

EL BOSQUE NATIVO DE CHILE: SITUACIÓN ACTUAL Y PROYECCIONES

CÓMO ENTENDER EL DEBATE LEGAL

**AUTOR:
CONSUELO ESPINOSA PROAÑO
EDITOR:
RODRIGO PIZARRO**

**OTOÑO 2002
SANTIAGO, CHILE**

TERRAM PUBLICACIONES

Huelén 95 Piso 3, Providencia CP 6640339, Santiago, Chile;
T: (56 2) 2640682, F: (56 2) 2642514; www.terram.cl, info@terram.cl

PRESENTACIÓN

Fundación Terram ha estado ligada al tema del bosque nativo desde sus inicios. Esto se debe a que para esta institución el uso inteligente y responsable de los recursos naturales constituye un elemento central de una estrategia de desarrollo económico eficaz. Pero, además, tiene que ver con que el bosque nativo chileno ha concentrado las pasiones tanto del mundo ambiental como empresarial y, de alguna manera, el debate ha reflejado una discusión más amplia sobre el medio ambiente y el tipo de desarrollo que queremos para Chile.

En consecuencia, una reflexión sobre el bosque nativo, su situación actual y su evolución en el tiempo es también una reflexión sobre el modelo de desarrollo chileno y lo que nos depara el futuro. Creemos firmemente que, tal como puede coexistir un bosque nativo manejado en forma sustentable con un sector forestal económicamente rentable, también puede existir un crecimiento económico distinto en base a criterios de sustentabilidad ambiental y social.

Este documento se inserta en una serie de publicaciones que está realizando Fundación Terram sobre la situación actual de los recursos naturales de Chile y su relación con el modelo de desarrollo. Este es un aporte más, particularmente relevante hoy día para la discusión de la nueva ley de bosque nativo. Por cierto, no cierra la discusión, sino que más bien la inicia.

Esperamos que este documento sea una contribución y, al igual que los demás esfuerzos que está realizando Fundación Terram, sea un aporte para construir un desarrollo económico menos depredador, más equitativo y más sustentable.

**MARCEL CLAUDE
DIRECTOR EJECUTIVO
FUNDACIÓN TERRAM**

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción	9
I. El Bosque Nativo bajo el prisma de la Economía Ambiental	11
1.1. El Bosque desde el punto de vista ambiental	11
1.2. El bosque, ¿Un Ecosistema?	12
1.3. La biología del árbol y el óptimo de corta	12
1.4. El Bosque desde el punto de vista económico	13
1.5. La economía del recurso forestal y el óptimo de corta	15
1.5.1. Problema de uso forestal	15
1.5.2. El problema desde la perspectiva del uso múltiple del bosque	16
1.5.3. La no inclusión de $g(t)$ en la función objetivo y el surgimiento de las plantaciones	17
1.6. El valor de $g(t)$	18
1.7. En busca del óptimo	19
1.7.1. Nivel óptimo de externalidad	19
1.7.2. Instrumentos para llegar al óptimo	20
1.8. Conclusión	23
II. Evolución del Sector Forestal chileno	25
2.1. Importancia del sector en la Economía	25
2.2. Producción	25
2.3. Exportaciones	27
2.4. Precios	29
2.5. Inversión	29
2.6. Empleo	31
2.7. Propiedad	32
2.8. Proyecciones del Sector	32
2.9. Conclusión	33
III. Diagnóstico del Bosque Nativo Chileno	35
3.1. Extensión y Volumen del Bosque Nativo	35
3.2. Variación de la superficie de bosque nativo	37
3.3. Extensión de las plantaciones	38
3.4. Factores que inciden en la Disminución del Bosque Nativo	41
3.4.1. Sustitución	41
3.4.2. Consumo industrial de madera nativa	41
3.4.3. Consumo de Astillas Nativas	42
3.4.4. Consumo de leña	42
3.5. Factores que Inciden en la Degradación del Bosque Nativo	43
3.6. Conclusión	44

IV. Análisis de Políticas Públicas en torno al tema forestal	47
4.1. Reseña normativa en torno al bosque nativo	47
4.1.1. Política Sectorial	47
4.1.2. Medidas de Conservación del bosque nativo	50
4.1.3. Políticas Complementarias a la Regulación de bosque nativo	50
4.2. Instrumentos Económicos que han incentivado la actividad forestal	52
4.3. Institucionalidad Forestal	52
4.4. Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	53
4.5. Propuesta de manejo sustentable del bosque	54
4.5.1. Para el fomento forestal	54
4.5.2. Para la conservación de los bosques nativos	55
4.6 Conclusión	55
Bibliografía.....	57
Apéndice Matemático	59
Anexos	63

