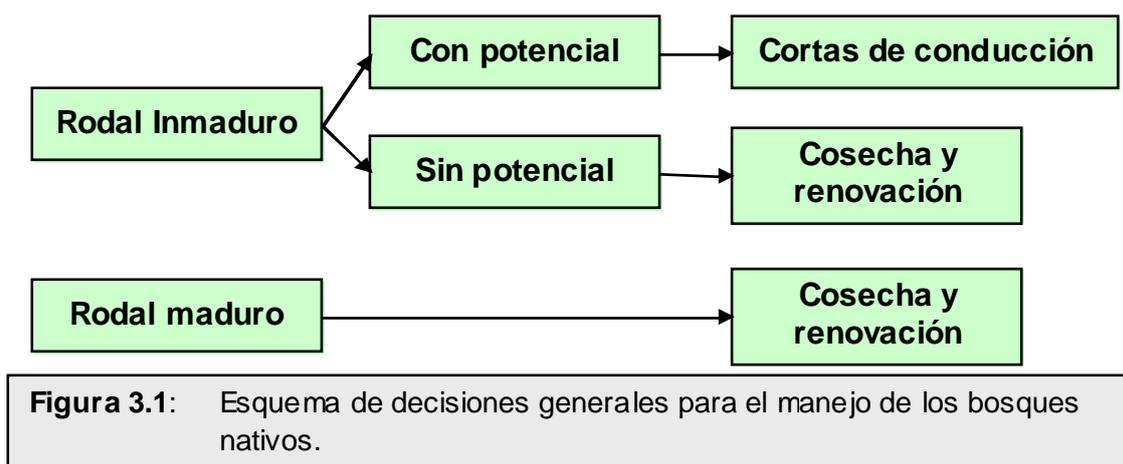
3.1 Estableciendo metas y restricciones para el manejo

El manejo forestal puede estar orientado a diferentes objetivos, y en ocasiones a más de uno a la vez. Este manual se orienta básicamente al trabajo forestal para la producción de madera, objetivo principal del manejo forestal; pero en el camino hacia la sustentabilidad de la actividad, se impone establecer otros objetivos simultáneos, como la protección de la vida silvestre, de la biodiversidad, del paisaje natural y del régimen hídrico.

En Patagonia, tal vez en mayor medida que en cualquier otra región del país, existe la conciencia del valor que el bosque posee como fuente de servicios ambientales. Por lo tanto, el manejo forestal debe contemplar los aspectos relativos al mantenimiento de estos servicios del bosque, como el valor recreativo, la calidad del paisaje y del agua para otros usos y las funciones del ecosistema en los procesos naturales y en el mantenimiento de la biodiversidad. Esta diversidad de valores plantea restricciones al manejo forestal, que se traducen en limitaciones al momento de definir las metas productivas (Capítulo. 2; Anexos 1 a 5).

3.1.1 Metas productivas

La cantidad y calidad de la producción que se obtendrá en la cosecha final dependerá de la conducción que se le dé al rodal y ésta entonces, deberá ser una consecuencia del objetivo y las metas establecidas. La primera acción para definir la silvicultura a aplicar es la evaluación del estado de desarrollo y el potencial productivo del bosque.



Existen dos grandes metas estructurales hacia donde orientar el manejo de los bosques:

1. **Estructura Regular:** los árboles pertenecen a una clase de edad dominante y presentan tamaños similares, con un dosel de copas ocupando un estrato de altura común. Por lo tanto, su renovación se produce en un período de tiempo determinado, de relativamente corta duración.
2. **Estructura Irregular:** los árboles pertenecen a diferentes clases de edad y el dosel de copas se distribuye en distintos estratos de altura del perfil vertical. Su renovación se puede considerar continua o por períodos prolongados de tiempo.

Qué tipo de bosque o estructura se desea obtener y mantener es la primera decisión del silvicultor.

La **cosecha** se entiende como las cortas que se realizan en el momento de plenitud productiva (física o económica) del rodal, por lo que se obtienen los productos de mayor valor. Este momento coincide con el proceso de renovación del rodal, sea esta en forma total como en los rodales regulares, o parcial como en los irregulares, por lo que la plenitud reproductiva debe estar también asegurada.

La **conducción** consiste en los tratamientos que se aplican a una generación juvenil o inmadura para llevarla hacia una estructura madura deseada,

concentrando el crecimiento del rodal en los mejores ejemplares desde un punto de vista tecnológico, los cuales además, constituirán la fuente semillera para la renovación y mejoramiento del futuro rodal. La determinación del número de plantas maduras que se cosecharán es un parámetro importante para diseñar las cortas de conducción en un bosque inmaduro.

El **número de plantas** que se pretende cosechar está relacionado con **aspectos económicos**, como los costos operativos para la conducción y la cosecha, con **aspectos silvícolas** como, qué tipos de productos se desean y el volumen que es posible obtener de cada uno de ellos y con **aspectos de conservación**, como la preservación de habitats y/o de la diversidad genética.



Figura 3.2: Producción de un bosque actual de *Nothofagus*.

3.1.2 Restricciones para la protección de la vida silvestre

La protección de la vida silvestre básicamente plantea a la planificación forestal restricciones como:

- Limitaciones espaciales: considera la preservación de corredores, áreas de refugio y hábitats y la intensidad de la intervención silvícola y

- Limitaciones temporales: considera los momentos críticos del año de la fauna, como podría ser época de apareamiento y crianza y además la frecuencia o recurrencia de las intervenciones.

En todos los casos será necesario definir con precisión qué especie ó especies se quiere proteger, ya que esto guiará el condicionamiento de la silvicultura y el aprovechamiento del rodal. Deben ser consideradas en estas áreas, al menos los requerimientos de hábitats y alimentación de las especies a proteger (**Anexo 2**: especies en peligro de extinción, **Anexo 3**: especies vulnerables).

Conocer la forma de preservar o favorecer los hábitats, la alimentación de algunas especies claves y qué elementos estructurales no deben removerse de un rodal, permiten **hacer una silvicultura manteniendo los requerimientos para preservar la vida silvestre de un ambiente.**



Figura 3.3: Deben preservarse los hábitats de la vida silvestre.

3.1.3 Restricciones para la protección de la biodiversidad

La mayor amenaza a la biodiversidad está dada por la transformación, alteración y destrucción de los ecosistemas naturales, producto de los cambios en el uso del suelo, la introducción o invasión de especies exóticas, la sobreexplotación de especies con fines comerciales. Esto provoca la destrucción de hábitats de plantas y animales, y llevado a gran escala promueve cambios globales con soluciones muy complejas.

Entre los elementos más importantes que reducen el impacto local de la silvicultura sobre la biodiversidad, están:

- El mantenimiento de árboles maduros, sobremaduros, muertos y restos en pie y caídos.
- Así también evitar realizar cortas muy intensas, como la extracción total de la masa forestal, que afecten superficies considerables continuas y mantener un sotobosque denso.



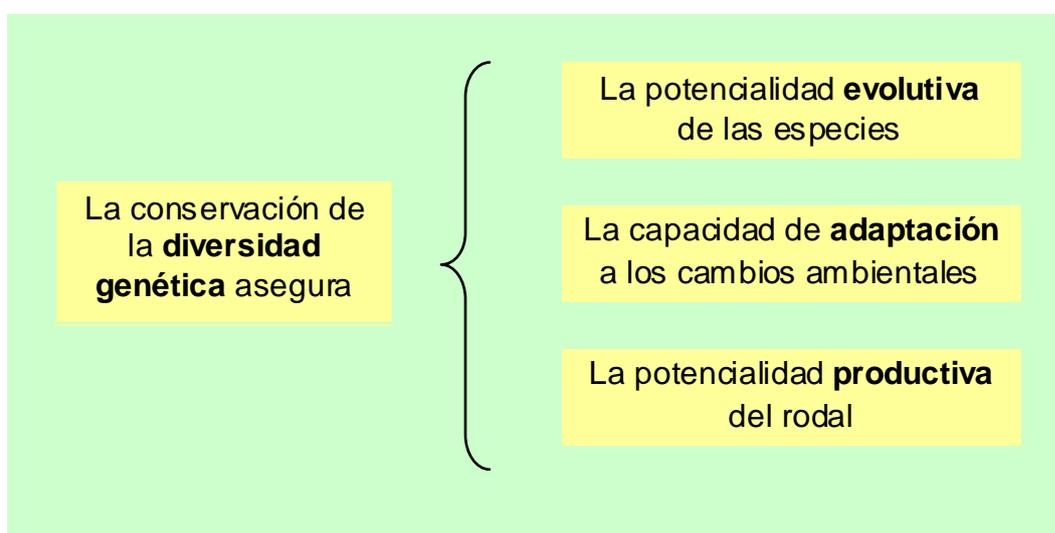
Figura 3.4: Los árboles sobremaduros, muertos en pie o restos caídos juegan un rol importante en el hábitat.

Estos elementos son de gran valor para la nidificación y alimentación de roedores, aves insectívoras y rapaces y como posadero de otras especies. Además, son elementos importantes como refugio para carnívoros tales como gatos silvestres, zorros y hurones.

En particular a la ubicación de los caminos forestales y las rutas públicas, debe considerarse el impacto que puede producir su diseño sobre estos hábitats especiales, considerando que el efecto borde por la fragmentación que produce el camino puede afectar hasta 150 m desde el mismo. El principal impacto se produce sobre la población de insectos y la nidificación de aves. En la magnitud del impacto influirán factores como la envergadura y el carácter permanente o temporal del mismo y la intensidad de la actividad. Esta es una restricción

importante para evaluar y cuantificar en base a los factores antes mencionados.

Otra restricción al manejo forestal está constituida por la necesidad de conservar los recursos genéticos de las especies forestales. Hay especies patagónicas que poseen una restringida superficie de ocupación, por lo que sus centros de mayor diversidad genética se transforman en áreas de especial interés en conservar. Estos centro de mayor diversidad genética son los que han constituidos los refugios durante los períodos de glaciación, como por ejemplo para raulí – *Nothofagus nervosa*, la zona Oeste de las Cuencas de los Lagos Lácar-Nonthué, Lolog y Quillén.



Además, la conservación de la diversidad genética favorece la adaptación de estas especies de alto valor comercial fuera de su área de distribución, lo que permite promover programas de forestación y conservación *ex situ*.

Al momento de la reproducción de los bosques naturales, debe asegurarse dejar una importante proporción de buenos árboles comerciales de manera de preservar la combinación o intercambio genético en la reproducción. Es importante, en bosques aprovechados en el pasado por métodos tradicionales de selección intensa de los mejores árboles o "floreo", analizar muy bien la calidad de los individuos que se deja en pie para la reproducción, pudiendo en casos severos ser necesario dejar todos los individuos de buena aptitud en pie, para permitir la recuperación de la potencialidad productiva del rodal.



Figura 3.5: Los cursos y cuerpos de agua, incluyendo sus borduras constituyen zonas de alto valor.

3.1.4 Restricciones para la protección hídrica

Los bosques andino-patagónicos cubren la cabecera de todas las cuencas de de la Patagonia, que desaguan en el Pacífico o en el Atlántico. Esta condición demanda la continuidad de la cobertura forestal y acciones orientadas a la preservación de los cauces, de manera de evitar el ingreso de un exceso de sedimentos y de productos químicos.

Además, la biodiversidad de los ambientes de ribera es particularmente importante y frágil al disturbio, por lo que

definir metas para la protección de los arroyos, ríos y humedales es un elemento clave que debe tener la silvicultura a aplicar.

La particular protección que debe poseer la red de drenaje, imponen restricciones a establecer en el manejo forestal.

3.1.5 Restricciones para la protección del paisaje

Un manejo orientado a la protección del paisaje debe preservar su variabilidad espacial y estacional, prestando especial atención a los sitios de mayor fragilidad. Esto incluye el ajuste de los caminos a la topografía, la revegetación de taludes, su mantenimiento para evitar desmoronamientos, una adecuada disposición de los residuos, y sobre todo que las cortas no generen desaparición brusca de la cobertura boscosa en superficies importantes.

En la fase de planificación se definirán los sitios de **alto valor escénico** o interés turístico que será primordial resguardar. A su vez, se deberá analizar la **visibilidad** de las diferentes áreas potenciales de manejo desde caminos, miradores y áreas de uso público, en función de la topografía y la vegetación (Anexo 4).



Figura 3.6: El manejo forestal debe cuidar la armonía del paisaje.



3.1.6 Restricciones para la protección de valores culturales, arqueológicos y/o espirituales

Los sitios de valor particular en estos aspectos y los relacionados al paisaje pueden generar un impacto que influya negativamente en el manejo forestal y en la percepción de la gente, si no son calificados y valorados convenientemente. Desde el punto de vista de la valoración, aquellos relacionados con rituales y costumbres ancestrales tienen un alta significancia para las comunidades originarias.

En el Anexo 4 se precisan las indicaciones a tener en cuenta para considerar el valor estético y cultural del bosque a intervenir. Es importante además, que cualquier indicio de hallazgo sea denunciado convenientemente, preservando el lugar de disturbios, hasta la verificación del mismo.

Existe la **Ley Nacional Nº 25.743**, que a través de sus artículos 9º y 11º, en resumen establece que, cualquier sitio arqueológico o paleontológico que pueda proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron

el país, deberán ser denunciados ante el organismo competente, a los efectos de su inscripción en el registro correspondiente, no pudiendo dañarlos o destruirlos.

3.2 Dinámica de los bosques andino patagónicos

La silvicultura, en su sentido de *cultivo de la selva o del bosque*, debe basarse en los procesos dinámicos naturales, es decir, en el funcionamiento del bosque. Así, al momento de diseñar el manejo, se puede garantizar que la alteración que se produce con la intervención será más amigable con los procesos naturales.

En los bosques de la Patagonia, existen diferentes procesos dinámicos que determinan el funcionamiento y la importante diversidad de ecosistemas y estructuras boscosos.

Uno de los procesos es el conocido como **dinámica de claros**. En forma muy esquemática este proceso se desarrolla a partir de la caída o muerte en pie de uno o varios árboles, principalmente maduros y/o sobremaduros, evento que tiene varios efectos localmente. Por un lado desguarnece a sus vecinos, que pierden la protección que tenían frente a factores externos como el viento o la nieve. Ello puede traer como consecuencia, tiempo después, la caída o daño de uno o dos árboles vecinos más (esto puede ocurrir muy rápidamente o en un lapso de hasta 15 años o más) ampliando así el claro original. Otro efecto consiste en que si bajo el dosel superior de estas plantas había individuos sufriendo la competencia, a la muerte de éstos se produce una liberación, incrementando su crecimiento. Por otro lado el espacio liberado es colonizado por renovales, que dependiendo de las condiciones ambientales se pueden instalar masivamente, originando luego de un corto período de tiempo la competencia entre sí por la luz y los nutrientes disponibles. Varias décadas más tarde (hasta un siglo) dos o tres plantas, las más vigorosas de toda la nueva generación que se había establecido, ocupan el lugar de aquellos dos o tres árboles cuya caída comenzó a originar el claro y el ciclo de renovación.

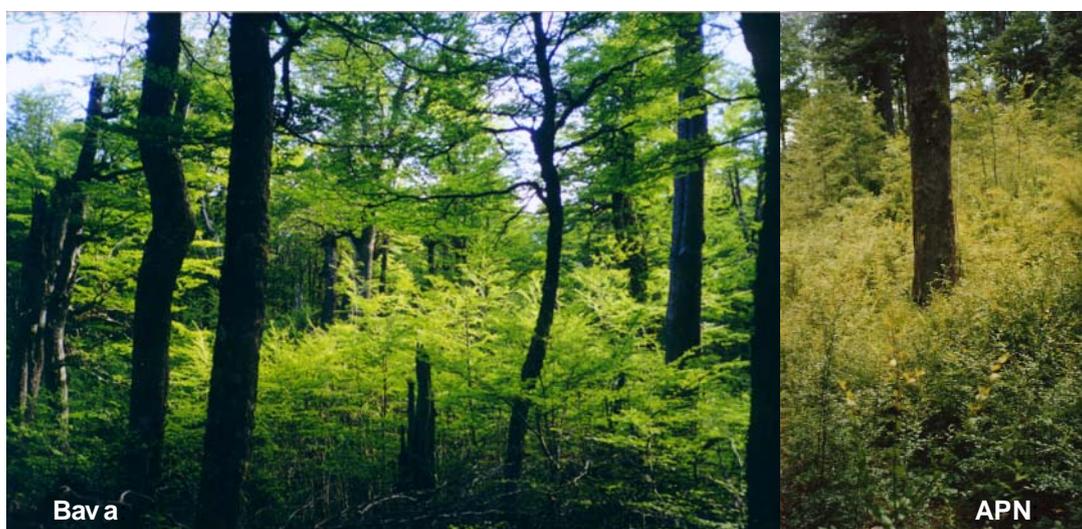
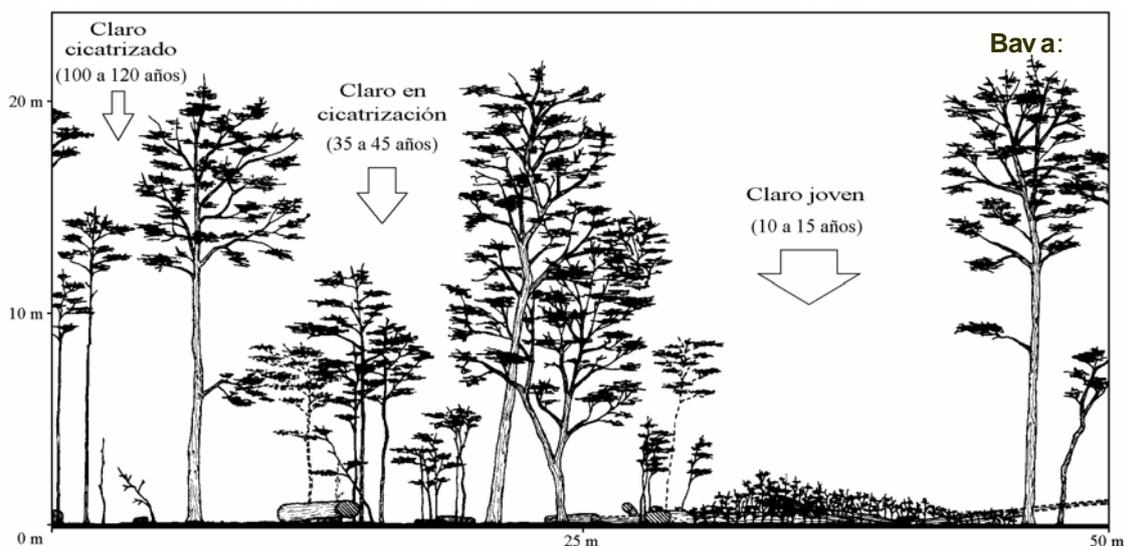


Figura 3.7: La dinámica de claros es una de las estrategias de renovación natural para estas especies que necesitan la luz para instalarse y crecer.

El resultado de esto es un bosque donde en una superficie relativamente pequeña, se encuentran árboles de variados tamaños y edades. A este aparente caos, se suele llamar bosque irregular en equilibrio. Si se analiza la producción de biomasa en una superficie importante, el balance entre la incorporación de biomasa por redutamiento y crecimiento y la pérdida por mortandad será oscilante en períodos cortos, pero cercano al equilibrio en el largo plazo. Es decir, la biomasa que el bosque acumula por crecimiento cada determinado período de tiempo es más o menos, equivalente a la que se está perdiendo por la mortandad y descomposición de madera y otros residuos. Este proceso es muy común en los bosques de lenga ubicados en los sitios más favorables y sin disturbios masivos por largos períodos de tiempo y menos

frecuente en los bosques de los otros *Nothofagus*, los cuales son sometidos periódicamente a disturbios de mayor envergadura.

Esta dinámica de regeneración en claros también induce a una mayor estructuración genética dentro del bosque, ya que la regeneración que se produzca en el mismo provendrá principalmente de los árboles circundantes fecundados entre sí, lo que aumentará su grado de parentesco.

Un proceso opuesto de renovación es el de la ocurrencia de disturbios naturales de mayor superficie o masivos. Gran parte de los bosques norpatagónicos están preparados para este tipo de eventos, de manera que frente a los mismos, reaccionan de diferentes maneras para iniciar la colonización de la superficie afectada. La nueva generación que se establece después de un disturbio masivo tiene la característica de que todos los árboles tienen más o menos la misma edad.

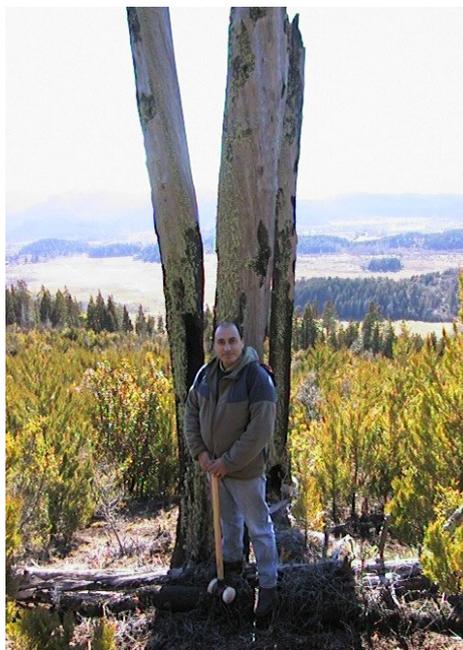


Figura 3.8: Regeneración post-incendio (Bava).

Estos bosques son conocidos como **bosques regulares** y se presentan en etapas de recolonización.

El agente más común en estos procesos es el fuego, pero en ocasiones, el viento o temblores provocan el derrumbe de varias hectáreas de bosque.

El viento es el agente más usual en bosques de lenga, en el cual si no tiene sotobosque de caña, se produce la liberación de espacios para la instalación de una regeneración coetánea. Durante el desarrollo de este tipo de rodales se va produciendo una gran acumulación de biomasa hasta alcanzar la sobremadurez, período que supera el siglo.

En los bosques mixtos de *Nothofagus* y de araucaria el disturbio masivo frecuente es el fuego. Este evento puede bien ocurrir naturalmente o por alguna acción del hombre. En relación al fuego, los árboles tienen dos estrategias extremas, algunas especies son **resistentes** y otras son

resilientes. Las especies resistentes poseen alguna adaptación que le permite



Figura 3.9: Las especies tienen diferentes estrategias para resistir al fuego, algunas tienen la capacidad de rebrotar (izquierda) y otras poseen corteza muy gruesa (derecha)

resistir el efecto del fuego, pudiendo sobrevivir a él, como por ejemplo, la araucaria. Las especies resilientes son aquellas que si mueren o pierden su parte aérea cuando hay un incendio, son capaces de recuperar la zona en un tiempo más o menos corto. Ejemplos de ello están ñire, ciprés y raulí. Las especies que no tienen resistencia o resiliencia, tienden a ser desplazadas por un largo tiempo de estos ecosistemas. Si la frecuencia de incendios se aumenta muy por encima de la frecuencia natural debido a la acción humana, la recuperación de los ambientes no se alcanza completamente.

La estructuración genética luego de grandes disturbios es menor y el grado de diversidad genética resultante en la regeneración generativa, es decir proveniente de semillas, dependerá de la cantidad de individuos padres sobrevivientes. Si la renovación se logra a partir de relativamente pocos individuos, se obtendrá una homogeneidad genética en amplias superficies, cuyas consecuencias podrían ser negativas para la adaptación y crecimiento del bosque generado.

En el bosque ocurren cambios en forma continua, los cuales a veces pueden parecer imperceptibles. Estos procesos le permiten recuperarse de disturbios muy pequeños, como la

caída de uno o dos árboles viejos sobremaduros, hasta el derrumbe de varias hectáreas por viento o por la eliminación por fuego.

3.3 Cortas de regeneración. Reforestación complementaria.

Las cortas de regeneración se orientan a extraer parcial o totalmente el bosque existente y promover la creación de una nueva generación de árboles. Así como hay diferentes procesos que producen la renovación natural del bosque, es posible utilizar diferentes estrategias para el logro de este objetivo. Estas estrategias deben adecuarse a las características de los distintos tipos de bosque, los requerimientos de las especies, las condiciones del sitio y las metas de manejo establecidas.

Sea cual sea la estrategia utilizada, **si se van a realizar cortas con el objetivo de promover regeneración natural, es imprescindible que el área bajo manejo se encuentre clausurada al ramoneo del ganado y a otros herbívoros exóticos, como el ciervo.**



Figura 3.10: Las áreas en regeneración deben ser protegidas de la herbivoría. El alambrado puede ser efectivo, si evita la entrada del ganado a dichas áreas.

3.3.1 Cortas orientadas al desarrollo de bosques regulares

Los bosques regulares presentes en la naturaleza son el producto de la respuesta a disturbios. Imitando este proceso, una manera de establecer una nueva generación es a través de una corta drástica que afecte un porcentaje importante o la totalidad de los árboles del bosque maduro. Esta corta drástica puede ser por tala rasa o por una tala intensa que deje árboles en pie para que proporcionen semillas y/o algo de protección. La nueva generación puede instalarse por rebrotes o por semillas. En la mayoría de los casos la regeneración del bosque ocurre por semillas. Dado el fuerte impacto que produce sobre los hábitats la aplicación de estas cortas drásticas, se debe planificar su aplicación cuidadosamente asegurando el resguardo del resto de los valores ambientales.

Los métodos orientados a producir bosques regulares son adecuados especialmente a aquellos bosques en los cuales el proceso de renovación imperante son los disturbios periódicos masivos, es decir, aquellos que usualmente poseen una estructura regular o semi-regular. Pero no debe perderse de vista el enfoque que estos disturbios naturales, en una zona determinada pueden ocurrir con una frecuencia de 100 a 200 años.

Tabla 3.1: Métodos de regeneración orientados al desarrollo de bosques regulares. En negritas aquellos métodos utilizados con cierta regularidad en bosques de *Nothofagus*.

Método de reproducción	Variante	Diseño
Tala rasa	- Regeneración natural - Con reforestación complementaria	- En fajas - En bosquetes uniforme
Árboles padres o semilleros	- Regeneración natural - Con reforestación complementaria	- Semilleros distribuidos uniformemente - Semilleros en

			agregados o fajas
Cortas de Protección o aclareos sucesivos	<ul style="list-style-type: none"> - Regeneración natural - Con reforestación complementaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Cortas en dos tiempos - Cortas en más de dos tiempos 	<ul style="list-style-type: none"> - En fajas - En bosquetes o uniforme

Tala rasa: extracción total de la masa de un rodal o una porción de él. Simula procesos drásticos o disturbios de la naturaleza.

Árboles padres: se deja una proporción menor de los árboles para principalmente la producción de semillas.

Aclareos sucesivos o cortas de protección: se extrae gradualmente la masa, mientras se va produciendo la renovación bajo la protección de la misma.

Los métodos más drásticos, como la **tala rasa o árboles semilleros**, pueden provocar un alto impacto en el paisaje, los hábitats y consecuentemente sobre la biodiversidad, máxime si se aplican en forma extensiva en relativamente cortos períodos de tiempo. De manera que las últimas tendencias de la silvicultura se orientan a disminuir las altas intensidades de extracción, dejando una proporción de la masa en pie hasta su muerte natural.

En la región, caracterizada por un período de déficit hídrico bien marcado en el verano, frecuentemente se han reportado problemas en el establecimiento de la regeneración natural en situaciones de baja o nula cobertura, debido al desecamiento y las altas temperaturas que se registran sobre el suelo forestal. Por estos motivos, no se recomiendan estos tratamientos.

Las **cortas de protección** se han transformado en el sistema silvícola más aplicado en bosques de *Nothofagus*. La cantidad de etapas en la que se ejecutan las cortas de protección, como así también la intensidades de cada una de ellas depende del temperamento de la/s especie/s, la condición topográfica y ambiental y por factores económicos. En Patagonia, lo usual es realizar las cortas de protección en bosques maduros en dos o tres etapas, siendo los tipos de cortas los siguientes:

1º Corta: diseminatoria, busca dejar entre el 30 al 50 % de cobertura de las copas. Pueden realizarse una o dos, siendo recomendable en bosques de lenga la realización de dos cortas diseminatorias, antes de la corta de liberación.

2º Corta: secundaria o complementaria, se aplica generalmente en bosques mixtos uno o dos años después de la corta diseminatoria y pretende, en función del efecto de la primera corta, homogeneizar la cobertura del rodal y alcanzar los parámetros meta de la corta. En lugares más secos se puede realizar una segunda corta diseminatoria, para alcanzar una cobertura mínima del 30% del suelo.

3º Corta: liberación, si bien pocos rodales han llegado a este tipo de cortas, se aplicarán una vez que se ha logrado con éxito la renovación del rodal. Según la condición del rodal, los árboles podrían no extraerse, eliminándose algunos de ellos por anillado. Deben mantenerse en el rodal aquellos árboles vivos y/o muertos en pie o caídos, para cumplir con metas de conservación de la biodiversidad. Cuando se aplica esta corta, se vería cumplida la meta de renovación del rodal.

Tabla 3.2: Parámetros establecidos para la aplicación de cortas de protección en bosques de ciprés y de *Nothofagus*.

CORTA	PARAMETROS
Diseminatoria	Mixto: 15 a 30 m ² /ha – 30 a 50 % de cobertura. Lenga y ciprés: 30 a 36 m ² /ha – 40 a 50 % de cobertura.
Liberación	Período de regeneración: 10 a 25 años. Retención a muerte: de 4 a 10 m ² /ha (Puede equivaler de 10 a 50 árboles/ha maduros y/o sobremaduros). Meta de regeneración: mínimo de 2000 a 4000 renovales/ha en buen estado y bien distribuidos en bosques de ciprés, lenga y bosques mixtos con caña y unos 5.000 a 7.000 en bosques de lenga sin caña.



Figura 3.11: En bosques de lenga sin sotobosque de caña es común la instalación de una abundante regeneración, aún con una canopia cerrada. (APN).



Figura 3.12: Esquema de manejo bajo cortas de protección, desde la renovación de un bosque maduro hasta la cosecha de la segunda generación. Fotos de cortas diseminatorias en *Nothofagus*.

En los ambientes más secos del Norte de la Patagonia es recomendable la realización de cortas de protección en tres tiempos (dos cortas diseminatorias y una corta de liberación), evitando abrir con la primera corta más del 50 % de la cobertura del dosel y con la segunda no bajar del 30% la misma. En las zonas más húmedas, el establecimiento de la regeneración no es problemático, dependiendo el mismo de la confluencia de una condición climática particular, de la densidad del sotobosque y de la producción de semillas. En las zonas más secas, el inicio del proceso puede llevar hasta 10 años o inclusive verse comprometido.

En bosques de *Nothofagus* con caña colihue en el sotobosque, el establecimiento lleva años y se va produciendo por pulsos de ocupación de la superficie, dependiendo de las oportunidades, dadas por los factores antes mencionados. Si bien estas cortas tienden a simplificar la estructura del bosque, en las etapas tempranas aparecerán grupos de diferentes tamaños, homogéneos, que con el tiempo tenderán a ocupar un estrato de copas único. Un aspecto técnico y operativo que favorece enormemente la instalación o reclutamiento de renovals es la remoción del suelo, eliminando la barrera que constituye el mantillo y suelo mineral de superficie para la germinación e instalación del renoval.

Teniendo en consideración las condiciones ambientales de las áreas en regeneración, a los 5 años debería estar iniciado el proceso de regeneración y a los 10 verificarse la presencia de regeneración natural con una **densidad** y **distribución** adecuadas. En el caso de no iniciarse el proceso después de transcurrido un período de entre 5 y 10 años desde la primer intervención, principalmente en los bosques de lenga sin sotobosque de caña, debe realizarse una forestación complementaria que permita garantizar una mínima ocupación del sitio. Para esta práctica es conveniente que las semillas para producir las plántulas provengan de un número adecuado de individuos de la misma zona o de las zonas adecuadas de transferencia de semilla. Estas zonas semilleras y de transferencia deben establecerse previamente en base a estudios ecológicos.

En cambio, si no fuera satisfactorio el **estado** de la regeneración natural por efecto de la herbivoría, deben interrumpirse las cortas hasta solucionar el problema.

3.3.2 Cortas orientadas al desarrollo de bosques irregulares

El sistema silvícola para una meta irregular es el de **Selección o Entresaca**. Este tipo de cortas prescribe intervenciones periódicas, con un lapso de tiempo entre ellas denominado **ciclo de corta** o **rotación**. Para su realización se fija un diámetro máximo, que sumado al número de árboles por hectárea que se desea cosechar en cada rotación, conforman una de las metas silvícolas. El esquema teórico se orienta a cosechar en cada rotación, aquellos árboles que han alcanzado el diámetro meta establecido, mientras que se conduce el resto del rodal para ir preparándolo para las cosechas en futuras rotaciones. De esta manera, se establecen núcleos de regeneración natural a partir de la corta de árboles individuales o en grupos que han alcanzado el diámetro máximo.

Para poder mantener una estructura irregular, con árboles distribuidos en por lo menos tres clases de edad, que permitan una posibilidad aproximadamente homogénea en cada rotación, la corta no debe dejar menos de aproximadamente 30-35 m²/ha para bosques mixtos y 35 m²/ha para lenga y ciprés, con una cobertura remanente no inferior al 60-70 %.

Al igual que en el manejo de los bosques regulares, tanto los árboles de gran tamaño y avanzado estado de madurez como los que evidencien los primeros síntomas de decaimiento, constituyen una meta estructural importante para proteger la biodiversidad y aportar a la resiliencia del sistema. De manera que se debe considerar en el rodal, la retención de al menos 10 árboles por hectárea, maduros y sobremaduros, preferiblemente con diámetros que superen los 50 cm para ciprés y lenga y los 60/70 cm para raulí, roble y coihue, excluyéndolos de cualquier corta.

Muchos bosques de ciprés son bosques secundarios originados por incendios. Por lo tanto, es importante en estos casos no cortar los árboles remanentes de la generación anterior, los cuales dieron origen al rodal que se está manejando. Estos árboles son reconocibles por su tamaño, estado y las cicatrices del

fuego. En estos bosques, como regla general, se puede considerar que todo lo que sobrevivió al incendio no debería cortarse.

Este sistema silvícola se puede aplicar para bosques ciprés y de *Nothofagus*, realizando las cortas de regeneración en unidades de superficie variables según sea una **entresaca individual o en bosquetes o grupos**.

El tamaño de los claros debe definirse teniendo en cuenta los requerimientos de las especies y las condiciones locales del sitio, generando claros más pequeños en sitios con menor disponibilidad de agua, tales como los que se encuentran en el Norte y Este de la distribución o en las laderas más expuestas. Los claros generados dan lugar a una regeneración densa, que redundará en una mejor forma de los individuos, especialmente en latifoliadas, si bien ello implicará en el futuro la necesidad de realizar oportunamente algún raleo. Los claros están sujetos a insolación directa durante el día y a la pérdida de calor durante la noche. Esto puede acarrear daños por heladas o sobrecalentamiento. Si bien el primer efecto ha sido más reportado en la literatura, el segundo puede ser más relevante en bosques de lenga en las zonas más secas de la Patagonia. En éstas zonas, el estrés hídrico que se produce en las partes más expuestas del claro, ocasiona problemas para el establecimiento de la regeneración natural.

El sistema de **selección individual** se puede aplicar cortando de 1 a 3 plantas maduras, de manera de crear un claro de tamaño suficiente para que se instale un grupo de renovales de estructura regular. En bosques de *Nothofagus* esto se logra creando claros de hasta 200-300 m² en bosques de lenga y hasta 500 m² en bosques mixtos, dependiendo del tamaño y temperamento de las plantas y las condiciones del sitio.



Figura 3.13: Esquema de manejo bajo Cortas de Selección o Entresaca individual en bosques de *Nothofagus*. Aplicación de cortas reproductoras.

En el sistema de **selección en bosquetes**, el número de árboles que se extrae en cada área es mayor, si bien no varía el número total extraído por hectárea respecto de la selección individual. En bosques de lenga de Chile, se propone que el diámetro del bosquete no sea superior a dos veces la altura del rodal. En los bosques de norpatagonia, donde hay un período seco muy marcado, es recomendable que el diámetro o ancho de los claros no supere en una vez y media la altura del rodal. En el caso de los bosques de lenga, es posible apear grupos de 6 a 12 árboles creando claros cuya superficie máxima será de 500 a 1000 m², según la calidad de sitio. Para el caso del bosque mixto, el tamaño máximo podrá ser de 1500 a 2000 m², dependiendo de la calidad de sitio. La forma del claro también condicionará el tamaño posible, en general formas alargadas permiten mayores tamaños.

A partir de cierto tamaño de claro debe considerarse el mantenimiento de una cobertura de protección dentro del mismo, sobretodo para aquellas zonas más expuestas y secas. En el caso de bosques de lenga, a partir de los 500 m² de claro debe analizarse mantener uno o más individuos en el interior, mientras que para el bosque mixto, es necesario retener individuos a partir de los claros de 1000 m². (Tabla 3.3)

En términos muy generales, en bosques mixtos los claros grandes pueden favorecer la instalación de coihue, mientras que en claros pequeños podrá prevalecer la instalación de raulí. Otro aspecto importante de la silvicultura en bosques irregulares es, no cortar bosquetes sucesivos en áreas contiguas en cada rotación, de manera de mantener una estructura compleja de tamaños y copas, con altamancia en superficie de árboles de diferentes edades. En ambientes secos y/o con pendientes pronunciadas, los huecos deben tener forma alargada en el sentido de las curvas de nivel.

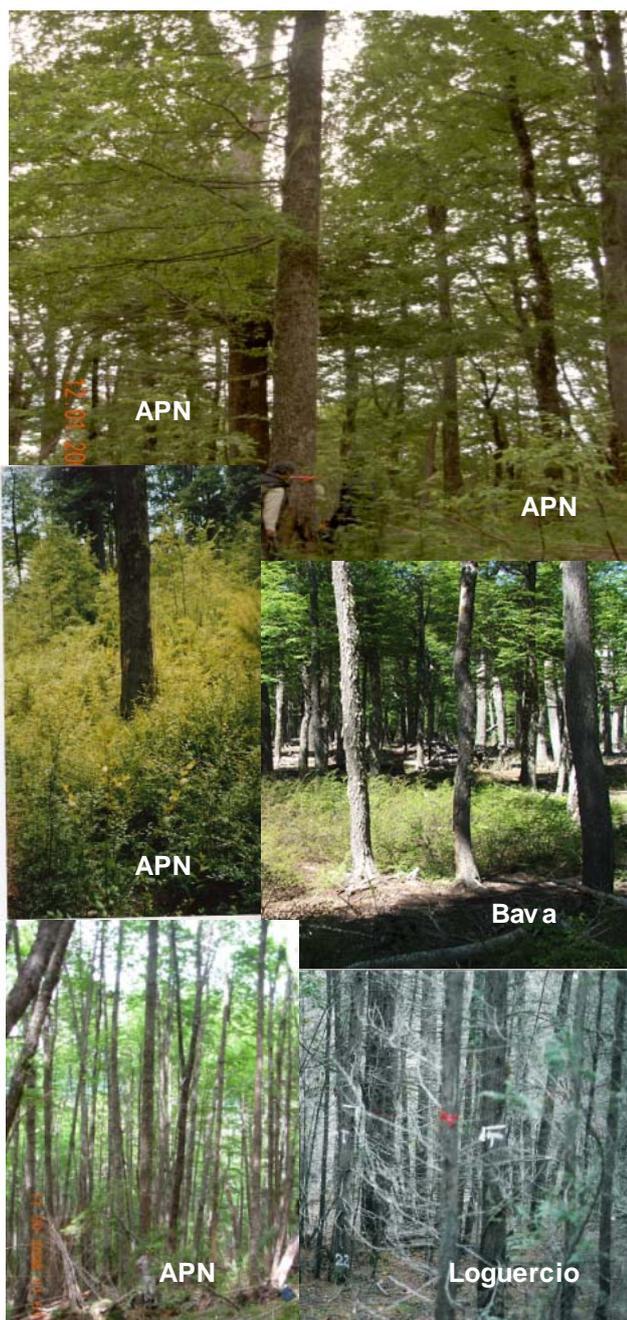


Figura 3.14: En los rodales irregulares, en cada entrada se realiza la cosecha de árboles maduros, las cortas para la liberación de renovales y las cortas de conducción en los bosquetes inmaduros.

