
HACIA EL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES

CHILENOS Roberto Ipinza Carmona. Dr. Ingeniero de Montes, ETSI de Montes, UPM - Madrid, España. Investigador del Instituto Forestal, Sede Valdivia. Isla Teja s/n, Valdivia, Chile. robertoipinza@infor.cl

RESUMEN

El artículo da una visión general sobre Chile, País Forestal. Se destacan los 16,3 millones de hectáreas de bosques, tanto naturales como plantados, el papel de los bosques naturales como proveedores de energía para los habitantes del sur de Chile y de los 2,6 millones de hectáreas de bosques plantados que constituyen hoy sostén de una de las industrias forestales más pujantes del mundo.

Se menciona la importancia que han tenido las leyes forestales en todo el desarrollo y quehacer del sector forestal, destacando el Decreto Ley N° 701 sobre Fomento Forestal y la Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

En la aplicación de la silvicultura, desde las intervenciones más simples, para la producción de pasta de celulosa, hasta las más intensas, para maderas de alto valor, se ha requerido el apoyo de instrumentos científicos, como simuladores, que han permitido la proyección y planificación de la producción de todo el sector forestal.

Los aspectos ambientales respecto del Manejo Forestal Sustentable también han jugado un papel relevante en el desarrollo forestal de Chile, ya que al ser un país eminentemente exportador, el consumidor de productos forestales, normalmente localizado en EEUU y Europa, exige cada día un mejor desempeño ambiental y la trazabilidad de los productos forestales. Por esta razón, se ha creado un sello nacional de Manejo Forestal Sustentable, denominado CERTFOR, el que ha sido homologado con PEFC, un sello europeo. Hoy en día existen cerca de 1,9 millones de hectáreas de bosques plantados certificados con CERTFOR/PEFC. El otro sello importante es FSC, en la actualidad existen más de 400.000 hectáreas certificadas por este y es probable que se duplique dicha superficie en los próximos 5 años. Una gran proporción de propietarios de plantaciones ha optado por la acreditación bajo ambos sellos.

Los bosques de Chile, están llamados a jugar un papel relevante en la mitigación del cambio climático, tanto a nivel de los compromisos internacionales como de su papel sectorial dentro del país. La responsabilidad social empresarial también está llamada a cuidar el ambiente y ya se está comenzando a medir la huella del carbono de muchos productos de exportación, en donde los productos forestales están a la vanguardia. Además, a través de los bosques plantados se proyecta a futuro capturar 163 millones de toneladas de CO₂, sin considerar el carbono acumulado en los productos forestales.

En los próximos 50 años, los bosque naturales también están llamado a convertirse en protagonistas importantes del desarrollo forestal, las iniciativas legales deberán permitir recuperar su potencial productivo y generador de servicios ecosistémicos, en especial en las

regiones forestales donde su actual sustentabilidad está en declive.

Se puede mencionar finalmente que existe una fuerte tendencia a buscar y promover negocios inclusivos, donde se favorezca a los pequeños productores. El paradigma en Chile está cambiando, ya que las grandes empresas están conscientes que si a las pequeñas y medianas empresas les va bien, a ellas también.

SUMMARY

A general perspective on Chile as a forest country is reviewed in this paper. The country has a 16.3 million hectares forest cover, including both native and planted forests, and the paper focuses on the management and the role of native forests as a source of energy for the people in southern Chile and of planted forests as the basis of one of the most booming forest industry in the world.

The governmental support to the forest development, through several laws to promote it, has played a decisive role, and especial mention is done to the DL N° 701 (1974) for promoting planted forests and the more recent Law N° 20.283 (2008) to promote native forests sustainable management.

Moreover, silviculture practices, not only simple interventions to produce pulp, but also intensive management to produce high value wood, have required scientific tools, such as simulator models, for planning the whole forest sector production.

Environmental matters related to the sustainable forest management play an important role as well in Chile's forest development. Most of the Chilean forest production is exported to USA, Europe and other destination countries or regions and consumers in those markets demand an everyday better product environmental perform and traceability.

Accordingly, the country uses a national certification system (CERTFOR), recognized by one of the European systems (PEFC), and up today 1.9 million planted forest hectares are certified through CERTFOR-PEFC. Other important system used as well is FSC and about 0.4 million planted forest hectares are certified under it and this area is likely to double during the next five years, because many planted forest owners are planning to get certified under both systems.

Chilean forests are also to play an outstanding function on climate change mitigation in both, the country and the international field. Company's social responsibility is growing up and main enterprises are already starting to measure their product carbon footprints. Furthermore, it is estimated that planted forests will store some 163 million tCO₂, without considering carbon stored on forest products.