ÍNDICE DE RECUADROS

- Diagrama 1: Funciones Ecosistémicas de un bosque
Diagrama 2: Problemas ambientales como consecuencia de la degradación del bosque nativo

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1: Ejemplo de crecimiento de la biomasa forestal de la especie “Douglas fir”
Tabla 2: Categorías del valor económico atribuibles a recursos ambientales
Tabla 3: Inversión por tipo de empresa del sector (en MM\$ de 1986), y tasa de crecimiento de la Inversión total
Tabla 4: Volumen preliminar de biomasa forestal inventariada en Chile por Región
Tabla 5: Volúmenes forestales inventariados por estructura
Tabla 6: Disminución de la superficie de bosque nativo por fuente de información

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico 1: Etapas de crecimiento de la biomasa forestal
Gráfico 2: Nivel óptimo de externalidad
Gráfico 3: Aplicación de un estándar como instrumento de control de contaminación.
Gráfico 4: Aplicación de un impuesto como instrumento de control de contaminación.
Gráfico 5: Evolución del PIB Nacional y forestal 90-00.
Gráfico 6: Participación del sector forestal en el crecimiento económico.
Gráfico 7: Índice de producción Física Industrial Manufacturera 93-00
Gráfico 8: Consumo industrial de madera por tipo de producto 90-00.
Gráfico 9: Participación en el consumo de madera por tipo de productos forestales.
Gráfico 10: Consumo industrial de bosque nativo.
Gráfico 11: Consumo de leña 90-99.
Gráfico 12: Evolución de las exportaciones forestales 90-00.
Gráfico 13: Evolución de las exportaciones de celulosa 90-00.
Gráfico 14: Relación entre cantidad y volumen exportado de celulosa 90-00.
Gráfico 15: Exportación de astillas 90-00.
Gráfico 16: Volumen exportado de astillas totales y nativas 90-00.
Gráfico 17: Volumen exportado y precio de astillas nativas 90-00.
Gráfico 19: Inversión Bruta vs. Ocupación
Gráfico 18: Precio de exportación astillas 90-00.
Gráfico 20: Inversión extranjera materializada en el sector forestal 90-00.
Gráfico 21: Participación de sectores forestales en la inversión extranjera materializada en el sector 90-00.
Gráfico 22: Ocupación del sector forestal 90-00.
Gráfico 23: Relación empleo-PIB forestal 90-98.
Gráfico 24: Superficie nacional de bosque nativo según estructura
Gráfico 25: Concentración de bosque nativo por Región
Gráfico 26: Volumen por especie forestal
Gráfico 27: Disminución de bosque nativo en las regiones VIII y X por fuente y por período de tiempo
Gráfico 28: Superficie cubierta con plantaciones por tipo de especie
Gráfico 29: Participación de especies plantadas por año

- Gráfico 30: Superficie de bosque nativo y plantaciones en Regiones forestales CONAF-CONAMA 1999.
- Gráfico 31: Superficie de bosque nativo y plantaciones en Regiones forestales INFOR-CORFO.
- Gráfico 32: Superficie promedio de tasa de plantación por quinquenio.
- Gráfico 33: Superficie plantada, forestada y reforestada según año 90-00.
- Gráfico 34: Relación consumo bosque nativo y forestación 85-00.
- Gráfico 35: Relación consumo de astillas nativas y forestación 85-00.
- Gráfico 36: Consumo de madera nativa para uso industrial y para leña 85-95
- Gráfico 37: Consumo leña 90-99
- Gráfico 38: Superficie intervenida por extracción de leña 92-00
- Gráfico 39: Causas del deterioro y destrucción del bosque nativo, 1996
- Gráfico 40: Distribución regional de bosques adultos, adultos renoval y renovales con y sin intervención.

INTRODUCCIÓN

En enero del 2001, el Gobierno del Presidente Lagos, convocó a un número de organizaciones ambientalistas y universidades a conformar una mesa de trabajo, en conjunto con el sector empresarial, con el fin de aunar criterios frente a un nuevo proyecto de ley sobre bosque nativo que estaba elaborando el Ejecutivo.

El resultado de esta mesa forestal ampliada fue la firma de un Protocolo de Acuerdo, que contiene seis puntos relevantes. Entre los temas en discusión se acordó que el proyecto de ley en estudio debía establecer un mecanismo eficiente y eficaz, de manera de generar incentivos para la recuperación, conservación y manejo sustentable del bosque nativo.

Asimismo, se establece que los mecanismos de incentivos deben financiar las actividades de manejo que sean “socialmente rentables”, lo que implica que todos los proyectos, para aprovechar los incentivos, deberán incluir en su análisis de costo-beneficio, los valores de uso indirecto y de no uso del bosque nativo, lo que implica un reconocimiento del bosque como ecosistema.