Tabla 3.3: Guía orientativa para establecer el tamaño de los huecos o claros en la aplicación del sistema silvícola de entresaca o selección en bosquetes, como así las características de la protección interior.

Tipo Forestal	Rango Alturas	Ambiente	Tamaño Claro
Ciprés	15 – 25 m	Exposiciones N – NE – E Precipitaciones :500-700 mm/año	200 – 400 m ²
		Exposiciones S – SO – O Precipitaciones > 700 mm	400 – 600 m ²
Lenga	18 – 28 m	Exposiciones N – NE – E Precipitaciones < 1000 mm/año	200 – 600 m ²
		Exposiciones S – SO – O Precipitaciones > 1000 mm	400 – 1000 m ²
Mixto	20 – 35 m	Exposiciones N – NE – E Precipitaciones < 1200 mm/año	300 – 1500 m ²
		Exposiciones S – SO – O Precipitaciones > 1200 mm	500 – 2000 m ²

Tipo Forestal	Tamaño del Claro	Retención	Consideraciones
Ciprés	El menor de los tamaños o superficies dadas por 1 vez la altura media del rodal o 300 m² .	10 a 20 % de cobertura interior del claro, según el tamaño y forma del claro.	- Mayor peso de la semilla. - Pies masculinos y femeninos separados, promover retención de pies femeninos. Dap preferible de retención a partir de 40 cm.
Lenga	Idem o 500 m² .		Dap preferible de retención a partir de 50 cm.
Bosque Mixto	Idem o 1.000 m² .		Dap preferible de retención a partir de 60 cm.

Las cortas contempladas dentro de este método silvícola aplicado a bosques de lenga se pueden dividir en tres tipos, en función de los estados de competencia y regeneración en que se encuentre la superficie a intervenir:

Cortas de reproducción o diseminación: Tienden a formar nuevas unidades (bosquetes) de regeneración, a partir de la cosecha de un porcentaje de los árboles de aptitud aserrable disponibles en el rodal y el apeo o anillado complementario de individuos vecinos sin aptitud forestal; de manera de provocar un claro donde pueda desarrollarse satisfactoriamente un bosquete de regeneración natural.

Cortas de liberación: Su objetivo es liberar de la cobertura de árboles maduros remanentes a un bosquete ya formado y poblado por regeneración en estado de monte bravo. Esta regeneración podrá tener un origen natural como caídas de árboles o inducido a través de cortas. La competencia podrá provenir o bien por árboles del borde o por los árboles dejados como protección. En este último caso debe tenerse la precaución de no extraer estos individuos si tienen asignada una función de **retención estructural**.

Cortas de conducción: Su objetivo es conducir el crecimiento de árboles jóvenes de aptitud maderable en estado predominante de latizal o fustal bajo, con diámetros entre 15 y 30 cm, liberándolos mediante la corta de árboles competidores.

Es posible que no se alcance, en un plazo determinado, una adecuada regeneración en el claro. De la misma manera que para el manejo de bosques regulares, debe verificarse la presencia de regeneración natural después de transcurridos de entre 5 y 10 años desde la primer intervención, y poseer una **densidad y distribución** adecuadas a la meta, pasados los 10 años. Si no se ha iniciado el proceso de renovación transcurridos los 5 años, debe analizarse la realización de una forestación complementaria y volver a evaluar la situación, alcanzados los 10 años. Para la provisión de plantines deben tomarse los recaudos sobre la procedencia de las semillas. En cambio, si no fuera satisfactorio el **estado** de la regeneración natural por efecto de la herbivoría, deben interrumpirse las cortas hasta solucionar el problema.

En el manejo de bosques irregulares, los tratamientos **silviculturales de conducción y cosecha deben realizarse simultáneamente** en distintas áreas del rodal. La oportuna conducción de la masa inmadura es la llave para alcanzar los tamaños de cosecha pretendidos en cada rotación.

3.4 Reforestación complementaria

Para encarar actividades de forestación de apoyo a la regeneración, se propone un período de tiempo de entre 5 y 10 años desde el inicio del proceso de reproducción natural. Esta actividad debe preverse con antelación dado que implica definir las áreas semilleras, la cosecha, la viverización y la plantación. El monitoreo debe abarcar hasta el establecimiento de los plantines, es decir hasta el momento que se puede considerar la plantación lograda, superando los primeros riesgos como plagas, factores climáticos y daños por operaciones. Para los ecosistemas con caña colihue, el proceso de instalación natural puede llevar hasta 10 años, de manera que el técnico debe tener esto en cuenta al decidir el momento de realizar la reforestación y la intensidad de la misma (Número de plantas/ha y diseño de plantación).

Una de las metas recomendables en este sentido, es la de no contaminar los bosques con plantines de la misma especie provenientes de otra región geográfica. Para ello, deben establecerse programas para la identificación de las ecoregiones de cada especie. La definición de áreas semilleras y zonas de procedencias de semillas implica contar con estudios que aporten la información de base. En la región ya existe información inicial para lenga, raulí, roble pellín y ciprés. En caso de dudas, siempre es conveniente promover la cosecha de semilla en la zona, de un número mínimo de árboles padres de 20, los cuales deberán estar separados entre sí por más de 50 metros.

Con el fin de aprovechar la producción de semillas de los buenos años, se debe considerar que la calidad de la semilla puede mantenerse durante más de 10 años a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, sin grandes pérdidas de la capacidad germinativa. Tal ventaja, permite iniciar programas de cosecha y conservación de distintas

procedencias con fines a mantener una reserva para apoyar procesos de reforestación.



Figura 3.15: Para lograr un efectivo trabajo de reforestación del tranzón en regeneración el programa implica un largo tiempo de trabajo, desde la recolección de semillas hasta el establecimiento (Fotos INTA-APN).

Obtenidos los plantines, la forestación debe buscar instalar núcleos de éstos, distanciados según un plan previamente establecido y que tenga relación con el estado de la renovación natural y la meta productiva definida como el número de árboles pretendidos para la cosecha. Para ello se pueden aprovechar áreas con menos sotobosque, de lo contrario se puede hacer una extracción del mismo para reducir la competencia inicial. Debe considerarse

que particularmente la caña colihue, constituye una barrera que ralentiza el proceso de renovación.

En cada núcleo o grupo se pueden plantar de 16 a 20 plantines, los cuales se pueden disponer según un distanciamiento más o menos regular, de 2 a 4 metros para, favorecer la competencia, estimular el crecimiento y que se desarrollen fustes libres de ramas. De ellos se puede esperar que lleguen a la madurez de uno a tres, de manera que los núcleos se pueden ubicar según el número de plantas maduras por hectárea esperadas para la cosecha.

También puede constituir una alternativa, proceder a la remoción del suelo en los huecos en los que se realizan una limpieza y reforestar con una densidad menor, esperando un mayor reclutamiento. Si la respuesta es positiva, en las futuras intervenciones, bien podría eliminarse el complemento de reforestación.

En los casos de bosque mixto, las especies de la reforestación deben concordar con los tipos forestales de la zona y la meta productiva que se establezca. En el caso de bosques de ciprés enfermos, la estrategia puede contemplar la instalación de otra especie asociada naturalmente a su dinámica, como el coihue, que otorgará en el mediano plazo las condiciones naturales para que se instale la regeneración de ciprés.

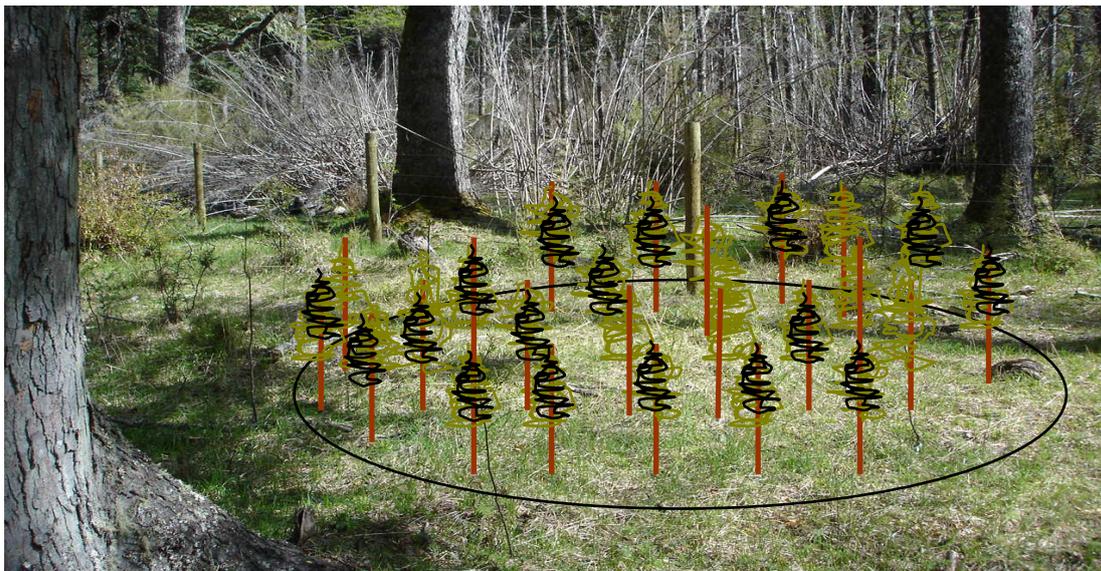


Figura 3.16: Se deben aprovechar claros naturales o limpiar zonas que permitan instalar grupos de plantines, distribuidos en la superficie del rodal de manera de complementar la regeneración natural existente y en función de la meta productiva establecida.

3.5 Intervenciones de conducción o intermedias

Las intervenciones de conducción comienzan cuando la regeneración, natural o artificial, está establecida. Se aplican, según la necesidad, durante el desarrollo del rodal, hasta el momento de la cosecha y renovación del mismo. Los principales objetivos son:

- Mejorar el crecimiento y vigor de los árboles.
- Favorecer el crecimiento armónico del árbol y su estabilidad.
- Mejorar la sanidad del rodal.
- Mejorar la calidad y cantidad de la producción establecida como objetivo del manejo.
- Incidir sobre la composición de especies.

Los tratamientos intermedios se componen básicamente de cortas, si bien también lo son la limpieza del rodal, la reducción de la competencia inicial de los arbustos y la poda de los árboles.



En general estas cortas no producen un beneficio económico inmediato, por lo que deben ser consideradas inversiones o bien costos de conducción. Esto dependerá básicamente de la fase de desarrollo del rodal, tamaño de los productos y de la accesibilidad de lo producido a un mercado.

En una corta intermedia deben tomarse ciertos resguardos:

- Si bien se mejora el vigor y la salud de los árboles, intervenciones de alta intensidad pueden provocar estrés y una predisposición temporaria a problemas sanitarios (o mortalidad) y una reducción de la estabilidad individual hasta que el árbol expanda su copa.
- El volteo o arrastre pueden producir heridas, que son puntos de ingreso de enfermedades, muy típico en bosques de *Nothofagus*.
- El volteo de árboles grandes de la primera generación debe ser cuidadosamente evaluado para no dañar la generación inmadura en conducción.
- Según la intensidad y tipo de intervención, se puede favorecer o controlar la invasión de especies exóticas. Las especies exóticas ingresadas se deben eliminar durante los tratamientos intermedios.
- Luego de las cortas intermedias se aumenta la entrada de luz al rodal, lo que favorece la instalación y crecimiento del sotobosque por lo que en

las épocas de trabajo es necesario extremar las medidas de prevención de incendios.

Los tratamientos intermedios se aplican tanto en rodales regulares como irregulares, realizándose en éstos últimos cuando existen grupos coetáneos que deben conducirse hacia la madurez.

Una consideración especial es para el tratamiento de reducción del sotobosque, la conservación del mismo es vital para el sostenimiento de muchos procesos ecológicos, si bien en un área bajo manejo el estado del mismo puede influir en los tiempos de renovación del rodal. Asimismo, en las zonas de incremento de la actividad humana y tránsito, su presencia incrementa el riesgo de inicio y propagación de incendios. Por ello, bajo el principio de conservación de la estructura del bosque y sotobosque, la reducción del sotobosque debe encuadrarse en acciones transitorias para el logro de metas de regeneración y disminución del riesgo de incendios.

3.5.1 Raleo

El raleo es la corta de árboles con el fin principal de concentrar el crecimiento futuro en un número suficiente de los mejores individuos del rodal y favorecer así su calidad productiva. Con el raleo además se logra:

- *Aumentar el valor de los rodales:* a través de la selección de los mejores árboles que llegarán a la cosecha, lo que permitirá mejorar la condición genética y productiva de la siguiente generación.
- *Alcanzar mayores diámetros en menor tiempo:* la disminución de la competencia mejora el crecimiento individual de cada árbol, merced a la expansión de su copa debido a la mejora en la distribución de la luz y del agua dentro del rodal.
- *Desarrollar rodales más estables:* el crecimiento de los árboles mejora la relación entre la altura y el diámetro, convirtiéndose en más robustos, resistentes y estables a los factores físicos ambientales (nieve y viento).
- *Promover bosques más sanos.*
- *Mejorar el rendimiento de la madera para el mercado y para el autoconsumo.*

- *Favorecer la reinstalación o mantenimiento del sotobosque:* ello promueve el mantenimiento de la diversidad de plantas y animales.

Criterios para la aplicación de los raleos

La primera condición para poder realizar un raleo es que exista un número suficiente de plantas con potencial, pues básicamente el raleo busca mejorar las condiciones de crecimiento de los árboles que tengan aptitudes para producir madera en la corta final o cosecha.

Para decidir que árboles se dejarán o extraerán en un raleo debe tenerse presente:

- El **objetivo productivo** del rodal, es decir, qué tipo de producto se desea tener a la madurez. Ello trae implícito el **objetivo reproductivo**, es decir, que tipos de individuos se desea tener como progenitores del bosque futuro.
- La **densidad** del rodal: el número de árboles por hectárea influye, no solo en el costo de la operación, sino también en la estabilidad de los árboles del rodal. En un rodal o grupo de árboles que están creciendo a alta densidad, no es recomendable aplicar raleos intensos, pues se corre el riesgo de derribo o daño posterior de los árboles remanentes por viento o nieve. A la vez, mantener una buena competencia inicial por densidad favorece el desrame de la porción basal del fuste (*Nothofagus*) o el desarrollo de ramas finas (ciprés).
- La **edad o fase de desarrollo** del rodal: asociado al factor anterior, en fases inmaduras tempranas, si no se pueden obtener productos, el costo de un raleo intenso puede ser imposible de sobrellevar. Por otra parte, en etapas más avanzadas de fustal, hay al menos dos decisiones que se pueden tomar, también relacionadas con la densidad:
 - Realizar un raleo suave para mejorar la condición de crecimiento de los mejores árboles.
 - Si existe la posibilidad de obtener volumen maderable, aplicar una corta reproductora temprana e iniciar la renovación del rodal.

Entre los principales criterios a tener en cuenta en relación a los árboles que deben permanecer en el rodal luego del raleo se mencionan:

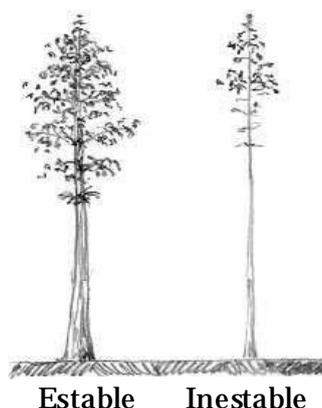
- Tener buen estado sanitario y fustes de buena forma.
- Ser individuos estables. Ello se ve favorecido cuando los fustes son robustos y con copas más desarrolladas que otros individuos de la misma edad.
- Contar con espacio suficiente para expresar su crecimiento y que el mismo se distribuya en forma pareja y concéntrica en toda la sección del fuste.

Tener un número suficiente de plantas totales.

Tener un número suficiente y bien distribuidas de plantas con potencial para la cosecha: 300 a 500 plantas/ha.

Para aplicar un raleo se debe

Tener cuidado con la estabilidad de las plantas remanentes. Rodales muy densos promueven plantas poco estables, altas y con poco diámetro.



Adicionalmente hay criterios ambientales a tener en cuenta (ver anexo 5), entre los que se mencionan:

- Mantener árboles muertos o sobremaduros y ciertos árboles cuyas características los hacen importantes como hábitat para la biodiversidad o un carácter estructural determinado (individuos añejos con copa parcialmente muerta o de grandes dimensiones, etc.). En algunos casos es importante conservar el sotobosque (para la futura regeneración o como corredor biológico de ciertas especies).
- Favorecer el desarrollo de especies acompañantes (árboles/arbustos pioneros, por ejemplo en bosques de ciprés: radial, maitén, ñire, laura y otras). La presencia de estas especies con una distribución homogénea

en el rodal, por un lado favorecen los ciclos biológicos, y por otro en caso de una catástrofe, como un incendio, actúan como especies resilientes, recomponiendo la cobertura mediante el rebrote de cepa y raíces. De esa manera se protege el suelo y se reconstruye la sucesión vegetal.

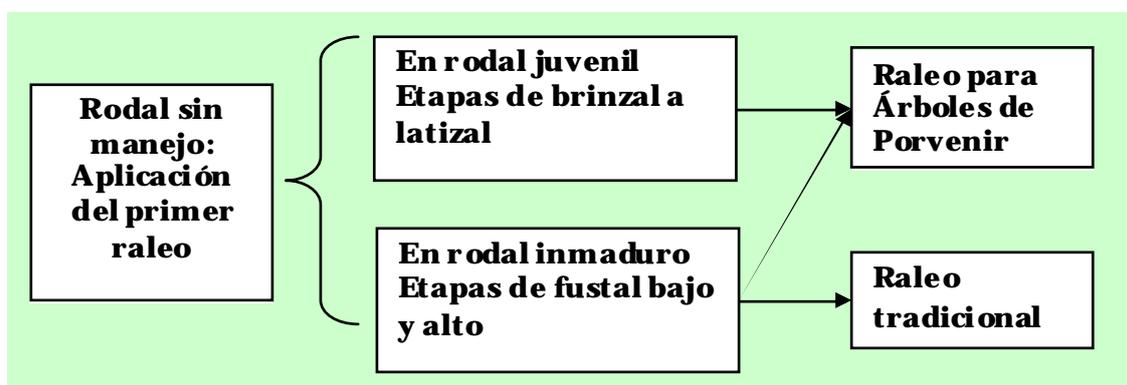
Momento de aplicación

Cada intervención de raleo debe realizarse en el momento oportuno, para lograr el efecto buscado. En términos generales, el momento de aplicación dependerá de factores tales como:

- Fase de desarrollo o edad media del rodal.
- Densidad en número de árboles/ha.
- Volumen de productos comercializables que es posible obtener.
- El mayor beneficio económico que se espera lograr, por su aplicación, al momento de la cosecha.

En general, cuanto más joven es el rodal, más efectivo es el raleo en términos de estabilidad y crecimiento individual. Por el contrario, cuanto más se retrasa el raleo, estos efectos benéficos sobre los árboles remanentes son menores.

Cuando la corta de conducción es la primera intervención en un bosque natural sin manejo, el estado de desarrollo del rodal es condicionante del tipo de raleo, de los costos y de la cuantía de los posibles productos a obtener.



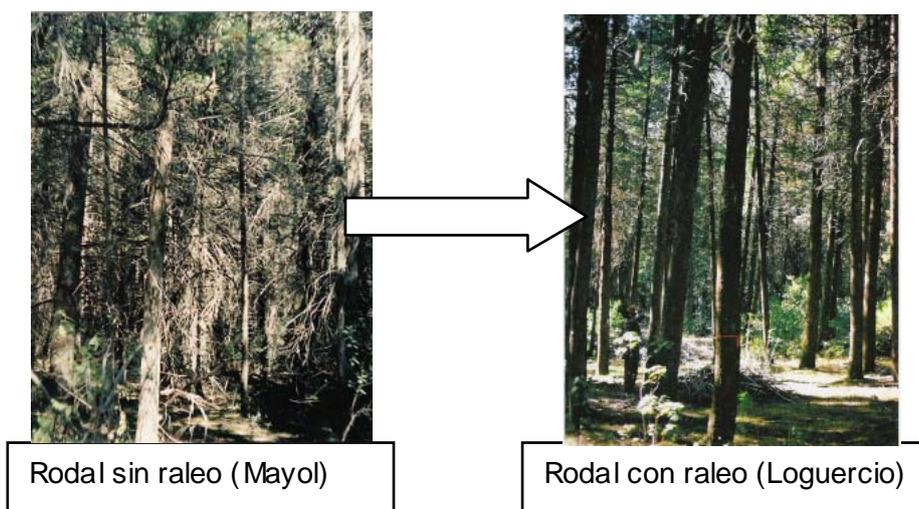


Figura 3.17: El raleo trae beneficios para el crecimiento de los individuos, además de mejorar la condición del rodal.

Se puede considerar la realización de los siguientes tipos de raleos:

- a) Raleo tradicional mixto: se extraen árboles de los estratos superiores, intermedios e inferiores.
- b) Raleo tradicional por lo bajo: se extraen mayormente los árboles del estrato inferior.
- c) Raleo para liberar árboles de porvenir – raleo por lo alto: se extraen solo competidores directos de los árboles seleccionados (masa principal).

La diferencia fundamental entre un raleo tradicional y uno para liberar árboles de porvenir, es que en el primero se extrae toda la masa no seleccionada, mientras que en el segundo solamente los competidores directos de los árboles seleccionados.

Considerando el estado de desarrollo de los rodales pueden diferenciarse:

Raleos en rodales juveniles: incluyen las cortas hasta la fase de desarrollo denominada latizal, que culmina aproximadamente cuando el rodal alcanza diámetros y alturas medias entre 20 y 25 cm y entre 10 y 20 m, respectivamente, dependiendo de la especie y la calidad del sitio. Si el rodal no recibió ninguna intervención previa, es corriente que en este período las elevadas densidades ocasionen fuerte competencia. A consecuencia de ello

la porción de copa viva de cada planta se ve reducida, incidiendo sobre su vigor e iniciando una diferenciación de los árboles en estratos sociales. En general, de estas intervenciones, solo es posible obtener leña y/o productos menores como postes, varas o tranquilas.

Raleos en rodales inmaduros: se aplica en la fase fustal, es decir desde que deja la fase de latizal hasta que alcanza la madurez. Si el rodal no ha sido raleado anteriormente, el efecto de la alta competencia se expresa en la reducción del número de árboles por mortalidad y en la presencia de árboles con copas reducidas. De estas intervenciones se obtienen, además de productos menores, una proporción de rollizos, que aumentan en número y volumen conforme la densidad original sea menor y el rodal se acerque a la madurez.

La siguiente tabla presenta el tipo de cortas intermedias y el momento sugerido de aplicación, en función de la altura media del rodal. Las amplitudes tienen en cuenta las diferencias en las dimensiones que se alcanzan en las distintas calidades de sitio.

Tabla 1: Cuadro orientativo para la aplicación de cortas de conducción.

Tipo de raleo	Momento de aplicación de la intervención cuando la altura es de					
	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
Preraleo						
Raleo temprano de latizal						
Raleo de latizal avanzado		<i>Austrocedrus</i>				
		<i>Nothofagus</i>				
Raleo temprano de fustal		<i>Austrocedrus</i>				
		<i>Nothofagus</i>				
Raleo de fustal avanzado						

Zona adecuada
 Zona aceptable

Raleo de rodales juveniles

Pre-raleo en brinzales: El objetivo es favorecer el desarrollo diferencial de un número de **árboles de porvenir** y se debe aplicar cuando la regeneración natural es muy densa y las alturas medias no superen 5 a 8 m, situación frecuente en los bosques de *Nothofagus* con baja presencia o sin sotobosque de caña. Según el momento, si el sistema silvícola es el de aclareos sucesivos, este raleo se podría realizar con la corta de liberación de los renovales.

El raleo debe favorecer el crecimiento de los mejores y bien distribuidos 400 a 500 renovales/ha. En este estado de desarrollo, se inicia una incipiente diferenciación sociológica entre los árboles, comenzando a aparecer los individuos oprimidos y los que comienzan a dominar en el dosel. A veces, algunos árboles dominantes se elevan por encima del dosel superior, adquiriendo tamaños desmedidos respecto a la estructura del rodal. A éstos últimos se los denominan árboles sobredominantes o lobos, los cuales en general tienden a poseer mala forma, ramas gruesas y bifurcaciones, además de influenciar negativamente en los árboles circundantes, por lo que se recomienda eliminarlos en favor de plantas dominantes de mejor calidad.

Los bosques juveniles de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) -sin presencia del mal del ciprés-, en general presentan menores densidades que *Nothofagus* -sin caña-, por lo que es una buena práctica realizar una poda al final de este período para eliminar las ramas del fuste hasta 2,0 a -2,5 m, combinada con la selección de los mejores 300 individuos/ha y la eliminación de 1 a 3 competidores principales. El objetivo es favorecer el desarrollo diferencial de estos **árboles de porvenir**, para obtener a la edad de la cosecha madera libre de nudos.

Raleo de latizales: antes que el rodal alcance 10 a 15 m de altura media y si no recibió intervención previa, se debe realizar una selección de **árboles futuros, candidatos o de porvenir**, especialmente en bosques de *Nothofagus*, y en rodales sanos de ciprés. El método consiste en liberar solo a las plantas con las que se desea arribar a la madurez. Se eligen los mejores 200-400 árb/ha en *Nothofagus* o 250-300 árb/ha en ciprés, que posean buen porte, desarrollo de copa y vitalidad y se procede a eliminar solamente aquellos competidores directos (1 a 3, dependiendo de la densidad). Se debe procurar

una distribución regular (distanciamientos de 5 a 7 m). En ciprés, se recomienda combinar el raleo con una poda hasta los 5,5 m. En caso que aún existan árboles lobos, dominantes de mala forma o con copa deficiente o enfermos, que atenten contra el crecimiento y la vitalidad de los árboles juveniles, deberían eliminarse, por apeo o en pie por anillado.

Lo usual en Patagonia es entrar a rodales sin manejo anterior, pero aún así, principalmente en *Nothofagus*, es factible encontrar una aceptable disponibilidad de plantas dominantes de buena calidad. Pero es evidente que la meta de árboles de porvenir la debe establecer finalmente el silvicultor en función del estado del rodal. Si el rodal no recibió una intervención previa y está creciendo a alta densidad, debe cuidarse de no liberar bruscamente los árboles de porvenir, puesto que éstos son en general, individuos inestables que al quedar expuestos corren el riesgo de ser dañados por nieve o viento.¹ En tal caso la liberación de los árboles de porvenir debe realizarse paulatinamente, al menos en dos cortas, a fin de ir mejorando la robustez de cada árbol.

El ciclo de corta de los raleos para la liberación de los árboles de porvenir no es fijo, pero como criterio práctico se puede establecer que se debe volver a cortar los principales competidores, cuando las copas de éstos comiencen a entrecruzarse con la del árbol seleccionado. Cuando más avanzada es la edad media del rodal o bosque bajo raleo, más improbable es la necesidad de volver a intervenir en el futuro, para la liberación de los árboles de porvenir; dada la dominancia que éstos conseguirán en la estructura del rodal.

¹ Si la relación establecida por el cociente altura/diámetro del árbol es, en general, superior a 80, el árbol individual es inestable.



Figura 3.18: En rodales o grupos de árboles inmaduros de alta densidad, para el raleo se deben elegir los árboles de porvenir con buena forma y condición, según un distanciamiento aproximado preestablecido. A cada uno se le elimina el competidor directo, buscando favorecer un crecimiento armónico de su copa en todos los sentidos.

En los bosques mixtos se debe considerar, adicionalmente, la composición de las especies, según la metas para la reproducción futura y la calidad de la madera a producir.

Recomendaciones para la marcación de árboles de porvenir

1. Establecer el método de apeo y extracción de los productos.
2. Marcar las vías de saca lo más temprano posible (en las primeros raleos).
3. No seleccionar árboles de porvenir sobre los bordes de la vía de saca
4. Escoger un método o color de marcación que diferencie los árboles de porvenir del resto y que no provoque daño. Si se emplea pintura que sea duradera.

Consideraciones particulares para la primera selección de árboles de porvenir en bosques ciprés

1. Se deben priorizar plantas femeninas – presencia de conos. Es una medida para asegurar la disponibilidad de semillas para la futura renovación natural y ante la eventual aparición futura del mal del ciprés.
2. Es conveniente realizarla en masas juveniles a inmaduras con diámetros entre 10 y 20 cm.
3. Ante la decisión de seleccionar una planta bifurcada en la base, se deben liberar los competidores del par, como si fueran una misma planta y nunca cortar uno de los pies.
4. Para la primera poda, el DAP no debe superar los 15 cm y la altura debe ser mayor a 4 metros, cuidando no dejar menos del 50 % de la copa viva. Estos árboles se podrán ir podando en años posteriores hasta los 5,5 m de altura, controlando no disminuir el porcentaje de copa viva recomendado.

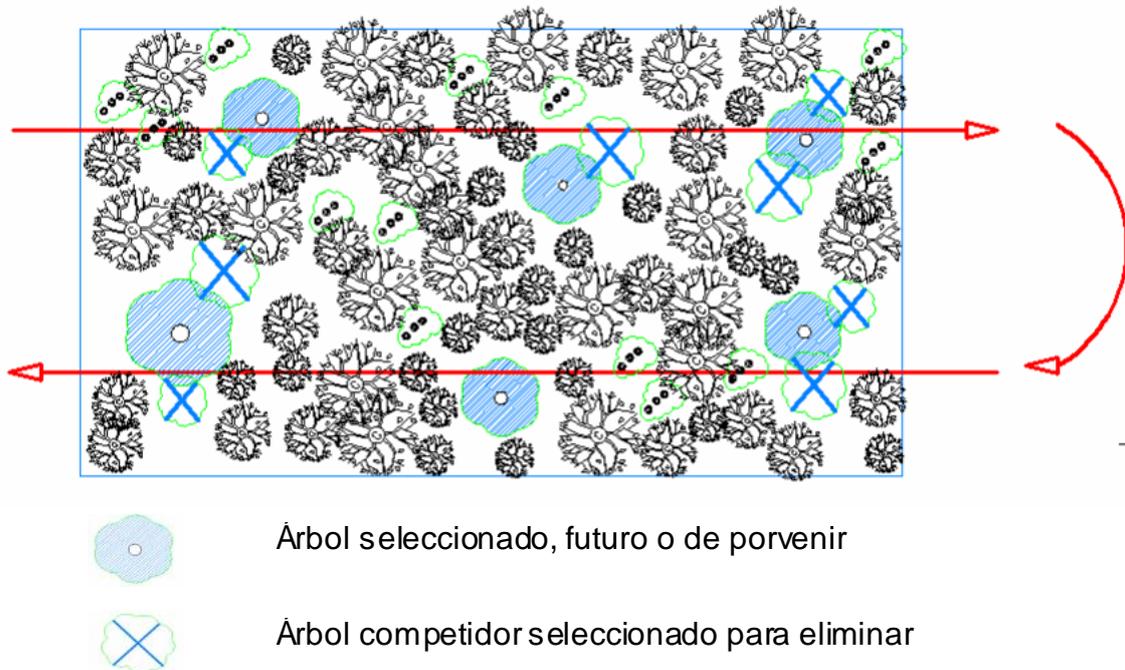


Figura 3.19: Raleo de rodales juveniles o inmaduros densos para liberar árboles de porvenir. Se establece una línea de recorrido y a una distancia aproximada preestablecida se selecciona un árbol de buena forma y condición. A ese árbol de porvenir se le elimina el competidor directo, para favorecer el crecimiento armónico de la copa y el tronco.

Raleos de rodales inmaduros

Raleos de fustales: se realizan en rodales regulares o grupos homogéneos en rodales irregulares, de cobertura completa o casi completa y que hayan pasado la etapa juvenil de mayor densidad, con alturas medias mayores a 15 m para ciprés y 20 m para *Nothofagus* y diámetros medios mayores a 25 cm. De la corta es posible obtener material utilizable o maderable.



Figura 3.20: Raleo tradicional de rodales inmaduros, dejando el pie los árboles seleccionados podados al 50% de copa viva.

En esta fase se pueden realizar los tres tipos de raleos:

anteriormente enunciados

La intensidad del raleo, en general no superará el 20 % del área basal (asumiendo que el rodal tiene ocupación completa) y dependerá de aspectos tales como:

- costo de la intervención y mercado de los productos
- densidad del rodal y la estabilidad individual
- accesibilidad y facilidades operativas

Como criterios de marcación se destacan:

- En los bosques mixtos de *Nothofagus* se deben liberar la/s especie/s de mayor valor, teniendo en cuenta aspectos como la proporción de especies de la zona y los recaudos por la hibridación de las plantas.
- Siempre que sea posible se deben favorecer plantas vitales, estables y de buena forma y sanidad.
- Salvo que se esté llegando a la madurez, debe procurarse no abrir demasiado el dosel, para evitar el desarrollo temprano de regeneración natural.

Por añadidura, los árboles remanentes son los mejores del rodal, que en lo posible deben estar homogéneamente distribuidos en la superficie.

El momento de aplicación no es estricto (ver Tabla 1) en cuanto a edades, dependiendo de la densidad y la calidad de sitio, pero sería conveniente que en esta fase, el bosque reciba al menos un raleo. Producto de este raleo se puede obtener un volumen comercial considerable. Adicionalmente, al igual que en la conducción de ciertos rodales jóvenes, debe manejarse las especies

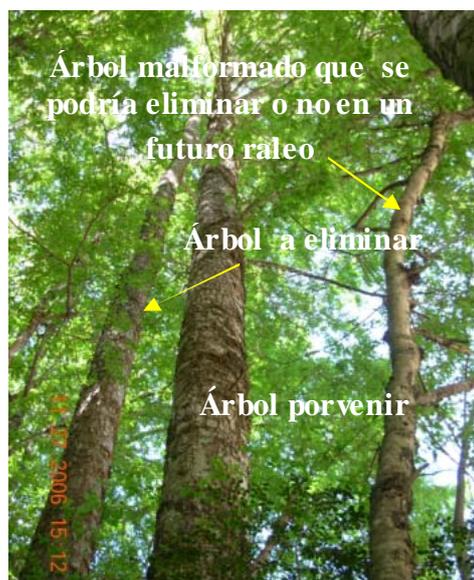


Figura 3.21: Raleo de competidores directos. Solamente se ralea el árbol cuya cercanía al seleccionado es un inconveniente.

acompañantes (mejorar la sanidad y distribución); en el caso de cipresales a favor de radial, ñire, laura y otras.

En caso que el fustal haya sido conducido previamente en las fases de brinzal o latizal, la intervención en esta etapa debe dejar la cantidad de árboles que llegarán al inicio del momento de la reproducción y cosecha. Si por el contrario, el rodal no ha recibido intervenciones y la densidad es relativamente alta, el tipo de raleo puede orientarse a la corta de los competidores directos de los mejores árboles del rodal, tratando de no abrir demasiado el rodal por la baja estabilidad de los individuos (árboles delgados y con diámetros y tamaños de copas pequeñas). En este caso, dependiendo de la especie, la densidad y la historia del rodal se realiza la marcación de corta según los siguientes criterios:

- Los competidores directos, por cuestión de cercanía del árbol seleccionado, aunque pertenezcan al dosel superior y eventualmente sean de buena forma y sanidad (raleo por lo alto).
- Aquellos de menor porte que no ponen en riesgo la dominancia del seleccionado, pero que por su proximidad, pueden alterar la uniformidad del crecimiento del diámetro.
- Deben respetarse aquellos individuos establecidos como meta para el mantenimiento de la biodiversidad (ver anexo 5).

Al raleo que se aplica en los fustales cercanos a la madurez, se lo denomina **raleo preparatorio**, pues tiene la finalidad de favorecer el desarrollo de las copas de los individuos, potenciales productores de semillas, que entrarán a la etapa de cortas de regeneración, es decir que a la vez de producir los mejores rollizos inician el proceso de renovación del rodal.

En general, en los bosques de Patagonia los fustales inmaduros están formados por dos estratos, uno que corresponde a árboles maduros de la primera generación, y otra más densa que la integran los árboles de segunda generación. Por ello, lo usual es que la intervención en este caso sea una asociación entre las cortas de mejora (que se describe más adelante) y el raleo. Sin embargo, un número de árboles maduros o de primera generación debe dejarse en pie por su función como refugio de la biodiversidad (Anexo 5).

Aunque no hay aún un estudio que determine ese número, se sugiere conservar en pie no menos de 10 de estas plantas/ha.

Raleos en bosques de estructura irregular

En los bosques de estructura irregular los raleos se aplican a grupos de árboles en parte del rodal, que poseen similares edades y/o dimensiones y están sometidos a competencia. Según el caso, se debe seleccionar árboles de porvenir, cuando sus DAP sean entre 10 y 15 cm, liberarlos de sus competidores directos, y en el caso de ciprés se puede combinar con una poda, dejando el 50 % de la copa viva. En aquellos grupos que han superado esas dimensiones solo se debe realizar una raleo a favor de los mejores árboles para disminuir la competencia media del grupo.

3.5.2 Poda

La poda es la técnica silvicultural típicamente aplicada para la producción de madera de alto valor, pero aún es poco utilizada en los bosques nativos de norpatagonia. Consiste en la eliminación de las ramas de la parte baja del árbol. Las ramas se eliminan porque son formadoras de nudos, desmejorando la calidad tecnológica de la madera.

El objetivo principal de la poda es producir madera libre de nudos, de alto valor, por lo que se debe combinar con raleos tempranos para promover un mayor crecimiento diametral. De esta forma se favorece la rápida cicatrización a la altura de las ramas cortadas.