During the next 50 years native forests will become again main protagonist in the country's forest development, legal initiatives will allow to recover their productive potential in terms of forest products and ecosystem services, especially in the main forest region where right now their sustainability is low.

Finally could be commented that there is a strong trend to search and promote inclusive business in order to favor small land owners. The paradigm in the country is changing; main companies know that small and medium enterprises success is a condition for their own success.

INTRODUCCIÓN

Los bosques en Chile cubren 16,3 millones de hectáreas y, sobre un total de 75,6 millones de hectáreas de área total continental del país, representan el 22 % del territorio nacional. Esta importante cubierta forestal está formada por plantaciones forestales o bosques plantados¹, 2,6 millones de hectáreas, y bosques naturales o nativos², 13,7 millones de hectáreas. Ambos constituyen recursos de gran importancia para el desarrollo de del país en términos económicos, sociales y ambientales.

La extensa superficie de plantaciones forestales, que cumple funciones tanto de producción como de protección, se ha logrado desde mediados del siglo pasado y en gran medida gracias a la política de fomento forestal, materializada en normativas legales como el Decreto Ley N° 701, promulgado en 1974 y vigente actualmente hasta el 2012, luego de varias modificaciones y extensiones³. Este recurso constituye la base de la pujante industria forestal chilena, que consume aproximadamente 40 millones de m³ sólidos sin corteza por año y que llegó a un *peak* exportador de US\$ 5.453 millones en el año 2008, antes de que se hicieran sentir los efectos de la crisis financiera mundial.

El sector forestal es el segundo exportador de importancia después del sector minero, específicamente del cobre, y el primero basado en un recurso natural renovable, razón por la que la industria forestal juega un papel primordial en la comunidad, especialmente en las localidades donde este sector tiene mayor desarrollo, como es el caso de las regiones de Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. No obstante, dado que el 45 % de la superficie total de Chile es

de aptitud forestal y que el 49 % del territorio sufre algún grado de erosión⁴, el sector forestal está llamado a seguir cumpliendo su papel productivo y de beneficio ecológico y ampliar su ámbito para proteger los suelos del cáncer de la erosión.

La superficie de bosques nativos más que quintuplica aquella de las plantaciones, pero su aporte a la producción y a las exportaciones es muy marginal, de la corta anual de madera de los bosques con fines industriales menos del 2 % del volumen proviene de bosques nativos.

1 Corresponden a plantaciones forestales localizada en el sur de Chile, principalmente de pino (*Pinus radiata*) y eucaliptos (fundamentalmente *Eucalyptus globulus* y *E. nitens*). Estas plantaciones ocupan terrenos erosionados y degradados por actividades agrícolas y ganaderas anteriores y abastecen una industria forestal de madera, pulpa y papel, que se encuentran entre los 10 mayores productores de pasta de celulosa a nivel mundial.

2 Corresponden fundamentalmente a bosques templados lluviosos del sur de Chile, tienen un alto endemismo de especies y son uno de los escasos bosques de este tipo en el mundo y los únicos de América del Sur. Su origen se remonta a la época en que existía en el mundo un solo continente, Gondwana. Actualmente, solo queda poco más de la mitad de los bosques originales y alrededor del 81% de mamíferos, 25% de aves y 71% de anfibios que habitan en estos ecosistemas.

3 <http://www.conaf.cl/conaf/seccion-normativa-legal.html>

4 <http://www.ciren.cl/cirenxml/noticias/default.asp?a=5&id=647>

No obstante, los bosques nativos tienen una enorme importancia como proveedor de leña (biomasa) para cocina y calefacción en los hogares del sur de Chile. Para satisfacer esta necesidad se consumen aproximadamente 14 millones de m³ de madera por año y un 60 %, unos 8 millones de m³ provienen de los bosques nativos (INFOR, 2010).

De la superficie total de bosques naturales, unos 4 millones de hectáreas se encuentran dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (CONAF, CONAMA y BIRF, 1999), bajo protección en Parques Nacionales y Reservas Forestales. La superficie restante, unos 10 millones de hectáreas, está formada por unos 7 millones de hectáreas de bosques potencialmente productivos bajo manejo sostenible y 3 millones de hectáreas que son bosques de protección debido a la pendiente del terreno, su cercanía a cursos de agua, o por constituir áreas especiales de protección de flora o fauna. Ejemplo de esto últimos son todas las formaciones naturales que están fuera de las áreas protegidas del Estado y tienen presencia de alerce (*Fitzroya cupressoides*) o araucaria (*Araucaria araucana*) que son legalmente intocables, dado que estas especies han sido declaradas Monumento Naturales.