El segundo tema de importancia que trata el acuerdo, aunque por omisión, es relativo a la sustitución del bosque nativo. Por una parte, los grupos ambientalistas buscan la prohibición de la sustitución, mientras que el sector empresarial forestal pretende que se haga explícita la limitación a sustituir sobre determinadas especies forestales, dejando abierta la posibilidad. En consecuencia, se acordó que el nuevo texto legal no deberá abordar el tema de la sustitución, puesto que sobre este punto no hubo consenso.

Hasta la fecha de la publicación de este estudio, las nuevas indicaciones de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal no han sido presentadas al Congreso, ya que se sigue discutiendo, entre otros, el tema de la sustitución.

Este es el último capítulo de una larga telenovela en relación con bosque nativo en Chile. Una parte central de la discusión se refiere al estado y uso del bosque, a su evolución en el tiempo y al impacto que han tenido

sobre él las plantaciones de especies exóticas, es decir, su grado de sustitución. Pero, por cierto, la discusión es más profunda y se refiere a distintas concepciones del bosque que van desde tratarlo como un ecosistema hasta considerarlo solamente como un insumo para la producción.

La discusión no es menor, pues de su resolución depende cómo será el marco legal que finalmente regule al sector forestal y, en consecuencia, determine el estado y la evolución futura de los bosques nativos chilenos, así como las posibilidades y la rentabilidad económica del sector.

En 1992 se formuló el proyecto original de Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, el cual fue presentado al Congreso sin mayor éxito. Su análisis y aprobación se ha dilatado por 10 años. Éste es el proyecto que está reformulando el Ejecutivo. El propósito de las mesas de trabajo, con la participación de distintos sectores de la sociedad, es concitar el mayor consenso para evitar un nuevo estancamiento.

El objetivo de este documento es proveer los elementos de juicio para una discusión seria sobre el sector forestal y los bosques nativos de Chile, de manera de permitir la participación ciudadana informada sobre la nueva legislación. No pretende ser un documento que cierre la discusión, sino más bien que ayude a informar el debate.

Para estos efectos presentamos un breve esquema del marco teórico relevante a la hora de estudiar o evaluar el bosque. Asimismo presentamos antecedentes de la evolución del sector forestal en Chile y del bosque nativo. Finalmente se discute la nueva legislación propuesta y el marco para las políticas públicas en materia forestal.

Antes de entrar en materia, sin embargo, corresponde enfatizar algunos puntos, que se profundizarán en la discusión más adelante. No cabe duda de que el sector forestal en Chile ha experimentado un crecimiento explosivo en los últimos años, basado en la extensión de las plantaciones de especies exóticas, cuyo rápido crecimiento permite una mayor rotación.

Tampoco existe discusión respecto de que el bosque nativo ha sufrido una disminución y una degradación importante en los últimos años, así como que uno de los factores en esta disminución ha sido precisamente la sustitución de bosque por especies exóticas. Hasta ahí existe acuerdo generalizado.

Sin embargo, el grado de impacto sobre el bosque, tanto en términos de superficie como de calidad, así como el grado de sustitución, son algunos de los temas en debate. Pero más allá de la información relevante sobre la evolución en los últimos años, existen distintas visiones de cómo promover un desarrollo sustentable del sector. A nuestro juicio es importante reconocer el aporte de la teoría económica para enmarcar la discusión.

Desde esta perspectiva, un manejo óptimo debe velar por la maximización del valor presente neto, que incluye el valor de los bienes directos que provee el bosque, como la madera, y también los servicios ambientales. Sin embargo, el problema consiste en que el bosque tiene características de bien público en la presencia de externalidades, en consecuencia, sus usos indirectos carecen de un valor de mercado que permita la inclusión de los servicios ambientales en la función de optimización del empresario forestal, dando como resultado una solución económica que no es socialmente óptima.

Es más, la decisión que toma el empresario forestal equivale a la decisión sobre el período de tiempo de rotación del bosque. Sin incorporar los servicios ambientales o beneficios indirectos, la rotación de los bosques es menor a la socialmente óptima. En el caso de Chile, lo anterior se expresa en la decisión de sustituir por especies exóticas. Sin internalizar los beneficios ecosistémicos del bosque, el óptimo para el empresario forestal es mantener la rotación a un mínimo, es decir, sustituir por pino o eucalipto.

Sin embargo, esto sólo nos permite determinar las soluciones socialmente óptimas del manejo forestal desde la perspectiva económica, no va más allá, hacia una discusión sobre la valoración ética de la existencia de ecosistemas forestales. Si la sociedad chilena

decide conservar y proteger extensiones de superficie forestal por su valor cultural y/o social, no corresponde una valoración económica al respecto.