Como la poda es cara, sólo se debe aplicar a los árboles que remanentes del raleo, diferenciando los criterios para la poda baja y la de altura. En el caso de cipresales juveniles regulares y densos se justifica una primera poda de todos los árboles dejados o que quedarán en pie, hasta los 2,2 - 2,5 m de altura, para la prevención de incendios y para dar accesibilidad al rodal. En la poda alta y desde el punto de vista de la producción de madera limpia, la misma se debe realizar en masas inmaduras con alturas comprendidas entre los 8 y 14 metros. El levante de la poda será hasta los 4-6 metros y se debe realizar sólo en los árboles de porvenir.

Este tratamiento intermedio tiene justificación en masas de ciprés, puesto que no tiene desrame natural, mientras que no se justifica en *Nothofagus*, que posee un buen desrame natural, siempre que el bosque se mantenga en su estadio juvenil con relativamente altas densidades.

Principales sugerencias para la poda en ciprés:

- Se debe iniciar en latizales jóvenes, cuando la altura alcanza los 5 a 6 metros y las ramas a cortar están por morir y tienen un diámetro < 2 cm. Los levantes se realizarán en masas que no sobrepasen la altura de los 14 metros.
- Se debe aplicar entre otoño y fines del invierno, período de dormancia.
- La primera poda es conveniente realizarla al mismo tiempo que el raleo temprano del latizal, en todos los árboles remanentes si se busca protección. Los levantes sólo se realizarán en los árboles de porvenir: 250-300 árb/ha.
- La altura de la poda no debe dejar en ningún caso menos del 50 % de la copa viva.
- La herida de la poda debe ser limpia, sin provocar daños en la corteza del árbol.

3.5.3 Cortas de mejora

Las cortas de mejora se aplican a fustales, que en general no tienen intervenciones previas y en los cuales conviven dos generaciones, una de árboles maduros a sobremaduros de una primera generación y otra regular de árboles inmaduros. El objetivo es liberar al segundo estrato, de la competencia de los árboles mayores. Es condición para su aplicación que los árboles del segundo estrato tenga potencial de crecimiento y producción. Usualmente se combina con un raleo para disminuir la competencia en el segundo estrato. Con ello, se busca mejorar la calidad y composición del rodal favoreciendo el crecimiento de los árboles de mejores características de la segunda

generación. Caso contrario se debe dar preferencia a la renovación total del rodal mediante cortas de regeneración.

En rodales de *Nothofagus* la eliminación de los árboles sobremaduros del dosel superior se realiza mediante el anillado, que significa extraer un anillo de corteza, cambium y tejido conductor con el fin de cortar la circulación de savia en el fuste y por ello producir la muerte en pie. El árbol se muere en el transcurso de 1 a 2 años, en función de la efectividad del corte.

Hay varias razones para no extraer éstas plantas dominantes del rodal:

- Generalmente son de gran porte y muertos constituyen hábitat natural de aves e insectos.
- Su apeo podría provocar gran daño a los árboles de la segunda generación.
- No brindan productos maderables, sólo leña.



Figura 3.22: árbol maduro de roble pellín anillado. (Sbrancia)

Cuando el árbol maduro es considerado dentro de la meta de retención de árboles para el mantenimiento de la biodiversidad (ver anexo 5), estos no deben ser anillados o apeados y la incidencia negativa que pudiera tener para la segunda generación debe considerarse como un costo ambiental para el manejo.

3.5.4 Cortas de recuperación

La **corta de recuperación** consiste en la eliminación de árboles muertos y/o moribundos debido a alguna causa biológica o limitante del ambiente físico. Su objetivo principal es recuperar el valor comercial de la madera, que de otra manera se perdería, al deteriorarse con el paso del tiempo. Por lo tanto, tiene sentido sólo cuando de los árboles muertos es posible obtener algún producto. En bosques de ciprés, frecuentemente se asocian con cortas de saneamiento, en la que además se eliminan árboles enfermos, con el fin de mejorar el estado

de la masa. Deben excluirse de estas cortas aquellos árboles que cumplen una función de retención para la biodiversidad.

La corta de recuperación es una intervención típica en los bosques de *Austrocedrus* afectados por el “mal del ciprés” y en bosques puros y mixtos de *Nothofagus*. Ha sido una corta tradicional aplicada en bosques fiscales en Neuquén. En los bosques de ciprés muy enfermos la corta de recuperación se debe asociar a medidas para promover la regeneración, ya sea natural o artificial, la que muchas veces es escasa o nula. Por ello, se la denomina **corta de recuperación y regeneración**. La extracción de los cipreses muertos se debe realizar en ciclos de corta de 2 a 5 años y al mismo tiempo se debe promover el establecimiento de la regeneración (natural o artificial). Para la instalación de la regeneración es necesario mantener la cobertura de protección del sotobosque, hasta que los cipreses superen una altura mínima de 50 cm. En caso de no verificarse el inicio de la instalación de la regeneración natural, se debe reforestar bajo el abrigo del sotobosque con plantines de semillas provenientes de la misma zona o de otras zonas semilleras de transferencia. La corta de recuperación y regeneración también tendrá un ciclo de corta y regeneración dado por la recurrencia de la mortalidad. Producto de ello, a lo largo del tiempo, los rodales evolucionarán hacia estructuras irregulares.



Figura 3.23: Bosques de ciprés enfermos (Loguercio).



Figura 3.24: Reforestación en un bosque de ciprés enfermo con protección por alambrado (Loguercio).

Otra alternativa para la recuperación de cipresales degradados por la enfermedad, es la reforestación con **coihue** en los huecos o claros de 300 a 600 m² dejados por la extracción de los árboles muertos. Paulatinamente, el bosque puro de ciprés se irá transformando en mixto de ciprés-coihue y con el

tiempo, bajo condiciones de protección, se espera que se reinicie la regeneración natural del ciprés. En caso de contarse con un adecuado ordenamiento territorial con áreas de conservación y estudios de impacto ambiental, también se pueden utilizar otras especies de *Nothofagus*, como **raulí** o **roble**, que además, le agregarían valor a la futura producción. Es indispensable remarcar que toda el área bajo este tipo de manejo o en los bosquetes establecidos, deben permanecer protegidos del ganado.

Control de invasión de especies arbóreas exóticas

Es una buena práctica realizar el control de intrusiones de especies exóticas cuando los bosques se ponen bajo manejo. Su importancia radica en que cuando se maneja un bosque natural, se disminuye su cobertura, creándose un ambiente propicio para la diseminación de las especies exóticas. Por ello, todos los renovales de árboles y arbustos exóticos deben eliminarse en los rodales de bosque nativo bajo manejo. Además, si fuera necesario, debe eliminarse y controlarse la renovación en las cercanías de la plantación, antes que los individuos comiencen a producir semillas viables.

Control de la ingesión de especies arbóreas exóticas en los bosques andino-patagónicos²

Para los bosques de ciprés, ciprés-coihue y matorrales de ñire, las plantaciones cercanas de pino, principalmente de pino oregón y pino murrayana y algunas latifoliadas, son focos de dispersión de semillas para la ingesión en los rodales. Todos los renovales de árboles exóticos deben eliminarse en los rodales bajo manejo, principalmente en la dirección de los vientos predominantes. Se recomienda realizarlo antes que los individuos comiencen a producir semillas viables (a partir de los 12-15 años, según zona y especie). El monitoreo debe realizarse cada 5 años. En la región, otras especies invasoras que deben ser combatidas, pero de mayor dificultad de erradicación, son los arbustos rosa mosqueta y retama.

3.6 Ejecución del tratamiento. Marcación y control.

3.6.1 Marcación silvícola

La marcación silvícola es la señalización o identificación en el terreno de los árboles seleccionados para ser apeados o quedar en pie. Es la forma de plasmar en el campo la silvicultura prescripta en el plan de manejo y es por lo tanto una operación clave para el logro de los objetivos del manejo. Según el tratamiento establecido pueden marcarse los árboles a extraer o los que deben quedar en pie.

La marcación de los individuos tiene una modalidad definida por cada administración provincial y la



Figura 3.25: El sistema de marcación busca la identificación y el control del árbol seleccionado (G. Peñalba)

² En base a Sarasola, M; V. Rusch; T. Schlichter; C. Ghera 2006. Análisis regional de la invasión de coníferas forestales en la Región Andino Patagónica. *Ecología Austral* 16, 143-156.

Administración de Parques Nacionales. En general se suele utilizar el llamado martillo forestal o pintura. El sistema de marcación que se emplee estará muy relacionado con el control posterior al apeo que se desee realizar.

Los trabajos de marcación deben realizarse contando con cartografía adecuada en el campo. La cartografía del lugar es vital para la planificación y ejecución de la marcación. El grado de detalle de aspectos como los rodales y tranzones, los accidentes naturales y artificiales y las zonas de protección y de valor especial facilitará el desarrollo de la actividad. La marcación silvícola está definida o condicionada por tres directrices fundamentales:

- 1- La correcta descripción de las prescripciones silviculturales.
- 2- La adecuada delimitación del área de corta.
- 3- La accesibilidad a cada lugar del bosque.

1- Prescripciones silviculturales: en el plan debe especificarse los parámetros que reflejen la estructura y estado del rodal y aquellos que caractericen el tratamiento de corta prescripto. Ellos deben traducirse en la forma más simple posible, en parámetros de campo, los cuales facilitarán la ejecución. Las dos variables mayormente utilizadas son la cobertura del dosel de copas y el distanciamiento entre árboles. Hay casos particulares como el tratamiento de selección, cuyos parámetros deben establecerse a través de la ubicación y distanciamiento entre los grupos de árboles maduros a cortar y luego por el tamaño que debe poseer el claro de regeneración.

Un aspecto silvicultural particular lo constituye el cambio de estructuras o fases de desarrollo que comúnmente se presenta en un rodal. Estos cambios, de menores superficies que la que se requiere para diferenciar un rodal, se denominan **enclavados o enclaves** del rodal y son pequeñas superficies de bosques con una estructura diferente a la dominante en el rodal. En general, la prescripción silvícola se realiza para tratar la estructura dominante del rodal, prescindiendo de estas pequeñas áreas. Si fuera de interés el que tengan un tratamiento especial, incluyendo en ello su protección, el tratamiento a ejecutar frente a estos enclaves debe estar claramente descrito en el plan de manejo y regir la marcación en el campo. Ejemplos de ello lo pueden constituir grupos de

renovales o bien una zona de árboles maduros y sobremaduros. Por supuesto que en el manejo con una meta de estructura irregular, los grupos o áreas en regeneración son un componente esencial del manejo y no puede ser considerados enclaves.

Cruzamiento o hibridación

Una consideración a tener en cuenta: en bosques mixtos de raulí y roble pellín, son frecuentes los cruzamientos entre las especies, generando híbridos. En estos casos el raulí actúa como femenino o receptor y el roble como polinizador o masculino, de manera que las probabilidades de hibridación aumentan con la disminución del número de árboles de raulí presentes en el rodal. Es decir, cuanto mayor sea el distanciamiento entre los árboles de raulí, mayor frecuencia de híbridos se encontrará. Por ello, en los rodales con baja frecuencia de raulí, debe disminuirse o evitarse la marcación de esta especie. La extracción intensa y selectiva de esta especie en bosques mixtos generó la denominada **zona de hibridación**, en la cual la baja frecuencia de raulí remanente ha determinado un aumento de la proporción de híbridos. Esta situación debe entrar en las consideraciones y metas silvícolas que se establezcan.

2- Delimitación del área de corta:

Es conveniente seleccionar límites claros para delimitar el área de corta y éstos deben estar adecuadamente reflejados en el plano que se utilice para la ejecución. Caso contrario, se procede a la señalización del límite. En bosques con sotobosque con caña, se han realizado picadas abiertas a machete, también se utiliza pintura y/o cintas. De una u otra manera, la marcación silvícola termina de definir el área efectiva de corta.



Figura 3.27: Señalización del límite de una zona de protección en un bosque de lenga (Sá).



Figura 3.26: Señalización de límites con picada y cinta biodegradable.

El tranzón definido puede contener bosques o áreas de protección y dado que la cartografía no puede contemplar la variedad de situaciones al respecto, el plan de manejo debe ser explícito en cuanto a como proceder en cada una de ellas. Situaciones como pendientes del terreno, cursos de agua o cañadones, hábitats particulares, protección de rutas u otras situaciones particulares, exigen definir la acción que debe ser llevada a cabo para cada una.

Algunas administraciones pueden solicitar el señalamiento de uno o todos

los tranzones como parte de la evaluación del plan. De manera que, establecidos los tranzones de corta, éstos deben materializarse en el terreno. Ello, además de facilitar el control, facilitará las actividades de la marcación silvícola.

3- Accesibilidad: debe garantizarse que los árboles marcados y apeados puedan ser extraídos del tranzón, y por eso en primer lugar deben marcarse los caminos y vías de saca. La accesibilidad al mismo debe definirse previamente, y hay numerosas situaciones particulares que hacen dificultosa la extracción de los rollizos. Los casos más usuales están relacionados con pendientes y cañadones. El volumen de producto a extraer en la corta de una área complicada y el impacto de la extracción, termina de definir la conveniencia de realizar las obras de infraestructura necesarias para ello.

3.5.2. Control silvícola

El control silvícola evalúa la calidad de la marcación realizada, es decir de la silvicultura aplicada. El mismo se debe realizar previo y posterior a la corta del tranzón. La calidad de la marcación realizada dependerá de la fidelidad respecto del tratamiento prescrito y el respeto por las áreas o caracteres de protección establecidos en el plan. Para ello entonces, es imperioso realizarlo previamente al volteo del tranzón y es recomendable realizarlo a través de una recorrida del mismo y un muestreo rápido selectivo para cuantificar la descripción y evaluación el tratamiento aplicado.

Tabla 3.3: Indicadores para la verificación de la calidad de la gestión del tratamiento silvícola.

VERIFICADOR	INDICADOR
Límites del tranzón	Los límites están claramente definidos en el plano y en el terreno. Eventualmente hay una señalización.
Zonas o Hábitats especiales	Áreas de protección definidas en el plan de manejo. El apeo no afecta las áreas de protección, se respetan las restricciones. Eventualmente hay una señalización.

Marcación silvícola	El tipo e intensidad de la marcación silvícola respeta los parámetros establecidos en el plan de manejo.
Volteo del tronzón	Se voltearon los árboles indicados (marcados o no, según el caso). No se han volteado plantas que no se puedan extraer, como en cañadones o zonas que no se accederán. No se han dañado seriamente más del 10% de las plantas remanentes estimadas, según el plan.

Ejemplo de muestreo de control silvícola: (basado de la reglamentación vigente en la provincia de Chubut y la Administración de Parques Nacionales):

- En tronzones de hasta 50 ha: realizar un recorrido pre-establecido del rodal, en el mismo instalar 10 parcelas angulares en forma selectiva o una combinación sistemática y selectiva. En cada una se identifican los árboles marcados y no marcados que entren en el conteo, la especie y la aptitud maderable.
- En tronzones de más de 50 ha: diseñar un plan de recorrido e instalar 10 parcelas angulares más 1 parcela cada 10 hectáreas que supere las 50 ha. Para la ubicación y medición de cada parcela se procede de la misma manera antes explicada. En el recorrido se identifican 30 plantas de aptitud maderable futura (entre 20 y 35 cm de DAP, buena forma y estado) y se consigna si están marcadas o se verán beneficiadas por la corta.
- En sistemas silvícolas de entresaca en bosquetes, se deben recorrer los bosquetes marcados y se mide para estimar su tamaño y se describe la forma del mismo.

A partir de estas actividades se verifica:

- La marcación respeta todas las prescripciones hechas en el plan
- No hay marcaciones de corta en laderas con pendientes superiores al límite establecido en el plan (En Chubut, 70 %).

- Se han respetado las zonas de protección: humedales, áreas riparias – red de drenaje, laderas inestables y salientes rocosas, cañaverales post-incendio, protección visual de rutas y cualquier área de valor particular, cultural o ecológico.
- Los caminos construidos respetaron la traza inicial y las pendientes máximas de la traza longitudinal de los caminos no superan el 15 % por más de 50 m, salvo razón explícitamente justificada.
- La accesibilidad al tranzón está garantizada. Si hay zonas dudosas deben excluirse y no autorizarse el volteo de la misma.
- La intensidad de marcación, medida en área basal (m^2/ha), se corresponde por lo menos en un 75 % con la estipulada en el plan de manejo.
- Por lo menos el 75 % de las plantas con potencial maderable futuro se verán beneficiadas o no serán alteradas por la corta.
- Se ha respetado el número mínimo de árboles maduros o sobremaduros que se retendrán en el rodal.
- En el sistema silvícola de entresaca por bosquetes, se ha respetado no superar el tamaño máximo del bosquete marcado. Si se prescribió retención, se evalúa si la misma es la prescrita. En el sistema de entresaca individual, se ha respetado el número de plantas maduras a extraer y el esquema de marcación en cada sitio en la cual se realizó para producir la regeneración.

En caso de que no se satisfagan estos verificadores o no estén debidamente justificada la excepción, se realizará una corrección de la marcación.

4. APROVECHAMIENTO FORESTAL

El aprovechamiento forestal en norpatagonia se ha caracterizado por ser de pequeña a mediana escala. Ello se corresponde con las grandes distancias a los centros de consumo masivos y con la utilización de tecnologías y niveles de inversión relativamente bajos, comparados con el desarrollo alcanzado en otras regiones y países. Tradicionalmente, los caminos son construidos por el maquinista, el apeo se realiza con motosierra, los productos son arrastrados con bueyes o, en algunos casos, con tractor, con muy escasa utilización de maquinaria forestal pesada y especializada. La reducción en los niveles de corta en los últimos años permitiría suponer que no habrá un cambio sustancial en el nivel de inversión y tecnificación del sistema de aprovechamiento. Por lo tanto, las recomendaciones de buenas prácticas deben centrarse en mejoras de los sistemas actuales de cosecha.

En las labores silviculturales y de aprovechamiento es indispensable establecer, además de todos los resguardos para la protección ambiental, las buenas prácticas para preservar la seguridad y calidad de vida de las personas, en una constante y dinámica actitud de superación. Para la aplicación de este MBP y sin perjuicio de la legislación vigente, los empleadores deben confeccionar y mantener actualizados reglamentos de convivencia y manuales de procedimiento de trabajo seguro, en todas aquellas actividades que representan riesgos a los trabajadores. El principio que debe regir es que la calidad de los resultados se logra mediante una adecuada relación de trabajo del conjunto **bosque-hombre-máquina**.

El progreso social en el sector de los bosques se enfrenta con más y mayores obstáculos respecto de la mayor parte de las otras industrias. Pero esto no es una disculpa para que los forestales y los patrones dejen que este sector no avance en este aspecto. Los forestales son responsables del progreso social de los trabajadores de su ramo. Si son incapaces de hacer frente a este problema, no son forestales con plena competencia.” (Eino Saari, Profesor de Economía Forestal, Universidad de Helsinki, Finlandia, V Congreso Ftal. Mundial).

4.1. CAMINOS FORESTALES

Los bosques nativos cordilleranos se encuentran, por lo general, alejados de los centros urbanos y de los caminos transitables públicos y localizados frecuentemente en zonas de difícil topografía. La extracción de madera a través de estos se realiza soportando condiciones climáticas adversas gran parte del año. Por ello, para cada operación de saca se debe seleccionar el método, las máquinas y herramientas que más se adaptan a las características del terreno, buscando un equilibrio entre los aspectos operativos, ambientales, sociales y económicos.

En la producción forestal maderera, el camino forestal se paga con la comercialización de los productos extraídos, En el caso que la renta provenga de diferentes bienes y servicios, la inversión en caminos será multipropósito, por lo tanto la amortización deberá ponderar el uso de cada asignación.

En general, los diseños de los caminos en esta región de montaña se clasifican como de bajo estándar, por cuanto recorren la topografía llegando a dar 10 y más curvas por kilómetro, con radios de giros menores de 15 m y pendientes longitudinales máximas, en tramos cortos y en dirección de salida, de 15%. Esto se traduce en bajas velocidades de tránsito y alto costo operacional de transporte. Además, hay una costumbre tradicional de arrastrar rollizos y demás productos por estos caminos y en ocasiones hacia estos caminos a favor de pendientes muy pronunciadas. No se realiza una adecuada diferenciación entre camino de segundo orden y vías de saca de tercer orden. Recién en los últimos años se han comenzado en algunas áreas un aceptable proceso de planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura de caminos.

El trazado de la red de acceso debe considerar las zonas con riesgo potencial a la erosión, remoción o deslizamiento, evitando su construcción en terrenos frágiles. Se deben evitar localizar caminos en pendientes pronunciadas, suelos inestables, propensos a deslizamientos, con textura arcillosa, alta plasticidad y humedad, laderas cóncavas, en suelos con material altamente meteorizado, tampoco sobre vegas o turberas ni dentro de franjas de protección de cualquier tipo.

A diferencia de los caminos públicos, los caminos forestales transportan carga en una sola dirección. Generalmente se extraen productos desde el bosque en la montaña hacia el valle, por lo que es posible aprovechar con los camiones cargados una dirección de viaje preferentemente descendente. Ello implica, en general, que la circulación con el camión vacío se realiza en pendientes positivas, ahorrando energía.

No obstante las calzadas de los caminos forestales deben alcanzar una capacidad de soporte tal que permita el paso de cargas pesadas sin deformaciones significativas, aún bajo condiciones desfavorables de clima y humedad. Los caminos forestales son expuestos, según su importancia, a un tránsito que se caracteriza por una carga máxima de 10,6 toneladas por eje y velocidades de 30 a 40 Km/h, con un volumen anual de transporte variable, comúnmente menor a 10.000 m³ de madera, de tal manera que, las calzadas soportan presiones superficiales de 10 a 12 Kg./cm². Salvo muy raras excepciones, la capacidad de soporte del suelo en norpatagonia andina no sobrepasa los 2 a 3 Kg/cm², obligando con ello a una necesaria estabilización de las calzadas.

4.1.1. Tipos de caminos forestales

La extracción de productos del bosque debe tener como soporte una red de caminos que une el rodal con la industria. Se clasifican según su función y ubicación. El **camino de primer orden** es aquel que conecta el Cuartel Forestal con los centros de consumo y que generalmente constituye un camino público. El **camino de segundo orden** es el que permite el tránsito por el Cuartel Forestal con vehículos de tracción simple hasta los acanchaderos finales. El **camino de tercer orden**, generalmente temporal, es el que conecta los productos arrastrados por las vías de saca hacia el camino eje de 2º orden. Las **vías de saca** son aquellas por las que se arrastran con bueyes o máquinas los rollizos hacia los caminos de segundo o tercer orden.

La optimización de la densidad de caminos debe tender a minimizar la red, dentro de las limitaciones impuestas por los sistemas de producción. La superficie de caminos y acanchaderos no debe superar el 5% del área bajo manejo. Como guía la cantidad de caminos no debe ser mayor a 30 m/ha.

4.1.2. Parámetros para el diseño de caminos

En la tabla 4.1 se presentan los parámetros que deben cumplir los caminos de acceso al bosque para transportar productos forestales.

Tabla 4.1: Parámetros recomendados para la construcción de caminos forestales que no poseen una alta frecuencia de viajes.

Elemento de Diseño	Camino 1º orden	Camino 2º orden	Camino 3º orden
Pendiente longitudinal máx (%)	< 10	< 15	< 15
Curvas horizontales (m)	> 25	> 10	> 10
Pendientes transversales (%)	3 – 5	3 – 5	---
Ancho de la plataforma (m)	8	6	4
Ancho de la calzada (m)	5	4	4
Carpeta estabilizada (cm)	25 – 40	20 – 30	--
Talud de corte, tierra (rel. Base/h)	1:2	1:2	1:2
Talud de corte en roca	1:4	1:4	1:4
Ancho de la cuneta (m)	1	0,5 – 1	---
Tipo de alcantarilla	Tubería cemento	Madera	Badén ó madera

Para el caso de caminos secundarios, con una frecuencia de hasta 20 viajes diarios, se recomienda caminos de una vía, con un ancho de calzada de 4 m sobre una plataforma de 6 m. Las dificultades del cruce de vehículos en caminos de una mano, se supera instalando ensanches cada 100 a 300 m, los que muchas veces coinciden, donde es posible, con un ensanchando adicional de las curvas hacia el exterior. Estos ensanches deben tener entre 25 y 30 m de largo por 2 m de ancho. La pendiente longitudinal en las curvas se debe disminuir con el objeto de evitar el efecto esquina y los ensanches constructivos se deben considerar hacia el interior de las curvas y generalmente deben ser entre 1 hasta 2 m como máximo.

En cuanto a los caminos de 3º orden, los cauces deberán ser atravesados tomando los recaudos para hacerlos en sectores con barrancas y lechos firmes. Caso contrario debe encauzarse la circulación de agua empleando

rollizos u otros materiales no contaminantes, los cuales serán retirados una vez finalizado el aprovechamiento.

Figura 4.1: Caminos de 1º y 3º orden (Pantaenius).



4.1.2.1. Otras consideraciones para el diseño de caminos

- El costo de construcción y mantenimiento de la red de caminos debe ser inferior que el valor del volumen comercial a obtener por el manejo forestal.
- Deben localizarse en aquellos sectores donde se minimice el movimiento y el efecto de derrame de tierra a las quebradas o cursos de agua.
- Se evitará, en la medida de lo posible, ingresar en zonas frágiles, de protección o de conservación. De hacerlo deben tomarse las medidas necesarias de mitigación de posibles impactos y/o para la posterior restauración en forma integral.
- Se hará lo posible por evitar el trazado y construcción del camino en zonas con pendientes naturales superiores a 35%.
- Es preferible la concentración de poca madera en muchas playas de acopio que mucha madera en pocas playas. Las canchas de acopio serán inferiores a 0,10 hectáreas.
- Los equipos o animales de extracción por arrastre no transitarán con cargas por caminos primarios y secundarios. En caso de necesidad, se protegerán adicionalmente las vías de drenaje y se adoptarán las medidas para minimizar el deterioro por dicho arrastre.

- Se ubicarán y dimensionarán las potenciales canteras para la extracción de áridos que servirán para estabilizar los caminos.
- Definidos debidamente los usuarios del camino, debe quedar claramente establecidas las responsabilidades de la construcción y del mantenimiento. La correcta conservación de los caminos y las obras de arte dependerá del adecuado mantenimiento y respeto por la capacidad máxima de carga que se estimó soportar.
- En las rectas, las pendientes longitudinales no deben superar el 15 %, ni debieran ser menores al 2% con el fin de facilitar el drenaje. La pendiente transversal rondará entre el 3 al 5 %.

4.1.3. La construcción de la red de caminos

4.1.3.1. Trazado y apertura

A partir de reconocimientos previos, a través de recorridas y/o cuando se realiza el muestreo, se esboza el primer proyecto sobre un plano base con curvas de nivel aplicando el método del paso. Con éste se va al terreno y se procede a estaquear la traza preliminar. Esta traza se va levantando, mientras se resuelven en el terreno los puntos críticos que surgen, como afloramientos rocosos, pendientes pronunciadas, cañadones no registrados en la cartografía, etc.

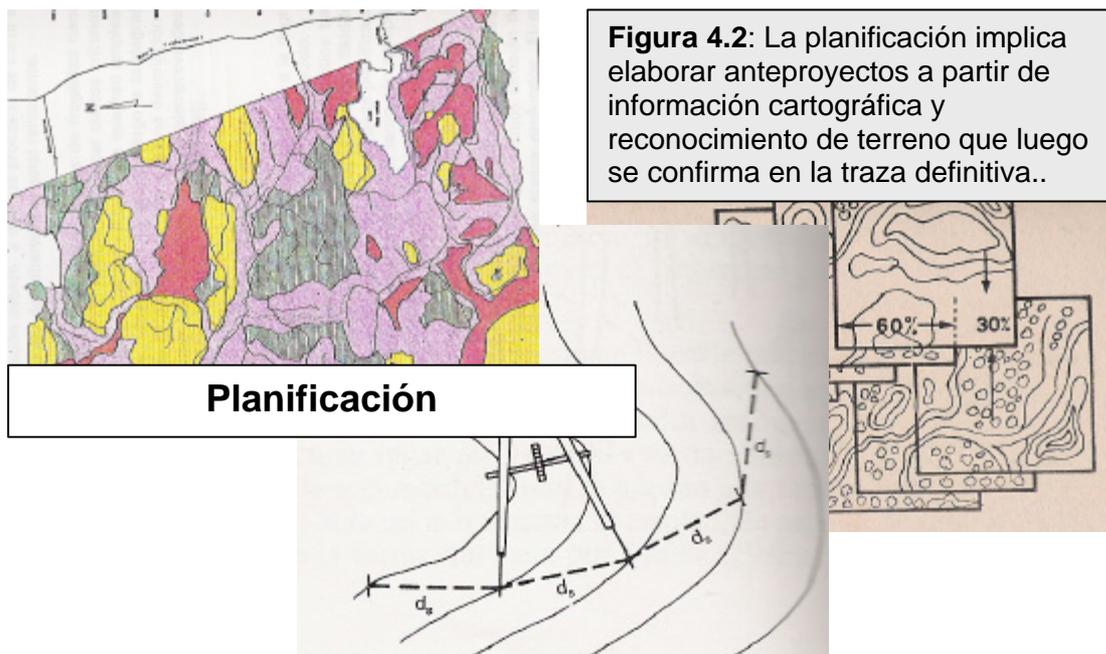


Figura 4.2: La planificación implica elaborar anteproyectos a partir de información cartográfica y reconocimiento de terreno que luego se confirma en la traza definitiva..



Se vuelca el levantamiento en el plano topográfico y se vuelve a analizar su traza respecto del aprovechamiento que se llevará a cabo, la ubicación de los acanchaderos y la disposición tentativa de las vías de saca.

Antes de confirmar la traza definitiva debe chequearse la ubicación de los tronzones de corta, garantizando que la totalidad de las plantas apeadas o a apear estén en condiciones operativas de ser extraídas.

- La ubicación del camino respecto a la faja habilitada será tal que su apeo permite la mejor iluminación del sol del mediodía para el secado rápido del sector asignado.

- Será apeado, además, cualquier árbol inclinado o inestable que pueda caer imprevista y naturalmente sobre el camino.



Figura 4.4: El enripiado de los caminos aumenta el período de uso y previene el deterioro por transporte de carga pesada. (Chauchard).

- Los árboles así apeados se extraerán hacia canchas de acopio para su mejor aprovechamiento posterior, o bien quedarán debidamente ordenados a la orilla del camino en construcción sin ser tapados por el movimiento del suelo.

- No se deben enterrar los troncos y restos vegetales debajo del futuro camino.

4.1.3.2. Maquinaria para la construcción de caminos

- La máquina más empleada es un **tractor a orugas**, también llamada **buldózer**, que posee una pala frontal y un escarificador en su parte posterior. En segundo orden se encuentra la **cargadora frontal con balde** con la que también se construye en muchos casos, se destapan canteras naturales y se



Figura 4.5: Cargadora frontal trabajando en la construcción de camino secundario (APN)

utiliza para cargar y descargar materiales de todo tipo. Para el zanjeo específico, como drenes, lechos de alcantarillas y cunetas, se utiliza también el **tractor con retroexcavadora y pala frontal**.

Figura 4.6: Tractor con pala frontal y retroexcavadora (Pantaenius)



Por lo general, la maquinaria pesada requerida para la construcción de caminos debe circular sólo por las áreas habilitadas. La misma indicación cabe para el tránsito de vehículos y personas. Taludes, derrames y obras de arte no son vías de tránsito, como así tampoco los cursos de agua o zonas húmedas. Con las maquinarias en uso se evitará dañar a los árboles de futura bordura remanentes. No se alterará la vegetación aledaña a los caminos más de lo necesario porque son áreas de amortiguación.

4.1.3.3. Diseño y construcción de taludes de corte y derrame

- La práctica más común es el corte a $\frac{3}{4}$ de ladera con buldózer, tratando de evitar los perfiles mixtos, porque de esta manera se combina, en una sola acción, la quita de contaminantes (gramíneas, raíces, humus) con el trazado del perfil definitivo.
- Se perfila la rasante con empleo de motoniveladora dejando un perfil transversal bombeado, que luego es compactado a humedad óptima.
- La compactación idealmente se realiza con rodillo pata de cabra o liso, de peso estático no inferior a 5 toneladas. Dado que estos rodillos son escasos en la región, se debe realizar una compactación con camión a media carga haciéndolo pasar cuidadosamente varias veces sobre huellas en paralelo hasta lograr el objetivo.
- La colocación del ripio natural se debe realizar mediante camiones volcadores pequeños o cargadora frontal con balde. Por lo general el

enripiado se debe realizar en los tramos críticos, que luego son perfilados con motoniveladora y compactados con camión a media carga y con el uso continuo posterior a carga completa. El espesor de la carpeta depende de la capacidad de soporte de la subrasante y del volumen de madera a transportar. Comúnmente se deben colocar capas de ripio de entre 20 y 40 cm de espesor.

- El ángulo de los taludes dependerá de su naturaleza. Para tierra común se utilizará una pendiente 1:2 (63,4°) y para materiales rocosos 1:3 a 1:4 según haya sido la pendiente transversal natural. Ante la eventualidad de deslizamientos se deberán reparar los taludes dañados. Por razones económicas se prefiere trabajar con un menor factor de seguridad en el diseño, persistiendo con los mayores ángulos posibles, antes que diseñar todo el camino con un menor ángulo lo cual aumenta el volumen de tierra removida.
- En laderas con pendientes menores a 40%, es preferible dejar 2/3 de la calzada en el corte, mientras que si la pendiente es superior o se encuentra en una Zona de Manejo de un Cauce, debe situarse el 100% de la calzada en el corte, transportando el material excedente a lugares apropiados.
- Los taludes deben ser inmediatamente consolidados, sobre todo antes de comenzar la época de lluvias. Si los aprovechamientos serán frecuentes, la estabilización a través de la vegetación del talud es lo más conveniente. Ello se puede realizar por siembra y/o plantación (plantines o estacas). Se fomentará la vegetación natural de gramíneas y arbustos, prefiriendo las plantas perennes de rápido crecimiento y fácil dispersión de raíces abundantes y profundas, restituyendo previamente la capa orgánica que ha sido removida. Existen distintas técnicas para facilitar el prendimiento, como por ejemplo, emplear mallas con bolsas que se llenan con tierra, las cuales, además de fijar el talud, facilitan el establecimiento de la vegetación.
- Cuando se está ante la presencia puntual de arcilla y humedad en el talud, se deben construir muros de contención con trozas de madera ó estructuras gavionadas, que evitan la avalancha de tierra, el flujo de barro o rodaduras de piedras.

Figura 4.7: Bolsones en talud y plataforma (Pantaenius)



4.1.3.4. Diseño para el cruce de cauces

Vados

- Lo más común y económico para el cruce de cauces es la construcción de vados o badenes naturales, es decir identificar y permitir el cruce del cauce en lugares firmes, despejando piedras grandes y rellenando si hiciera falta, con el buldózer o cargadora frontal. Esta situación es posible porque los ríos de cordillera son torrenciales y de poco caudal en verano, época que el tránsito se hace intenso. Éstos deben ser repasados todos los años.
- En caso de requerir mejoras, el material más usado es la madera, ya sean tablones en “U” abiertos hacia arriba, para que puedan ser limpiados fácilmente, o troncos huecos reaprovechados o bien tablones apoyados

sobre troncos caídos transversales. Si el curso de agua es torrencial, éstos toman las características de un minipunte, es decir los troncos muertos caídos se reemplazan por cabezales y estribos.

- En terrenos planos, húmedos y profundos donde es imposible colocar una capa de ripio debido a que se incrusta en la fundación, perdiendo su valor estructural, se recomienda realizar envaralados de madera. Consiste en colocar sobre el terreno nivelado, transversalmente al eje del camino, rollizos de 20 a 30 cm de diámetro y 4 a 5 m de largo. Estas trozas finalmente se recubren con material del lugar, preferentemente granular. No se debe realizar movimiento de suelos cuando este se encuentre saturado de agua, por lo que se deben construir durante los períodos secos de la primavera y el verano.

Figura 4.8: Alcantarilla (Pantaenius)



Alcantarillas Se utilizarán troncos huecos, tablonés y tirantes, tubos de cemento vibro-comprimidos y sólo si es necesario, chapa gruesa galvanizada corrugada y abulonada, con ó sin cabezaleros de madera y ocasionalmente con un cabezal de hormigón o piedra cementado. El relleno sobre los tubos será como

mínimo igual al diámetro de los tubos.

- El número de alcantarillas depende primero de los cruces naturales de cursos de agua y segundo de las descargas obligadas de las cunetas. El ángulo de instalación debe ser 30° respecto a la transversal del camino
- Se realizan inmediatamente después del movimiento de tierras, salvo las alcantarillas ubicadas en cursos de agua permanentes que se instalan antes. La alcantarilla pasará transversalmente al eje del camino.

- Los tubos de cemento vibro-comprimidos más utilizados son de 30 a 50 cm. de diámetro. La tubería se instala en una zanja de profundidad igual a 3 diámetros y de ancho igual al diámetro útil del tubo más 60 cm para permitir su colocación y compactación. La base tendrá una capa de arena de 10 cm para los tubos y estos tendrán una pendiente entre 3 y 6%. Si el fondo de la zanja está constituido por material de baja capacidad de soporte ($CBR < 5\%$), este será reemplazado por ripio en una profundidad de 30 cm. Para retener mejor el relleno a la entrada y salida de los tubos, se deben construir cabezaleros con cemento. Se rellenan en capas de 20 cm compactadas. El largo total será tal, que pueda sobrepasar en 1 metro a la plataforma, lo que resulta en largos de entre 7 y 10 m.
- Otro material que se utiliza para las alcantarillas son troncos huecos o semihuecos llamados “bateas”, los que se colocan transversalmente al camino, a veces en grupos paralelos de 6 a 8 troncos, y se los cubre con material local o ripio de alguna cantera próxima. Se los instala cuando los flujos son pequeños y siempre y cuando los caminos no sean permanentes.
- Las alcantarillas deberán ser instaladas sobre un lecho firme y con una inclinación mínima del 3%, que permita el flujo del agua. Se deben colocar con un ángulo de 20° a 30° respecto del eje del camino y a favor de la pendiente. El largo de las mismas debe sobrepasar los 0,5 m respecto de la base del relleno y el diámetro debe adecuarse a las condiciones locales, con un diámetro mínimo de referencia de 0,4-0,5 m. En la salida de las alcantarillas se construirán elementos disipadores de la energía del agua utilizando piedras y madera para evitar la erosión. También se puede considerar la construcción de atrapadores de sedimentos a la entrada de la alcantarilla de descarga.



Figura 4.9: Fosa de captación (Pantaenius)

Puentes

- Para la construcción de puentes de madera se utilizan a cada lado uno o varios rollizos de grandes dimensiones (conocido en otras regiones como “muertos”), los que van asentados sobre una base firme y ancladas con cables en cada cabezal. Se disponen sobre ellos 5 a 6 vigas longitudinales, generalmente rollizos semilabrados de coihue de 35 a 50 cm de diámetro, que se fijan a los cabezales con clavicotes o pernos de 19 mm de diámetro y 60 cm de largo. Sobre las vigas se clava el tablero de resistencia de 4 metros de ancho constituido por tablonces de 10 x 20 cm colocados de plan y clavados con clavicotes de acero de 10 mm de diámetro. Sobre este tablero va transversales dos huellas de rodado constituido por varios tablonces en paralelo de 0,8 a 1 m de ancho cada una, de 3” de espesor que a su vez terminan en un tablón de impacto transversal. Para estas dimensiones las luces entre apoyos no deben ser mayores a 8 m.