Con la excepción de las áreas y especies protegidas, en la medida que el Estado las ha venido estableciendo o decretando, los bosques nativos han sido intervenidos dentro de las normativas establecidas en primera instancia por la Ley de Bosques del año 1931, posteriormente el Decreto Ley de Fomento Forestal de 1974 y más recientemente la Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal de 2008. Estos cuerpos legales progresivamente han incorporado disposiciones para incentivar las plantaciones forestales y regular las intervenciones sobre los bosques.

Sin embargo, y lamentablemente, hasta los años 50 ó 60 del siglo pasado las formaciones nativas aún sufrían los efectos de grandes incendios para habilitar suelos para agricultura y ganadería, y de sobreutilización maderera, principalmente a través de sucesivas extracciones selectivas (floreo), lo que provocaba deforestación o fuertes pérdidas de calidad, valor y composición florística de los bosques.

En Chile los bosques y los suelos en general son de propiedad privada, con la excepción de las áreas protegidas del Estado administradas por el Servicio Forestal (Corporación Nacional Forestal CONAF) y áreas boscosas remotas que son estatales y bajo el dominio del Ministerio de Bienes Nacionales. Las grandes empresas forestales poseen unos 1,8 millones de hectáreas de plantaciones y menos de 1 millón de hectáreas de bosques nativos. El Estado dentro de sus áreas protegidas tiene unos 4 millones de hectáreas de bosques nativos y aproximadamente 1 millón más fuera de estas. Los pequeños y medianos propietarios forestales en tanto, controlan unas 800 mil hectáreas de plantaciones y unos 8 millones de hectáreas de bosques nativos.

De acuerdo con una clasificación realizada en el bosque natural chileno (Burschel *et al.*, 1991) es posible distinguir cinco condiciones generales en los bosques: Virgen, intervenido, renoval (bosque secundario), degradado y bosques achaparrados. Las 4 primeras condiciones suman alrededor de 10,4 millones de hectáreas.

Para avanzar hacia la sustentabilidad del bosque natural se promulgó la Ley de

Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, Ley N° 20.283 de 2008⁵, que a través de incentivos a diferentes intervenciones silvícolas, orientadas a la conservación, recuperación y manejo sostenible de estos recursos, busca su conservación o la recuperación de su capacidad productiva sustentable, según corresponda técnicamente.

MANEJO FORESTAL

Plantaciones Forestales

La gestión más intensa la reciben los bosques plantados de *Pinus radiata*, las grandes empresas forestales y otros propietarios de plantaciones aplican una variedad de esquemas de manejo de acuerdo con la calidad del sitio, la topografía, la ubicación respecto a caminos principales o a plantas industriales y el producto a obtener.

INFOR (2005) analiza los distintos esquemas de manejo silvícola aplicados por empresas y otros propietarios y concluye que la gestión silvícola puede ser clasificada en ocho grandes grupos de esquemas de manejo forestal, de acuerdo a la práctica de raleos y su intensidad y de podas y su altura.

Los esquemas de manejo se han estratificado en tres categorías según el producto

(o troza) objetivo:

- Pulpa o pasta: Esquema 1. Sin raleos ni podas. Su objetivo es la producción de madera para pulpa en sitios de baja productividad.

- Aserrable o aserrío: Esquemas 2 y 3. Sólo raleos. Su propósito es generar trozas principalmente aserrables.

- Poda: Esquemas 4 a 8, que varían según la altura de poda y la densidad final del rodal. Al esquema 4, de dos podas tardías, también se le reporta como multipropósito, pero el objetivo central de estos esquemas es la obtención de una o más trozas libres de nudos..

En el Cuadro N° 1 se describe las variables con que se especifican los esquemas de manejo silvícola mencionados.

⁵ <http://www.conaf.cl/conaf/seccion-ley-de-bosques-nativos.html>

ESQUEMA DE MANEJO	Poda 1				Poda 2				Poda 3				Raleo a Desecho			Raleo Comercial		
	Hdom (m)	Hpoda (%)	Nhapod (N°)	d/D	Hdom (m)	Hpoda (%)	Nhapod (N°)	d/D	Hdom (m)	Hpoda (%)	Nhapod (N°)	d/D	Hdom (m)	Nresid (N°)	d/D	Hdom (m)	Nresid (N°)	d/D
Pulpa																		
1 Sin manejo																		
Aserrable																		
2 Un raleo y densidad final 500 a 800 arb/ha																16	650	0,9
3 Dos raleos y densidad final < 500 arb/ha													7	700	0,9	17	450	0,9
Poda																		
4 Podas tardías	12	50	450	1,1									12	650	0,9	18	450	0,9
5 Poda baja y densidad baja	7	50	600	1,1	9	50	300	1,1					7	600	0,9	16	250	0,9
6 Poda alta y densidad baja	7	40	600	1,1	9	45	300	1,1	11,5	5,2	300	1,1	7	600	0,9	16	250	0,9
7 Posa baja y densidad actual	7	30	600	1,1	9	50	400	1,1					7	600	0,9	17	400	0,9
8 Poda alta y densidad actual	7	30	600	1,1	9	45	400	1,1	11,5	5,2	400	1,1	7	600	0,9	17	400	0,9