En cuanto a la evolución del sector forestal en Chile, éste ha experimentado un crecimiento explosivo a partir de los años ochenta, especialmente orientado al sector externo. Si bien aún mantiene una participación relativamente baja dentro del PIB, constituye un rubro significativo en las exportaciones totales.

El crecimiento del sector forestal estuvo acompañado de la extensión de la superficie de plantaciones de especies exóticas de rápido crecimiento. A la par con el desarrollo del sector hubo una disminución significativa en la superficie del bosque nativo, lo que es coherente con la proposición de una industria que no internaliza los beneficios indirectos de los ecosistemas boscosos.

Al analizar la normativa vigente en el país, se observa que ha contribuido al desarrollo del sector, y, en consecuencia, indirectamente a la disminución y degradación del bosque nativo. La pregunta que corresponde hacer ahora es qué impacto tendrá la nueva legislación, tanto en el desarrollo del sector forestal como en el estado y uso de los ecosistemas forestales nativos. Los resultados de la nueva ley serán determinantes pues la posibilidad de alterar el nuevo marco legal, si hay alguna equivocación, es mínima.

Por lo tanto, hoy, nos encontramos en un momento crucial en el futuro de la industria forestal. ¿Permitiremos que se desarrolle bajo parámetros de sustentabilidad, en coexistencia con ecosistemas forestales nativos o, finalmente, se legalizará un modelo de desarrollo forestal, que tiene serios cuestionamientos respecto a sus impactos ambientales y sociales?

La respuesta final la tendrán que dar los parlamentarios. Sólo podemos esperar que actúen con los intereses superiores de la nación en mente y visualizando que su decisión tendrá un impacto no sólo en el sector forestal, sino en el medio ambiente, ahora y en el futuro.

I. EL BOSQUE NATIVO BAJO EL PRISMA DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL

La relación que existe entre crecimiento económico y medioambiente obliga a visualizar al bosque nativo, simultáneamente, bajo distintas ópticas.

Desde el punto de vista ambiental, el bosque es un recurso natural renovable y, como tal, su sobreexplotación pone en peligro su capacidad de regeneración. Desde el campo de la ecología, el bosque es un ecosistema que genera una serie de funciones ambientales que aseguran la vida en el planeta, por lo que su disminución o degradación pone en peligro el flujo de dichas funciones.

Desde la perspectiva económica, el bosque es considerado como fuente de materia prima y, para algunos países como es el caso de Chile, base de un importante rubro exportador. Bajo esta perspectiva, se visualiza al bosque como un insumo del modelo económico y, como tal, su sobreutilización ha sido sinónimo de crecimiento económico. El Sistema de Cuentas Nacionales no permite orientar una política de explotación sustentable ya que contabiliza la extracción maderera como un ingreso para el país y no contempla la pérdida del capital natural, ni tampoco las externalidades¹ que se generan con la corta.

La economía ambiental combina los distintos aspectos que existen entre calidad ambiental y el comportamiento de los agentes económicos. Este nuevo enfoque permite que las políticas orientadas al desarrollo económico tengan un respaldo en su componente ambiental, en el sentido que deberán responder a ciertas normas o incentivos para controlar la contaminación y optimizar el uso de capital natural.

A continuación se hace un repaso de las principales teorías que están asociadas al bosque, tanto en el ámbito económico como en el ambiental y ecológico, con el fin de entender el punto de encuentro de las tres visiones que hacen posible el diseño de políticas adecuadas para su conservación y manejo sustentable.

1.1. EL BOSQUE DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

Dentro de la clasificación de los recursos naturales existen dos tipos de recursos renovables: los condicionalmente renovables y los no-degradables². Dentro de los primeros se puede encasillar al suelo, al agua, los peces y otros que tienen la capacidad de regenerarse naturalmente. Esta capacidad puede ser alterada o influenciada por una variedad de procesos naturales y actividades humanas, que pueden cambiar la naturaleza de dichos recursos. Por ejemplo, la regeneración de los peces está influenciada por procesos químicos e hidrológicos, así como por la intensidad de la extracción del recurso por parte del ser humano.

Un recurso natural renovable condicional se degrada cuando su tasa de utilización excede su capacidad de regeneración, por lo tanto, para tener un uso sustentable el aprovechamiento que se haga de los recursos renovables debe mantenerse por debajo de su tasa natural de regeneración³.

Por otro lado, los recursos renovables no degradables, tal como la energía del sol y el viento, tienen una capacidad de regeneración que no está influenciada por la actividad humana. De hecho, sólo una pequeña fracción de la energía contenida en los recursos renovables no degradables es directamente utilizada en actividades humanas. Sin embargo, si bien las actividades humanas no pueden influir en la capacidad regenerativa de este tipo de recursos, éstos últimos tienen la capacidad de influir sobre ciertas condiciones ambientales⁴.