Figura 4.10: Construcción de un puente. Ferretería empleada (Pantaenius)



Figura 4.11: Vigas labradas y tablero con tablón de impacto (Pantaenius)



4.1.3.5. Diseño y construcción de las obras de drenaje

- Los caminos forestales deben contar con una **cuneta** lateral interna, de tipo triangular, de aproximadamente 80 a 100 cm de ancho por 30 a 50 cm de profundidad. Por lo general se construye en el perfilado final, ya que primero se realiza el perfilado de la plataforma y se finaliza construyendo la cuneta con el empleo de la motoniveladora.

Comúnmente el fondo de las cunetas corresponde al material del lugar y ocasionalmente se coloca una proporción de grava o material rocoso, para evitar la erosión y socavamiento por la fuerza del agua. Las cunetas laterales descargan agua hacia quebradas naturales. Si esto no es posible, se descargan a través de alcantarillas transversales que cruzan el camino.

Las distancias entre las descargas de las cunetas para agua, se fija por las condiciones del terreno, la pendiente del camino, las curvas, los cursos naturales y el posible volumen tributario de

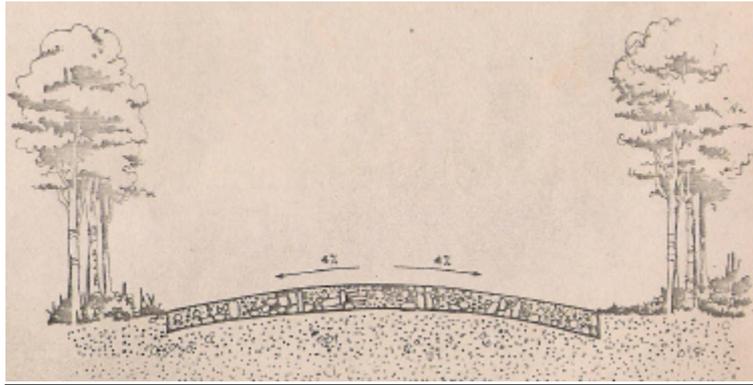


Figura 4.12: Pendiente lateral de la plataforma (Pantaenius).

agua. Generalmente esta distancia no supera 100 metros. Como guía se puede considerar:

Tabla 4.2: Valores de pendientes y las distancias para las descargas de las cunetas.

Pendiente del camino	Distancia de descarga de la cuneta
1 – 5 %	200 m
6 -10 %	150 m
11 – 15 %	100 m
> 15 %	50 m

- En los tramos del camino con pendientes mayores al 5% se pueden instalar badenes u obstáculos para derivar el escurrimiento superficial. Si se realizan badenes o se utilizan piezas biodegradables como **tranquillas de madera**, se debe realizar un mantenimiento, debido al deterioro que ocasiona el tránsito pesado. También se pueden emplear bandas de caucho, las cuales están insertadas en una tranquilla de madera enterrada,

que dejan ver la banda de caucho. Esta tiene la virtud de mantenerse erecta desviando el agua de escurrimiento y soportando el paso de los vehículos. (Fig. 4.13).



Figura 4.13: Banda de caucho para dirigir el agua de escurrimiento del camino hacia un desagote lateral (APN)

4.1.3.6. La red de vías de saca

El arrastre por las vías de saca no debe superar las pendientes de 30 % para



Figura 4.14: Vía de saca (Pantaenius)

una motoarrastradora, 25% para tractor y 40% para bueyes. Al trabajar con fuertes pendientes se debe reducir el largo del tramo de arrastre correspondiente y se deben adoptar medidas de mitigación de la erosión.

El acceso a los rodales desde los caminos secundarios y terciarios se realiza por vías de saca, las que deben tener entre 1 y 2 m de ancho y equidistancia de 10 y 15 m en brinzales, mientras que para fases más avanzadas entre 3 y 4 m de ancho y equidistancia de entre 30 y 40 m. Las primeras sirven como líneas de orientación, facilitando la accesibilidad y control de los trabajos, mientras que las segundas se establecen para poder realizar el arrastre mediante animales o máquinas de los productos forestales. La distancia entre vías de saca deberá permitir desplegar el cable principal desde un motoarrastrador trayendo hacia sí las trozas.

La ubicación y el ancho de las vías de saca será tal que permita el desplazamiento de maquinaria o bueyes sin daño a árboles remanentes y sin riesgo para el vuelco de máquinas. El trazado será tal que respete la bordura de cauces y manantiales de agua y evite el atravesar áreas de bosque protector o cauce de agua.

Las pendientes frontales máximas de las vías de saca serán menores a 30% y las laterales 5%.

Los tocones en las mismas estarán suficientemente rebajados y los obstáculos despejados como para permitir el paso de bueyes ó maquinas tanto en uno como en otro sentido.

Deben evaluarse los lugares críticos de las vías de saca y adoptar medidas de mitigación y/o recuperación. Las características de los suelos, la calidad de la vía de saca, principalmente en cuanto a pendiente y las lluvias, pueden



Figura 4.15: Vías de saca con pendientes entre 25 y 30 %. Aprovechamiento en bosque mixto de *Nothofagus* (Chauchard)

generar efectos erosivos importantes o anegamientos en determinadas zonas; todo ello complicará las operaciones y provocará un impacto negativo.

4.1.4. Acanchaderos

Los acanchaderos son los lugares de acopio de madera donde se realiza la descarga desde la máquina o animales de arrastre y la carga a los camiones para la salida del Cuartel Forestal. Las principales consideraciones para su diseño son:

- Se deben instalar en lugares que reduzcan el movimiento de tierra, y donde se minimicen el impacto visual, los riesgos de erosión y de anegamiento.

- Deben tener una pendiente suave del 3 al 5 % que permita el escurrimiento. En función del lugar y la precipitación pueden realizarse drenes para facilitar y dirigir el escurrimiento.
- Conviene situarlos a distancias mínimas de 20 metros de los cursos de agua.
- Los desechos del aprovechamiento de tamaño fino y mediano generados deben distribuirse sobre la superficie y a también se debe reducir el material combustible en el bosque perimetral.



Figura 4.16: La leña puede estibarse en cancha o a la vera del camino secundario, con facilidades para la carga y sin riesgo para las plantas (APN)

4.1.5. Desactivación de caminos y acanchaderos

- Se desactivarán las vías de saca, cuando la formación de cárcavas por causa de la erosión hídrica, requieran de obras de drenaje para su restablecimiento.
- En el caso de vías de saca con huellas pronunciadas por erosión (sobre todo en pendientes), se debe rellenar con desechos del aprovechamiento, para favorecer su restauración.

- En los acanchaderos deben retirarse todos los residuos o restos de materiales. En lo posible subsolar el piso para revertir la compactación y permitir la instalación de vegetación; además se pueden construir drenes. Si se prevé habilitar el acanchadero en el futuro, debe monitorearse y evitarse



Figura 4.17: Acanchadero (Pantaenius)

la erosión hídrica sobre el mismo.

4.1.6. Monitoreo y mantenimiento de caminos

La red de caminos debe ser monitoreada para un **mantenimiento periódico**, una a dos veces en el verano. Para ello se utiliza preferentemente motoniveladora y la mano de obra usualmente dedicada a la limpieza de las obras de drenaje.

También debe ser previsto un **mantenimiento puntual y diario** que consiste en el tapado de

hoyos, eliminar derrumbes de taludes y troncos caídos, obstrucciones de las cunetas y alcantarillas por hojas, ramas y troncos, etc. La actividad es realizada por personal afectado con herramientas (pico, pala, etc.) y carretilla. A veces es asignada la cargadora frontal, tanto para transportar áridos como para el alisado con el cucharón.

Para reducir daños en la red de caminos y hacer efectivo el mantenimiento se debe:

- Evitar el madereo a través de los caminos con maquinaria de extracción por arrastre; en caso de ser necesario, debe procederse a evitar el socavamiento del mismo, adoptando las medidas de restauración necesarias.

- Respetar las cargas máximas permisibles de diseño vial, sobretodo en las zonas de riesgo, como cruces de puentes y tránsito en caminos angostos en zonas de altas pendientes.
- Priorizar medidas de mitigación que minimicen la erosión en el área alterada.
- Repasar todos los años los vados o badenes de los cruces de cauces.
- Verificar el estado de las obras y caminos después de lluvias intensas, evitando taponamientos de cunetas, alcantarillas y encauzando los cursos de agua.
- Cerrar los caminos de temporada al tránsito de vehículos pesados durante los períodos lluviosos.

Para el monitoreo de caminos se recomienda establecer criterios de observación y medición, los cuales deben ser sistematizados. En la tabla 5.2 se presenta un ejemplo empleado en los caminos forestales en las Reservas Nacionales.

Tabla 4.3: Ejemplo de planilla para el monitoreo del estado de las vías de saca y la recomendaciones de mantenimiento que se emplea en el manejo forestal en áreas protegidas.

PLANILLA DE MONITOREO DE CAMINOS FORESTALES

Punto Inicio	Punto Final	Erosión Hídrica			Vegetación			Pend.Longitudinal			Perfil Transversal				Requerimientos de obras/acciones Observaciones	
		Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 1	Clase 2	Clase 3	> 12%	12 - 15%	> 15%	Abovedado	Plano	Cóncavo	En "V"		

CLASIFICACIÓN:

Erosión Hídrica

Clase 1 Sin evidencia o signos de erosión reciente.

Clase 2 Evidencia de erosión leve reciente.

Clase 3 Con fuertes evidencias de erosión reciente.

Vegetación

Clase 1 Importante presencia de vegetación sobre vía de saca (cobertura > 50%)

Clase 2 Existencia de vegetación (cobertura < 50%)

Clase 3 sin presencia de vegetación sobre la vía de saca.

Autores: Maresca L., Chauchard L. y González Peñalba M. Administración de Parques Nacionales

4.1.7. Consideraciones ambientales

4.1.7.1. Extracción de áridos. Canteras

En la cordillera existen abundante roca intrusiva y granítica que junto con los depósitos aluvionales conforman yacimientos naturales muy aptos de ripio, de buena calidad y con granulometría aceptable (>7,5 cm).

La explotación directa de pozos de áridos en ríos o canteras naturales, debe ser producto de una planificación cuidadosa, diseñados de acuerdo a un plan previamente elaborado, donde debe minimizarse el daño ambiental posible. En algunas jurisdicciones, como la APN, la extracción de áridos requiere de una evaluación del impacto ambiental.



Figura 4.18: La extracción de áridos de los cauces debe considerar el impacto y la minimización de los efectos negativos. (APN).

4.1.7.3. Zona de Manejo de los Cauces (ZMC)

- En el plan de manejo quedan claramente establecidas las ZMC clasificándolas según las cuatro clases establecidas (Ver Cap. 2, Tabla 2.1). Los cauces de agua estarán protegidos por una zona buffer > 45 metros a cada lado para los ríos importantes, >30 metros para los cauces de agua permanentes menores y de 15 metros para los cauces temporales. Esta reserva de las ZMC deberá quedar indicada en los planes de manejo definiendo su tratamiento y cuidados específicos.



Figura 4.19 Cruce de un curso clase 3 por un camino secundario (Chauchard)

- No se cruzarán cauces de las Clases 1, 2 y 3 sin la debida protección, para evitar contaminación e interferencia del curso y del hábitat. Los cruces de cauces de la Clase 4, temporarios, según las características del suelo, también deben ser protegidos con trozas u otros materiales, que serán retirados una vez finalizado el aprovechamiento.
- En la zona de cruce de cauce o curso de agua, debe tratar de ubicar el camino donde su traza forme un ángulo recto con el cauce, con riberas bajas y suelos firmes.
- La limpieza de maquinaria e implementos de trabajo debe realizarse a una distancia de > 30 m de los cauces respetando la ZMC y evitando cualquier tipo de contaminación.
- No se deben utilizar productos químicos ni elementos tóxicos, tales como pesticidas, combustibles, lubricantes y otros que lleguen a los cursos de agua.
- No se debe utilizar como vías de saca cursos de agua temporales ni permanentes.

4.1.7.3. Protección del paisaje

- Dado que entre las áreas de protección deben definirse aquellas de protección visual del paisaje, desde los caminos de primer orden no debe ser posible visualizar las canteras ni los caminos secundarios en largas distancias.
- Debe utilizarse un diseño de caminos armónico con la topografía, evitando grandes taludes y derrames que sean observables desde caminos públicos. Para ello es importante que los taludes estén cubiertos de vegetación.

4.1.7.4. Protección de la Fauna

- El camino tiene un efecto de fragmentación del ecosistema y cuyo efecto borde puede alcanzar hasta más de 100 metros a ambos lados, dependiendo del ecosistema, la magnitud del camino y el tránsito. Debe analizarse la articulación de medidas relativas a las metas productivas, de protección de la biodiversidad y de la disminución de de los riesgos de

incendios, separando las operaciones de aprovechamiento a una distancia determinada del camino.

4.2. LAS OPERACIONES DE CORTA Y TRANSPORTE

4.2.1. Apeo y desrame

“Un accidente no es producto de la mala suerte sino la consecuencia de una suma de omisiones y defectos menores previos ignorados.”

Como regla general todo personal afectado a estos rubros cumplirá en todo momento con lo estipulado por la reglamentación legal vigente, pero no obstante se indica lo siguiente:

- Todo motosierrista deberá estar capacitado y habilitado en el uso y mantenimiento de la motosierra y demás accesorios requeridos para el apeo y limpieza. Deberá trabajar acompañado por un ayudante.

EL DIRECTOR GENERAL DE BOSQUES Y PARQUES certifica que el Sr.	
	fue instruido para operar como motosierrista en BOSQUE NATIVO de la provincia del Chubut
 Firma
D.N.I.:	
GS	RH
El Sr, cuya fotografía y firma antecede deberá portar este carnet mientras se desempeñe en el oficio de motosierrista y tendrá que ser exhibido en el momento que la autoridad Forestal así lo solicite. Durante el desempeño del trabajo el motosierrista deberá llevar además el equipo de seguridad correspondiente.	
FECHA DE EMISION	
VENCIMIENTO	

Figura 4.20: Certificado oficial de capacitación para operar con motosierras (Pantaenius)

- Ambos estarán equipados con indumentaria de protección: una chaqueta reflectante o color naranja, pantalón con protector anticorte, casco con visera y protector auditivo, borceguí vulcanizado antideslizante de caña alta con puntera de acero y guantes.

- Las operaciones de apeo deberán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. En condiciones de baja visibilidad, lluvia y/o viento intenso deben suspenderse las actividades.
- Antes del inicio de la actividad se cerciorará de la disponibilidad y del buen funcionamiento de los elementos y aditamentos de seguridad como ser: amortiguadores, captor de cadena, bloqueador del gatillo del acelerador, freno, silbato, kit 1º auxilios y kit de emergencia mecánica.



Figura 4.21: Los lugares de volteo deben estar señalizados (Pantaenius).

- Delimitará el cuadro o zona de volteo en los accesos al mismo, con señales visibles convenidas (Carteles – cintas de peligro etc.), indicándose de manera clara para cualquier persona acerca del peligro por la caída de árboles.

- Respetará la marcación previa de árboles, no debiendo apear aquellos no marcados sin autorización por el responsable de la marcación silvícola. Deberá evaluar cualquier riesgo que provoque la caída del ejemplar. No apeará árboles sobre varonadas, renovales, cuidando que los árboles cortados no queden enganchados en otros remanentes, no se debe cortar



Figura 4.22: Debe evitarse la caída de ejemplares sobre cursos de aguas y/o cañadones profundos que impidan o dificulten su extracción (Pantaenius).

en cañadones profundos, ni áreas sensibles a proteger. En el caso de correr riesgo algunos de los elementos antes mencionados, se debe suspender el apeo del ejemplar y consultar al responsable. Cada árbol

que se voltee, debe tener garantizada su extracción.



Figura 4.23: Apeo dirigido (Pantaenius)

4.2.2. Trozado y arrastre a acanchadero o playa de acopio

El trozado de los árboles se suele realizar después del desrame, a pie de árbol ó en su defecto, los fustes desramados son extraídos por arrastre sin trozar, a una playa de acopio donde se realiza la tarea del trozado, en un lugar conveniente junto al camino.

Para el trozado es importante considerar:

- **Las dimensiones estipuladas en la comercialización o para la industria transformadora.** El motosierrista deberá controlar la exactitud del patrón de medidas para determinar los largos de trozado y deberá conocer previamente al trozado, los largos de los productos esperados. Así entonces, el motosierrista optimizará el aprovechamiento del fuste, evitando perder madera por tramos podridos y curvos o inclusive por trozar a largos inconvenientes.

El sistema de transporte hasta el acanchadero. Dependiendo del peso de las trozas (según lo establecido en el punto anterior), debe determinarse si el sistema permitirá su movilidad. En el caso de emplear bueyes, dependiendo de la especie, hay dimensiones límites. Es frecuente este inconveniente en bosques de coihues, cuyos rollos alcanzan diámetros mayores a 1 metro. Además de las dimensiones de los rollizos, las distancias de traslado y las pendientes en el rodal, podrán limitar considerablemente el trabajo de arrastre.

4.2.2.1. Arrastre con animales

Debe cumplirse que:

- El bueyero cuente con borceguíes con puntera de acero, casco, guantes, yugo sano para animales, picana adecuada, coyundas y demás correaje de cuero enteras y firmes, aro con traba bien diseñado y cadena suficientemente larga con argolla o gancho.
- Los corrales estén separados del campamento por una distancia mínima de 50 m, deberán tener bebedero y comedero por separado, para la rumia debe tener piso firme y seco, con cierto declive; los maderos no tendrán clavos sobresalientes, aristas punzantes, piedras filosas, ni cañas cortadas en bisel que puedan lastimar a los animales.
- Se realice el control del estado sanitario de los animales de trabajo y consumo de manera de garantizar que no se transmitan enfermedades a la fauna silvestre. Se debe asegurar la sanidad de los suplementos dietarios que utilicen, teniendo en cuenta el posible ingreso en éstos de plagas y enfermedades.



Figura 4.24: Arrastre con bueyes por vías de saca en pendiente (Pantaenius)



4.2.2.2. Arrastre y acarreo con maquinaria

Para el transporte por arrastre se puede emplear maquinaria como el tractor o motoarrastrador. El motoarrastrador a cable, además de extraer también hacia arriba, facilita las maniobras para el arrastre, el cual mejora notablemente su eficiencia si puede arrastrar piezas largas o fustes enteros, las cuales luego serán procesadas en las playas de acopio según las especificaciones técnicas.

Para la extracción por acarreo hacia el anchadero, es usual el empleo de tractor y acoplado o camión canadiense. Para la carga se trozan los fustes a pie de árbol, teniendo en cuenta el largo de la plataforma de carga y la necesidad de alivianar el peso de los rollos en la carga. Si la carga se realiza con animales, es común el empleo de rampas sencillas para rodar el rollo. En forma más tecnificada la carga se hace utilizando grúa hidráulica.

Para el uso de maquinaria deben tomarse las siguientes consideraciones:

- Se deben cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad de trabajo en todo momento.

- La máquina de arrastre, en general un motoarrastrador o tractor con cabrestante, solo deberá circular por las vías de saca prescritas, y respetar las áreas de ingreso en los acanchaderos. Coordinará acciones y señales con su lingador.
- Los operadores deben revisar diariamente sus vehículos y equipos al iniciar o finalizar el trabajo, haciendo los ajustes, reposiciones o reparaciones necesarias, en especial los sistemas de seguridad, mangueras, retenes, bomba y filtros hidráulicos. Es recomendable que los sectores más susceptibles a roturas como las mangueras hidráulicas, se encuentren cubiertas con protectores para evitar derrames por roturas accidentales.
- La carga de combustible se debe realizar con el motor parado, evitando fugas o excesos de material combustible.
- Los rodillos, poleas y cilindros que enrollan cables o levantan partes de la máquina, deberán estar alineados y diseñados de tal manera que se evite la ocurrencia de accidentes y lesiones.
- Ningún trabajador deberá acercarse al área de peligro de una máquina en funcionamiento sin informar al operador de sus intenciones y recibir el visto bueno del operador, el cual



Figura 4.26: El arrastre mediante tractor con cabrestante. (Gayoso)

debe detener la máquina. Deberá indicarse claramente por algún medio escrito en un lugar visible, la prohibición de subirse en pisaderas, escalas, guardabarros, ejes, arcos u otro lugar que no sea el asiento para conducir cuando la máquina está en funcionamiento.

- Los caños de escape deberán disponer de mata chispas, estar aislados y direccionados de modo tal que los gases emitidos no sean aspirados por los operarios al trabajar cerca de la máquina.
- Toda máquina forestal deberá poseer estructuras protectoras para su operador, las que tendrán la resistencia y tamaño adecuado para resistir el impacto de árboles, ramas y volcamiento.
- Se deben concretar las medidas de conservación, mitigación o recuperación de suelos finalizadas las tareas, en aquellas áreas que hayan sido alteradas por las operaciones como las vías de saca, playa y caminos, reencauzando el agua para evitar la compactación, erosión, derrumbes y deslizamiento de suelos fértiles.
- Cuando se realice el transporte interno por acarreo, además de las previsiones del punto anterior, deberá contemplarse la utilización de neumáticos de alta flotación cuando hay peligro de hundimiento en el terreno.
- No se trabajará en condiciones de suelo saturado, después de intensas lluvias y/o deshielo.

4.2.3. Carga a camión

- El operador de máquinas, antes del inicio de las operaciones diarias, recorrerá su lista de chequeo (niveles de aceites, combustible, electricidad, neumáticos, pérdidas, frenos, cables, mangueras hidráulicas).
- Respetará y hará cumplir normas de seguridad en todo momento en el trabajo.
- Se cuidará de mover trozas mal apiladas que puedan dañar su equipo o persona.
- Instruirá al despachador o el conductor del camión para que no se aproximen a menos de 5 metros de la cargadora. Deberá asegurarse



una buena visibilidad desde la cabina y detendrá su grúa al ingresar una persona en la zona de peligro.

- No extraerá rollos de la parte inferior de una pila.
- Hará cargas bien balanceadas para asegurar la estabilidad del camión. No colocará trozos pequeños contra las estacas ni tampoco ubicará trozos partidos o fracturados al exterior. Tampoco ubicará rollos más allá de 30 cm por sobre las estacas.



Figura 4.28: Las operaciones de carga deben hacerse en zona firme. Debe haber un protocolo de seguridad. La carga en el camión debe estar balanceada. (Pantaenius)



Figura 4.29: Plataformas para el cargado de camiones (Pantaenius).

- No se estacionará sobre los desechos de la Playa de acopio.
- No iniciará la carga antes de que se detenga el camión.



Casco de protección



Antiparras



Guantes



Protección auditiva



Zapatos de seguridad

Figura 4.30: Elementos para el trabajo seguro de carga y descarga (Gayoso).

4.2.4. Transporte primario de productos forestales

- El operador de camiones antes del inicio de las operaciones diarias recorrerá su lista de chequeo: documentación necesaria vigente, linterna, disponibilidad de sus elementos de protección como casco, borceguí, guantes, chaleco reflectante; en el camión: niveles de agua, aceites, combustible, funcionamiento general del sistema eléctrico, estado de los neumáticos, de los frenos, del embrague, cables, mangueras, existencia de botiquín, estado de los atriles y estacas, nivel del extintor, conexiones al acoplado.
- Aseará los vidrios, espejos y luces de todo el vehículo.
- Respetará y hará cumplir normas de seguridad en el trabajo en todo momento.
- Informará todo accidente para registro de la empresa o supervisor de transporte.
- Para rollizos de hasta 8 metros de largo, la carrocería estará equipada con dos atriles metálicos distanciados a $\frac{1}{4}$ de longitud de cada extremo de los trozos. Para largos superiores serán cuatro atriles.
- Para el caso de carga paralela al eje del camión, la misma deberá ser asegurada con dos fajas de alta resistencia ó cables con cadenas en sus extremos y con sus tensores correspondientes, fijadas equidistantes entre si, desde un costado de la plataforma, por encima de la carga, hasta el otro costado.
- Los rollizos no excederán los 3 metros desde el atril trasero, como tampoco tendrán contacto con el suelo, debiendo estar reglamentariamente embanderados, en caso de sobrepasar a la plataforma.
- No más de $\frac{1}{3}$ del peso de los rollizos sobresaldrá a la plataforma de carga.

- Se deberá asegurar el sistema de enganche triangular de remolques al camión mediante, al menos dos cadenas de seguridad de 0,5 pulgadas.
- Para el caso de leña cargada transversalmente, la carga estará sujeta con cable de acero unido desde la parte inferior del cubre cabina hasta el extremo posterior del camión, cruzando entre medio de estacas. Tampoco la carga podrá sobrepasar las estacas. Para transporte de leña de un metro de largo, la carga estará entre barandas laterales firmes ó estacas cada 0,5 metros. La carga estará adicionalmente cruzada en forma perpendicular al eje del camión, con cuerdas de 0,5 pulgadas cada 2,5 metros, puestas sobre tapas protectoras flexibles.



Figura 4.31: Carga transversal de leña (Pantaenius).

- El camión no partirá con la carga si esta no reúne las condiciones sobre documentación, guía de extracción de remito o vale de tránsito y las normas de seguridad estipuladas.
- Durante el trayecto el conductor no acarreará sobre la carga ni sobre las pisaderas a personas, tambores, neumáticos u otros objetos sueltos.
- El camión deberá ser conducido a velocidad moderada, debiendo ser observadas todas las reglas del tránsito y específicas de la empresa

o institución para la cual presta servicio, respetando especialmente la carga máxima permitida por eje y las condiciones circunstanciales de la ruta y clima.

- No llevará más ocupantes que los asientos disponibles en la cabina del vehículo, o más de lo conveniente para permitir una buena maniobrabilidad, especialmente en el bosque.
- A los 5 kilómetros ó 15 minutos de marcha detendrá el vehículo en un sector adecuado y seguro para chequear el estado de la carga y retensar las lingas, si fuera necesario.
- Después de la descarga, finalizadas las tareas, estacionará el vehículo en lugares especialmente asignados para ello, o lo remitirá a taller para revisión y/o reparación, si procediere.

4.3. EL OBRAJE FORESTAL

La escala de producción determinará la magnitud de las operaciones en el campo y la infraestructura necesaria. Cuando la gente deba pernoctar en el campo, se deberán establecer las condiciones habitacionales y de estadía adecuadas. Además, debido a la proliferación en los últimos años de ciertas enfermedades virales, como el hanta virus, las viviendas y galpones en el campo deben poseer ciertas características de protección, básicamente contra roedores.

A continuación se presenta una serie de recomendaciones para las instalaciones de los obrajes, asumiendo a priori que en todo momento se cumple con lo estipulado en las reglamentaciones vigentes.

El campamento es uno de los sitios donde existe una alta probabilidad de conflicto entre la gente, de manera, que muchas de las medidas recomendadas tienden a dividir espacios y garantizar la seguridad de las pertenencias. Por ello, el interés de que el mismo sea un lugar adecuado para el descanso después de la jornada diaria, mejorará la convivencia, bienestar y productividad de los obreros en las horas laborales.

4.3.1. Estadía permanente

La magnitud de la infraestructura y los recursos humanos asignados al aprovechamiento estarán directamente relacionados, como se expuso, con el tamaño o escala de la producción, de manera que muchas especificaciones podrán ser reducidas cuanto menor es el nivel del trabajo. Para obrajes en los cuales se alberga a más de 6 personas, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

La infraestructura del campamento

- Considerando que el trabajador forestal debe permanecer por períodos prolongados en su lugar de trabajo, el campamento estará ubicado en lugares secos, con buena accesibilidad y el menor impacto ambiental respecto al área a trabajar.
- Es recomendable que las construcciones estén separadas del bosque y éste esté limpio en las cercanías o límites del campamento. Para estar mejor preparados en casos de incendio se deben tener las vías de escape materializadas en el terreno.
- Las construcciones deben estar alejadas de focos de insalubridad y factores de riesgo tales como basurales, corrales, caballerizas, etc., ya que estos pueden favorecer focos de proliferación de roedores e insectos.
- Para la iluminación nocturna se deberá disponer de un grupo electrógeno o preferentemente generadores alternativos libres de combustible, como panel solar, turbina, etc., tratándose de evitar el uso de medios inflamables como velas, mecheros y faroles -sol de noche-.
- Se dispondrá de una **sala cubierta para herramientas**, con suficiente luz, mesa de trabajo, espacio para el mantenimiento y afilado de herramientas. Preferentemente se localizará una distancia prudencial de la zona de dormitorios.

- El campamento contará con extintores de prestancia y tamaño reglamentario en lugares visibles y de acuerdo a la magnitud del riesgo a cubrir. Los extintores deberán ser para fuegos ABC.
- Se asegurará una adecuada y eficaz **comunicación**, radial o telefónica. Además, se deberá disponer de un **vehículo** para casos de necesidad o urgencia. Este mecanismo funcionará tanto para cuestiones de logística o abastecimiento, traslados o emergencias. Para los eventos más frecuentes de emergencia (accidentes, incendios, etc.), debe establecerse el **rol de llamadas y acciones** que deban llevarse a cabo.
- En el campamento se dispondrá de una **persona capacitada** en primeros auxilios. El **botiquín de primeros auxilios** estará en un lugar bien visible en un armario cerrado que deberá disponer de un cuaderno y lápiz y un listado del contenido y eventuales protocolos de uso de algunos de los elementos.
- El agua para consumo humano deberá ser comprobadamente potable o sea filtrada y desinfectada convenientemente.
- La actividad del campamento no contaminará la calidad de cursos de agua cercanos. En el cauce de agua cercano no se incluirán corrales para animales y/o limpiarán ollas y/o volcarán restos de comida.
- Los corrales de animales de trabajo estarán en un lugar seco a sotavento, adecuadamente separados del campamento forestal y de los cauces de agua natural.
- No se deberá tener perros u otras mascotas domésticas.
- De existir productos tóxicos estarán almacenados en una pieza bajo llave, ventilada pero aislada del conjunto taller.
- Deberá contarse con un sistema de calefacción, adecuado al tipo de construcciones y normas de seguridad.
- Se dispondrá de lugar para actividades recreativas y de esparcimiento, como así también de un área escritorio u oficina.

- Deberá evitarse la presencia y consumo de alcohol, la portación de armas y la presencia de personas ajenas a la actividad.

Las comodidades del campamento

- El **dormitorio** es un lugar de descanso donde el trabajador dispondrá de cierta privacidad. Por lo tanto, se le asegurará un mínimo de 8 metros cúbicos por persona. No deben convivir más de 6 personas por habitación. Además, cada trabajador contará con un armario o un casillero guardarropa con candado para guardar su indumentaria y efectos personales.
- Las **duchas** tendrán agua fría y caliente y estarán cercanas al dormitorio. Además, se contará con suficientes piletones con canillas para lavado de ropa.
- La **cocina** será un módulo propio, amplio, con mesones, paredes fáciles de limpiar y suficientes utensilios para el número de personas que hacen uso de la instalación.
- Todas las aberturas como extractores, ventanas y puertas contarán con tejido mosquitero para evitar el ingreso de insectos y roedores.
- El cocinero debe tener un plan de **dietas alimentarias**, preparadas por un nutricionista y estar capacitado en higiene y manipulación de alimentos. Los alimentos estarán en tarimas, en una despensa aparte fuera del alcance de roedores, con piso, paredes y cielorraso recubierto con revestimiento impermeable.
- El **comedor** estará en una sala independiente con suficientes sillas. Las mesas serán para 6 personas como máximo cada una, con una superficie impermeabilizada fácil de lavar. Como el comedor es también un lugar de recreación, deberá estar provisto de adecuado espacio e infraestructura. Esta disposición estimula un ambiente más grato y la convivencia. Caso contrario el campamento podría contar con un espacio para actividades de esparcimiento y convivencia,

- Habrá **baños** o en su defecto letrinas (para menos de 6 personas), que conducen las aguas servidas a un pozo negro, fosa séptica o lecho nitrificante, alejado 50 metros del cauce de agua.

4.3.2. Estadía temporal y móvil

Cuando las operaciones son sólo durante una época del año y se deban

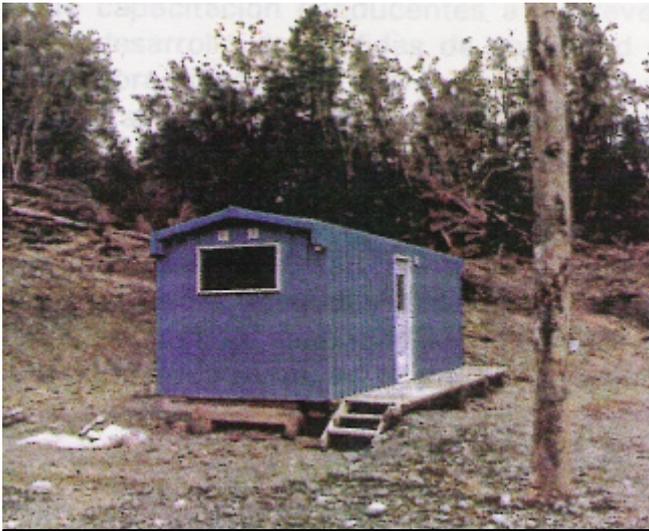


Figura 4.32: Casilla móvil o transportable instalada en un lugar limpio (Gayoso).

trasladar por distintos sectores, se establecerá una base de operaciones que se utilizará como refugio, para menos de 6 personas y por un período corto de hasta 6 meses.

Para este tipo de bases valen los mismos principios generales detallados precedentemente, pero aplicando un criterio razonable de inversiones.

No obstante, si el trabajo se repitiera anualmente para el mismo u otro personal, se aplicará lo establecido para el campamento permanente. En los casos de emplear trailer u otra construcción móvil, no se debe permitir el retiro de las cubiertas, debiendo además tener una de auxilio por cualquier situación de emergencia que requiera su traslado.

4.4. GESTIÓN DE RESIDUOS E INSUMOS DEL MANEJO FORESTAL

4.4.1. Clasificación y caracterización de residuos e insumos

Residuos de campamentos

Dentro de esta categoría se incluyen los residuos provenientes de la actividad humana, residuos de tipo doméstico como restos vegetales, botellas, envases de comestibles, latas de conservas, etc.

- La **basura** debe estar concentrada en diferentes contenedores cerrados, distribuidos en lugares estratégicos. La misma deberá ser llevada regularmente a la ciudad más próxima, si ello no fuera posible, únicamente la basura orgánica puede ser enterrada regularmente, a más de 50 metros de los cauces de agua. La basura inorgánica inerte como ser plásticos, metales, neumáticos usados, mangueras rotas, etc., como así también los residuos tóxicos y peligrosos con características de inflamabilidad, corrosividad o toxicidad, como aceites y combustibles, pesticidas, etc., no deben ser quemados, sino debidamente clasificados y transportados a repositorios específicos en la ciudad más próxima.
- Toda visita autorizada al área de trabajo estará acompañada por personal idóneo y llevará consigo un chaleco reflectante, borceguí y casco.

Residuos de Operaciones

Dentro de esta categoría se incluyen los residuos resultantes de las operaciones forestales como partes de herramientas, cadenas de motosierras, repuestos, neumáticos, filtros, cables, envases de lubricantes, etc. Las baterías usadas no están incluidas en esta categoría.

Residuos Peligrosos

Se clasifican en esta categoría a aquellos residuos que por sus características de **inflamabilidad**, **combustibilidad**, **corrosividad** o **toxicidad** pueden resultar riesgosos para la salud humana y el medio ambiente.¹ Los productos derivados del petróleo y los otros productos químicos constituyen residuos peligrosos.

Acorde a la Clasificación de la ONU, según la lista oficial de “características de peligrosidad”, deben agregarse las sustancias susceptibles a combustión espontánea y los residuos ecotóxicos. Las sustancias ecotóxicas son aquellas

¹ A nivel Nacional existe la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos. En la Provincia de Neuquén la regulación consta en el Anexo VIII del Reglamento de La Ley N° 1.875. En la Pcia. de Río Negro rige la Ley N° 3.250. En la Provincia de Chubut se encuentra en vigencia la Ley N° 3.742.

que si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o a los efectos tóxicos en los sistemas bióticos. Se incluye en esta categoría a las baterías usadas.

a) Productos derivados del petróleo

Se incluyen en esta categoría el combustible y productos requeridos para la operación y mantenimiento de maquinarias y vehículos tales como naftas, gasoil, kerosene, lubricantes, solventes, fluidos hidráulicos y grasas.

b) Productos químicos

Se clasifican de esta forma aquellos productos químicos que no derivan del petróleo como fertilizantes y plaguicidas.

4.4.2. Transporte, manipulación y disposición final de residuos e insumos

En el diseño de los principios, pautas y recomendaciones para la gestión de residuos e insumos en los aprovechamientos forestales de los bosques nativos de esta región, se han considerado particularmente la escala territorial, los volúmenes de madera que se procesan, las tecnologías y las cantidades de insumos que se manipulan consecuentemente.

Se trata de aprovechamientos medianos a pequeños con campamentos temporarios y utilización mínima de maquinaria compleja. En general no se realizan reforestaciones con elevada utilización de agroquímicos. Esto implica una reducida generación de residuos y una baja manipulación de insumos peligrosos. No obstante, muchas zonas de uso forestal coexisten con usos de tipo turístico y recreativo, por lo que pequeños impactos derivados de la acumulación de residuos domésticos o de la operación forestal pueden resultar altamente perjudiciales.

4.4.3. Medidas de gestión

Como principio general para la gestión de residuos e insumos se establece:



Pautas prioritarias

La gestión de los residuos se ajustará al siguiente orden de prioridades:

- Minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos generados.
- Controlar la descarga o emisión al ambiente de los residuos.
- Implementar operaciones de eliminación que conduzcan a la separación, recuperación y reciclado de los residuos.
- Prever la implementación de tecnologías ambientalmente saludables para el tratamiento y/o disposición final de los residuos acorde a la escala del aprovechamiento forestal.
- En el caso de residuos peligrosos; separarlos adecuadamente y no mezclar aquellos residuos incompatibles entre sí.
- Almacenar e identificar los residuos generados para su traslado a los sitios de disposición final habilitados.
- Capacitar al personal que utilice y/o manipule productos químicos y residuos peligrosos
- Conformar el listado del personal expuesto a potenciales riesgos asociados a la manipulación de residuos e insumos peligrosos².

² Existe la presunción legal, salvo prueba en contrario, que todo residuo especial es cosa riesgosa en los términos del segundo párrafo del artículo 1113 del Código Civil.

Contenedores para Residuos Peligrosos



- * Estanqueidad
- * Rotulado e identificación
- * Compatibilidad en almacenaje

4.4.4. Medidas de prevención

Deben implementarse **depósitos especiales** para los productos químicos y los derivados del petróleo utilizando materiales duraderos para su construcción. Para el almacenaje de tambores, recipientes y dispensadores de combustibles deben preverse canaletas de intercepción de potenciales derrames a nivel del piso o cubetas recolectoras.