Hdom: Altura dominante (m) d/D: Diametro medio árboles removidos/diametro medio árboles residuales
 Hpoda: Proporción altura copa viva (%) Nresid: Árboles residuales (N°)
 Nhpoda: Árboles podados (N°)

Cuadro N° 1
ESQUEMAS DE MANEJO SILVÍCOLA PARA *Pinus radiata*

En el país, a través de trabajos cooperativos entre las instituciones estatales y privados, se ha desarrollado varios modelos de simulación de crecimiento, entre lo que destacan el RADIATA (Fundación Chile, 2005a; Fundación Chile, 2005b), EUCASIM⁶ y el EUCANIT (Valencia y Cabrera, 2008). Estos simuladores tienen incorporado el efecto del manejo silvícola, lo que permite proyectar diversos escenarios y optimizar las actividades.

En el caso de las plantaciones de *Eucalyptus globulus* y *E. nitens*, actualmente el objetivo dominante del manejo es la obtención de madera para pulpa en corta rotación (12 a 14 años). No obstante, existen esfuerzos de aplicación de esquemas silvícolas de alto valor, para la obtención de madera para aserrío y chapas. El Grupo Empresarial Nitens, localizado en la Región de Los Ríos está trabajando fuertemente en la generación de este tipo de producto, lo que no ha estado exento de dificultades, ya que las tensiones de crecimiento en la madera constituyen una seria barrera tecnológica para su implementación operacional en el procesamiento de esta.

Bosques Nativos

En el año 1974 se promulgó el Decreto Ley N° 701, con la finalidad de regular el uso de los bosques en terrenos forestales y así conservar, mejorar, proteger e incrementar los recursos forestales del país.

Posteriormente, en 1980, se promulgó para el bosque natural el Reglamento Técnico (Decreto Supremo N° 259) que regula el manejo del bosque nativo de modo de asegurar la regeneración. En este se reconocen los siguientes métodos de corta: Corta a Tala Rasa, Corta de Árbol Semillero, Corta de Protección y Corta Selectiva o Entresaca. Esta normativa ha tenido por objetivo velar por la sustentabilidad del bosque natural, es decir, que se obtengan productos

⁶ www.simulador.cl

de calidad en forma continua. En la Figura N° 1 se muestra un diagrama para la definición de esquemas de intervención en bosques naturales⁷.

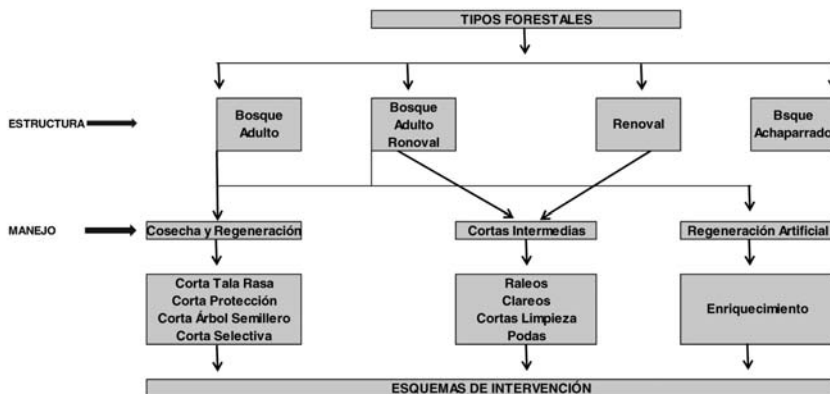


Figura N° 1
ESQUEMA DE INFORMACIÓN PARA LAS INTERVENCIONES EN LOS BOSQUES NATURALES

En estos bosques, pese a la legislación y abundancia de estudios, y a que constituyen comunidades forestales relativamente simples, si se las compara con las tropicales, existe muy poco manejo silvícola, sólo un 3% es manejado en forma sustentable. La mayoría de las intervenciones han sido meras cortas, que no consideran la sustentabilidad y conducen a la descapitalización económica, debida a pérdida de cantidad y calidad del recurso y a la fuerte alteración de su estructura.

La degradación de bosques para extraer leña, la conversión a actividades agrícolas y ganaderas, la fragmentación o aislamiento de bosques naturales entre plantaciones y otros usos de la tierra, los incendios forestales, los proyectos de infraestructura y las expansiones urbanas, son las principales amenazas para los bosques naturales.