Bajo esta tipología, el bosque es un recurso renovable condicional ya que existen acciones antrópicas y otras de carácter natural que inciden sobre su renovación.

¹ Una externalidad existe siempre que el bienestar de algún agente depende directamente no sólo de sus propias actividades, sino de otras actividades que están bajo el control de otros agentes. Para mayor detalle véase la sección 1.7 de este estudio.

² Prato T., 1998.

³ Tietenberg, 1997.

⁴ Prato T., 1998.

1.2. EL BOSQUE, ¿UN ECOSISTEMA?

Los ecosistemas son sistemas abiertos que varían en forma continua a lo largo de complejos gradientes en espacio. Su funcionamiento incluye flujos y reciclaje de materiales y energía entre los organismos que lo integran, así como el medio físico. Se reconoce que las dinámicas de cada ecosistema pueden ser alteradas por la condición y cambios de los mismos ecosistemas o paisajes que lo rodean⁵.

Bajo este enfoque, el bosque, además de ser un recurso natural “condicional”, actúa como una unidad funcional donde las comunidades vegetales, animales y de microorganismos que viven en él, interactúan con el medio no viviente, facilitando la generación de funciones ambientales. Su reconocimiento como ecosistema significa un cambio en los objetivos locales, regionales y globales respecto a lo que se espera del bosque, lo que, a su vez influye directamente en el diseño de las políticas relacionadas con su manejo y conservación.

Entre las funciones ecológicas que cumple el bosque se resumen las más importantes en el diagrama 1.

Diagrama 1: Funciones ecosistémicas de un bosque nativo

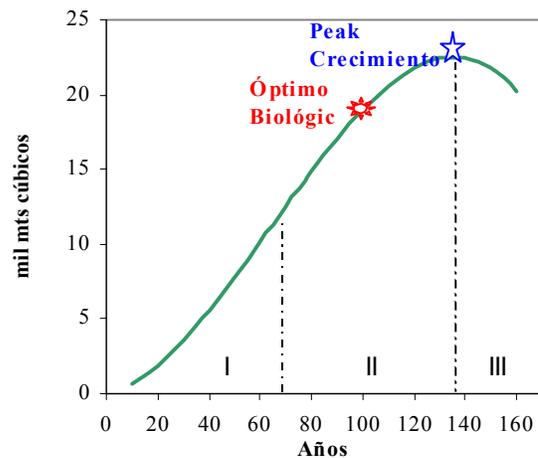
- * Regulación química atmosférica
- * Regulación de la temperatura, precipitación, y otros procesos climáticos
- * Regulación de flujos hidrológicos
- * Retención de suelo dentro de un ecosistema
- * Procesos de formación de suelos
- * Almacenaje, reciclaje interno, procesamiento y adquisición de nutrientes
- * Tratamiento de residuos
- * Polinización
- * Regulación trófico-dinámica de poblaciones
- * Hábitat y refugio para poblaciones residentes y transitorias
- * Fuente de alimento
- * Fuente de materias primas
- * Fuentes de materiales y productos biológicos únicos
- * Fuente de recreación
- * Refugio y habitat de recursos genéticos

Por lo tanto, la renovabilidad del bosque se mide tanto en su capacidad para proveer biomasa forestal, así como para mantener el flujo de bienes y servicios ambientales que entrega a los seres vivos. Existe una relación directa entre estos dos usos del bosque, ya que cuando se alcanza el uso sustentable del recurso maderero, el flujo de servicios ambientales, asociados al ecosistema, puede mantenerse indefinidamente, pero cuando se ha excedido en la extracción de biomasa forestal, la capacidad del ecosistema de cumplir con sus funciones ambientales también disminuye.

1.3. LA BIOLOGÍA DEL ÁRBOL Y EL ÓPTIMO DE CORTA

Un bosque está conformado por un conjunto de árboles, los cuales son de diferente edad y especie cuando se trata de bosques nativos.

Gráfico 1: Etapas de Crecimiento de la biomasa forestal



Elaboración propia en base a información Tietenber, 1997

Desde un punto de vista biológico, el árbol pasa por diferentes etapas de crecimiento las cuales pueden expresarse a través de una curva como la del Gráfico 1 y, en forma de una función de crecimiento, como la expresión (1) :

$$(1) \quad q = f(t)$$

Donde q representa el crecimiento o producción de madera del árbol.

⁵ Sociedad de Biología de Chile, 1997.