Contenedores y cubetas de recolección



- * Estanqueidad
- * Rotulado e identificación
- * Adaptar Tecnologías para cubetas colectoras

Los **depósitos** deben construirse en sitios altos, bien drenados y a una distancia mayor a 100 metros de los cursos de agua.

Los envases dispuestos dentro del depósito deben estar claramente rotulados y su **movimiento registrado** en un libro habilitado especialmente para ese fin.



Deben preverse **recipientes con aserrín o arena** para la contención de **derrames**.

Se debe contar con **elementos de seguridad** para la manipulación de productos químicos y con equipamiento básico para extinción de incendios.

Se recomienda aumentar el **mantenimiento preventivo** y mejorar el correctivo de las **maquinarias y vehículos** a fin de evitar realizar las tareas en el bosque y eliminar fugas de lubricantes y emisiones contaminantes.

4.4.5. Medidas de mitigación

a. Los residuos domésticos de campamento, deben disponerse en **rellenos sanitarios** localizados alejados del campamento y de los cursos de agua. En las fosas debe ejecutarse una tapada diaria de los residuos expuestos utilizando mezcla de tierra y áridos.

b. Los residuos provenientes de las operaciones deben disponerse en un **sitio transitorio** en contenedores separados para su traslado al sitio de disposición final habilitado más cercano al lugar. En función de las características y escala del aprovechamiento, debe procurarse adoptar medidas que tiendan a la **separación y reciclado de los residuos domésticos** generando alternativas de educación y difusión ambiental para visitantes eventuales y operarios.



c. El transporte y disposición final de productos y residuos derivados del petróleo, productos químicos y aquellos calificados como peligrosos deben realizarse siguiendo las **normas específicas de cada provincia**.

d. Deben implementarse **lugares específicos y controlados para el mantenimiento básico de los vehículos y maquinarias**; estos lugares deben estar provistos de recipientes especiales para la recepción de los desechos de lubricantes y fluidos de motores.

4.4.6. Medidas de seguridad y contingencia

- Los sitios de mantenimiento de vehículos y los depósitos de productos derivados de petróleo y/o químicos deben estar **alejados** de los lugares donde se encienden fuegos, como en fogones y campamentos.

- Debe contarse con un plan general de **contingencia, prevención y control** de siniestros – principalmente en caso de inicio de incendios.
- Se debe disponer de equipamiento de **primeros auxilios** y un **protocolo de procedimiento** para el caso de contacto accidental con residuos peligrosos, inhalación, intoxicación etc.
- Los operarios que manipulan insumos peligrosos no deben fumar o comer sin antes haberse **higienizado** las manos y la cara.

4.5. PREVENCIÓN, PRESUPRESIÓN Y SUPRESIÓN DE FOCOS DE INCENDIOS

En todas y cada una de las etapas mencionadas, deberán seguirse rigurosamente las recomendaciones tendientes a disminuir los factores de riesgo de incendios, así como las medidas destinadas a minimizar el peligro de ocurrencia y propagación y las tendientes a lograr la máxima efectividad en la extinción, en caso de producirse algún foco.

Los responsables del aprovechamiento forestal deben asegurar los medios y recursos para garantizar un efectivo ataque inicial de cualquier foco que se produjera en el área de trabajo.

Teniendo en cuenta la magnitud del aprovechamiento se deberá disponer en todo momento de personal capacitado, entrenado y equipado para desarrollar las tareas de control y extinción de incendios. Asimismo debe pautarse claramente, para todo el personal participante en algún grado de las actividades de aprovechamiento, sobre los **roles y responsabilidades** a cumplir por cada uno en caso de producirse un incendio. Para ello se deben acordar capacitaciones y actualizaciones.

Prevención

Con la finalidad de prevenir la ocurrencia de focos y teniendo en cuenta que el principal factor es la propia actividad que se está desarrollando, se deberá prestar especial atención a:

- Evitar el uso de fuego en las áreas próximas a combustibles vegetales y productos inflamables.
- En las áreas de campamento donde existieran fogones, los mismos deberán estar perfectamente aislados de todo material vegetal combustible, y en caso de disponer de tirajes o chimeneas, deberán establecerse dispositivos “matachispas” en las mismas.
- Durante las tareas de aprovechamiento, deberá prestarse especial atención al utilizar herramientas motorizadas o maquinarias, cuyos motores o escapes puedan producir principios de ignición por alta temperatura o emisión de chispas.
- En las áreas bajo aprovechamiento, será recomendable **por el período de trabajo**, la realización de tareas de reducción de los combustibles finos: pastos, arbustos o ramas. Tal actividad deberá estar en concordancia con las pautas establecidas para el mantenimiento de vegetación para la biodiversidad.
- En los bordes de caminos internos, deberán disponerse de fajas de seguridad en las cuales se trata de reducir la cantidad de combustible fino (pastos, arbustos, deshechos y ramas). El ancho mínimo será de cinco metros. Con ello se busca evitar que las posibles chispas provenientes de los escapes inicien un fuego. Según el caso, será conveniente para cortar la continuidad, procederse a la poda de una altura no menor a los dos metros, de todos los individuos que en dicha faja se encuentren. En particular a esta recomendación, las fajas serán mantenidas mientras duren la operaciones en el lugar y deberán adecuarse a las metas de protección de hábitats y de la biodiversidad estipuladas.
- Los recipientes con combustibles que deban ser trasladados al área de aprovechamiento deberán estar claramente identificados, herméticamente cerrados, y deberán ser colocados en lugares limpios, claramente visibles y alejados de las máquinas y equipos.

- Deberá establecerse un protocolo para la aplicación de quemas de residuos, determinando condiciones límites de temperatura, viento y humedad ambiente en que se podrán aplicar quemas así como las cantidad (en dimensiones) de material a quemar (o altura de llama admisible). Estas actividades deben estar en concordancia con las



Figura 4.38: La reducción del material combustible será un mecanismo de prevención importante. (APN)

pautas establecidas para el mantenimiento de la biodiversidad

Presupresión

Está constituida por la totalidad de las tareas preparatorias del equipo de combate de incendios, alistamiento de equipos, equipo de seguridad personal y herramientas, así como las tareas previas de planificación. Ello busca simplificar y agilizar las actividades de extinción ante el inicio de un foco. Entre las actividades y elementos necesarios están:

- Limpieza, reparación y afilado de herramientas manuales (palas, machetes, pulaskis, rozones, etc)
- Limpieza y mantenimiento de herramientas motorizadas (desbrozadoras, motosierras y motobombas).
- Debe disponerse de una cartografía adecuada para planificar y actuar en caso de siniestro. Ella facilitará la organización y eficiencia de los trabajos. Para ello es importante contar con cartas topográficas y mapas temáticos que contengan información sobre tipos de vías de acceso y zonas de seguridad, tipos de vegetación, en lo posible clasificados por tipo de combustibles (finos, medios y gruesos) y fuentes de agua. La cartografía temática señalada deberá formar parte del material

cartográfico incluido en la planificación del manejo. Es conveniente disponer, además de un mapeo de los tipos de combustibles presentes, de la información meteorológica actualizada a efectos de establecer los sitios y horarios de mayor peligro de ocurrencia de incendios.

- Debe disponerse de un móvil apto, preferentemente doble tracción con el equipamiento mínimo para la supresión de un foco. El equipamiento consiste en: un juego de herramientas manuales: palas, hachas, pulaskis, rozones, batefuegos, etc., una motobomba de alta presión, específica para combate de incendios forestales y suficientes tramos de manguera para garantizar un radio de acción de 200 m. El móvil deberá estar equipado y alistado en todo momento. El vehículo deberá disponer de un equipo de comunicación. Si el vehículo se empleara para otras tareas, debe establecerse la prioridad y tener el equipamiento siempre listo.
- Debe identificarse en las proximidades del área de trabajo, fuentes de agua que permitan el aprovisionamiento para la motobomba o en su defecto deberá disponerse en la misma área de un espacio para la improvisación de una pileta o depósito de agua en cantidad suficiente: el volumen mínimo recomendado es de 5.000 litros o 5 m³.
- Deben estar establecidas en las proximidades al área de trabajo, las posibles vías de escape, las cuales deben estar claramente identificadas. Para ello se debe establecer e identificar en el terreno las zonas seguras, las cuales deberán estar libres de combustibles finos, lo que facilitará la evacuación del personal y los equipos no necesarios para las tareas de control del fuego.

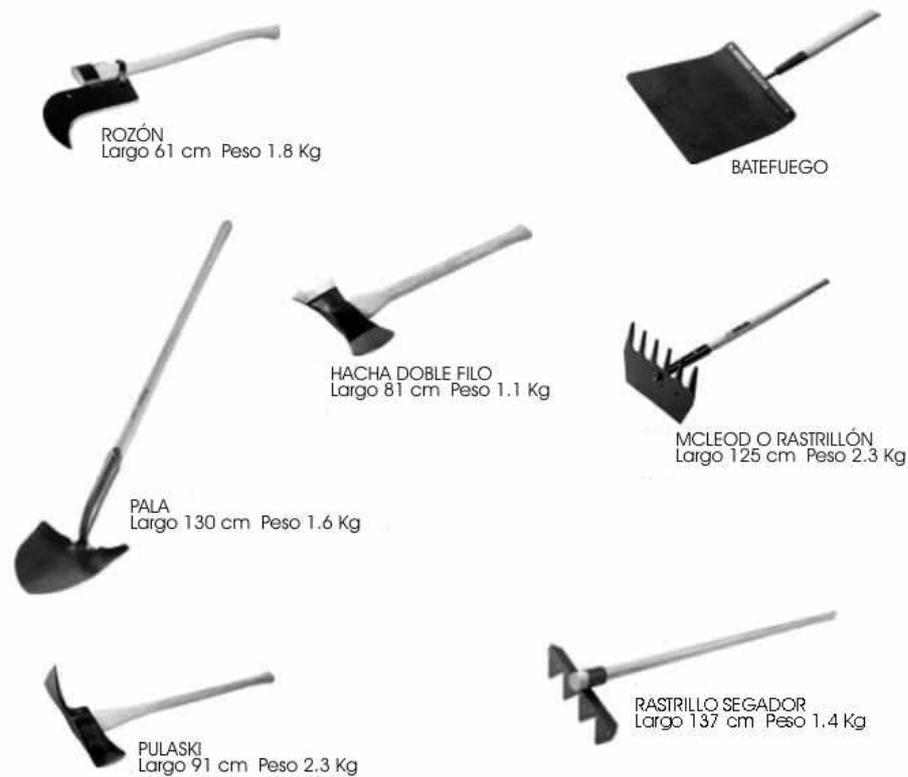


Figura 4.39: Herramientas de mano para la supresión de fuegos. (Bocos)

Extinción

En función del tamaño o escala del aprovechamiento, las tareas iniciales de extinción estarán a cargo de un grupo reducido de personal, el cual conformará eventualmente una cuadrilla de entre 3 a 5 personas, debidamente equipadas y entrenadas para la tarea. Preferentemente este personal deberá contar con el **Certificado de Competencias Laborales** para el combate de incendios forestales, o en su defecto deberá acreditar formación en las técnicas básicas de combate de incendios, manejo de herramientas manuales y motorizadas.

- Deberá disponerse de un mínimo de tres personas exclusivamente afectadas a la tareas iniciales de control de incendios las cuales no deberán ser afectados para otras actividades, debiendo permanecer en alerta y prestos a iniciar su despliegue. Para escalas pequeñas de trabajo, el personal deberá estar capacitado en prevención y ataque

inicial, como así también en el rol de llamadas y trabajos que debiera realizarse ante un inicio de siniestro. Ante un siniestro debe priorizarse la conformación de una cuadrilla de ataque inicial.

- El personal afectado a estas tareas deberá disponer del equipamiento de seguridad personal (camisa y pantalón ignífugo, borceguíes de seguridad sin punta de acero, casco, antiparras, guantes y equipos de comunicación radial).
- Debe disponerse mínimamente de:
 - a. Un equipo completo de aplicación de agua: motobomba con accesorios, 5 tramos de manguera que sumen aproximadamente 150 m,
 - b. una fuente de agua natural o artificial, o en su defecto de mochilas de agua de neopreno (20 litros), y
 - c. herramientas de zapa y sofocación (pulaski, pala y batefuego).

Se debe prever que cada operario disponga de una mochila de agua y una herramienta manual y en la medida de lo posible deberá asegurarse algún medio de comunicación, a efectos de dar aviso con la mayor rapidez posible a alguna instancia superior, en caso de preverse la necesidad de realizar un ataque ampliado del incendio.

- Inmediatamente de producido un foco, iniciará su accionar el grupo designado para el ataque inicial. El **Jefe de la Cuadrilla** de ataque inicial realizará una rápida evaluación de la situación y decidirá la técnica de extinción a aplicar. Si solo interviene en las acciones una sola cuadrilla, su jefe oficiará de **Jefe de Incendios** y será la única persona habilitada para solicitar mayores recursos. En caso de empeñarse mayor cantidad de recursos en el combate, la jefatura del incendio la ejercerá el personal de mayor jerarquía de la organización.
- Simultáneamente se deberá transmitir la novedad a la base o campamento del aprovechamiento en donde la máxima autoridad

presente deberá comunicar la novedad al organismo competente ante eventuales necesidades de asistencia externa (según jurisdicción).

- No deberán participar de las actividades de extinción las personas que no se encuentren debidamente equipadas y entrenadas para estas tareas. El personal restante y equipos que se encuentren operando en las tareas de aprovechamiento que no fueran convocadas para las tareas de extinción deberán ser replegadas por las vías de escape preestablecidas a un punto o zona segura.



ASPECTOS ECONÓMICOS

**Manual para las Buenas
Prácticas Forestales
Bosque Nativo Norpatagonia**



5. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MANEJO FORESTAL

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

5.1. La dimensión económica del Manejo Forestal Sustentable

La dimensión económica constituye uno de los pilares del manejo forestal sustentable. Un manejo económicamente sustentable requiere que los costos de intervención forestal sean cubiertos por los retornos económicos de los aprovechamientos realizados durante un determinado periodo de tiempo. Es decir, que al cabo de un ciclo forestal, la renta o balance esperado sea positivo.

Así por ejemplo, un raleo a desecho de una masa inmadura no genera ganancias inmediatas, sin embargo, libera ejemplares remanentes cuyo mayor crecimiento será económicamente aprovechado en períodos futuros. De manera que al cosecharse estos árboles liberados del rodal, los montos invertidos en las intervenciones tempranas son recuperados. Por otra parte, el aprovechamiento de un bosque que dispone de existencias maduras, posiblemente deba complementarse con tareas posteriores de limpieza de campamentos, remediación de procesos erosivos o torrenciales, reforestación, control de herbivoría, entre otros. Los costos de ejecución de estas labores por lo tanto, deben ser razonablemente cubiertos con ganancias generadas por la cosecha.

En un sentido amplio, la economía de los bosques nativos comprende la producción, distribución y consumo de todos los bienes y servicios que proveen estos ecosistemas, en forma equilibrada y sostenida. En un sentido más restringido, la perspectiva económica, es fundamental para la toma de decisiones acerca de la silvicultura prescripta.

En términos económico-financieros, los costos e ingresos que proveen las actividades de manejo forestal, mediante la cosecha de madera en cortas intermedias o reproductoras, dependen fuertemente del **estado sucesional** del bosque, la **calidad** de la madera obtenida, la **tecnología** empleada, las **características estructurales** del bosque, la **topografía**, la disponibilidad de **recursos humanos** capacitados y la **distancia** a los centros de industrialización y/o comercialización. A su vez, estas variables se componen

de una cantidad de elementos cuya valoración determina la viabilidad de la silvicultura propuesta.

En los bosques de norpatagonia existen especies con maderas de alta calidad intrínseca, por ejemplo el raulí o lenga, pero cuya estructura diamétrica, estado de desarrollo y sanitario actual determinan la aplicación de regímenes silvícolas que producen madera rolliza de diámetro o longitud variada, de diferente estado sanitario, desde rollos completamente sanos y derechos hasta huecos y malformados. Este tipo de productos asociado a la conformación del terreno, determinan la tecnología a utilizar, que usualmente en la región es de carácter artesanal y poco tecnificada. La heterogeneidad de los rollizos, con presencia común de podredumbres y ahuecamientos, resulta usualmente en un alto costo de transporte por unidad de madera aserrable.

Por otro lado, si bien se ha avanzado mucho en el conocimiento de las dinámicas naturales de estos bosques, no se han desarrollado aún funciones de producción acordes con las especies y tipos forestales existentes, que permitan pronosticar las producciones.

Por todo lo mencionado, no resulta sencillo proponer esquemas de cálculo de costos e ingresos que puedan ser generalizados.

En este capítulo se mencionarán aquellos factores que determinan la rentabilidad de la actividad con algunos ejemplos específicos, que permiten contar con criterios para la selección de las variables de costos e ingresos en casos de análisis específicos. En primer término se definirán los factores de la producción y componentes de los costos, considerando luego aquellos que normalmente ocurren en tareas de manejo forestal destinados a regenerar, conducir o sanear las masas forestales, o a cosechar su posibilidad. La importancia relativa de cada uno de ellos será discutida en función de algunos ejemplos de especies y tipos de bosque. Luego se presentan estructuras de costos e ingresos que pueden servir de guía para la evaluación de los resultados económicos del manejo forestal, a manera de ejemplo práctico.

5.2. Bienes y servicios de los bosques nativos

Los bienes y servicios producidos por el bosque nativo en la región pueden agruparse en dos grandes categorías; aquellos intercambiables, con valor de mercado y los que por su naturaleza o por la indeterminación de su demanda no son transables en la actualidad.

Dentro de los primeros, la producción de **madera industrial** para una primera transformación por aserrado predomina en los objetivos de manejo de los bosques de norpatagonia. Otras piezas de troncos y ramas, que por su diámetro, forma o longitud no resultan aptas para el aserrado, son utilizadas para postes, tirantes o puntales redondos, o en menor medida para la fabricación de artesanías. También otros productos como la **leña**, las **semillas**, las **cañas** del sotobosque y algunos **frutos**, **helechos** y **hongos**, pueden ser objeto de aprovechamiento.

Las maderas de raulí, roble pellín, lenga o ciprés son altamente apreciadas para su utilización en productos aserrados, mientras que principalmente la del ñire para el consumo como leña para combustible. Las semillas son paulatinamente más utilizadas para la reproducción, aunque particularmente las de araucaria revisten singular importancia alimenticia para las comunidades locales, lo mismo que algunos frutos de árboles pequeños o arbustos, como el maqui, la chaura, el michay, entre otros. Entre los hongos, los del género *Morchella* spp, asociados a los bosques de ciprés son ampliamente valorados por la población local, aunque otros que parasitan a los *Nothofagus*, como los del género *Cyttaria* spp, son conocidos y consumidos por los habitantes rurales. Entre los servicios que generan costos e ingresos monetarios, se encuentra en primer lugar, el **paisaje** boscoso y los ecosistemas fluvio-lacustres asociados, cuyos beneficios son apropiados a través de diferentes actividades turísticas, recreativas, o por uso residencial. La provisión de **hábitat** para la fauna es otro servicio que genera ingresos por el desarrollo de la caza y pesca deportivas.

Otros servicios del bosque nativo, como la **conservación** de la biodiversidad, del suelo, del agua, o el **secuestro de carbono**, aún no se encuentran reconocidos financieramente para los bosques de la región, aunque en los

últimos años la sociedad ha incrementado crecientemente su apreciación sobre estos valores de difícil cuantificación monetaria.

5.3. Factores de producción y componentes del costo del manejo de bosques nativos

Cualquier proceso productivo requiere de la utilización de diferentes recursos, conocidos como **factores de la producción**. Ellos son los recursos naturales (por ejemplo tierra agrícola, un bosque, un yacimiento mineral), el capital monetario (para la compra de insumos necesarios), el trabajo aplicado y la capacidad empresarial para combinar los factores anteriores en un proceso organizado. Cabe esperar por lo tanto, una retribución para cada uno de los factores utilizados, que se denominan, para el recurso natural bosque, **renta fundiaria**, para el capital monetario, **interés**, para el trabajo, **salario**, y para la organización empresarial, **beneficio empresario**.

Los costos de cualquier actividad productiva pueden descomponerse en gastos (G), amortizaciones (A) e intereses (I), de modo que el cálculo de cada uno de ellos permite estimar el costo total (CT) de la actividad, y si se relaciona con el nivel de producción, el costo total o individual de los productos obtenidos. En forma de ecuación, el costo total puede escribirse como:

$$CT = \text{SUMA}(Gi + Ai + Ii)$$

Donde el sufijo “i” representa a cada uno de los distintos elementos valorizados que intervienen en la producción, como por ejemplo, herramientas, salarios, combustible, maquinarias, intereses pagados, etc. (Figura 7.1)



Figura 5.1: Algunos rubros que componen los costos del manejo forestal.

Una erogación monetaria que se realiza para adquirir un insumo o pagar un servicio cuya utilidad se agota dentro de un período de análisis (usualmente un año) se considera un **gasto**. En cambio, si el bien adquirido dura más de un ejercicio, su valor de adquisición se distribuye en el período de vida útil total estimada. A la proporción anual de este valor se la denomina **amortización** y se la estima dividiendo el valor a nuevo del bien por el período de vida útil estimada. En el caso que el bien tuviera algún valor de reventa al cabo de su vida útil, al valor a nuevo se descuenta este **valor residual** antes de dividirlo por ese periodo. También por practicidad, algunos elementos de bajo valor, como las herramientas menores, se las suelen considerar gastos, aunque su duración supere un ejercicio. Ejemplos de gastos en el manejo forestal son la compra de palas, cubiertas de auto, salarios, combustibles, aforos, sellados y guías, reparaciones de equipos y otros. En cambio, las alícuotas anuales de la compra de un tractor, una motosierra, un malacate o el costo de un alambrado, constituyen amortizaciones, por cuanto la utilidad de tales insumos o servicios se prolonga por más de un ejercicio.

Por otro lado, los **intereses** son las retribuciones que los factores de la producción reciben por su participación en el proceso productivo. Sin embargo, debe señalarse que cuando el recurso bosque es provisto por un sujeto distinto

de quien lo aprovecha, como ocurre en el caso de las concesiones, la renta fundiaria se paga al dueño del recurso por medio de un canon o de aforo a la madera producida, y por lo tanto representa un gasto y no un interés para el concesionario. Igualmente ocurre con el trabajo asalariado, que es pagado por la empresa con el capital monetario del cual dispone, por lo tanto, los sueldos se consideran gastos. Si el capital monetario para la producción proviene de préstamos, el interés bancario es también considerado un gasto para el productor.

Los ingresos totales (IT) obtenidos por las ventas de madera y otros productos del bosque se pueden caracterizar por la ecuación:

$$IT = \text{SUMA}(p_i \times Q_i)$$

Donde:

p_i : representa el precio neto unitario del producto "i".

Q_i : la cantidad de cada uno de estos productos.

"i": productos: madera, leña, cañas....

Si estos ingresos totales de la actividad se relacionan con la cantidad(es) de producto(s) obtenido(s), se obtiene el ingreso unitario de cada producto.

Por lo tanto, el **beneficio** de la actividad forestal en un ejercicio dado, será la diferencia entre los ingresos y los costos ocurridos. De manera que agrupando los términos antes mencionados será:

$$BT = IT - CT = \text{SUMA}(p_i \times Q_i) - \text{SUMA}(G_i + A_i + I_i) \quad [1]$$

Aplicando esta ecuación a una producción cualquiera, un beneficio total igual a 0 (cero), indicaría que todos los factores asignados a la producción han recibido su retribución esperada, Un valor negativo indica que no se han

cubierto los costos de producción y un valor positivo, que se han obtenido beneficios *extraordinarios*, es decir, por encima de las retribuciones esperadas. Como los intereses son retribuciones esperadas para cada uno de los factores de producción y no erogaciones previas al proceso productivo (ya que se deben combinar los factores naturaleza, capital y trabajo para producir bienes y obtener ganancias), resulta usual no incluirlos en la ecuación de costos, y en este caso, la ecuación queda reducida a

$$BT = IT - CT = \text{SUMA } (p_i \times Q_i) - \text{SUMA } (G_i + A_i) \quad [2]$$

En este caso, un beneficio igual a cero (0) indica que no se han retribuido los factores de producción (no hay ganancias), un beneficio negativo, que no se han cubierto los gastos y amortizaciones de los insumos utilizados, y un beneficio positivo, la ganancia alcanzada.

5.4. La incorporación de costos multiperiódicos en el análisis financiero

Las actividades de manejo forestal conforman un proceso multiperiódico, donde se aplican una serie de tareas de intervención sobre el bosque cuyos resultados se extienden más allá del momento en que se realizaron. Así, los gastos ocurridos en un momento determinado pueden contribuir a la obtención de productos comercializables muchos años después. En otros términos, el concepto de inversiones a largo plazo se encuentra implícito en la silvicultura y en este contexto de análisis pierde sentido la distinción entre bienes *durables* – cuyo costo anual toma la forma de amortizaciones- y *no durables* –que se extinguen dentro de un período y se consideran gastos-. Para el análisis de largo plazo, todos los egresos e ingresos se contabilizan en el momento en el que ocurren, conformando lo que se denomina un flujo de fondos o *cash-flow*. La transformación de estos egresos e ingresos en un valor futuro, denominado capitalización o pasado, denominado descuento, permite evaluar la rentabilidad del manejo aplicado. Ello se logra mediante fórmulas financieras de interés simple o compuesto que utilizan una tasa de referencia, permitiendo calcular

indicadores como el Valor Actual Neto (*VAN*), la relación Beneficio-Costo (*BC*), la anualidad o la tasa interna de retorno (*TIR*), entre otros¹.

En los regímenes forestales aplicados al bosque nativo, además de los egresos e ingresos monetarios generados por las actividades de manejo y aprovechamiento, siempre quedará un capital boscoso o un área de regeneración forestal, dado el principio de sostenibilidad que contiene el concepto de manejo forestal

En síntesis, el análisis de los beneficios de corto plazo (aquellos que utilizan las ecuaciones [1] y [2] es útil para el cálculo de resultados de actividades que se realizan dentro de un mismo año, obteniéndose un margen bruto anual² o para el cálculo de costos operativos (usualmente horarios, diarios o mensuales) de máquinas o herramientas, de servicios contratados, etc.- Por ejemplo, utilizando estas ecuaciones podría calcularse el margen bruto de un aprovechamiento puntual de un sector del bosque realizado en un año, o el costo horario de una motosierra o tractor, o de un contratista de servicios de raleo. En cambio, cuando se trata de evaluar el resultado de aplicar regímenes silvícolas en planes de ordenación o manejo plurianuales, se utilizan métodos de análisis de inversión, desarrollando un flujo de fondos y calculando el *VAN*, *TIR*, etc.

COSTOS APLICADOS AL MANEJO DE BOSQUES NATIVOS

5.5. La importancia relativa de costos según especies y tipos de bosque

Como consecuencia de su composición, ambiente y perturbaciones a las que se encuentran sometidos periódicamente, los bosques nativos de la región manifiestan una relativamente alta heterogeneidad estructural. Algunas características diferenciales dentro y entre diferentes tipos forestales son su

¹ Los métodos usuales de evaluación de inversiones no se tratan en este manual, aunque es posible conocer sus fundamentos a través de la bibliografía mencionada al final de este capítulo.

² Los márgenes brutos consideran solamente los costos directamente relacionados con la producción, sin embargo, en una empresa ocurren otras contribuciones independientes de la producción, como el pago de tasas e impuestos. Si estos costos se incorporan pueden calcularse también los márgenes netos. Otros costos, como los de la comercialización, muchas veces se deducen del precio de venta aplicando porcentajes estimados, aunque también pueden explicitarse.

composición específica y etaria, su estado sanitario, su estratificación vertical y su distribución espacial.

Por ejemplo, un cipresal joven puede presentar características de fuerte homogeneidad de tamaño y edad de los árboles, un dosel cerrado continuo, ausencia de renuevos, y la presencia de escasos remanentes de generaciones o cohortes más antiguas, con marcas de fuego o de aprovechamiento forestal. En cambio un bosque de lenga puede presentarse como un mosaico donde alternan renovales en claros de derrumbe del bosque junto con árboles decrepitos con su estado sanitario afectado, o la presencia de dos o tres estratos verticales de vegetación. Existen áreas de bosque nativo con en Neuquén, donde se ha observado la convivencia de lenga, raulí, pehuén y coihue dentro de una matriz de bosque de roble pellín.

En relación a las clasificaciones dadas en este manual sobre los tipos forestales puros o mixtos (ver capítulo 1), brevemente se menciona que la cualidad de puro o mixto es también función del tamaño de parche y de la abundancia relativa de individuos en la escala considerada. Lo mismo puede afirmarse en la calificación de homogéneo-heterogéneo o coetáneo-disetáneo como comúnmente se describen los bosques. Al igual que en otras formaciones vegetales de la Patagonia, la heterogeneidad es un aspecto sustancial que caracteriza a nuestros bosques, y más bien la homogeneidad de las unidades o parches, es una cualidad que utiliza el silvicultor -a través de la rodalización- para aplicar un determinado manejo.

Por todo ello, resulta sumamente complejo establecer un estándar de estructura de costos forestales. En las líneas siguientes se comentan algunas variables determinantes de los costos para los distintos tipos de bosque y silviculturas aplicadas y descritas en este manual (Capítulo 3)

- (1) **Bosque puro de ciprés coetáneo sano.** Las intervenciones de manejo en este tipo de bosque contemplan extracciones tendientes a mejorar su estado sanitario y la distribución espacial de ejemplares remanentes, concentrando las clases diamétricas en torno a la de la masa principal. Cabe esperar con ello la extracción de: (a) ejemplares muertos o

enfermos, dañados o malformados; (b) ejemplares sanos en lugares de alta densidad de árboles y adicionalmente (c) algunos ejemplares de alta calidad industrial que justifiquen a priori el negocio de intervención, complementando los ingresos generados por las extracciones de carácter estrictamente silvícola. De los costos aplicados (ver subtítulo previo) suelen ser importantes los *costos de marcación* de árboles, debido a la necesidad de evaluar los pies detenidamente para ajustar su distribución en el terreno, y de elegir a la vez ejemplares que puedan ser rentables.

- (2) **Bosques de ciprés disetáneo, con árboles enfermos y/o malformados.** El objetivo principal de estos bosques es el saneamiento de la masa, es decir, retirar los ejemplares que no reúnan buenas características industriales o que se encuentren enfermos o fuera del estándar de calidad y tamaño aceptable para la masa principal. Por lo tanto, dentro de los costos de volteo, trozado y arrastre se destacarán aquellos relativos al uso de material defectuoso, con destino a postes y leña (*mayores costos de trozado y arrastre*), y la generación de una mayor cantidad de residuos que quedan en el bosque. Esta situación lleva en casos a disponer de significantes sumas de dinero para *amontonamiento del material residual, el retiro y la quema, o bien la distribución* en el lugar. Asimismo el traslado de troncos tortuosos, de diferentes longitudes, o huecos, determina un alto costo de *transporte por unidad de madera industrializable*. La heterogeneidad del material impone también límites a su *manipulación mecánica* en el lugar, ya que no es posible armar ‘paquetes’ de trozas similares que puedan tomarse con garras frontales, o disponerse en lotes homogéneos.
- (3) **Bosque puro o mixto de *Nothofagus*, con manejo de renovales.** En estos bosques suelen aparecer, debido a la composición y dinámica, una serie de estratos verticales, que se disponen homogéneamente a escala de parches. Alternan por lo tanto sub-unidades de latizales, bosques maduros y oquedales, así también como claros de

regeneración en distintas etapas de ocupación de renuevos. Las labores de *inventario y establecimiento de parcelas* suele ser por lo tanto, laboriosa y costosa, y frecuentemente se deben establecer soluciones de compromiso en el diseño de las intervenciones. La forma de rodalización de tales bosques es determinante del *diseño de caminos* y por lo tanto también, de las distancias de *arrastre de trozas aprovechadas*. Los costos locales de arrastre de material suelen ser elevados por la relativamente baja eficiencia de esta labor, y porque no es posible recorrer cortas distancias hasta los sitios de acanchado.

5.6. Componentes de los costos de aprovechamiento forestal

A continuación se enumeran y comentan algunas tareas y los servicios o insumos que generan costos relacionados con el manejo de bosques nativos. En cada caso se comenta la significación de estos costos según algunas características del ambiente y del bosque intervenido.

- *Inventario forestal y plan de manejo*. En todo proyecto forestal conducente al aprovechamiento y ordenación del recurso deben realizarse inventarios forestales, planes y programas de intervención. Las actividades involucradas en estas tareas incluyen la delimitación del área sujeta a manejo y los rodales que incluye, la cartografía del bosque, la recopilación de datos históricos y antecedentes de uso, el diseño del inventario de campo, la adquisición de herramientas e instrumental de medición, la contratación de profesionales y operarios, la apertura de picadas, el establecimiento de parcelas, el relevamiento de la vegetación y la medición de árboles, la instalación de campamentos, el consumo de combustibles, alimentos al personal, elementos de seguridad, elementos de dibujo, computación, oficinas y vehículos.

El diseño de muestreo (sistemático, parcelas al azar, estratificación, submuestreo, etc.) así como su intensidad (porcentaje de muestreo, número de parcelas, etc.) determinan la significación de estos costos en el manejo forestal. A la vez, estas variables dependen de factores como

la superficie del cuartel forestal, el relieve, la distribución de los árboles en el terreno (densidad y agrupamiento), la espesura del sotobosque, la visibilidad de los árboles y los atributos de medición de la vegetación. Los mínimos costos se verificarían sobre bosques monoespecíficos, con sotobosque abierto o ausente, accesibles, de relieve suave, con plantas de estado sanitario y conformación similar, y de distribución homogénea en el terreno. Por el contrario, los inventarios llevados a cabo en bosques mixtos con espesura considerable y baja visibilidad sobre terrenos abruptos, suelen insumir altos costos de operación.

- *Apertura de caminos, áreas de campamentos, playas de acopio, cargaderos.* Estas actividades requieren la realización de recorridos de reconocimiento, mediciones planialtimétricas, diseño cartográfico, contratación de operarios para su tendido, maquinaria vial y vehículos, herramientas, estacas y banderas, equipos de protección, obras de arte, postes, alambre, concreto, piezas de hormigón premoldeado, combustibles y otros. En los capítulos que se refieren a la instalación de campamentos y a los caminos forestales (Capítulos 4 y 5) se profundiza sobre la realización de estas obras. Por otra parte, la red de caminos y otros sectores de uso del obraje forestal requieren de un mantenimiento periódico, para corregir rupturas, arreglo de taludes, derivación de cauces, corrección de torrentes, aporte de áridos etc., nuevamente entonces con requerimientos de materiales, máquinas y herramientas y mano de obra.

El relieve, la naturaleza del suelo y la densidad de la red de caminos son los factores determinantes de los costos, además de la calidad de obra establecida, la duración prevista y las necesidades futuras de mantenimiento. En ese sentido, todos los costos iniciales aplicados a la prevención y minimización de riesgos de erosión del suelo y el deterioro del camino, contribuyen a disminuir los costos periódicos de mantenimiento.

- *Instalación de campamentos permanentes o temporarios.* Se han comentado en el capítulo respectivo las condiciones de un campamento para el aprovechamiento de bosques nativos. En términos de costos, las instalaciones requieren de todos aquellos elementos y servicios relacionados con su construcción y mantenimiento, incluyendo



Figura 5.2: Casilla permanente instalada en un lugar limpio (APN).

materiales de obra, nivelación y construcción mediante maquinaria apropiada y operarios especializados, instalaciones de servicios de energía, comunicación, acopio de insumos, manejo de efluentes, provisión de agua potable, etc.

Además, las dimensiones del bosque a intervenir y la planificación de cortas establecidas, determinan qué tipo y tamaño de campamentos serán necesarios, así como su permanencia o traslado dentro del cuartel forestal. Dentro de ciertos umbrales de aceptabilidad social y ambiental, es posible analizar *ex ante* en términos económicos la conveniencia de una inversión en campamentos de diferente tipo o aún el traslado diario del personal sosteniendo en el terreno instalaciones mínimas para el resguardo de equipos y el cuidado del sector.

- *Marcación de ejemplares seleccionados.* Este servicio requiere la participación de profesionales y ayudantes que marcan en el bosque aquellos individuos a remover, de acuerdo con las cortas establecidas en el plan de manejo. Además de la mano de obra, comúnmente se afectan vehículos, herramientas manuales, planillas, equipos de radiocomunicación, etc.

La marcación de árboles está basada en las prescripciones emergentes del plan de manejo establecido. Generalmente sus costos están

fuertemente vinculados a la transitabilidad del bosque, la visualización y acceso a las plantas, a la disponibilidad de recursos humanos y al diseño del plan de cortas, esto último especialmente en la superficie del tranzón a marcar. Caben las mismas consideraciones de mayor o menor costo según los factores ejemplificados en el punto referido a *inventario forestal y plan de manejo*.

- *Operaciones de volteo, arrastre y acanchado.* Se consideran aquí todos los insumos y servicios que intervienen en estas actividades. En primer lugar, la mano de obra de operarios con sus herramientas y accesorios constituye el principal costo afectado al volteo. También se utilizan maquinarias de arrastre, cadenas, lingas, ganchos, malacates, animales de trabajo (generalmente bueyes con sus aperos: yugo y coyundas), y los elementos fungibles asociados, como los combustibles, lubricantes, repuestos y los servicios de reparaciones. Estas actividades suelen realizarse con grupos constituidos por un reducido número de personas (cuadrillas) con funciones claramente diferenciadas, trabajando en conjunto en un sector del bosque. La supervisión profesional de la calidad y rendimiento de labores, la confección de registros de producción, el abastecimiento al personal y el transporte son otros insumos involucrados en estas operaciones.



En este conjunto de tareas se desarrolla el proceso de aprovechamiento en sentido estricto. En un sistema de operación basado en manejo forestal sustentable, los operarios que intervienen se encuentran equipados convenientemente y capacitados para el uso eficiente y seguro de herramientas, y su mantenimiento (ver Capítulo XX). Resulta por lo tanto indispensable aplicar fondos a estos fines, así como a la prevención de riesgos sobre las personas o su atención ante emergencias, incluyendo el mantenimiento de botiquines, equipos de radiocomunicación, área de primeros auxilios, etcétera.

En relación con el tipo de bosque, las operaciones de volteo se encuentran fuertemente influidas por la accesibilidad a los pies que serán cortados, a su estado sanitario, y a la adecuación de los equipos al tipo de plantas a intervenir. En sitios donde el desplazamiento es dificultoso por la espesura vegetal o la topografía, el rendimiento de estas labores puede verse afectado negativamente incrementando costos. También la topografía y la distancia desde las plantas apeadas a los caminos incide en las tareas de arrastre y sus costos. Las trozas de tamaño variado obligan a modificaciones constantes en el arrastre y en el acanchado con efectos sobre la eficiencia de esta actividad.