Una proporción muy alta de la madera extraída de los bosques nativos es destinada a leña, para un comercio informal y escasamente controlado de esta, y sólo del orden de 500 mil metros cúbicos anuales se extraen para un mercado más regulado de trozas para aserrío, chapas y tableros. No obstante, en años recientes surge una mayor preocupación por la extracción y el uso de la leña y se crea un programa de certificación de este combustible, que busca principalmente certificar su origen, en términos del manejo adecuado de los bosques, y su calidad, en relación con la especie y el contenido de humedad.

Surgen otras iniciativas en la misma dirección, en el año 2010 se ha creado la organización gremial APROBOSQUE, entidad que agrupa a propietarios de bosques naturales que están

⁷ http://www.gestionforestal.cl:81/pt_02/bosquenativo/txt/estudioBosqueNativo.htm

utilizando una silvicultura cercana a la naturaleza para generar beneficios en forma perpetua. Esta iniciativa se lleva a cabo bajo las directrices de PROSILVA⁸. De esta forma los bosques naturales pueden generar sus beneficios ambientales y productivos a través de su dinámica natural, la cual puede ser mejorada con la intervención humana siempre y cuando éstas se hagan bajo el concepto de manejo forestal sostenible.

Se ha desarrollado también algunas herramientas, aunque insuficientes aún, para la proyección dasométrica de bosques naturales, destacando un simulador (NOTHO) para bosques de segundo crecimiento con especies del género *Nothofagus* de alta productividad con desagregación de productos forestales (Ortega y Gezán, 1998).

CERTIFICACIÓN FORESTAL Y BUENAS PRÁCTICAS

Chile ha sido pionero en América del Sur, en la adopción e incluso mejoramiento de Sellos de Manejo Forestal Sustentable y, desde la creación del estándar nacional CERTFOR⁹ en el año 2002, homologado por PEFC¹⁰ en 2004, la superficie certificada ha aumentado sostenidamente. Hoy, el sistema cuenta con una superficie certificada de 1,9 millones de hectáreas, lo cual lo convierte en el mayor sello de certificación de Chile, consolidando la tendencia internacional.

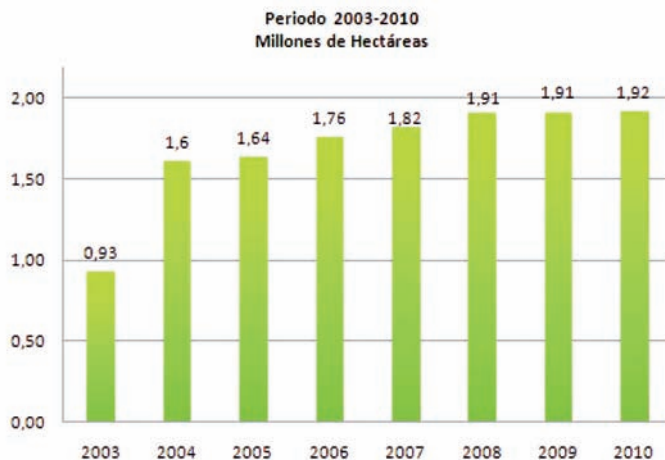


Figura N° 2

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CERTIFICADA MEDIANTE CERTFOR, EN CHILE¹¹

Respecto de las cadenas de custodia, la tendencia hacia la certificación de ellas

8 <http://www.prosilva.org.es/downloads/losprincipiosdeprosilva.pdf>

9 Sistema Chileno de Certificación de Manejo Forestal Sustentable, homologado internacionalmente por PEFC en octubre del 2004. <http://www.certfor.org/pefc.html>

10 Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes http://www.certfor.org/certfor_pefc.html

11 http://www.certfor.org/sobre_certificacion_ec.html

comenzó en el año 2004, registrándose una gran incorporación en el año 2005, producto de las mayores exigencias internacionales en términos de etiquetado. El 2009 fue un año de crecimiento explosivo, registrándose la incorporación de 16 nuevas empresas, el mayor crecimiento desde el inicio del sistema. El 2010 fue similar a 2009 en términos de nuevas cadenas de custodia, incorporándose 15 nuevas empresas. Actualmente el sistema cuenta con 49 cadenas de custodia.

Otro sello importante en Chile es FSC (Forest Stewardship Council), en la actualidad registra 456.923 ha, 17 áreas forestales certificadas y 76 cadenas de custodias certificadas (FSC, 2011). La certificación FSC, es el sistema más promisorio en Chile y en el mundo, ya que permite asegurar el manejo forestal responsable desde el punto de vista ambiental, social y económico. FSC Chile cuenta con el apoyo de ONG ambientales, consultoras, sindicatos, organizaciones sociales e indígenas, empresas forestales y científicos. Empresas como MASISA, Bosques Cautín, el Grupo COMACO, entre otras, están certificadas por este sello. Las dos grandes empresas forestales chilenas, Forestal MININCO y Forestal ARAUCO, están realizando esfuerzos para alcanzar esta certificación, además de tener el sello CERTFOR/PEFC.