Así, durante los primeros años de vida del árbol (Fase I) el crecimiento es muy lento en términos de volumen, pero en altura se empuja significativamente. Seguido, viene un período de crecimiento rápido y sostenido (Fase II) donde se produce un aumento del volumen del árbol y, finalmente, llega a su completa madurez, alcanzando el peak de crecimiento. A partir de este punto el árbol deja de crecer o inclusive puede achicarse (Fase III)⁶.

Esta secuencia indica que la tasa de crecimiento anual⁷ de un árbol es diferente a lo largo de su período de vida. En la fase I, el crecimiento promedio anual es bajo, mientras que en el período II aumenta, para, posteriormente, disminuir luego de que el bosque alcanza el peak. Pero, tal como se ilustra en el ejemplo presentado en la Tabla 1, el crecimiento promedio anual del árbol comienza a disminuir mucho antes de llegar al peak. Esto se debe a que si bien durante la etapa II se registra el mayor crecimiento, a partir de cierta edad la especie sigue empujándose, pero lo hace a una menor tasa.

Tabla 1: Ejemplo de crecimiento de biomasa forestal de la especie "Douglas fir"

miles de m ³		
Años	Crecimiento	Crecimiento promedio anual
20	1.912	96
40	5.536	138
60	10.104	168
80	14.848	186
100	19.000	190
120	21.792	182
140	22.456	160
160	20.224	126

Fuente: Tietenberg, 1997

Así, se puede observar que el peak de la especie forestal ejemplificada se da en el año 140 aproximadamente, donde acumulaba un volumen de 22.456 mil metros cúbicos. Pero es en el año 100 cuando el crecimiento promedio anual llega al máximo, ya que se registra una tasa anual de 190 mil metros cúbicos.

El tiempo que permite la maximización del crecimiento promedio anual del árbol se define como el óptimo de

corta biológico o técnico. Esto significa que el tiempo de corta que permite el máximo aprovechamiento del árbol, con respecto a su capacidad productiva, es aquel que maximiza su producción promedio anual, y no aquel que maximiza su crecimiento total, ya que el delta de tiempo entre estos dos momentos es más aprovechable, en términos de producción, en el mediano plazo, si se lo utiliza en el crecimiento de un nuevo árbol que esperar a que el árbol llegue a su madurez⁸.

1.4. EL BOSQUE DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO

Los recursos naturales tienen varios usos, que inciden directamente en su valor económico. De hecho, por lo expuesto en las secciones anteriores, la caracterización del bosque nativo como un recurso económico resulta complejo ya que, además de su uso directo maderero, tiene asociados otros de acuerdo a las diferentes funciones que cumple como ecosistema. Esto significa que la optimización del uso del bosque implica mantener un equilibrio entre los distintos beneficios que ofrece.

Como se expone más adelante, la identificación del uso óptimo sustentable del bosque requiere de la valoración del bosque como un bien económico, lo que implica la valoración de todos sus usos. Así, el valor económico total (VET) de un bien representa la suma de sus valores de uso y de no uso, tal como se detalla a continuación y se resume en la Tabla 2.

Valor de uso

El valor de uso se deriva de la utilización real de los recursos naturales. Su principal característica de uso es que cualquier cambio con respecto a la calidad o cantidad del recurso –en este caso el bosque– afecta directamente su valor y, en consecuencia, el bienestar que obtienen los individuos al disponer de éste⁹.

⁶ Tietenberg, 1997.

⁷ Es el crecimiento que experimenta el árbol en el período de tiempo de un año.

⁸ Véase Apéndice Matemático

⁹ Azqueta, 1995.

El valor de uso se divide en directo, indirecto y de opción. La distinción entre éstos se refiere a distintos aspectos.

El *valor de uso directo* se refiere a la utilización de un recurso en un lugar específico. Este puede ser consuntivo o no

consuntivo. En el primero, el bien es consumido por la actividad desarrollada, como por ejemplo la extracción de leña, frutos o la caza. En el segundo, se utiliza de manera contemplativa y no consuntiva, tal como es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico.

El *valor de uso indirecto* surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aún así el individuo se beneficia de él. Este es el caso de las funciones ecológicas o ecosistémicas como regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, formación de suelos, entre otros.

Por otro lado, el *valor de opción* hace referencia al valor de uso potencial de un recurso, es decir, corresponde a lo que los individuos estarían dispuestos a pagar hoy por utilizarlo en el futuro.

Algunos autores han incluido el concepto de valor de cuasi-opción en esta clasificación, el que refleja el beneficio neto obtenido al posponer una decisión de usar o no un recurso, en espera de despejar total o parcialmente la incertidumbre existente mediante la obtención de mayor información.