- *Canon o Aforos.* Según la jurisdicción (ver capítulo 1, correspondiente a aspectos legales), el vuelo forestal es propiedad del estado o de los propietarios privados del suelo. Independientemente de ello, resulta entonces necesario considerar la remuneración al factor de producción natural (el bosque) en los costos. Si se trata de pagos realizados en forma periódica por una concesión (canon), o a través de la imposición a los productos maderables obtenidos (aforo), estas erogaciones se incluyen explícitamente en el flujo de fondos. En cambio, si el usuario del bosque es también su propietario, este capital forestal no le generará egresos al momento de su aprovechamiento. No obstante ello, otros derechos pagados al Estado en concepto de tasas de fiscalización, guías de removido u otros, deben ser considerados en los costos.

Estos costos están relacionados con la posibilidad del bosque, tanto en términos de cantidad como de calidad, y por lo tanto, estrictamente ligados al nivel de producción alcanzado, al menos cuando en los contratos se establecen estas imposiciones en función de la producción real y no de la estimativa, o del área intervenida. Normalmente -salvo en el caso de negociaciones específicas- estos costos son un “dato” para el productor (no tiene influencia sobre ellos), y en términos prácticos pueden asumirse como una deducción del valor bruto de la producción, separándose de la estructura de otros costos (operacionales).

- *Restauración forestal.* En un bosque intervenido o degradado, además de las operaciones propias de la remoción de árboles, suele hacerse necesario algún grado de intervención que garantice el repoblamiento y el crecimiento de renovales, el mejoramiento de la distribución de plantas, la redistribución de desechos de corta, la selección de árboles que quedarán muertos o apeados con fines de conservación del suelo y la biodiversidad, y en casos, la reforestación con plantines. Por lo tanto, los costos relacionados incluirán plantas, mano de obra y herramientas, asesoramiento y supervisión técnica profesional, y otros insumos correspondientes a la atención y transporte al personal.

Las tareas de restauración forestal son variadas por lo tanto, cada costo resultante estará vinculado con el tipo e intensidad de tareas requeridas. En general, aquellos bosques que requieran mínimas intervenciones de restauración debido a su composición,



Figura 5.4: Las actividades de restauración incluye la reforestación de áreas problemáticas (Chauchard)..

estructura, y al tratamiento silvícola aplicado, no generarán erogaciones importantes, o alternativamente, las mismas quedarán subsumidas en el costo de las tareas de aprovechamiento especificadas.

5.7. Estructura de costos de manejo forestal

La profusa cantidad de insumos y servicios necesarios para el manejo forestal requiere establecer listados apropiados de estas necesidades, su cuantificación y rendimiento, y su valorización. Para ello es recomendable el desarrollo de planillas de cálculo, con diferentes campos (columnas), en cuyas filas se colocan las cantidades y los costos insumidos.

La determinación en el flujo de fondos de los costos agregados en cada planilla permitirá analizar la rentabilidad del manejo propuesto. Un ejemplo de confección de un sistema de planillas de costos por actividad, basadas en los componentes previamente descritos y la evaluación de costo-beneficio en un horizonte multiperíodico se propone en la Tablas 7.1 y 7.2.

En la Tabla 7.1 se desarrolla el costo de una de las actividades mencionadas, necesaria para la elaboración del plan de manejo, como es el inventario forestal, considerando los gastos insumidos y las amortizaciones de equipos empleados. Desarrollando planillas similares cada una de las restantes actividades es posible conocer su contribución parcial al costo de producción e insertarlas en un flujo de fondos (Tabla 7.2) para estimar la rentabilidad esperada en un período de manejo considerado.

Tabla 5.1: Ejemplo de costos de las actividades del Inventario Forestal.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO* [\$/unidad]	COSTO TOTAL [\$]
GASTOS				
<i>(a) Insumos</i>				
Papelería	1	Global	500	500
Utiles oficina	1	Global	300	300

ASPECTOS ECONÓMICOS del MBPF BN Andino-patagónico

Herramientas menores	20	Unid	120	2400
Combustible vehículo	400	L	2	800
Gastos energía	1	Global	600	600
Lubricantes	20	L	40	800
Gastos reparación de equipos	1	Global	150	150

(b) Mano de obra

Operarios	20	Mes-hombre	1.400	28.000
Profesionales	5	Mes-hombre	3.000	15.000

AMORTIZACIONES

Motosierra	2	Unidad	1.500	450**
-------------------	---	--------	-------	-------

COSTO TOTAL 49.000

COSTO POR Ha 300 Ha 163

COSTO POR M³ 15.000 M³ 3,20

Observaciones:

(*) valores simulados a título de ejemplo;

(**) monto total de amortización (A) estimado como $A = [(VN - VRP) / VU] t$, donde VN= valor a nuevo del bien, VRP= valor residual o de reventa; VU= vida útil en horas y t= tiempo aplicado a la actividad, en horas.

Figura 5.2: Ejemplo de un flujo de fondos (egresos, ingresos v saldos), en un horizonte de planificación de 15 años.

CONCEPTO		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
EGRESOS																
<i>Inventario forestal y plan de manejo</i>	Gastos **	48550														
	Inversiones*	3000														0
<i>Apertura de caminos, áreas de campamentos, playas de acopio, cargaderos</i>	Gastos	25000						12000								
	Inversiones	20000						7000								0
<i>Instalación de campamentos permanentes o temporarios</i>	Gastos	15000			5000				5000							
	Inversiones	32000														-10000
<i>Marcación de ejemplares seleccionados</i>	Gastos	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
<i>Operaciones de volteo, arrastre y acanchado</i>	Gastos		30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
	Inversiones		100000	20000			20000				14000					-40000
<i>Canon o Aforos</i>	Gastos		33000	65000	45000	22000	35000	40000	55000	45000	38000	30000	42000	48000	34000	49000
<i>Restauración forestal</i>	Gastos															
	Inversiones					20000					25000					30000
TOTAL EGRESOS		146550	166000	118000	83000	55000	88000	92000	93000	78000	85000	63000	75000	81000	67000	32000
INGRESOS POR VENTAS			110000	220000	150000	60000	115000	125000	180000	150000	120000	95000	140000	160000	100000	160000
SALDO ANUAL		-146550	-56000	102000	67000	5000	27000	33000	87000	72000	35000	32000	65000	79000	33000	128000
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) =			23%													

Observaciones: (**) gastos simulados a título de ejemplo; estos gastos son trasladados de los calculados según se ejemplifica en la Tabla 1. (**) inversiones a título de ejemplo; se considera el valor actual de las inversiones al año en que se aplican, en el último año se consigna un valor residual o de reventa (números en rojo).

La formulación de los costos por actividad (como en el ejemplo de la Tabla 7.1), permite el mantenimiento de información actualizada sobre cada operación o grupo de operaciones. Complementariamente a las planillas presentadas, es posible formular otras detallando los ingresos esperados, incluyendo cada uno de los productos obtenidos, sus precios y eventualmente los gastos de comercialización incurridos. Todos estos datos pueden ser analizados *ex ante* (previos a la implementación del manejo) y *ex post* (con información sobre egresos, ingresos y beneficios reales), constituyendo un instrumento fundamental para el control de gestión forestal.

BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN FOREST AND PAPER ASSOCIATION, 1996. Best management practices to protect water quality. Bull AF&PA, Washington, Estados Unidos.
- ACOSTA JAMETT, G., 2001. Efecto de la fragmentación del bosque nativo en la conservación de *Oncifelis guigna* y *Psedalopex culpaeus* en Chile Central. Tesis de Maestría. Universidad de Chile, 73 pág.
- AGUIRRE J., 1997. Metodología para describir las prácticas actuales de Manejo Forestal. INFOR Chile. 25 pág.
- AIZEN M., N. BONINO, J. CORLEY, C CHEHEBAR, H GONDA, T. KITZBERGER, V. RUSCH, M. SARASOLA, T. SCHLICHTER, 1999. Empleo de criterios e indicadores en el manejo forestal sustentable. Biodiversidad II: La aplicación a bosques Andinopatagónicos. Acta 2º Jor. IberoAm Diversidad Biológica. Tomo II: 24-31
- AIZEN, M.; D. VÁZQUEZ y C. SMITH-RAMIREZ, 2002. Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. *Revista Chilena de Historia Natural* 75:79-97
- ARAVENA, J., M. CARMONA; C. PÉREZ y J. ARMESTO, 2002. Changes in tree species richness, stand structure and soil properties in a sucesional chronosequence in northern Chiloé island, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 75:339-360
- ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD, 1994. Recomendaciones de Conductas de Trabajo en Faenas Forestales. 87 pág.
- BARNOSKY, A., E. HADLY; B. MAURER Y M. CHRISTIE, 2001. Temperate terrestrial vertebrate faunas in North and South America interplay of ecology and geography with biodiversity. *Conservation Biology* 15:658-674
- BENNETT, L. y M. ADAMS, 2004. Assessment of ecological effects due to forest harvesting: approaches and statistical issues: review. *Journal of Applied Ecology* 41:585-598
- BELL S., 1998. Forest design planning. A guide to good practice. For. Practice Guide. For. Serv. Irlanda. 82 pág.

- CANEVARI P., D. BLANCO, E. BUCHER, G. CASTRO e I. DAVIDSON, 1998. Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. Wetlands Internacional. Publicación N 46, 207 pág.
- CHAUCHARD L., 1988. Manejo de un bosque mixto de raulí, roble pellín y coihue. Inf. Esc. Sup. Bosques, UNLP/Adm. Parques Nac., La Plata, Argentina.
- CHAUCHARD L., 1989. Plan de manejo Quilanlahue. Inf. Adm, Parques Nac., San Martín de los Andes, Argentina. 80 pág.
- CHAUCHARD L., M. GONZÁLEZ PEÑALBA y S. CASTAÑEDA, 1995. Plan de Manejo Yuco Alto, Munic. SMAndes/Adm. Parques Nac. San Martín de los Andes, Argentina. 60 pág.
- CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Ed. Albatros, 604 pág.
- CHRISTIANSEN P. y O. LÓPEZ, 1970. Planificación e ingeniería de caminos forestales. FAO, Medellín, Colombia. 130 pág.
- CIFOR, 1999. Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management. Afterhours, CIFOR, Indonesia.
- DÍAZ G. y R. OJEDA, 2000. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. Ed. Díaz y Ojeda. SAREM, Buenos Aires, 106 pág.
- DIRECCIÓN DE BOSQUES, SAyDS, 2004. Atla de los bosques nativos argentinos. Proy Bosque Nativo y Áreas Protegidas, BIRF 4085-AR. DB, SAyDS. Buenos Aires. 245 pág.
- DIRECCIÓN GENERAL DE BOSQUES y PARQUES, Chubut, 2006. Guía para la evaluación y fiscalización de planes de manejo en bosques de lenga. Acta Edición DGBYP, Chubut.
- DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL DE URUGUAY, 2004. Código nacional de buenas prácticas forestales. Ed. Mrio Gan, Agr y Pesca, Uruguay. 80 pág.
<http://www.mgap.uy/forestal/dgf.htm>
- FORESTAL MININCO SA., 1995. Manual de las Mejores Prácticas forestales. Versión nº 1, Chile. 23 pág.

- FUNES M., J. SANQUINETTI, P. LACLAU, L. MARESCA, L. GARCÍA, F. MAZZIERI, L. CHAZARRETA, D. BOCOS, F. DIANA LAVALLE, P. ESPÓSITO, A. GONZÁLEZ y A. GALLARDO, 2006. Diagnóstico del estado de conservación de la biodiversidad en el Parque Nacional Lanín: su viabilidad de protección en el largo plazo. Informe Final. PN Lanín, APN. San Martín de los Andes, Argentina. 282 pág.
- GARCÍA FERNÁNDEZ J., R. OJEDA, R. FRAGA, G. DIAZ, R. BAIGUN, 1997. Libro rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina. FUCEMA, APN, BsAs, 221 pág.
- GAYOSO J., 1985. Mecánica de suelos en la ingeniería vial forestal. Pub. Doc. 14. UACH, Valdivia, Chile.
- GAYOSO A. J., 1985. Canalización de agua y pequeños puentes de madera en caminos forestales. Pub. Doc. 16. UACH, Valdivia, Chile.
- GAYOSO J., 1987. Planificación de la accesibilidad forestal. Pub. Doc. 16. UACH, Valdivia, Chile.
- GAYOSO J., 1990. Diseño de caminos forestales. Pub. Doc. 11-2^{da} edición. UACH, Valdivia, Chile.
- GAYOSO J., 1993. Planificación y diseño de caminos de extracción en bosques de lenga. CIEFAP, Pub.Téc. 13.
- GAYOSO J., 1995. Impacto ambiental de las prácticas de cosecha forestal y construcción de caminos en bosques nativos Siempreverdes de la X Región de Chile. UACH, Valdivia, Chile. 169 pág.
- GAYOSO J. y R. SOMLO, 1998. Manual de implementación de un sistema de gestión ambiental en la empresa forestal. Pub. Bolsillo. UACH, Valdivia, Chile.
- GAYOSO J. y M. ACUÑA, 1999. Mejores prácticas de manejo forestal sustentable. UACH, Valdivia, Chile. <http://www.uach.cl/proforma>.
- GAYOSO J., B. SCHLEGEL y M. ACUÑA, 2000. Guía de conservación del agua. Prog. Prod. Ftal y Medio Amb. Fac. Cs. Ftales, UACH, Valdivia, Chile. 56 pág. http://www.uach.cl/proforma/guías/g_agua.pdf

- HOCKINGS, M; S STOLTON y N. DUDLEY. 2000. Evaluating effectiveness. Best practice protected area guidelines. Series N° 6. WCPA. IUCN, 117 pp
- HOCKINGS, M; S STOLTON; N. DUDLEY. y J. PARRISH, 2002. Mejorando Nuestra Herencia. United Nation Foundation. UNESCO-IUCN-The University of Queensland- TNC
- HOFFMAN, A., 1997. Flora silvestre de Chile. Zona Araucana. Árboles, arbustos y enredaderas leñosas. Ed. Fundación Claudio Gay, Cuarta edición revisada.. 256 pág.
- INTA, 2000. Principios de ecología y conservación de los recursos naturales de la Patagonia. Ed. INTA-PFD.
- IRAM, 2006. Gestión forestal sostenible. Principios, criterios e indicadores de la unidad de gestión (39.801). 15 pág.
- LAVILLA R. Y SCROCCHI 2000. Caracterización de anfibios y reptiles de la Argentina. Ed. Lavilla y Scrocchi. Asociación Herpetológica de la Argentina. IML, SM de Tucumán. 97 pág.
- LOGUERCIO G., P. BURSCHEL y M. REY, 1999. Los bosques de ciprés de la cordillera. Su uso y conservación. Guía práctica, Folleto Divulgación 13. Ed. CIEFAP/GTZ.
- LUCERO A., G. RODRÍGUEZ, F. ROS, H. GÓMEZ, J. GAYOSO, R. MUÑOZ y D. ALARCÓN, 2002. Guía de mejores prácticas. Ed. INFOR – FONDEMA, Punta Arenas, Chile. 26 pág.
- MACLAREN J., 1993. Radiata pine growers' manual. NZ For. Res. Inst. FRI Bulletin 184. Nueva Zelanda.
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, CHACO, 2006. Manual para el manejo forestal sustentable de los bosques nativos de la Provincia de Chaco. Proy. Des. Com. Prod. Ftales Mad. Monte Nativo Chaqueño. Chaco. 2 pag.
- MINISTRY OF FORESTRY NEW ZEALAND, 1988. Radiata pine. A technical appraisal of produce, processes and uses. Tech Report Nueva Zelanda. 27 pág.

MISERENDINO L, Índice de valoración de hábitat para ríos de montaña. Cuadernillo GTZ, CIEFAP, DGBYP, UNPSJB. Chubut. 16 pág.

NORTHERN VIRGINIA PLANNING DISTRICT COMMISSION AND ENGINEERS SURVEYERS INSTITUTE. 1992. NV Best Management Practices Handbook. A guide to planning and designing best management practices in Northern Virginia. Estados Unidos.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 1970. Selección y Mantenimiento de las Herramientas Manuales para la Explotación Forestal. Ginebra, 65 p.

Pantaenius, P., 2003. Ergonomía en el Aprovechamiento Forestal. Apuntes de la Cátedra de Aprovechamiento Forestal. UNP"SB". Esquel, Argentina 80 pág.

PERKEY A, B. WILKINS y C. SMITH, 1990. Crop tree management in eastern hardwoods. USDA For. Ser. Ed. Wilkins. Estados Unidos.

POSCHEN P, 2000. Criterios e indicadores sociales para el manejo forestal sostenible. Ed. Oficina Internacional del Trabajo (OIT)/GTZ. Doc. Trabajo N° 3.

PRABHU R., C. COLFER y R. DUDLEY, 1999. Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for susustainable forest management <http://www.cifor.cgiar.org/acm/methods>

RUSCH V., M. SARASOLA y P. LACLAU, 2000. Sustentabilidad económica y social de la actividad forestal en la región Andino Patagónica. Inf PIA INTA. SAGPyA. Buenos Aires, Argentina.

RUSCH V, R. ROVETA; C. PERALTA; B. MARQUES; A. VILA; M. SARASOLA; C. TODARO; D. BARRIOS, 2004. Criterios e indicadores de manejo sustentable en sistemas silvopastoriles. Inf. PIARFON BAP SAYDS, Tomo II. Buenos Aires, Argentina.

RUSCH, V y A. VILA. 2005. Información de base sobre biodiversidad y plantaciones forestales en le NO de la Patagonia. Informe Proyecto Forestal de desarrollo. Línea de base para el GEF Biodiversidad y Plantaciones. SAGPyA, CD.

SCHMIDT H., G. CRUZ, A. PROMIS y M. ÁLVAREZ, 2003. Transformación de los bosques vírgenes e intervenidos a bosques manejados. Guía para bosques demostrativos. Fac. Cs. Ftales, Univ. Chile

VILA, A.; A. PÉREZ; M. FUNES; C. ÚBEDA; V. RUSCH; J. AYESA y F. JARA. 2000 Memoria del Taller “Análisis de la biodiversidad y conservación de la ecoregión valdiviana”. Boletín técnico de la FVSA N 52, 61 pág.

VEIGA, J. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de Aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad Temas de Naturaleza y Conservación 5. Ed. A. Di Giacomo. Aves Argentinas/Asoc. Ornitológica del Plata, BsAs, 514 pág.

VIGNOTE PEÑA, S., 1993. Los Tractores en la Explotación Forestal. Ed. Mundi Prensa. España. 149 p.

WALKER L., 1988. Farming the small forest. A guide for the landowner. Ed. Miller Freeman Pub. Inc. Estados Unidos. 176 pág.

ZUCHINNI H., 2003. Manual básico de referencias de buenas prácticas forestales. Ed. SAGPyA. Buenos Aires, Argentina. 8 pág.

GLOSARIO

PLANIFICACIÓN, BIODIVERSIDAD Y SILVICULTURA

Anillado: Corte realizado con hacha o motosierra alrededor del fuste, con el objetivo de interrumpir la conducción por el mismo y provocar la muerte del árbol en pie. También llamado anelado o capado del árbol.

Área de Protección: Superficie de tierra especialmente consagrada a la protección por una o varias razones, contener hábitats o áreas importantes de conservación, el mantenimiento de la diversidad biológica, contener recursos de valores culturales, arqueológicos y/o espirituales particulares, condiciones ambientales sensibles o frágiles, etc.

Área Sensible: Áreas con una o más de las siguientes características ambientales, pero no excluyentes: pendientes empinadas, mallines, suelos con altos niveles freáticos, propensos a la erosión, que no cumplen con los requisitos mínimos de infiltración, áreas con fallas geológicas, corredores o lechos de ríos o arroyos, estuarios, áreas de carga y descarga de corrientes de agua, terrenos pantanosos.

Biodiversidad: También llamada diversidad biológica. Es la variedad o diversidad de los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye tres niveles de diversidad, especies, ecosistemas y genes.

Biomasa: Abreviatura de masa biológica, es un término genérico que hace referencia a la cantidad de materia viva producida por plantas, animales, hongos o bacterias, en un área determinada.

Cantón: División administrativa del bosque con el fin de facilitar su ordenación y seguimiento. Emplea límites permanentes que siguen accidentes naturales, como arroyos, filos, pampas, etc., o artificiales, como caminos, alambrados, picadas, etc.

Corredores biológicos: son fajas que, a diferencias del ambiente que las rodea, permiten el movimiento de la vida silvestre.

Cuadrícula positiva: Los planos demarcatorios de áreas protegidas por cualquier razón, (por humedales, flora y/o fauna especificada) cuentan con

cuadrículas positivas (considerar la restricción de no cortar y/o pasar) y negativas (sin restricciones).

Cuartel Forestal: Unidad de administración forestal, a nivel de predio o propiedad, la cual se manejará en forma relativamente independientemente (pues estará influenciada por una ordenación regional).

DAP: Abreviatura que significa diámetro del árbol a la altura del pecho. Se considera equivalente a 1,30 metros del suelo.

Ecosistema: conjunto de todos los seres vivos de un área determinada, los factores físicos y las interacciones que se establecen entre ellos.

Empaste: es la ocupación de una superficie considerable de suelo por gramíneas y otras hierbas. Se produce en los bosques por efecto del pastoreo, mediante la introducción de varias de estas especies y la habilidad competitiva de las mismas

Especie clave: Especie cuya función en el ecosistema la hace especialmente importante para el funcionamiento de los procesos esenciales del bosque, como la regeneración natural, el ciclado de nutrientes, etc.

Estructura: Distribución espacial de los parámetros dasométricos del rodal, como la edad, las especies presentes, la altura o el diámetro de los árboles.

Matriz: es el tipo de ambiente o el área sobre el terreno que ocupa la mayor superficie. Generalmente se lo asocia con el área prístina o con menor intervención.

Monitoreo: Actividad de seguimiento de algún efecto o factor particular con el fin de evaluar los cambios que se producen por una intervención. En general, tiene una base comparativa con situaciones sin intervención.

Paisaje: En lo que se refiere a los aspectos estéticos: Área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. Desde el punto de vista ecológico, es una escala de trabajo intermedia entre las escalas regionales y de predio, estudia el nivel de organización de la materia que puede involucrar varios ecosistemas.

Parche: son porciones de terreno contenidos dentro de áreas más grandes (matrices), se los suele asociar con las áreas disturbadas, reemplazadas, homogéneas o intervenidas de bosque.

Plan de Ordenación Forestal (POF): Informe que contiene el estado del bosque de un Cuartel o área bajo manejo y las previsiones de mejoras y cortas para el corto y mediano o largo plazo.

Plan Especial de Cortas (PEC): Cuadro o cronograma de ejecución de las cortas para un período de hasta 10 años. En el mismo se tiene que expresar los rodales y/o cantones que conforman cada tranzón, el año de intervención, el tratamiento para cada rodal y la posibilidad anual esperada de los distintos productos.

Plan Especial de Mejoras (PEM): Cuadro o cronograma de ejecución de obras y tratamientos distintos a las cortas. Se especifica el rodal y/o cantón en dónde se realizarán las acciones y el año de actuación.

Posibilidad de corta: volumen de productos que se obtiene de la ordenación de un bosque. Puede ser expresada en forma anual y/o periódica y para todo el Cuartel o una parte de él.

Resiliencia: Capacidad de un sistema de volver a su estado original después de un disturbio o afectación.

Revisión del POF: Evaluación que se realiza de la ejecución del plan de ordenación una vez culminado el plan especial de cortas.

Rodal: Superficie de bosque homogénea en composición de especies, edades o fases de desarrollo, calidad de sitio y estado. En ciertos casos se puede dividir el bosque en rodales administrativos, es decir en función de características no naturales. El rodal es afectado a un mismo tratamiento silvícola.

Rodal: bosque de extensión continua de estructura uniforme (regular o irregular).

Rodal Regular: Bosque cuyos árboles no difieren en sus edades en más del 20 % del turno de corta. Se puede considerar bosque semiregular si posee dos clases de edades.

Rodal Irregular: Bosque cuyos árboles pertenecen a tres o más clases de edades.

Temperamento: Atributo de una especie forestal relacionado al comportamiento frente a los factores del ambiente. En general se analiza en la capacidad de sobrevivir en determinados suelos, bajo determinadas temperaturas, bajo determinadas condiciones de sombra o luminosidad, etc. Lo más extendido es el análisis del establecimiento y crecimiento de las especies con distintas condiciones de sombra. Según la tolerancia a la sombra las especies se pueden clasificar como tolerantes, intolerantes o indiferentes.

Tranzón: Superficie de bosque que será intervenida según uno o varios tratamientos silvícolas en un año y de la que se obtiene la posibilidad de productos forestales anual.

Unidades de Regeneración: Claros en el bosque que serán colonizados por un bosque de regeneración.

Zona de Manejo de Cauces (ZMC): Zona aledaña a arroyos, ríos y lagos que debe protegerse debido a que contiene hábitats particulares e importantes para la biodiversidad y porque influye fuertemente en el cauce de los mismos a través de procesos tales como el sombreado del cauce y el aporte de partículas y nutrientes. También se la denomina Zona Riparia.

PREVENCIÓN Y SUPRESIÓN INCENDIOS.

Área de seguridad: Área de escape prevista para servir de refugio al personal en caso de peligro. Forma parte de las vías de escape.

Ataque ampliado: Etapa en la cual el incendio, por sus características y particularidades, demanda la asignación de mayores medios y recursos que los asignados en la etapa de ataque inicial.

Ataque directo: Método de combate de incendios de vegetación que consiste en operar sobre el borde del incendio, ya sea utilizando agua o construyendo líneas de defensa. Usualmente requiere trabajar con humo y altas temperaturas.

Combustible: Material orgánico vegetal, vivo o muerto, subterráneo, superficial o aéreo, susceptible de ser quemado.

Continuidad horizontal: Proximidad horizontal entre los combustibles, que gobierna la capacidad de los mismos de sostener la propagación del fuego.

Continuidad vertical: Proximidad vertical entre los combustibles, que gobierna la capacidad de los mismos de permitir el desplazamiento del fuego entre distintos estratos de la vegetación.

Jefe de Incendio: Persona que posee total autoridad y responsabilidad sobre las actividades de supresión y servicios de un incendio determinado.

Longitud de llama: Longitud de la llama medida a lo largo de su eje. Cuando la medición es efectuada para caracterizar el comportamiento del fuego, la longitud de llama se mide en el frente de fuego. La longitud de llama es un indicador de la intensidad de la línea de fuego.

Manejo de combustibles: Práctica de reducir la carga y/o inflamabilidad de los combustibles, a través de medios mecánicos, químicos o biológicos, o mediante el uso de fuego.

Peligro de incendio: Término utilizado para evaluar el riesgo de incendio, la facilidad de ignición, las características del comportamiento del fuego en caso que un foco prospere, las dificultades que presentaría para el control y los daños que causaría, en función de factores tanto fijos como variables del entorno del fuego.

Presupresión: Conjunto de actividades desarrolladas previo a la ocurrencia de incendios y con el objetivo de asegurar una más efectiva y eficiente supresión de los mismos. Incluye toda las actividades de planificación, desde el reclutamiento y entrenamiento del personal, la garantía de mantenimiento del equipamiento de combatientes, hasta el tratamiento de combustibles, creación y mantenimiento de sistemas cortacombustibles, caminos, fuentes de agua, y líneas de control.

Prevención: Conjunto de actividades dirigidas a reducir el peligro de incendios que incluyen la educación pública, la legislación y el manejo de los combustibles, entre otras.

Quema controlada: Técnica de encendido efectuada bajo condiciones tales que permiten suponer que el fuego se mantendrá dentro de un área acotada.

Quema prescrita: Técnica de encendido de vegetación dentro de un área acotada, efectuada bajo condiciones predeterminadas tales, que permitan el logro de los objetivos de manejo establecidos.

Régimen de fuego: Concepto que hace referencia a la frecuencia de ocurrencia y comportamiento históricos del fuego en un ecosistema.

Riesgo de incendio: Probabilidad de que exista una fuente de ignición.

Silvicultura preventiva: Término que hace referencia al conjunto de operaciones realizadas en el bosque o monte, también llamadas labores culturales (p. ej.: limpiezas de matorral, clareos, raleos, podas), que tienen como fin la disminución de la cantidad de combustibles para reducir el peligro de incendio.

COSECHA Y TRANSPORTE

A pie de árbol o astilla: las tareas forestales de desrame, despunte y trozado se realizan en el mismo lugar donde cayó el árbol.

Aparejo: un aparato manual que permite multiplicar fuerza humana aplicada en una manija o brazo para lograr tracción por medio de un cable para estirar o guiar árboles en el momento de su caída.

Apeo: volteo: corta: proceso de derribar un árbol en pie.

Apeo dirigido: una secuencia predeterminada de cortes practicados con motosierra en un árbol, dejando un listón sin cortar que dirige la caída.

Apeo dirigido: Operación de apeo en la que el operario decide provoca por medio de la técnica aplicada, que el árbol caiga en la dirección considerada mas conveniente.

Arcilla: Partículas de suelo de un diámetro menor a 0,002 milímetros.

Áreas de Amortiguación: Área colindante con áreas de protección, arroyos, lagos, parques, carreteras u otros espacios protegidos en la cual el aprovechamiento tiene restricciones.

Atriles: Bases robustas de metal sobre el cual se apoyan los rollizos y en cuyos extremos suelen fijarse las estacas.

Banco de trabajo: El árbol a desramar se encuentra levantado del suelo para facilitar un cómodo desrame.

Bloqueador de gatillo: dispositivo en una motosierra que impide acelerar si el operador no sujeta bien y seguro al manillar posterior.

Bombeo: es el perfil transversal de la calzada que se manifiesta en una forma convexa parabólica del tipo doble vertiente a partir del eje rasante.

Calaminas: zanjas visibles causadas por el agua.

Calzada: es la parte del camino sobre la cual circulan los vehículos y que merece especial atención en su confección.

Camión canadiense: camión frontal de baja capacidad de carga, de tracción en las 4 ruedas, muy maniobrable y agresivo en el bosque, de antigua data de construcción.

Captor de cadena: dispositivo en una motosierra de plástico o aluminio que capta una cadena de motosierra que se haya partido imprevistamente en el trabajo.

Cargadora frontal: Maquinaria forestal montado sobre un chasis articulado, diseñada para la carga o descarga frontal de rollizos por medio de horquillas y uñas hidráulicas.

Carpeta definitiva: es el cubrimiento, generalmente una mezcla predeterminada y compactada de grava, arcilla y arena sobre el cual circulan los vehículos.

CBR: California Bearing Ratio. Es un indicador de la capacidad de soporte del suelo. (Por ejemplo el ripio de origen metamórfico, típico de la cordillera, alcanza de 60 a 70%)

Cinta métrica auto enrollable: cinta métrica metálica de 15 o 20 metros de largo utilizada para medir los largos de troncos, que una vez extendida se auto enrolla sobre un tambor por medio de un resorte dentro de una caja que está colgada al cinto del motosierrista.

Compactación: Pérdida de porosidad y aumento de la densidad del suelo, producida debido a la presión ejercida por vehículos, animales y carga

arrastrada, que pueden producir disminución del crecimiento de los árboles cercanos y aumento de la escorrentía.

Corteza: envoltura natural exterior que cubre la madera de los árboles y de los arbustos.

Coyundas: tiras de cuero crudo de 2 a 4 cm. de ancho por 2 a 4 metros de largo utilizado para fijar el yugo a la cabeza y guampas del Buey y también fijar la argolla sujeta cadena.

Cubre cabina: Es una rejilla firme fijada en la parte delantera de la plataforma de carga que protege a la cabina.

Cuña de madera: generalmente de un ancho de 5 a 10 cm. de 2 a 5 cm. de alto y largos de 10 a 20 cm. destinado para separar o mantener separado un corte hecho con motosierra.

Daño: Efecto desfavorable en la confección del camino y aprovechamiento que se materializa con heridas en los árboles remanentes, alteraciones edáficas, reducción del sotobosque, acumulación de residuos producidos por las propias actividades intrínsecas.

Desrame: cortar y separar ramas del tronco.

Diablo: gancho metálico móvil fijado a un anillo que se desplaza por sobre una vara. El objeto es permitir el giro o mantener fijo en un lugar a un rollizo de madera.

Efecto esquina: es el efecto que hace perder habilidad de tracción en algunas configuraciones de camiones con 5 o mas ejes.

Eje de giro: la reducción del listón por medio del corte con una motosierra dejando un cubo de madera que permita u giro limpio del árbol sin atascarse.

Eje rasante: es el eje longitudinal definitivo de la calzada de un camino.

Eje subrasante: es el mismo eje pero está debajo de la carpeta definitiva.

Erosión: Movimiento de materiales del suelo. Diferenciamos el causante por procesos naturales del que resulta de actividades humanas en el bosque como es la confección, mantenimiento de caminos y también por causa del aprovechamiento de la madera.

Estacas: Caños de sección, largo y calidad reglamentarios, móviles, fijados al extremo de los atriles. Contienen en el borde de la plataforma de carga a los rollos o leña.

Extracción por acarreo: método forestal por medio del cual se levantan totalmente a los rollizos, generalmente un acoplado, para luego extraerlos por la vía de saca.

Extracción por arrastre: método forestal por medio del cual se lingan los rollizos y se los extrae al arrastre por la vía de saca.

Freno de cadena: dispositivo en una motosierra provisto de un mecanismo de percusión, que activa un resorte y tensa un fleje que presiona el tambor del piñón para parar su giro instantáneamente. El objeto es parar instantáneamente el avance de la cadena de corte.

Gancho Sapie: Pico metálico encavado en un mango anatómico de madera de entre uno a 2 metros de largo utilizado para levantar y arrastrar rollizos

Grúa: Maquinaria forestal específica para carga y descarga de leña o rollos a camiones, por medio de una base móvil (camión – tractor) con mandos, bomba hidráulica, brazos estabilizadores, torre, brazos articulados, brazo telescópico, rotor y grampa.

Lado seguro del árbol: Se considera aquel que ante cualquier previsto o imprevista caída del árbol, le da la mayor garantía al motosierrista de no aplastarlo en su caída y/o rama que se desprenda de la copa. En general coincidente con el inicio de una senda de escape.

Lingador: Operario instruido para planificar y colocar las lingas de cable o cadena alrededor de los troncos de acuerdo a un determinado método favorable a la extracción por arrastre con cabrestante o motoarrastrador coordinando las acciones con su maquinista.

Método del paso: Con ayuda de un compás se busca sobre un plano altimétrico la mínima distancia en proyección horizontal necesaria para salvar una diferencia de cotas entre dos puntos sin sobrepasar una pendiente longitudinal prefijada.

Mitigación: Medidas tomadas con el fin de reducir los daños producidos por la cosecha.

Motoarrastrador: Maquinaria forestal autopropulsada específica que dispone de un chasis articulado, con tracción en cuatro ruedas iguales y un molinete de cable utilizado para extracción de rollizos por arrastre. También llamado en inglés Skidder.

Muela: Dispositivo reglamentario de enganche entre un camión y su acoplado.

Neumáticos de alta flotación: la superficie de apoyo del neumático excede el estándar habitual conocido permitiendo un menor hundimiento en el terreno para iguales cargas por incremento de la superficie de apoyo.

Pa: Pascal es la unidad de presión del Sistema Internacional de Unidades. Se define como la presión que ejerce una fuerza de 1 newton (N) sobre una superficie de 1 metro cuadrado normal a la misma.

MPa: $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$

Perfil transversal: es un corte vertical a través del cuerpo del camino y perpendicular al eje longitudinal en las rectas y radial en las curvas.

Pie del árbol: tareas que se realizan alrededor de un árbol elegido o con el árbol elegido que en modo general pueden ser limpieza alrededor del árbol, preparación de las sendas de escape para facilitar las tareas posteriores, el desrame del árbol caído.

Pisadera: Escalón metálico exterior en el camión o máquina para permitir el acceso a la cabina.

Plataforma de carga: Piso previsto detrás de la cabina de un camión ó acoplado sobre el cual se fijan los atriles con sus estacas. Pueden ser un piso liso ó ser un reticulado robusto que permite caer al piso residuos no deseados.

Playa de acopio: lugar despejado preparado para ubicar, procesar, clasificar rollizos según sus destinos y permitir la carga a camión.

Remitero: Persona encargada del registro y despacho de camiones en la Playa de acopio por medio de la extensión de un remito de carga.

Residuos Forestales: Material leñoso y no leñoso remanente al finalizar la cosecha, los cuales enriquecen el suelo al descomponerse y proveen hábitat a una variada fauna silvestre.

Roca intrusiva: en la cordillera se presentan estas rocas fragmentadas de origen metamórfico. Como todo material metamórfico tiene la tendencia a la fragmentación por lo cual es adecuada para bases de caminos y cunetas forestales.

Rozar: acto de desbrozar cortando matas, sacando troncos y ramas de un área dada.

Saca: Proceso de transporte de las trozas con maquinaria forestal desde la zona de apeo hasta una Playa de acopio.

Senda de escape: dos espacios previstos a 135° de la dirección de caída que se limpian con cuidado destinados a permitir un rápido escape en el momento de caída de un árbol.

Tenaza forestal: dos brazos móviles con puntas afiladas unidas a una manija para levantar y arrastrar troncos.

Tijera con varales: es una técnica donde se ubican dos varas elásticas y resistentes de 2 a 3 metros de largo formando una tijera cuyo cruce servirá de apoyo al tronco para lograr su desplazamiento y caída, partiendo cuando este se encuentra trabado sobre un árbol vecino.

Tornamesa: Dispositivo de unión del eje delantero de un acoplado forestal con la plataforma de carga que sirve para permitir el giro seguro y la transferencia de tracción o frenado desde el camión a la plataforma del acoplado.

Tractor con cabrestante: Es un tractor agrícola, por lo general 4x4 al que se le colocaron una serie de protecciones y un implemento forestal al tres puntos diseñado para extraer rollizos del bosque.

Trineo: es una técnica que consiste en realizar una ventana con la motosierra en el tronco de un árbol que quedó trabado sobre un árbol vecino. En dicha ventana se introduce una vara larga y se reducen, cortando cuidadosamente, los apoyos laterales del tronco, hasta lograr que el peso del árbol se apoye

totalmente sobre la vara. Esto facilita su desplazamiento guiado para lograr así su caída.

Trozado: Acción o proceso de cortar transversalmente en trozas el tronco o las ramas de un árbol apeado.

Vara graduada: listón de madera donde se gravaron los largos fijos más utilizados en el trozado que se practica en la Playa de acopio.

Vía de saca: fajas habilitadas en el bosque para extraer madera desde la zona el lugar de apeo hasta la Playa de acopio o borde de camino.

ADITAMIENTOS REQUERIDOS

PARA EL CAMPAMENTO

Kid de primeros auxilios: linterna con pila de repuesto, jabón neutro, pervinox desinfectante, agua oxigenada, gasas, guantes, cinta adhesiva, pañuelo para inmovilizar, apósitos estériles, venda Cambris, termómetro, lupa, tijera de punta redonda, manta térmica, alfileres de gancho, aguja de coser e hilo común y de sutura, vaso para lavar ojos, paleta baja lengua, collar de philadelphia, férulas, jeringas que una situación de emergencia o accidente puedan requerir, otros de uso exclusivo médico de emergencia como ser calmantes, inyectables, sueros, agujas, jeringas.