En los bosques naturales, también se promueve la implementación apropiada y equitativa de la Ley de Bosque Nativo, la aplicación de Buenas Prácticas Forestales, y la adopción del Sistema Nacional de Certificación de Leña¹², como estrategias principales para aumentar las áreas de bosque bajo manejo y frenar la degradación de bosques debido a la extracción de leña sin planes de manejo. En el caso de la leña, busca también una mayor eficiencia energética y menor contaminación atmosférica en su utilización.

MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Desde la perspectiva de la mitigación del cambio climático, los bosques plantados, originados en gran parte gracias a la política de fomento forestal del Estado, juegan un papel relevante. ODEPA¹³ estima que la captura de carbono atmosférico es del orden de los 122 millones de toneladas de CO₂, monto calculado sobre la base de aproximadamente un millón de hectáreas bonificadas. A futuro este inventario se proyecta a los 163 millones de toneladas de CO₂, sin considerar, el carbono acumulado en los productos forestales (casas, muebles, juguetes, otros).

Las empresas chilenas están empezando a abordar el tema de la huella del carbono. Forestal ARAUCO ha determinado las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero, abarcando desde el suelo forestal hasta el producto terminado, para un millón de hectáreas de bosques plantados. Esta empresa midió en tres áreas de su actividad; la forestal, la de celulosa y la de madera aserrada y tableros, empleando las metodologías recomendadas por GHG¹⁴

12 El Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL), es un Sistema implementado en Chile y que certifica el contenido de humedad de la leña (< ó = 25%) y que esta procede de un área con un plan de manejo vigente y visado por el Servicio Forestal del Estado (CONAF).

13 http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/serviciosinformacion/publica/Estudio_estimacion_del_carbono_capturado_en_plantaciones.pdf

14 The Greenhouse Gas Protocol

Los resultados de esta iniciativa de Forestal ARAUCO indican que la producción de celulosa emite 344 kg CO₂e/ADT¹⁵, y este rubro representa el 58% de los GEI¹⁶ que se generaron durante el 2008. Las operaciones forestales alcanzaron 23 kg CO₂e/t, representando el 26% de las emisiones, la producción de tableros 90 kg CO₂e/t con un 13%, y la producción de madera con 83 kg CO₂e/m³ y el 10% del total.

También es importante destacar el esfuerzo realizado por algunas empresas forestales en la comercialización de bonos de carbono de bosques plantados, fundamentalmente en mercados voluntarios.

El uso de leña certificada y el creciente consumo de residuos forestales de la silvicultura y de las industrias primaria y secundaria de transformación de la madera, son también importantes aportes en la mitigación del cambio climático, en especial si se considera que su uso es carbono neutral, que son combustibles provenientes de recursos naturales renovables, y que están reemplazando a combustibles fósiles. Algunas de estas iniciativas se han desarrollado mediante el MDL¹⁷ y actualmente ya existe una capacidad de generación basada en dendroenergía y residuos industriales, como los licores negros de las plantas de celulosa, que alcanza a más de 600 MW.

SUSTENTABILIDAD DE LOS BOSQUES NATURALES

El Instituto Forestal de Chile (INFOR), realizó un análisis de la sustentabilidad en el 67% de los bosques naturales de Chile y, de acuerdo a este, las regiones de Maule, Biobío y La Araucanía son aquellas que se encuentran más vulnerables, y posiblemente no tengan la resiliencia suficiente para soportar las alteraciones en los regímenes de temperaturas y precipitaciones que se prevé originaría el cambio climático (Martin *et al.*, 2010).

Igualmente, respecto de la aplicación de la ley que fomenta el manejo de bosques nativos con incentivos a intervenciones silvícolas, es posible que sectores muy vulnerables soporten sólo intervenciones de conservación, y que la posibilidad de intervenciones productivas sea sólo al largo plazo.

En el Cuadro N°2 se muestra un *ranking* de la situación de sustentabilidad de los ecosistemas forestales por regiones del país.

15 ADT: Air Dry Metric Ton, que corresponde a una tonelada métrica de celulosa que puede tener como máximo un 10% de humedad.

16 Gases de efecto invernadero

17 Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, que permite comercializar su ahorros de emisiones de emisiones de

Región	Estado	Puntaje Estandarizado* (0 = Regular)	Ranking	Condición
Maule	Deficiente	-0.74	7	Tendencia negativa
Bio Bio	Deficiente	-0.70	6	Tendencia negativa
La Araucanía	Deficiente	-0.57	5	Tendencia negativa
Los Ríos	Regular	-0.01	3	Estable
Los Lagos	Regular	-0.16	4	Estable con tendencia negativa
Aysén	Regular	0.13	1	Estable con tendencia positiva
Magallanes	Regular	0.10	2	Estable con tendencia positiva

*Valores negativos muestran una condición también negativa.