Valor de no uso

El valor de no uso o intrínseco sugiere valores que están en la naturaleza real de las cosas, pero que a

Tabla 2: Categorías del valor económico atribuibles a recursos ambientales

Valor de Uso			Valor de no uso	
Valor de Uso Directo	Valor de Uso Indirecto	Valor de opción	Valor de Legado	Valor de Existencia
Productos directamente consumibles	Funciones ecosistémicas	Valores futuros e indirectos	Valor de uso y de no uso del legado ambiental	Valor de conocer que todavía existe un componente del medio ambiente
Alimento, biomasa, recreación, salud, etc.	Control del clima, de suelos, reciclaje de nutrientes, etc.	Bioprospección, conservación de hábitats, etc.	Prevención de hábitats de cambios irreversibles, etc.	Hábitat, especies, genes, etc.

Fuente: Pearce D., y Moran D., 1994.

vez están disociados de la utilización o incluso de la opción de utilizarlos. Viene dado por la sola existencia de los *ambientes* naturales y de sus atributos.

El valor de no uso incluye los valores de legado y de existencia. El *valor de legado*

mide el beneficio que obtiene un individuo al saber que otros puedan beneficiarse de algún recurso en el futuro, mientras que el *valor de existencia* es un concepto que surge al asignar un determinado valor a un recurso simplemente porque existe, aun cuando los individuos nunca han tomado contacto con él, ni lo harán en el futuro. Este es el caso, por ejemplo, de la satisfacción que produce saber que una especie existe en su hábitat natural.

Es importante reconocer que el concepto de valor económico total cubre únicamente a los “valores económicos” que un recurso natural puede tener, dejando de lado cualquier otro tipo de valor que surja de aquellas funciones primarias de la naturaleza, como el sustento de la vida misma o el valor intrínseco de la biodiversidad¹⁰.

El valor de uso directo es fácilmente medido por el precio de mercado de los recursos, pero para las otras categorías de utilización se debe recurrir a diferentes metodologías para asignarles un valor monetario tal como la valoración contingente, costo de viaje, precios hedónicos, entre otros.

Ahora, al identificar los usos adicionales que puede ofrecer el bosque, además del maderero, la determinación de un tiempo óptimo de corta para su

¹⁰ Pearce D. y Moran D., 1994

máximo aprovechamiento, tal como se expuso en la sección anterior, cambiará. Inclusive, esto también sucederá ya que, desde la perspectiva económica, surgen otras variables que influyen en el tiempo de corta, tal como precios y costos.

A continuación se analiza más detalladamente el problema forestal que se plantea desde la perspectiva económica, considerando al bosque como un ecosistema y como un recurso natural renovable.

1.5. LA ECONOMÍA DEL RECURSO FORESTAL Y EL ÓPTIMO DE CORTA

Los recursos naturales renovables se pueden visualizar como bienes de capital¹¹, ya que crecen a una determinada tasa y, dependiendo de su acumulación en el tiempo, varía el flujo de entrega de bienes y servicios ambientales que ofrecen.

Desde esta perspectiva, Hotelling (1931) define la necesidad de tratar a los recursos naturales a través de un enfoque intertemporal, y Clark (1990) señala que su manejo se convierte en un problema de determinación de la senda óptima de uso y acumulación de dicho capital en el tiempo.

La característica de intertemporalidad del análisis implica que el problema a resolver, desde la perspectiva económica, se traduce en determinar cuánto del recurso se debe explotar ahora, y cuánto debe dejarse para el futuro, en la medida que se cumpla con un determinado objetivo definido inicialmente.

1.5.1. Problema de uso forestal

El manejo del bosque, desde la perspectiva de optimización de su uso en el tiempo, representa un problema poco usual entre los recursos renovables, ya que existe un largo período de tiempo entre el momento en que se decide invertir en el bosque y la decisión de cosechar o de mantenerlo en pie¹².

De hecho, el manejo forestal no es una tarea fácil. El dueño del predio forestal debe decidir cómo maximizar el valor presente neto¹³ (VPN) proveniente del recurso, lo cual define la opción de cortar o no del bosque y, de hacerlo, cuál sería el tiempo óptimo de rotación¹⁴.

Para estimar el VPN de la actividad forestal se deben identificar las variables de costos e ingresos. Por el lado de los ingresos, el valor maderero del árbol, o valor de uso directo, está determinado por el volumen de madera que produce, que depende de la edad de los árboles. Esto puede representarse a través de la función de crecimiento del árbol expresado anteriormente en la ecuación (1), la cual también es conocida como función de producción.

Por lo tanto, si suponemos que el producto maderero del bosque se puede vender a un precio p , entonces el ingreso del dueño de la tierra, si decide cortar el bosque, será $pf(t)$. Por otro lado, si el costo de cosecha c es constante, es decir, no varía en el tiempo, entonces el valor actual del ingreso de una sola rotación es $pf(T) - C$, donde T es la edad a la cual el bosque es cortado.