PARA EL MOTOSIERRISTA

El **kid de primeros auxilios:** gasa, vendas de Cambris, agua oxigenada, desinfectante, colirio, cinta adhesiva, alfiler de gancho, armado todo en una caja de plástico con buena tapa y cierre con una lista escrita de su contenido y fecha de vencimiento.

El **kid de repuestos mecánicos** mínimos para la motosierra: soga de arranque, arandelas, bujía, tuerca para apretar tapa de piñón, filtro de aire, nafta y aceite, resorte de arranque, tornillos especiales, traba pistón.

ANEXO 1

SITIOS DE VALOR PARTICULAR¹

No todos los sitios y ambientes de importancia para la conservación pueden ser protegidos bajo la figura de “Áreas Protegidas”. Algunos ejemplos son los cursos de agua, pero otros se refieren a sitios con valores particulares dentro de tierras bajo otros tipos de uso.

Los sitios de alto valor biológico fueron identificados hasta la fecha teniendo en cuenta las siguientes características: riqueza de especies, endemismos (regionales y micro-endemismos), presencia de especies amenazadas, interacciones poco frecuentes o inusuales, integridad ecológica (por ejemplo. hábitats intactos, biotas intactas), fenómenos y procesos evolutivos (Vila *et al.*, 1999).

Justificación de las áreas prioritarias para la conservación

FICHA 1

Nombre del área: Lagunas de Varvarco, Volcán Domuyo y Zona Norte de la Cordillera del Viento. (99.236 ha)

Nominada y descrita por: J. Von Thüngen, M. Mermoz, M. Christie y E. Maletti.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Esta zona presenta características particulares asociadas a la presencia de aguas termales. También se pueden mencionar endemismos para la vegetación de tipo altoandina.

Flora: Algunos endemismos identificados son *Acaena alpina*, *Berberis copahuensis*, *Loasa incurva*, *Senecio varvacensis*, *Viola coronifera*, *Viola vulcánica* y *Adesmia emarginata*.

Fauna: Las lagunas de Varvaco, principalmente, son de gran importancia para las aves e insectos acuáticos (Buriá, com. pers.; Christie, com. pers.; Veiga, 2005).

¹ Esta información fue tomada de los trabajos Vila y col 2000 y Rusch y Vila 2005, más los aportes complementarios de la Delegación Regional Patagonia de la Administración de Parques Nacionales.

FICHA 2

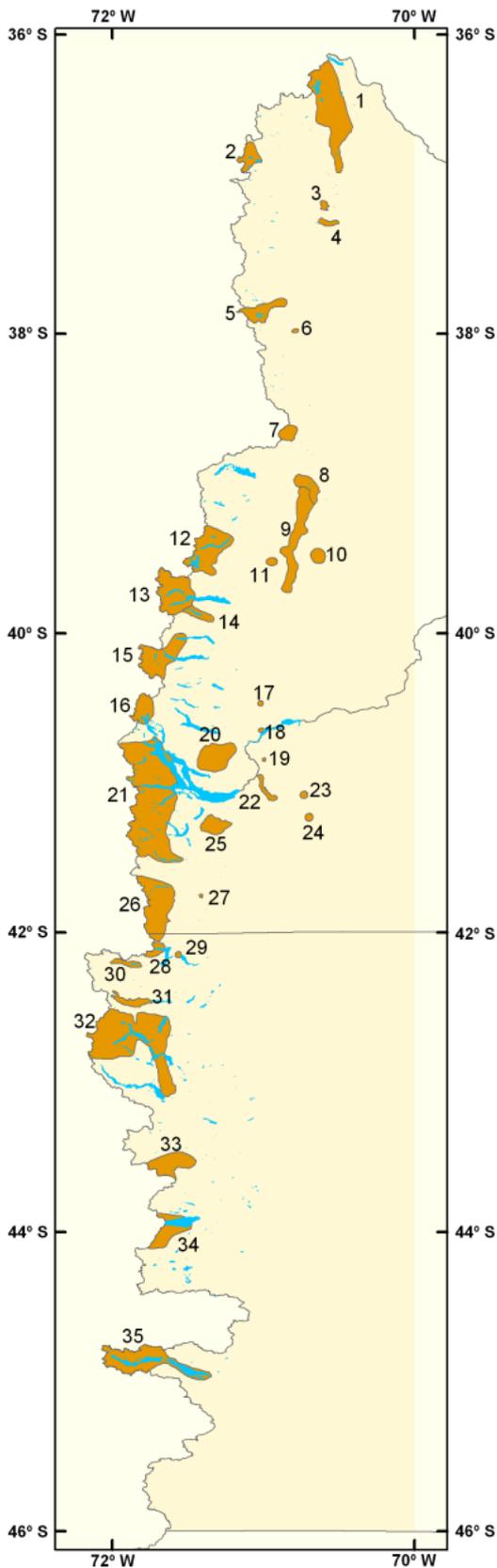
Nombre del área: Epu-lauquen. (16.005 has.)

Nominada y descrita por: M. Mermoz, L. Gallo y M. Christie.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Esta área fue seleccionada por la presencia de endemismos regionales, ensambles muy inusuales y poblaciones genéticamente particulares.

Flora: Límite Norte de la distribución de roble pellín (*Nothofagus obliqua*) y, probablemente, presencia de ejemplares híbridos con roble hualo (*Nothofagus glauca*). Esta última especie se considera como vulnerable de acuerdo a lo establecido por la IUCN (2004a). Por otro lado, también representa el límite de distribución oriental para *N. pumilio*. Para algunos endemismos sólo se ha registrado su presencia para esta localidad de Argentina, como *Azara alpina*, *Chloraea viridifolia*, *Tropaeolum leptophyllum*, *Bromelica cepacea* y *Orites myrtoidea*. Esta última especie está considerada en peligro de extinción en Chile; bajo la categoría de rara según Hoffmann (1997).

Fauna: Presencia de endemismos regionales a nivel de mamíferos como el tuco tuco de Maule (*Ctenomys maulinus*) y de lagartijas como *Liolaemus lemniscatus lemniscatus*. Además, podrían producirse ingresiones de otras especies de reptiles del centro de Chile. Entre la aves se puede mencionar la presencia de una nueva especie para el país, el huet-huet castaño (*Pteroptochos castaneus*), hasta el momento sólo identificado en esta zona (Veiga, 2005).



**INFORMACION DE BASE
SOBRE BIODIVERSIDAD Y
PLANTACIONES FORESTALES**

EN EL NO DE PATAGONIA

**Sitios Prioritarios
Para la Conservación
de la Biodiversidad**

Referencias

Sitios prioritarios Lagos Area de Estudio

- | | |
|--|--|
| 1 - Laguna Varvarco, Volcán Domuyo y zona N de cordillera del viento | 19 - Chacay |
| 2 - Lagunas del Epulafquen | 20 - Cuyín Manzano |
| 3 - Huinganco - Cañada Molina - Cañada Rahueco | 21 - Zona entre Brazo Rincón - Steffen - Martín |
| 4 - Paso del Cudio - La primavera | 22 - La Fragua |
| 5 - Copahue - Caviahue - Puerta de Trolope | 23 - Pilcaniyeu Norte |
| 6 - Riscos Bayos | 24 - Pilcaniyeu Sur |
| 7 - Pino hachado | 25 - Ñirihua y Challhuaco |
| 8 - Macizo de Chachil | 26 - Manso Inferior - Lago Escondido - Río Azul |
| 9 - Sierras de Catán Lil | 27 - Cordón Serrucho |
| 10 - Las Coloradas | 28 - Brazo occidental de lago Puelo |
| 11 - Pilolil | 29 - Laguna Los Alerces - Reserva Forestal Epuén |
| 12 - Quillén - Tromen | 30 - Lago Esperanza |
| 13 - Epulafquen - Paimún | 31 - Río Tigre |
| 14 - Curruhué | 32 - Menéndez - Riscoso - Cordón Situación |
| 15 - Hua-hum - Cabeceras de Lolog y Lácar | 33 - Corcovado |
| 16 - Cabecera de Lago Espejo | 34 - Vintter |
| 17 - Paso Chacabuco Guanaco | 35 - Lagos Fontana - La Plata |
| 18 - Paso Chacabuco | |



0 50 100 200 Km



Proyección Geográfica - Elipsoide WGS84

FICHA 3

Nombre del área: Huinganco, Cañada Molina y Cañada Rahueco. (2.559 has.)

Nominada y descripta por: L. Gallo, M. Pastorino y S. Di Martino.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: En esta zona se encuentran poblaciones marginales de *Austrocedrus chilensis*, representando las distribuciones extremas septentrionales y orientales de la especie, en condiciones de máxima aridez. Debido a estas condiciones, estas poblaciones poseen alta variabilidad genética. Si bien Cañada Molina es Reserva Provincial y Cañada Rahueco no presenta ningún grado de protección, los especialistas opinan que habría que considerar a estas poblaciones como una misma unidad. Esto se debe a que entre las poblaciones de ciprés de ambas localidades podría existir flujo polínico. Otra de las razones que suman importancia al área, es que en ella se encuentran las poblaciones más orientales de ñire (*Nothofagus antarctica*) y lenga (*N. pumilio*).

FICHA 4

Nombre del área: Paso del Cudio – Estancia La Primavera (4.105 has.)

Nominada y descripta por: M. Pastorino y E. Maletti

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: En esta zona se encuentran, dentro de una propiedad privada, poblaciones marginales de *Austrocedrus chilensis*, representando, como en el caso anterior, distribuciones extremas septentrionales y orientales de la especie, en condiciones de máxima aridez. Nuevamente, estas poblaciones poseen alta variabilidad genética.

FICHA 5

Nombre del área: Copahue – Caviahue. (21.682 has.)

Nominada y descrita por: S. Di Martino, M. Mermoz, M. Christie, E. Maletti, P. Marcelli y M. Pastorino.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: En este sitio se localizan varias especies de distribución restringida y endemismos regionales. Tienen importancia particular las especies características de ambientes termales, tales como las bacterias del río Agrio.

Flora: *Senecio polyphyllus*, *Berberis copahuensis*, *Senecio pseudaspericulis* y *Adesmia dubia* hasta el presente son endemismos exclusivos para esa localidad. Por otro lado, esta zona representa el límite norte de la distribución de *Araucaria araucana*, especie vulnerable (IUCN, 2004a), en Argentina. En el área también se encuentran ejemplares adultos híbridos entre *Nothofagus antarctica* y *N. pumilio*.

Fauna: Se destaca la presencia de una nueva rana del género *Atelognathus* que aún no ha sido descrita. Presencia de lagartijas endémicas del oeste de la provincia de Neuquén, como *Liolaemus coeruleus* y, al menos, otra especie de *Liolaemus* aún no descrita. En esta zona también se encuentra, posiblemente, el límite austral de nidificación de la gaviota andina (*Larus serranus*). En esta zona, en sectores ecotonales y pastizales de altura se concentran varias poblaciones del canastero manchado chico (*Asthenes anthoides*) (Veiga, 2005).

FICHA 6

Nombre del área: Riscos Bayos. (919 has.)

Nominada y descrita por: M. Pastorino

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: la principal importancia de esta zona es la presencia de una población de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) que presenta alta variabilidad genética. Esta población se encuentra dentro de una propiedad privada.

FICHA 7

Nombre del área: Pino Hachado. (9.345 has.)

Nominada y descripta por: M. Mermoz.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Presencia de Bosques de Araucaria (*Araucaria araucana*), especie vulnerable (IUCN, 2004a). Por otro lado, doce de las especies presentes en la zona sólo han sido citadas para la provincia de Neuquén y, potencialmente, podrían existir endemismos particulares, tales como el *Senecio pinachensis*.

Fauna: Límite suroeste de la distribución de la lagartija *L. coeruleus neuquensis*. Esta subespecie es endémica del oeste de la Provincia de Neuquén.

FICHA 8

Nombre del área: Macizo de Chachil. (14.719 has.)

Nominada y descripta por: S. Lambertucci y M. Christie.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: La Sierra de Cachil parecería ser el límite sur de distribución del componente Andino Central Mendocino de la fauna altoandina.

Fauna: Existencia de una alta diversidad de hábitats y sitios clave para nidificación y descanso de cóndores (*Vultur gryphus*).

FICHA 9

Nombre del área: Sierras de Catán Lil. (48.938 has.)

Nominada y descripta por: J. Ayesa, C. Brión, C. Ezcurra, L. Gallo, A. Greslebin, M. Havrylenko, A. Pérez, A. Prémoli, P. Rutherford y S. Lambertucci.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: En este sitio se encuentran las poblaciones más orientales de *Araucaria araucana*, especie vulnerable (IUCN, 2004a).

Fauna: Zona de nidificación y posaderos de cóndor (*Vultur gryphus*).

FICHA 10

Nombre del área: Las Coloradas. (7.406 has.)

Nominada y descrita por: J. Von Thüngen, L. Gallo y S. Lambertucci.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Existencia de relictos y ensamblajes muy inusuales. Presencia de sitios de nidificación y posaderos de cóndores (*Vultur gryphus*).

FICHA 11

Nombre del área: Pilolil. (3.029 has.)

Nominada y descrita por: M. M. Azpilicueta, P. Marchelli

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: en esta zona se encuentra un bosque relictual de roble pellín (*Nothofagus obliqua*) con condiciones xéricas, representando el límite oriental de su distribución. Debido a las condiciones extremas, esta población presenta una diversidad genética alta. En la zona también hay ejemplares híbridos con raulí (*N. nervosa*), aunque no hay ejemplares puros de esta última especie. Por lo cual, estos híbridos, indicarían la presencia en el pasado de poblaciones de raulí para esta región. En altitud también podemos encontrar bosques de araucaria (*Araucaria araucana*), especie vulnerable (IUCN, 2004a).

FICHA 12

Nombre del área: Quillén - Tromen. (52.722 has.)

Nominada y descripta por: J. Sanguintetti, M. Funes, M. Mermoz, E. Ramilo, C. Chehébar y M. Christie.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Esta zona fue seleccionada por el alto grado de integridad ecológica, tanto para la flora como para la fauna de la región.

Flora: Se pueden encontrar endemismos regionales, hábitats intactos y alta riqueza de especies, incluyendo componentes de tipo valdiviano. Presenta importantes poblaciones de *Araucaria araucana*, especie vulnerable (IUCN, 2004a), y bosques de *Nothofagus* en excelente estado de conservación.

Fauna: Existe una alta diversidad de avifauna, presencia de endemismos regionales como el tuco tuco de Maule (*Ctenomys maulinus*) o las lagartijas *Liolaemus tenuis* y *L. cyanogaster*. También se destaca la presencia de endemismos restringidos, como la rata de los pinares (*Aconaemys sagei*). Esta última especie solamente fue registrada en la zona de Quillén y está considerada como Vulnerable (Díaz y Ojeda, 2000). Además, se ha confirmado la presencia de pudúes (*Pudu puda*). Por último, existen indicios bastante sólidos sobre la presencia de gato huiña (*Oncifelis guigna*), especie considerada vulnerable a nivel nacional, y huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie caracterizada como en peligro a nivel nacional y mundial (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a).

FICHA 13

Nombre del área: Epulafquen - Paimún. (51.149 ha)

Nominada y descripta por: C. Úbeda, J. Sanguinetti, M. Funes, M. Christie, G. Amico y A. Pérez.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Tanto para flora como para fauna, esta zona presenta características particulares asociadas a la presencia de aguas termales.

Flora: Este área presenta algunos sectores con formaciones boscosas en muy buen estado de conservación, bosques mixtos de diferentes especies de *Nothofagus* entre las que se puede destacar la presencia de bosque maduro de *N. dombeyi*. Esta zona también posee algunas especies de características valdivianas. Cuenta con importantes áreas termales, cuyas particularidades florísticas aún no han sido exhaustivamente relevadas. Por último, dentro del área existen poblaciones de quintral (*Tristerix corymbosus*), cuyo néctar presenta la única fuente de alimento invernal para el picaflor rubí (*Sephanoides sephanoides*). Este picaflor es responsable de la polinización del 20% de la flora leñosa de la región.

Fauna: Entre las principales características podemos mencionar una alta riqueza de aves y la presencia de especies vulnerables tales como el degu sureño (*Octodon bridgesi*) (Díaz y Ojeda, 2000) y la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*) considerada vulnerable a nivel nacional e internacional (Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004a). Por otro lado, se cuenta con registros de pudu (*Pudu puda*) y de huemul (*Hippocamelus bisulcus*).

FICHA 14

Nombre del área: Curruhué. (9.687 ha)

Nominada y descripta por: A. Prémoli

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Esta zona presenta el una población de caña colihue (*Chusquea culeou*) genéticamente aislada del resto de las poblaciones de caña en la región. Esta característica hace suponer que otras poblaciones vegetales también tendrían características genéticas particulares.

FICHA 15

Nombre del área: Hua-Hum, Cabeceras de los lagos Lácar y Lolog. (44.903 has.)

Nominada y descripta por: C. Úbeda, J. Sanguinetti, M. Funes, G. Iglesias, M. Mermoz, L. Gallo, L. Chauchard, M. González Peñalba, G. Amico y M. Christie.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Para proponer las cabeceras de estos lagos fueron utilizados los criterios de riqueza, hábitats intactos, presencia de centros de radiación y poblaciones genéticamente particulares.

Flora: En esta zona se registran poblaciones de quintral (*Tristerix corymbosus*). En particular, en la zona de la Cuenca de los Lagos Lácar-Nonthué hay poblaciones de roble pellín (*Nothofagus oblicua*), incluyendo las más australes de Argentina, con pulsos de regeneración mayores a 6 años. Se localiza uno de los centros de mayor diversidad genética de raulí (*Nothofagus nervosa*). Además, en toda la cuenca se mencionan los probables centros de hibridación entre raulí y roble pellín.

Fauna: Este área ha sido considerada por la alta riqueza de aves y el alto grado de integridad ecológica. Asimismo, se registran especies vulnerables, tales como el gato guigna (*Oncifelis guigna*), el aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*) y la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwini*) (García Fernández *et al.*, 1997; Díaz y Ojeda, 2000; Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004a). Por otro lado, ocurre parte del límite oriental de la distribución del churrín grande (*Eugralla paradoxa*); endemismo regional con presencia en Chile y que sólo ha sido detectado ocasionalmente en Argentina. Por esta razón, el área involucraría un corredor potencial de hábitat para el churrín que facilitaría su ingesión desde Chile. También se cuenta con registros de presencia de pudu (*Pudu puda*). Es probable que el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro a nivel nacional e internacional (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a), utilice esta zona, aunque su presencia no ha sido confirmada.

FICHA 16

Nombre del área: Cabeceras del lago Espejo. (19.270 has.)

Nominada y descripta por: L. Gallo, C. Úbeda, M. Pastorino, M. M. Azpilicueta y P. Marchelli.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Para proponer las cabeceras de este lago fueron utilizados los criterios de riqueza, hábitats intactos, presencia de centros de radiación y poblaciones genéticamente particulares.

Flora: Límite sur de distribución para raulí (*Nothofagus nervosa*).

Fauna: En la zona del lago Espejo existen registros para un ratón endémico de distribución restringida (*Aconaemys porteri*) y el Huemul (*Hippocamelus bisulcus*). Por último, se cuenta con registros de especies de lagartijas de distribución restringida para Argentina, como *Liolaemus cyanogaster*. También podemos mencionar la presencia de gran riqueza de anfibios, incluyendo dos especies vulnerables (*Rhinodema darwinii* y *Hylorina sylvatica*) (Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004a).

FICHA 17

Nombre del área: Paso Chacabuco Guanaco. (932 has.)

Nominada y descripta por: M. Pastorino.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Poblaciones de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) destacadas por su riqueza genética.

FICHA 18

Nombre del área: Paso Chacabuco. (798 has.)

Nominada y descripta por: M. Pastorino.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Poblaciones de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) destacadas por su riqueza genética.

FICHA 19

Nombre del área: Chacay. (421 has.)

Nominada y descripta por: M. Pastorino

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Poblaciones de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) destacadas por su riqueza genética.

FICHA 20

Nombre del área: Cuyín Manzano. (34.291 has.)

Nominada y descripta por: C. Chehébar, M. Christie, S. Lambertucci y N. Bonino.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Representa un importante núcleo de poblaciones de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) en ecotono, que se distribuyen sobre roqueríos y están sujetas a un fuerte impacto por uso antrópico.

Fauna: Presencia de tuco tuco social (*Ctenomys sociabilis*), endemismo restringido que se encuentra en peligro crítico (Díaz y Ojeda, 2000). Posible límite sur para algunas especies de lagartijas, como ser *Liolaemus chiliensis* y *L. cyanogaster*. También se cuenta con la presencia de una lagartija descrita recientemente: *L. lobo*. Esta lagartija se encuentra en el área de ecotono y la estepa de Cuyín Manzano, hasta el Río Limay, entre el Río Traful y el Lago Nahuel Huapi.

FICHA 21

Nombre del área: Zona occidental cordillerana entre Brazo Rincón del Nahuel Huapi y norte de cabecera Steffen-Martin. (193.275 has.)

Nominada y descripta por: C. Úbeda, C. Chehébar, A. Pérez, E. Ramilo, A. Premolí, A. Rovere, G. Iglesias, M. Mermoz, A. Pérez y J. Puntieri.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Esta zona fue propuesta por presencia de endemismos, especies amenazadas, poblaciones genéticamente particulares y hábitats intactos.

Flora: En la zona de Puerto Blest-Cántaros-Frías, se localiza el límite norte para la distribución de especies de valor, como el alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a), el ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), especie vulnerable (IUCN, 2004), y el mañú macho (*Podocarpus nubigena*). Las poblaciones de *P. uviferum* se extienden hasta la turbera camino a la laguna Ortiz Basualdo y representan un centro de diversidad genética para la especie. Por último, podemos mencionar la presencia de quintral (*Tristerix corymbosus*) y de especies de helechos y de especies valdivianas únicas, como *Dasyphyllum* spp.

Fauna: En la zona del brazo Tristeza, existen poblaciones de huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro a nivel nacional e internacional (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a). Asimismo, la zona comprendida por el Brazo Blest, Lago Espejo, Tronador posee la mayor riqueza de anfibios para la región; en total hay identificadas 13 especies, entre las cuales podemos mencionar a *Batrachyla antartandica*, *Hylorina silvatica* y *Rhinoderma darwinii*. Las dos primeras especies se encuentran clasificadas como vulnerables a nivel nacional (Lavilla y Scrocchi, 2000) y, la última, está categorizada como vulnerable tanto a nivel nacional como internacional (Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004a). Para el área del cerro Tronador, también podemos mencionar la presencia de sitios de nidificación y posaderos de cóndores (*Vultur gryphus*). Por último, en el Lago Nahuel Huapi existen tres colonias de comorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) únicas, ya que se localizan en un cuerpo de agua dulce. Es probable que nidifiquen en el área y que se trate de una población genéticamente diferente y con adaptaciones fisiológicas particulares.

FICHA 22

Nombre del área: La Fragua. (5.606 has.)

Nominada y descripta por: S. Lambertucci y N. Bonino.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Esta zona es de importancia para nidificación y posaderos de cóndores (*Vultur gryphus*). Quizás representa el área más importante para esta especie en la provincia de Río Negro. Además posee un ensamble inusual de aves rapaces y carroñeras de la familia CATHARTIDAE, ACCIPITRIDAE y FALCONIDAE.

FICHA 23

Nombre del área: Pilcaniyeu Norte. (1.835 has.)

Nominada y descripta por: L. Gallo, M. Pastorino y S. Lambertucci

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Se trata de uno de los núcleos más orientales de *A. chilensis* en sitios de gran aridez. Puede considerarse como un hábitat único para la especie.

Fauna: Sitios de nidificación y posaderos de cóndores (*Vultur gryphus*). En esta zona existen registros de la comadreja patagónica (*Lestodelphys halli*) (Chebez, 1994), considerada vulnerable a nivel nacional (Díaz y Ojeda, 2000).

FICHA 24

Nombre del área: Pilcaniyeu Sur. (2.029 has.)

Nominada y descripta por: L. Gallo, M. Pastorino y S. Lambertucci

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Como en el caso de Pilcaniyeu norte, en esta zona se encuentra uno de los núcleos más orientales de *A. chilensis* en sitios de gran aridez. Puede considerarse como un hábitat único para la especie. Ambos núcleos poblacionales (norte y sur) según la opinión de los especialistas se deben ser consideradas como una unidad.

Fauna: Sitios de nidificación y posaderos de cóndores (*Vultur gryphus*). En esta zona existen registros de la comadreja patagónica (*Lestodelphys halli*) (Chebez, 1994), considerada vulnerable a nivel nacional (Díaz y Ojeda, 2000).

FICHA 25

Nombre del área: Challhuaco y Ñirihuau. (15.375 has.)

Nominada y descrita por: C. Úbeda, M. Mermoz, N. Bonino, M. Christie y E. Ramilo.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Es un importante macizo altoandino y el de mayor superficie por encima de los 2000 m. de altitud.

Flora: Presencia de especies vegetales poco frecuentes en la región. Se registra una de las poblaciones más orientales de lenga (*Nothofagus pumilio*) en buen estado de conservación. Por otro lado, existen ejemplares híbridos de ñire (*N. antarctica*) y lenga (*N. pumilio*). En esta zona también podemos mencionar el extremo oriental de la distribución del amancay (*Alstroemeria aurea*). En los cerros Carbón y Estratos existen numerosas especies altoandinas de distribución restringida y un endemismo estricto, el *Senecio carbonensis*.

Fauna: Presencia de la rana de Challhuaco (*Atelognathus nitoi*), que es un microendemismo restringido y especie vulnerable a nivel nacional e internacional (Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004a). En particular, la Laguna Verde es el único sitio reproductivo permanente conocido para esta especie. En esta zona se encuentra una población de huemules (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro de extinción a nivel nacional e internacional (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a) que posiblemente sea la de distribución más oriental. En las nacientes del río Ñirihuau existen registros de *Buteo ventralis*, especie vulnerable a nivel nacional (García Fernández *et al.*, 1997). En las nacientes de los arroyos existen poblaciones inalteradas de especies de invertebrados acuáticos (*klapopterix juscheli*, *Notoperla archiplatae*, *Metamonuis anceps*), claves en el procesamiento de la materia orgánica de estos sistemas acuáticos de distribución restringida en la Patagonia (Buria *et al.* 2007)

FICHA 26

Nombre del área: Manso Inferior -Lago Escondido – Río Azul. (59.198 has.)

Nominada y descrita por: J. Ayesa, C. Brión, C. Ezcurra, L. Gallo, A. Greslebin, M. Havrylenko, A. Pérez, A. Prémoli, P. Rutherford, M. Aizen, J. Bellati, S. Di Martino, M. Funes, S. Lambertucci, J. Sanguinetti, C. Smith, J. Von Thüngen y A. Rovere

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Los criterios de selección utilizados para este sitio fueron la presencia de alta riqueza, hábitats intactos y endemismos.

Flora: La zona cuenta con formaciones boscosas en buen estado de conservación y la presencia de intrusiones valdivianas. Existen poblaciones importantes de alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a). En las zonas de turbera del Manso inferior encontramos asociaciones de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), ciprés (*Austrocedrus chilensis*) y alerce (*Fitzroya cupressoides*). En el cajón del Azul se encuentran asociaciones de *F. cupressoides* y de *P. uviferum*. Fauna: Presencia confirmada de huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro a nivel nacional e internacional (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a).

FICHA 27

Nombre del área: Cordón Serrucho. (428 has.)

Nominada y descrita por: A. Prémoli.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: La Turbera del Cordón Serrucho presenta variantes genéticas únicas de alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a). Por otro lado, en la misma zona existen poblaciones de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), especie vulnerable (IUCN, 2004a), con alta erosión genética. Para ambas especies, este sitio se corresponde con el límite oriental de su distribución. Por otro lado, es importante destacar la presencia inusual del ciprés (*Austrocedrus chilensis*) en una turbera.

FICHA 28

Nombre del área: Brazo Occidental del Lago Puelo. (6.811 has.)

Nominada y descripta por: M. Mermoz, C. Úbeda, E. Ramilo, M. Pastorino y G. Iglesias.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Se pueden encontrar especies vegetales que sólo se han registrado para este sector, como por ejemplo *Persea lingue* y *Escallonia leucantha*. Para otras especies, tales como *Gevuina avellana*, *Aextoxicon punctatum*, *Ugni molinae*, solamente existen citas ocasionales para otras localidades. Además, se registra la presencia de bosques relictuales de alerce (*Fitzroya cupessoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a), sobre la cuenca del arroyo Melo. Por último, en la zona de río Azul se encuentran poblaciones de ciprés (*Austrocedrus chilensis*) que presentan una riqueza genética particular.

Fauna: En esta zona se encuentran aves, mamíferos y anfibios en peligro de extinción. Entre las aves se puede mencionar el aguilucho cola rojiza (*Buteo ventralis*), especie vulnerable a nivel nacional (IUCN, 2004a; García Fernández *et al.*, 1997). Entre las especies de mamíferos se registra la presencia del huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro a nivel nacional y mundial, y del gato huiña (*Oncifelis guigna*), especie vulnerable a nivel nacional (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a). Por último, hay dos especies de anfibios amenazadas: *Bufo rubropunctatus* vulnerable a nivel nacional y mundial, y *Eupsophus emiliopugini*, vulnerable a nivel nacional (Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004). La primera de estas dos especies se encuentra presente tanto en el Parque Nacional Lago Puelo como en sus alrededores. Para la segunda especie sólo existen tres hallazgos documentados y restringidos para el Parque Nacional Lago Puelo, dado que es característica de la Selva Valdiviana. Finalmente, en el Parque Nacional Lago Puelo se registra la presencia de un endemismo regional, el churrín grande (*Eugralla paradoxa*).

FICHA 29

Nombre del área: Laguna Los Alerces – Reserva Forestal Epuén. (1.234 has.)

Nominada y descripta por: A. Prémoli.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Presencia de alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a). Estas poblaciones presentan baja diversidad genética. Además, se ha registrado presencia de Huemul (*Hippocamelus bisulcus*).

FICHA 30

Nombre del área: Lago Esperanza. (5.540 has.)

Nominada y descripta por: A. Prémoli.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: Este sitio localizado en una propiedad privada, se puede considerar como un centro de diversidad genética para el alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a), como así también un posible refugio glaciario para la especie. Asimismo, en el fondo del Lago Esperanza, en el Valle del Ventisquero y el Glaciar El Tunel, se encuentran poblaciones de mañú macho (*Podocarpus nubigena*) y ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), especie vulnerable (IUCN, 2004a). Además, se ha registrado presencia de Huemul (*Hippocamelus bisulcus*).

FICHA 31

Nombre del área: Río Tigre. (9.757 has.)

Nominada y descripta por: A. Prémoli.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Esta zona se puede considerar como un centro de diversidad genética para el alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a), como así también un posible refugio glaciario para la especie. Esta población está ubicada fuera de un área de conservación.

FICHA 32

Nombre del área: Menéndez, Co. Riscoso, Cordón Situación. (139.301 has.)

Nominada y descripta por: E. Ramilo, M. Mermoz A. Prémoli y C. Úbeda.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Esta zona se puede considerar como un centro de diversidad genética para el alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie en peligro (IUCN, 2004a), como así también un posible refugio glaciario para la especie. Esta población está ubicada dentro del Parque Nacional Los Alerces y por lo tanto, se encuentra protegida.

Fauna: Entre los mamíferos amenazados presentes en esta zona se pueden mencionar: núcleos poblacionales importantes de huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro a nivel nacional y mundial, y registros de gato guigna (*Oncifelis guigna*), especie vulnerable a nivel nacional (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a). También se destaca la presencia de pudú (*Pudu puda*). Por otro lado, la riqueza de anfibios es alta, ya que existen al menos siete especies confirmadas para la zona del lago Menéndez, tres de las cuales se encuentran amenazadas: *Batrachyla antarctica* (vulnerable a nivel nacional), *Hylorina sylvatica* (vulnerable a nivel nacional) y *Rhinodema darwini* (vulnerable a nivel mundial) (Lavilla y Scrocchi, 2000; IUCN, 2004a). De estas tres especies, las dos últimas son características de la selva valdiviana, mientras que *B. antarctica* es una especie presente en bosques de *Nothofagus*. Esta última, además, es dependiente del estado del bosque, se ve afectada por las forestaciones y el uso de lengales.

FICHA 33

Nombre del área: Corcovado. (29.707 has.)

Nominada y descripta por: L. Gallo, A. Rovere, M. Pastorino y P. Marchelli.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad: En el arroyo Comisario se encuentra el límite de distribución sur para *Austrocedrus chilensis*. Entre las localidades de Corcovado y Carrenleufú existen poblaciones de ciprés de las gaitecas *Pilgerodendron uviferum*, especie vulnerable (IUCN, 2004a).

FICHA 34

Nombre del área: Vintter. (28.686 has.)

Nominada y descripta por: A. Prémoli, P. Rutherford, M. Aizen, J. Bellati, S. Di Martino, M. Funes, S. Lambertucci, J. Sanguinetti, C. Smith, J. Von Thüngen y A. Rovere.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Flora: Limite sur de la caña colihue (*Chusquea culeou*) y presencia de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), especie vulnerable (IUCN, 2004a).

Fauna: Como uno de los rasgos más importantes se puede mencionar la presencia de huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro a nivel nacional y mundial (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a). En la isla de los Conejos hay una colonia del cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) (Canevari *et al.*, 1998).

FICHA 35

Nombre del área: Lagos Fontana - La Plata. (65.445 has.)

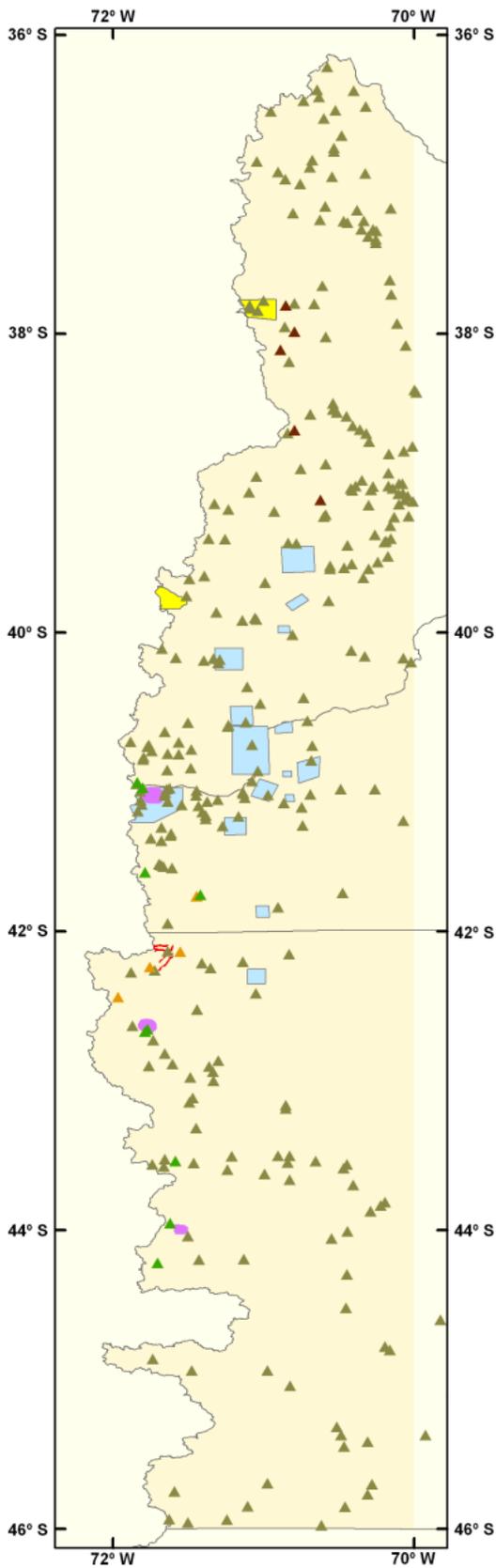
Nominada y descripta por: J. Ayesa, C. Brión, C. Ezcurra, L. Gallo, A. Greslebin, M. Havrylenko, A. Pérez, A. Prémoli, P. Rutherford, M. Aizen, J. Bellati, S. Di Martino, M. Funes, S. Lambertucci, J. Sanguinetti, C. Smith y J. Von Thüngen.

Rasgos sobresalientes de la biodiversidad:

Fauna: Como uno de los rasgos más importantes se puede mencionar la presencia de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) especie en peligro a nivel nacional y mundial (Díaz y Ojeda, 2000; IUCN, 2004a).

A su vez, un total de 11 elementos especiales que presentan una distribución restringida fueron identificados y mapeados. Estos incluyen especies endémicas de distribución altamente restringida, sitios de colecta de especies restringidas de distribución desconocida, poblaciones relictuales y genéticamente aisladas, hábitats únicos con distribución discreta, etc. Entre ellos se pueden mencionar:

- Poblaciones aisladas y genéticamente diferentes de las siguientes especies arbóreas: **ciprés de las guaitecas** (*Pilgerodendron uviferum*), **alerce** (*Fitzroya cupressoides*) y **araucaria** (*Araucaria araucana*).
- El rango de distribución de especies típicas de la selva valdiviana que ingresan restringida y marginalmente en Argentina: **avellano** (*Guevina avellana*), **lingue** (*Persea lingue*), **olivillo** (*Aextoxicon punctatum*) y **ulmo** (*Eucryphia cordifolia*).
- La ubicación de 277 localidades de ocurrencia de **plantas vasculares endémicas**
- La distribución de **anfibios** endémicos restringidos (una especie: *Alsodes australis*).
- Colonias de nidificación de **cormorán imperial** (*Phalacrocorax atriceps*) en lagos.
- Sitios de nidificación y posaderos de **cóndor** (*Vultur gryphus*).
- La distribución de **pequeños mamíferos** endémicos restringidos (una especie: *Aconaemys porteri*).
- Hábitat acuático y ripario potencial de una nutria amenazada, el **huillín** (*Lontra provocax*).
- **Microhábitats termales** que albergan flora acuática particularmente restringida en la región.