Cuadro N° 2 **SITUACIÓN GENERAL DE SUSTENTABILIDAD POR REGIÓN**

*Valores negativos muestran una condición también negativa.

La promulgación de la Ley de Recuperación de Bosque Nativo es un hito importante en el escenario actual, constituye una gran oportunidad de iniciar la recuperación de las capacidades de producción de bienes y servicios de los bosques, sin embargo también una amenaza en bosques cuya actual condición general no soportaría actividad silvícola intensa.

Martin *et al.* (2010) destacan que el manejo de los recursos comprendidos en los ecosistemas forestales debe necesariamente ser reorientado hacia métodos más integrales de gestión forestal; manejo ecosistémico, manejo adaptativo, manejo de impacto reducido, junto con instancias de recuperación que consideren todos los bienes y servicios asociados al recurso bosque, actuando a escalas de operación territoriales y no sólo a nivel específico de rodal.

Esto se resume en considerar el concepto de ordenación forestal de multirecursos y, al respecto, estos autores destacan también la iniciativa colaborativa del Instituto Forestal, instituto de investigación del Ministerio de Agricultura, con asociaciones de propietarios privados de bosques naturales, como APROBOSQUE en Valdivia, Región de los Ríos, para la aplicación del concepto de manejo forestal sostenible en la gestión de los bosques.

TENDENCIAS

En Chile, la actividad forestal es intensa, la propiedad privada de los bosques permite que los propietarios contantemente estén buscando innovaciones con iniciativas para optimizar la producción de bienes y servicios.

A continuación se destaca algunas iniciativas impulsadas y desarrolladas por empresas forestales, como MASISA, por diferentes ONG, por organismos del estado y por agencias internacionales.

- Identificación de Bosques de Alto Valor de Conservación. Definidos como aquellos que albergan atributos excepcionales, de gran importancia, relacionados con la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y las necesidades de las comunidades locales y su identidad cultural. Se integran en áreas privadas de conservación donde se aplica un manejo forestal con criterio de manejo adaptativo y un enfoque precautorio.
- Establecimiento de *New Generation Plantations*. Concepto de plantaciones que han contribuido positivamente a la conservación y al desarrollo social, por lo cual está orientado al aprendizaje basado en experiencias concretas. En Chile se está promoviendo esta nueva generación de plantaciones que son compatibles con la integridad de los ecosistemas y su biodiversidad, involucran a los actores locales y protegen los Bosques de Alto Valor de Conservación.
- Certificación FCS - SLIMF¹⁸. Certificación en Grupo. Un programa para reducir costos de pequeños propietarios y simplificar certificación de contratistas silvícolas FSC hacia los servicios ambientales. Aumentar sumideros de los bosques (FSC – REDD+¹⁹, entre otros).
- Certificación FSC y Comercio Justo (CJ). Aplicado a comunidades y pequeños productores (por ejemplo en la comuna de Curacautín, en la Región de la Araucanía).
- Capacitación de Productores. Miembros de las Iniciativas WFTO²⁰ y COMPORTE²¹ (FSC- COPADE²²) España, Chile. Es una alternativa valiosa para las exportaciones chilenas, según principios ambientales y sociales reconocidos a nivel internacional por el respaldo de las organizaciones involucradas, FSC y CJ.
- Primer Consorcio de Biocombustibles Forestales, Bioenergías. Las empresas Celulosa Arauco, CMPC y MASISA, la Universidades de Concepción y de Valparaíso, y la Fundación Chile formaron el primer consorcio de biocombustibles forestales, que se concentrará en tres grandes temas; la producción de etanol, a partir de la fermentación de derivados de la celulosa (hexosas y pentosas); el mejoramiento de biocombustibles sólidos (por ejemplo, pellets de bambusáceas); y la optimización de la eficiencia de la cogeneración.
- Conformación del *Cluster* de Madera de la Región de los Ríos. Su objeto es mejorar el desempeño de la pequeña y mediana industria o propiedad forestal,

18 Small and Low Intensity Managed Forests. Bosques Manejados a Pequeña Escala y en Baja Intensidad.

19 UN REDD+: Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation. Mecanismo de la NU en estudio para incorporar reducciones de emisiones de GEI, mediante el manejo de bosques nativos y la prevención de la deforestación, al mercado internacional del carbono.