**INFORMACION DE BASE
SOBRE BIODIVERSIDAD Y
PLANTACIONES FORESTALES
EN EL NO DE PATAGONIA**

Elementos Especiales

Referencias

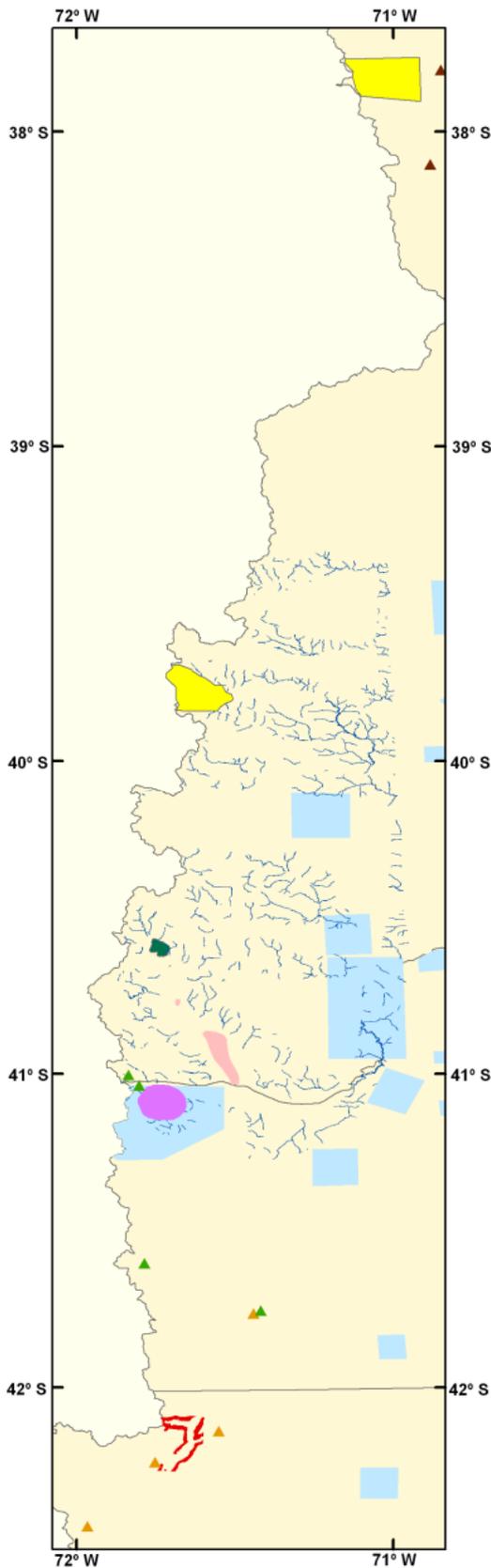
- ▲ Fitzroya cupressoides
- ▲ Sitios de flora endémica
- ▲ Pilgerodendron uviferum
- ▲ Araucaria araucana
- Flora valdiviana
- Vultur gryphus
- Alsodes australis
- Microhabitats termales
- Area de Estudio



0 50 100 200 Km



Proyección Geográfica - Elipsoide WGS84



**INFORMACION DE BASE
SOBRE BIODIVERSIDAD Y
PLANTACIONES FORESTALES**

EN EL NO DE PATAGONIA

**Detalle de Elementos
Especiales**

Referencias

-  *Fitzroya cupressoides*
-  *Pilgerodendron uviferum*
-  *Araucaria araucana*
-  Hábitat de *Lontra provocax*
-  *Aconaemys porteri*
-  Flora valdiviana
-  *Phalacrocorax atriceps*
-  *Vultur gryphus*
-  *Alsodes australis*
-  Microhabitats termales
-  Area de Estudio



Proyección Geográfica - Elipsoide WGS84

ANEXO 2

PROTOCOLO DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN¹

Huemul (*Hippocamelus bisulcus*)

- 1- Ubicar la zona de Manejo Forestal dentro del **Mapa Actualizado** (Fig. 1) de la zona de distribución conocida de la especie. Vila y colaboradores (2005), emplean cuadrículas de 6400 ha para agrupar las identificaciones y proponer las medidas de conservación. Se considera que las cuadrículas en blanco no indican necesariamente ausencia.
- 2- Si el tránsito hacia el bosque atraviesa zonas cercanas a la distribución de la especie, se deberá proveer de **cartelería** en la ruta para evitar atropellamientos.
- 3- Si el bosque o el campamento se encuentra a menos de 30 km de **distancia** de poblaciones de huemul (distancia alcanzada por perros sueltos, aunque no coincida con el área de distribución de huemul) no deberá haber perros en los campamentos ni en el bosque.
- 4- Si el área bajo manejo coincide con el área de distribución del huemul, debe considerarse que no se espera que la actividad silvícola tenga un efecto directo importante, pero si acciones colaterales relacionadas con ingreso de animales domésticos, la caza y la transmisión de enfermedades. Se recomienda seguir los siguiente:
 - a. La planificación deberá contemplar dejar **áreas seguras** (sin población ni ganado), de al menos igual calidad ambiental para la especie y tamaño que la empleada, de manera que las poblaciones puedan migrar temporalmente a dicha área mientras se realiza la

¹ En base a **Rusch, V.** 2003. Empleo de criterios e indicadores en el manejo forestal sustentable. Biodiversidad. Pte IV- Especies amenazadas (Protocolos de conservación para huemul y huillín en bosques bajo manejo forestal) En Comunicación Técnica Área Forestal. Ecología Forestal N.22. INTA, EEA Bariloche 3 p.

- explotación forestal². De igual manera, si la zona con registro de la especie no posee caminos de acceso y tránsito, debería evitarse la construcción de caminos hasta una distancia de hasta 15 km.
- b. Se prohibirá totalmente la **caza** de cualquier especie por lo que es recomendable la prohibición de armas en los campamentos.
 - c. No deberá haber **perros** en los campamentos ni en el bosque.
 - d. Los bueyes deberán contar con certificado **sanitario**.
 - e. Los trabajadores del bosque deberán estar **instruidos** sobre los cuidados necesarios para la conservación de la especie y su importancia.
- 5- Aunque la zona no se localice en el área de distribución de huemul, deberá prestar atención para la identificación de posibles rastros (huellas, pelos, bosteos, signos de ramoneo), dentro del bosque afectado y las zonas altas aledañas. En caso de hallar signos de presencia de la especie, tomar los recaudos del punto 4.
- 6- El manejo forestal no debe ser causa de que **ganado doméstico** sea introducido en áreas con poblaciones de huemul, ni que cazadores puedan acceder a estas áreas.
- 7- Si el área corresponde con el Área de distribución de huemul, diseñar y ejecutar un **Plan de monitoreo** (mediciones previas, simultáneas y posteriores al manejo) poniendo a prueba las principales hipótesis que asegurarían la conservación de las poblaciones afectadas (Ej.: las poblaciones migran temporariamente para luego regresar al área original; o el manejo mantiene o mejora la calidad del hábitat; o los parámetros de las poblaciones se mantienen o mejoran; etc.). Los resultados deberán ser analizados e interpretados por la Dirección de Bosques de la Provincia y/o

² Para evaluar si un área es apta deben tenerse en cuenta por un lado los aspectos de seguridad (ausencia de perros y posibilidades de caza), y las características del hábitat natural (tipo de vegetación, zonas de refugio). La especie prefiere laderas empinadas, con sobresalientes rocosas, de altitud mediana a alta (bosques de lenga y matorrales achaparrados de *Nothofagus*) y mayormente exposiciones norte. Se alimenta ramoneando especies arbustivas nativas palatables (*Maytenus*, *Pernettya*, *Ribes*, entre otras).

el Parque Nacional correspondiente, en colaboración con la Dirección de Fauna para permitir el ajuste de manejos posteriores y/o el cambio del protocolo. En el Plan de Monitoreo se debe indicar la frecuencia, el responsable, el método de muestreo preciso y la fuente de los fondos para el mismo.

- 8- En caso de avistajes o hallazgo de rastros de huemul, en cualquier situación ya sea dentro o fuera del área mapeada como zona de huemul, se dará **aviso** a la Dirección de Fauna de la Provincia y al Parque Nacional correspondientes y en lo posible se registrará a través del llenado de las planillas preparadas para tal fin.

Huillín (*Lontra provocax*)

- 1- Ubicar la zona de Manejo Forestal dentro del **Mapa Actualizado** (Fig. 1). Si el bosque se halla en una cuenca dentro del área de la distribución conocida de la especie, tener especial cuidado con los recaudos que se dan a continuación.
- 2- No producir disturbios en costas de lagos o curso de agua de primera o segunda magnitud en una distancia de 30 m desde la ribera (no se podrá extraer ni depositar ningún tipo de material de la costa ni alterar su estructura). Tampoco se podrán asentar campamentos en dichas zona de riberas. Esto permitirá mantener la calidad del ambiente para la reproducción y cría. En la planificación para el acceso a las costas, tener especial cuidado para no alterar las zonas de madrigueras y descansaderos. Se reconocen por las acumulaciones de excrementos. Para ello se debe realizar una inspección previa a la intervención.
- 3- Se deberá cuidar la calidad del agua impidiendo la corta cerca de los cursos y todo otro tipo de acción que altere la integridad de los mismos (Vertido de sustancias químicas o residuos, erosión, cambios de la cobertura del dosel, etc.).
- 4- Si el área corresponde con el área de distribución de huillín, diseñar y ejecutar un **Plan de monitoreo** (mediciones previas, simultáneas y

posteriores al manejo) cuyos resultados deberán ser analizados e interpretados por la Dirección de Bosques y/o el Parque Nacional correspondiente, en colaboración con la Dirección de Fauna para permitir el ajuste de manejos posteriores y/o el cambio del protocolo.

- 5- En caso de avistajes o hallazgo de rastros de huillín, en cualquier situación ya sea dentro o fuera del área mapeada como zona de distribución de la especie, se dará **aviso** a la Dirección de Fauna de la Provincia y/o al Parque Nacional correspondientes y en lo posible se registrará a través del llenado de las planillas preparadas para tal fin.
- 6- En las zonas de uso forestal con presencia confirmada de la especie, en los cuerpos de agua con distancias menores a los 5 km entre sí, realizar un manejo que garantice un corredor ecológico potencial entre los mismos, para no interrumpir la posible circulación o flujo de la especie.

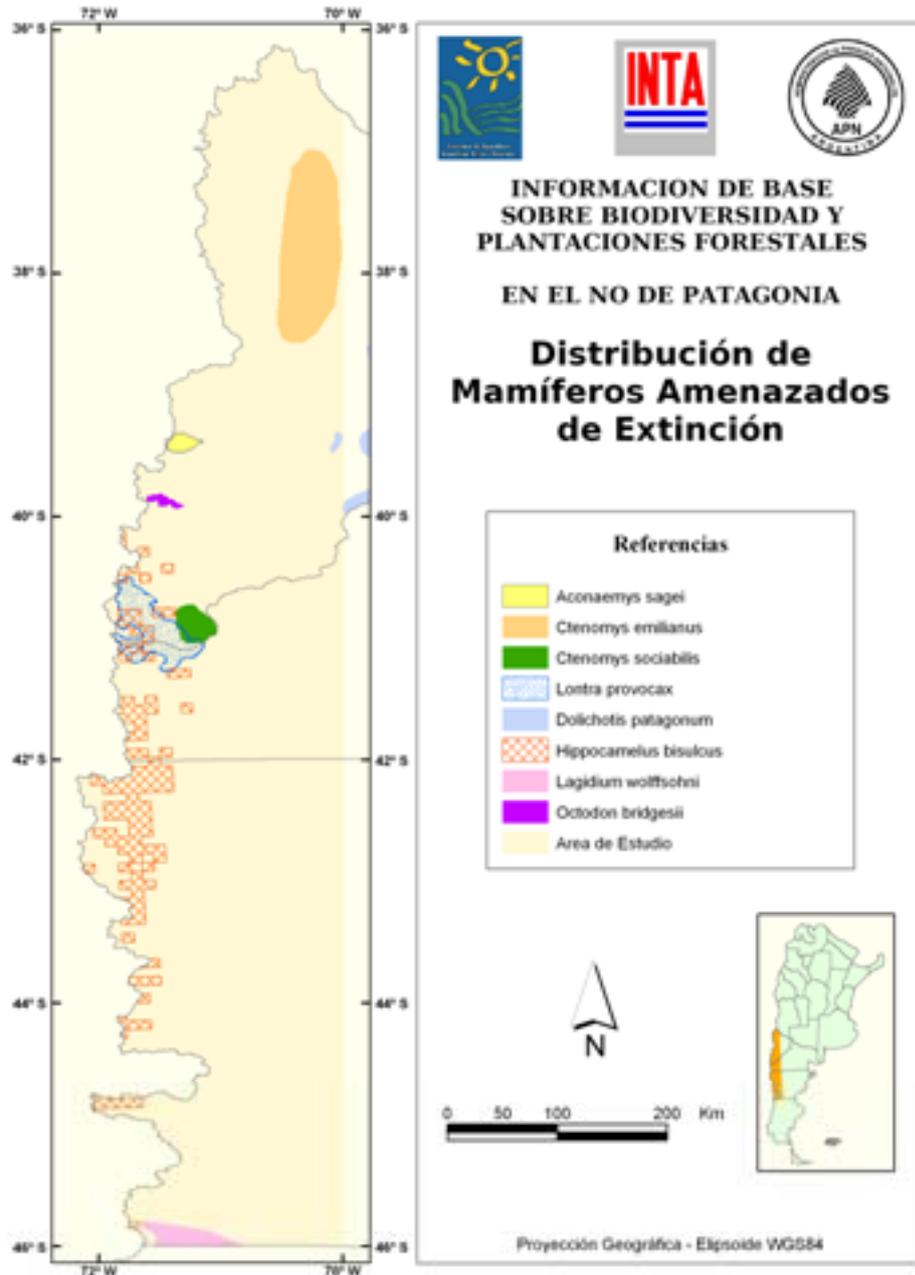


Figura 1.³ Distribución de algunos mamíferos en diferentes estatus de peligro. En las áreas de bosque en peligro crítico huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y huillín (*Lontra provocax*); vulnerables rata de los pinos (*Aconaemys sagei*); degú sureño (*Octodon bridgesii*).

³ En base a **Ru sch, V.**; A. Vila (coord) 2005. Información de base sobre Biodiversidad y Plantaciones en el NO de la Patagonia. Informe Final PIA 04.05, SAGPyA., 281 págs. Este trabajo reúne valiosa información aportada por los numerosos especialistas de la región.

ANEXO 3

PAUTAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VULNERABLES

Flora: Las especies arbóreas particularmente protegidas son el alerce (*Fitzroya cupresoides*), el ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendrum uviferum*), la araucaria (*Araucaria araucana*) y la flora valdiviana. Deberá evitarse el aprovechamiento de los bosques naturales de estas especies.

La distribución de éstas y otras especies de valor particular, especies arbustivas o herbáceas endémicas restringida, se presentan en el mapa del Figura 1: Aún no hay elaboradas pautas especiales para su conservación.

Fauna: Dado que existe poca información de estas especies, no es sencillo establecer pautas de manejo forestal precisas que aseguren la calidad de su hábitat. Se darán, en cambio, pautas generales caracterizando las condiciones más importantes de sus requerimientos.

Entre las principales recomendaciones, siempre se debe tener en cuenta lo propuesto en el capítulo de Planificación Forestal, acerca de la necesidad de dejar ambientes remanentes no intervenidos con alta calidad de hábitat para la fauna que presente un diseño **conectado** (evitando parches aislados). Para el caso específico de las especies en alguna categoría de peligro, como las vulnerables, se recomienda consultar los mapas donde se presentan las áreas de distribución de las especies. Los cuidados de cursos y márgenes de arroyos deberán ser extremados ya que representan ambientes de alta diversidad estructural, imprescindibles para la conservación de poblaciones nativas de peces, anfibios y estadíos inmaduros de insectos acuáticos. Además, deberán extremarse los cuidados en las riberas y alrededores de ambientes lacustres, mallines y turberas, tanto permanentes como temporarios. Estos cuerpos de agua poseen especies vegetales y animales particulares de gran valor para el mantenimiento de la biodiversidad.

Podrá verse en cada uno de los casos que será importante **no llevar gatos ni perros** al área. En algunos casos por el riesgo de predación directa sobre la especie vulnerable, en otros casos por la competencia en el consumo de presas y por la transmisión de enfermedades peligrosas a la fauna silvestre.

También será importante no llevar **armas de caza** a la zona. Será importante capacitar a los operarios sobre las especies presentes y la importancia de su cuidado, y tomar todos los resguardos para el cumplimiento de las especificaciones para ello, lo que podrá ser reforzado con cartelera específica.

Gato huiña o guigna (*Oncifelis guigna*). Prefiere bosques y sotobosques densos, preferentemente maduros, aunque también puede encontrárselo en bosques desde achaparrados o con árboles aislados con abundante cobertura arbustiva. Es beneficiosa la abundancia de roedores arborícolas y la permanencia de árboles maduros con grandes ramas transversales, estructuras muy buscadas por la especie. Es importante mantener este tipo de estructuras.



Monito de monte (*Dromiciops gliroides*). Vive en bosques de *Nothofagus* con sotobosque denso de caña y otra vegetación. Se alimenta de insectos, semillas, hojas, frutos y aves. Emplea huecos en árboles para invernar y hace sus nidos o bien colgados de la

vegetación o en el suelo, entre las cañas o bajo las rocas. Mantener árboles muertos en pie, restos de troncos huecos caídos y zonas de sotobosque de caña denso y arbustos.

Comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*): Vive en bosques densos de



Nothofagus, con alta cobertura de arbustos. Utiliza huecos de árboles y troncos caídos. Se alimenta de insectos, aunque también puede comer hongos y semillas. Mantener en los bosques alta cobertura de arbustos, troncos caídos y árboles con huecos favorecerían su persistencia.

Rata de los pinares (*Aconaemys sagei* y *A. porteri*). Solo está descripta al oeste de Neuquén, vive en bosques secundarios de *Nothofagus* con sotobosque de caña, es diurna y herbívora. Con la escasa información de la especie, las principales recomendaciones son las anteriormente referidas a la ausencia animales domésticos predadores (gatos y perros). *A. sagei* está más asociado a pastizales y claros del bosque con pastizales, mientras que *A. porteri* a bosques de *Nothofagus* spp con sotobosque.

Aguilucho de cola rojiza (*Buteo ventralis*). Es muy escasa la información sobre la especie. Se lo ha encontrado en el SO de la Provincia de Río Negro y Neuquén (Cuenca de los Lagos Lácar-Nonthué). Anidaría en zonas altas de árboles de *Nothofagus* con un nido rudimentario. Como otros aguiluchos de bosque, nidificaría en árboles emergentes o en árboles altos con dosel cerrado. Debería analizarse la posible presencia y sitios de anidamiento en caso de explotaciones en el área potencial de la especie.

Viudita negra chica (*Knipolegus hudsoni*). Hallada en bosques y estepas de la provincia de Río Negro, no se conocen muchos datos de su biología, salvo que prefiere las cercanías del agua y que migra al norte en otoño. El cuidado de las áreas de ribera e intervenciones silvícolas en el período en el cual las poblaciones han migrado ayudarían a su conservación en áreas donde se considere pueda estar presente.

Matuasto overo (*D. leopardinus*). Puede hallarse en bosques abiertos de araucaria, entre Aluminé y Pino Hachado, inverna en cuevas subterráneas. No hay cuidados específicos conocidos, salvo el relacionado con la ausencia de animales domésticos.

Rana palmada (*Alsodes gargola neuquensis*), Se la ha identificado en la porción Norte del Parque Nacional Lanín, especialmente entre los Lagos Aluminé y Moquehue, en bosques de araucaria o lenga con caña, cuidar especialmente los arroyos poco profundos y los manantiales.



Ranita del Chahuaco (*Atelognatus nitoi*): En la zona del PN Nahuel Huapi, cuidar en especial cuerpos de agua pequeños y sus zonas aledañas.



Rana grácil (*Batrachyla antartandica*), Vive entre la hojarasca de bosques de *Nothofagus* de zonas húmedas con más de 2.200 mm anuales. Se refugia en cuevas que excava entre raíces y musgos de márgenes no anegadas o taludes de pozones. Es muy sensible a las

modificaciones los bosques, mallines y turberas. De constatar su presencia, deberían ampliarse las zonas sin alteración cercanas a los humedales.

Ranita esmeralda (*Hylorina sylvatica*). En bosques de *Nothofagus*, dejar troncos caídos en descomposición para ser empleados como refugio, cuidar márgenes de arroyos y lagos, que emplea en verano.



Ranita de Darwin (*Rhinodema darwili*). Vive en la hojarasca de bosques de *Nothofagus* (SO de Neuquén y NO de Río Negro) y pantanos, no tolerando las alteraciones. No usa los ambientes acuáticos para reproducirse, por lo que el cuidado no estará tan asociado a éstos, sino que deberá minimizarse la alteración de la hojarasca (por tránsito o arrastre).



Sapo de puntos rojos (*Bufo rubropunctatus*). Vive en bosques húmedos de *Nothofagus* del SO de Río Negro, y NO de Chubut, en pequeños huecos, bajo la hojarasca e inclusive en ambientes más abiertos. Se reproduce en los cuerpos de agua temporarios adyacentes a ríos y lagos. Cuidar estos ambientes especialmente.

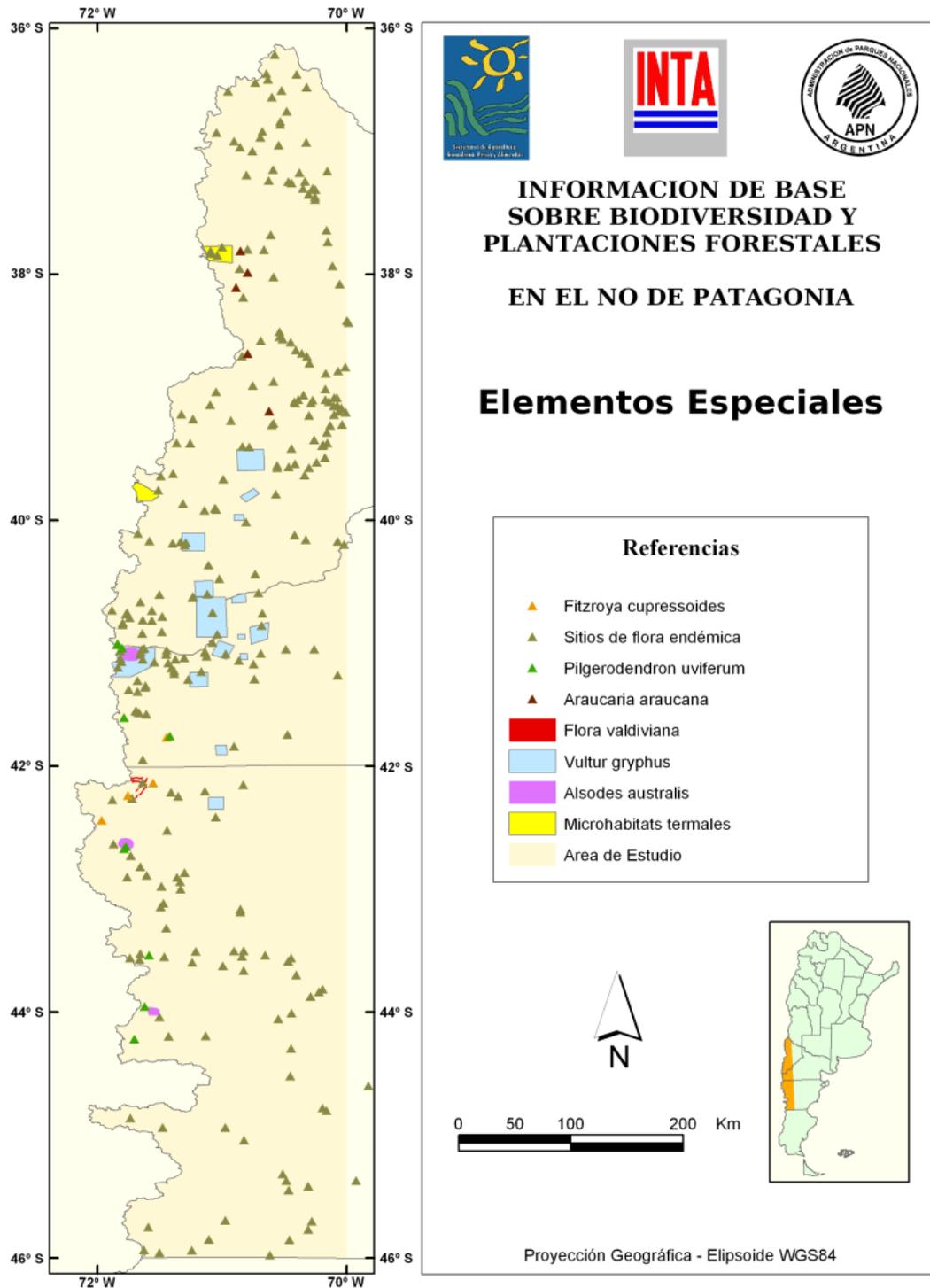


Figura 1¹. Elementos especiales a conservar a ser tenidos en cuenta a la hora de planificar el manejo forestal. Entre otros: distribución de Alerce (*Fitzroya cupressoides*); ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*); araucaria (*Araucaria araucana*); y sitios con flora herbácea o arbustiva endémica, y flora valdiviana; sitios de anidamiento de cóndor (*Vultur gryphus*).

¹ En base a Rusch, V.; A. Vila (coord) 2005. Información de base sobre Biodiversidad y Plantaciones en el NO de la Patagonia. Informe Final PIA 04/05, SAGPYA., 281 págs. Este trabajo reúne valiosa información aportada por los numerosos especialistas de la región.

ANEXO 4

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA MANTENER LOS VALORES ESTÉTICOS¹ Y CULTURALES

Paisaje

En la fase de planificación se definirán los sitios de *alto valor escénico* o interés turístico que será primordial resguardar. A su vez, se deberá analizar la *visibilidad* de las diferentes áreas potenciales de manejo desde caminos, miradores y áreas de uso público en función de la topografía y la vegetación. Se evaluará el potencial *impacto* de las tareas silvícolas, construcción de acanchaderos, quemas o caminos a realizar.

Al momento de planificar se deberá establecer el inventario del paisaje visual. Se deberá analizar el mismo, proponer objetivos de paisaje para luego implementarlos y monitorearlos. En un área forestal, la potencialidad del paisaje está dada por la visibilidad de las áreas y la calidad de las mismas. Cualquier plan de cosecha debe considerar estos puntos ya que corresponden a miradores naturales con potencial uso turístico. Los sitios más frágiles visualmente son los de fuertes pendientes, vegetación rala, homogénea o baja, visibles desde muchos ángulos y distancias, cuencas alargadas, con vistas panorámicas y presencia de paisajes singulares, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Lo contrario lo compondrán los sitios que no manifestarán el deterioro en el paisaje de manera tan intensa.

En líneas generales se promueve que los límites generados por los aprovechamientos o caminos, tengan bordes naturales (no geométricos), tendiendo a ser diagonales. El tamaño relativo de áreas abiertas no debe superar un tercio de las áreas de bosque y la diversidad de alturas será favorable visualmente. Por último se deberá combinar armónicamente las diferentes estructuras de paisaje: fomas, colores y alturas.

¹ Tomado de la Guía de conservación del paisaje, Goyoso y Acuña 1999

Para planificar la **cosecha**, se debe tener en cuenta que las áreas de corta podrán ser mayores en terrenos altos y menores en laderas bajas y valles. Estas deberían ser asimétricas e irregulares siguiendo las formas del terreno, rodales pequeños y curvilíneos son preferibles. Además, la secuenciación de las operaciones en el tiempo disminuye el impacto visual negativo. La ubicación de las áreas de mayor tamaño de cosecha debería ser en las zonas de menor fragilidad visual. Los márgenes y zonas aledañas de los cursos o cuerpos de agua deberán ser conservados especialmente también por su valor estético.

Es recomendable asimismo dejar entre 25 a 100 metros sin intervención del bosque en los bordes de rutas o caminos transitables, para cuidar los aspectos estéticos de las mismas y disminuir las interferencias con otros usos. Sin embargo, cuando el rodal productivo es lindero a un camino de uso turístico intenso y el bosque de la bordura de protección no impide la visibilidad hacia el interior del rodal, dicha bordura puede ser intervenida con el fin de aumentar la heterogeneidad estructural y por ende la protección visual. El tratamiento aplicado tendrá como meta promover la presencia de árboles de todos los tamaños con el fin de que las copas cubran toda la visual que se tiene desde el camino hacia el interior del rodal. En estos casos, la distancia de protección se recomienda sea de 100 a 150 metros desde la ruta.

Valores Culturales

De igual forma debe establecerse una protección a los sitios de valor particular cultural, arqueológico o religioso detectados, para que estos puedan ser preservados y eventualmente utilizados a fines especiales.

Pero, es importante tener en cuenta que siempre existe la posibilidad de nuevos hallazgos, así como ha ocurrido en Patagonia en oportunidades de construcción o ampliación de viviendas, caminos y rutas, etc. Ello suele ser más probable en zonas rocosas, de aleros, bloques erráticos, etc., dado que conforman los sitios más comunes utilizados con refugio y abrigo por antiguos habitantes.

ANEXO 4: Conservación del Paisaje y los Valores Estéticos y/o Culturales

En casos de sospecha de hallazgos deben suspenderse las actividades en el lugar y dar aviso al organismo competente, para que se proceda al correcto análisis y evaluación.

ANEXO 5

CONSIDERACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ELEMENTOS FUNCIONALMENTE CLAVES

La biodiversidad de los sistemas naturales es alta y compleja, pero hay elementos que tienen un alto valor ya que su pérdida puede ocasionar efectos en cascada, con una repercusión muchas veces superior a la pérdida de una especie individual. Funciones naturales del sistema como el ciclo de agua, nutrientes y carbono, la herbivoría, la predación, la polinización y otros fenómenos de mutualismo, entre otras, deberán poder restablecerse después de una intervención.

En base a conocimientos sobre las redes tróficas y el funcionamiento de los bosques de *Nothofagus*, un primer trabajo¹ definió los posibles elementos clave en estos sistemas, que por ende se deben preservar. Éstos son:

1- La regeneración de las especies arbóreas. Dado que ésta es la base estructural del bosque, de esto dependerá fuertemente los ciclos de carbono, agua y nutrientes, así como la mayoría de la diversidad del sistema boscoso. Para ello se deben tener en cuenta las medidas silviculturales recomendadas, fortalecer el monitoreo de la misma y eventualmente realizar plantaciones complementarias si los resultados no son los deseados. Debe tenerse en cuenta que la herbivoría es la principal causa de pérdida de la regeneración por lo que se debe asegurar la *exclusión total del ganado* en las áreas de bosque (previamente, durante y posteriormente a las intervenciones). Además, hay zonas en las cuales la alta densidad de ciervo colorado (*Cervus elaphus*) hay grandes daños por herbivoría, de manera que es impensable planificar y ejecutar el manejo forestal sin incluir en

¹ Rusch, V.; M. Sarasola. 1999. Empleo de Criterios e Indicadores en el manejo Forestal Sustentable. Biodiversidad. Parte I, Propuesta metodológica. Actas Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Diversidad Biológica, Tomo II, pág. 15-24; San Luis, 7-11/699.

Aizen, M.; N. Bonino; J. Corley; C. Cherébar; H. Gonda; T. Kitzberger; V. Rusch; M. Sarasola; T. Schlichter (en orden alfabético). 1999. Empleo de Criterios e Indicadores en el Manejo Forestal Sustentable. Biodiversidad. Parte II, La aplicación a los bosques Andino Patagónicos -A-. Actas Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Diversidad Biológica; Tomo II, pg 24-31; San Luis, 7-11/6/99. En: Comunicación Técnica Área Forestal. Ecología Forestal N.20

el mismo la gestión de la fauna silvestre, para el logro de una adecuada renovación de los bosques.

2- El mantenimiento de la variabilidad genética del componente arbóreo. La corta selectiva de ciertas especies en bosques mixtos, reduce el potencial productivo a largo plazo de aquellas de alto valor. Sumado a esto, en bosques mixtos de *Nothofagus spp* se ha determinado que la corta de rauli (*N. nervosa*) en bosques con roble pellín, que haga bajar el número de individuos y promueva su aislamiento, favorece la hibridación con roble pellín (*N. obliqua*), el cual tendría una baja capacidad adaptativa. Se recomienda mantener en el bosque la proporcionalidad de especies y genotipos originales.

3- Aves insectívoras. Dado que los insectos son los principales herbívoros de este sistema, favorecer su control natural es indispensable. Las principales especies de aves insectívoras son las de suelo - el chucao y el huet huet-, las de follaje – fío fío y rayadito- y de tronco- principalmente el carpintero gigante.

El chucao (*Scelorchilos rubecula*) y el churrín grande (*Eugralla paradoxa*) requiere sotobosque denso, no menor a 30-50% de cobertura (la caña es muy favorable).

No debe perderse la continuidad del sotobosque ya que esta ave caminadora no cruza áreas abiertas.

En áreas con altas coberturas de *Nothofagus* o de altas precipitaciones la cobertura arbustiva necesaria puede ser algo menor.² Sobre el huet huet (*Pteroptochos tarnii*), no hay estudios específicos, reconociéndose que



también requiere alta cobertura arbustiva continua. Las especies fío fío (*Elaenia*

² Rusch, V. & M. V. Lantschner 2006. The need to improve the definition of "fragmentation". Habitat models as a tool. Workshop on Forest Fragmentation in South America, June. 26-30, 2006 – San Carlos de Bariloche (Argentina)

albiceps) y el rayadito (*Aphrastura spinicauda*) son especies generalistas, que han sido encontradas tanto en bosques prístinos como en aquellos con manejos silvícolas de intensidades medias o altas.³

Para el cuidado del carpintero gigante⁴ (*Campephilus magellanicus*) es importante tener en cuenta que la especie se alimenta de insectos en árboles enfermos y anida en los huecos de individuos de *Nothofagus* enfermos y de más de 40 cm de diámetro. No requiere específicamente áreas de bosque muy cerrado, por lo que intervenciones medianas o leves, que mantengan este tipo de individuos, mantendrán un hábitat adecuado. Aunque no se conocen los valores específicos de densidad necesarios, se estima un mínimo de 10 individuos/ha con estas características. En cuanto al diseño de paisaje, el ave es capaz de realizar vuelos de mediana distancia por lo que podrá emplear áreas aún separadas por varios centenares de metros (uno pocos kilómetros). Una pareja necesita entre 25 y 100 ha de bosque, por lo que estos tamaños deben ser tenidos en cuenta para evitar generar parches de áreas insuficientes para una familia. Para evitar zonas con tamaños poblacionales que puedan acarrear la pérdida de la especie no debe olvidarse que 3.000 individuos conforman, en líneas generales, una población mínima viable.

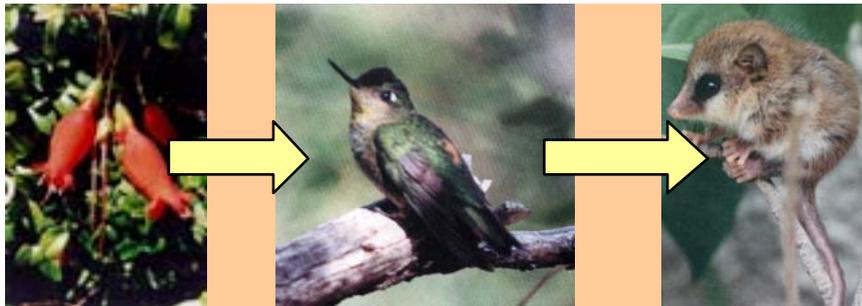
4- Polinizador. El abejorro gigante *Bombus dahlbomi* es un insecto que a través de una eficiente polinización facilitará la reproducción de las especies arbustivas acompañantes del Bosque Valdiviano. Para especies similares las condiciones de suelos no compactado, la existencia de madera con huecos y parches de claros con abundante floración – pero no con excesiva insolación- son favorables.

³ Rusch, V; M. Sarasola; T. Schlichter. 2005. Indicadores de biodiversidad para el manejo sustentable de bosques de *Nothofagus* en Patagonia. IDIA, XXI, Año V; pág 8-14.

⁴ Marquez, B.; Sarasola, M; Rusch, V. 2000. Criterios e indicadores en el manejo forestal sustentable. Biodiversidad. Pte III- Determinación de aptitud de hábitat para el Pájaro Carpintero Patagónico (*Campephilus magellanicus*) como indicador de mantenimiento de la integridad de los sistemas bajo manejo forestal. En: Comunicación Técnica Área Forestal. Ecología Forestal N. 21. INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 12 p. 8 map.color

5- Ave nectarívora. El picaflor rubí (*Sephanoides sephanooides*) es única en el sistema con importantes funciones de polinización. Su principal alimento son las flores tubulares rojas (notro – *Embothrium spp.*, aljaba -*Fuchsia spp.*, botellita - *Mitraria spp.*, quintral – *Tristerix spp.*, taique –*Desfontaines spp.*, estrellita-*Asternanthera spp.*, sitecamisas – *Escallonia spp.*).

El mantenimiento de estas especies arbustivas favorecerá su permanencia y todos los procesos ecológicos relacionados. Anida en troncos de árboles y grietas en general, por lo que la permanencia de árboles muertos en pie también será favorable, al igual que conservar la vegetación de los márgenes de arroyos donde halla condiciones aptas. Posee alta movilidad.



Un ejemplo de los procesos ecológicos del bosque patagónico lo constituye la asociación quintral (*Tristerix spp.*)-picaflor rubí (*Sephanoides sephanooides*)-monito de monte (*Dromiciops gliroides*). El quintral es un arbusto de flores tubulares que extiende su floración al otoño-invierno, transformándose su néctar en el único alimento del picaflor rubí durante el invierno. Éste, al alimentarse las poliniza y cuando la semilla está formada pasa a ser alimento del monito de monte, que se encarga de dispersarlas, asegurando así la persistencia de todos.

6- Ambientes de troncos caídos y árboles sobremaduros. Más allá de su importancia para el anidamiento de las especies arriba mencionadas, los troncos caídos - en especial con huecos- son un refugio esencial para diversos componentes de la fauna tales como reptiles, roedores o aves. También representan el soporte físico de innumerables especies de hongos, musgos e

insectos. Su permanencia en el piso del bosque es clave. Los árboles grandes viejos también constituyen refugios esenciales.

7- Procesos de gran escala. Dos procesos de gran escala son relevantes en



estas zonas boscosas: los incendios y los estallidos de plagas (insectos). Los factores que favorecen la dispersión de incendios son la alta acumulación de material muerto, la presencia de especies de alta combustibilidad (coníferas, el radial, entre otras) y la continuidad y homogeneidad a escala de paisaje. Esta homogeneidad y continuidad estructural

también favorece la dispersión de plagas. Se recomienda entonces, no generar paisajes con estructuras de bosque homogéneas.

No existen análisis específicos del funcionamiento de otros bosques nativos manejados, como el ciprés de la cordillera. Se sabe, sin embargo, que las tasas de herbivoría foliar por parte los insectos es menor, aunque la predación de semillas por artrópodos es importante. Hasta tanto se conozcan especificaciones funcionales sobre estas poblaciones boscosas, se pueden considerar prescripciones similares a las de los bosques de *Nothofagus*. En bosques de *Nothofagus pumilio* de norpatagonia, los grupos funcionales de insectos cambian significativamente con el gradiente de precipitación, desde los 800 a los 3.000 mm anuales.

En suma, es necesario hacer hincapié en el establecimiento de la regeneración, mantener coberturas continuas de sotobosque de alrededor del 30% de cobertura, troncos caídos y árboles muertos en pié y un paisaje estructuralmente heterogéneo.

En casos en que no sea posible mantener estos elementos estructurales en un rodal dado, debe asegurarse la permanencia de una matriz conectada alrededor de dichos rodales que sí lo mantengan, de manera que el sitio pueda recomponer su diversidad en el transcurso del tiempo.