20 Estándar WFTO : World Fair Trade Organization

21 <http://www.comercio-justo.cl/es/>

22 <http://www.copade.es/#inicio>

con el apoyo de las grandes empresas, institutos de investigación y universidades. La Corporación de la Madera (CORMA), ARAUCO, MASISA, el Instituto Forestal, la Corporación Nacional Forestal, la Universidad Austral, APROBOSQUE, el Grupo Nitens, la Agenda Local 21, entre otros actores, comprometen su participación.

Chile ha ingresado al siglo XXI con un recurso forestal importante y un fuerte y creciente desarrollo industrial basado en este.

Una superficie de 2,6 millones de plantaciones forestales, la mayor parte de ella bajo silvicultura intensiva y de alta productividad; tasas de forestación anuales que exceden con mucho a las cortas anuales; y extensas áreas desarboladas donde ampliar este recurso, aseguran que el desarrollo basado en los bosques plantados mantenga o incremente su ritmo de crecimiento, garantizando producción, retorno de divisas, trabajo y desarrollo rural.

El recurso forestal nativo en tanto, cercano a 14 millones de hectáreas, requiere de protección, conservación y manejo, de acuerdo a su estado actual, su composición de especies y su ubicación, entre otros aspectos, y es hoy el mayor desafío sectorial.

Dentro de las áreas protegidas del Estado existen unos 4 millones de hectáreas de bosques, en donde están representados y bajo protección los principales ecosistemas forestales. En términos económicos, unos 7 millones de hectáreas deben ser puestos bajo manejo forestal sostenible para la provisión de productos madereros y no madereros, servicios ecosistémicos, paisaje y recreación. En materia social, el manejo y desarrollo de los bosques nativos debe representar un trascendente medio de desarrollo rural.

La cubierta forestal, de más de 16 millones de hectáreas, aumenta paulatinamente, el país no registra deforestación y la sustitución de bosques nativos no está permitida. Más allá de si los bosques están destinados a la producción, a la protección o a la conservación, estos absorben carbono y lo fijan en sus tejidos y en el suelo, sea temporalmente o a perpetuidad, y constituyen una cantidad y variedad de hábitats para flora y fauna, asegurando la biodiversidad.

La creciente presión de la sociedad respecto de los temas ambientales, la política de fomento forestal que aplica el Estado y la convicción cada vez más instalada en el ambiente empresarial y de los propietarios forestales, respecto de que si estos temas se ignoran no hay desarrollo posible en el futuro próximo, son elementos que permiten esperar para este siglo la definitiva consolidación de un crecimiento sectorial en el cual se equilibren todas las funciones que cumplen los bosques.

El sector forestal chileno se encuentra, en consecuencia, en una expectante posición para enfrentar los desafíos que se avecinan, continuar siendo un eje de desarrollo del país, y constituirse en un significativo aporte a la sociedad nacional e internacional en materias ambientales.

REFERENCIAS

Burschel, P., Edens, J. y Morello, J., 1991. Política de Explotación del Bosque Nativo. Programa de Cooperación Técnica. FAO, Santiago. 115 p

CONAF, CONAMA, BIRF, 1999. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Nacional con Variables Ambientales. 87 p.

FSC, 2011. Global FSC certificates: Type and distribution. Marzo. 23 p.

Fundación Chile, 2005a. Manual Práctico de Manejo. Simulador de Árbol Individual para Pino Radiata (*Pinus radiata* D. Don): Arquitectura de Copa y Calidad de Madera. Proyecto FONDEF D0111021. Santiago, Chile.

Fundación Chile, 2005b. Tablas Auxiliares de Producción. Simulador de Árbol Individual para Pino Radiata (*Pinus radiata* D. Don): Arquitectura de Copa y Calidad de Madera. Proyecto FONDEF D0111021. Santiago, Chile.

INFOR, 2005. Disponibilidad de Madera de Plantaciones de Pino Radiata en Chile 2003-2032. Informe Técnico No. 170. 111 p.

INFOR, 2010. Anuario Forestal 2010. Instituto Forestal. Boletín Estadístico N° 128-

Martin, M., Bahamondez, C., Pugin, A., Jofre, P., Muller-Using, S. y Rojas, Y., 2010. Reporte de Sustentabilidad de los Ecosistemas Forestales Nativos Región del Maule a Región de Magallanes. Informe Técnico N° 180. Instituto Forestal. Chile.

Ortega, A. y Gezán, S., 1998. Cuantificación de Crecimiento y Proyección de Calidad en *Nothofagus*. Proyecto FONDEF D97/1065 titulado "Software de planificación de actividades en renovales de roble, raulí y coigüe en la Novena y Décima Regiones". En: BOSQUE 19(1): 123-126, 1998. Universidad Austral de Chile.

Valencia, J. y Cabrera, J., 2008. *Eucalyptus nitens* en Chile: Desarrollando Silvicultura de Alto Valor. Informe Técnico 175. Instituto Forestal. 108 p.