Ahora, si el costo de plantar se incurre al principio de la rotación y, los ingresos de la corta se perciben al final, con una tasa de descuento r , entonces el VPN de la actividad forestal se puede expresar de la siguiente manera^{15,16}:

$$(2) \quad \pi_i = pf(T)e^{-rt} - c$$

Donde el término e^{-rt} representa el factor de descuento del tiempo.

¹¹ Este enfoque también se aplica a los recursos no renovables, pero la analogía es diferente.

¹² Hanley *et al.*, 1997.

¹³ Se obtiene de actualizar el flujo de ingresos y costos asociados a la actividad económica desarrollada, en este caso en torno a la actividad forestal.

¹⁴ Tietenberg, 1997.

¹⁵ Hanley *et al.*, 1997.

¹⁶ Para mayor explicación y detalle véase Apéndice Matemático.

Al expresar (2) como un problema de maximización, se obtiene, dentro de la economía de los recursos naturales, lo que se conoce como función objetivo. Esta, tal como su nombre lo indica, representa el propósito que se plantea el agente económico frente al uso del recurso. Su solución entrega un tiempo **T** al cual debería realizarse la cosecha forestal para cumplir con el objetivo de maximización.

Al resolver la función objetivo, de la forma como se presenta en (2) y, despejando r , se obtiene la siguiente expresión¹⁷:

$$(3) \quad \frac{pf'(T)}{pf(T)} = r$$

Donde $f'(t)$ es el crecimiento marginal del árbol en el tiempo t ; $pf'(t)$ es el valor de dicho crecimiento y, $f'(t)/f(t)$ es el crecimiento relativo del árbol al tiempo t .

La ecuación (3) es la expresión general de la solución al problema de maximización del recurso forestal para un sólo período. Representa una condición de equilibrio que entrega el tiempo óptimo al cual debe realizarse la cosecha forestal para maximizar el VPN.

La condición expresada en (3) dice que si el crecimiento relativo maderero iguala a la tasa de descuento, al dueño del predio forestal le será indiferente cortar o no cortar el bosque. Pero si el crecimiento relativo maderero del bosque supera la tasa de descuento, es decir si $f'(t)/f(t) > r$, entonces al dueño del predio le interesa dilatar la corta, mientras que en caso contrario $f'(t)/f(t) < r$, le conviene cortar.

La racionalidad económica subyacente a este tipo de regla se puede justificar de la siguiente manera¹⁸:

- i) Si se decide no cortar el bosque, es decir, se espera un año más, al final de ese año el stock de riqueza estará dado por el valor del bosque en el momento t , más el valor del crecimiento del bosque que se da por la dilatación de la corta:

$$pf(t) + pf'(t) = p[f(t) + f'(t)]$$

- ii) Si se decide cortar, al final de ese año el stock de riqueza estará dado por el valor de la madera al comienzo de ese año, más los intereses financieros que se hayan obtenido de ese valor de la madera. Es decir, al final del año se tendrá el siguiente stock de riqueza:

$$pf(t) + rpf(t) = (1+r)pf(t)$$

Al igualar los dos stocks de riqueza se reproduce inmediatamente la condición de equilibrio (3) la cual, en definitiva, dice que el valor marginal de no cortar $pf'(t)$ es igual al costo de oportunidad de no cortar o al valor financiero de la madera $rpf(t)$ ¹⁹.

Cuando el crecimiento marginal del bosque es menor que la tasa de descuento, no es económicamente rentable mantener el predio forestal en pie, ya que resulta mejor, para el dueño del predio, cortar y depositar el valor de la madera en una cuenta a plazo fijo que remunere el dinero a un r por ciento. Por el contrario, parece razonable mantener el predio forestal sin cortar si su crecimiento relativo supera al tipo de interés, ya que su ingreso futuro será mayor en la actividad forestal que el de su costo de oportunidad.

La diferencia que tiene este tiempo óptimo de corta económico con el biológico depende mucho del tipo de especie que se trate y del nivel de la tasa de descuento. Si se trata de una especie de lento crecimiento, el tiempo de corta óptimo económico será después del biológico, mientras que si se trata de una especie de rápido crecimiento, el tiempo de corta económico siempre será antes que el biológico²⁰.

1.5.2. El problema desde la perspectiva del uso múltiple del bosque

La incorporación de los otros usos del bosque, además del maderero, en la ecuación objetivo del problema forestal, alterará el tiempo óptimo de cosecha identificado anteriormente.

¹⁷ Para detalle véase Apéndice Matemático.

¹⁸ Romero C., 1994.

¹⁹ Véase Apéndice Matemático.

²⁰ Para mayor detalle véase Apéndice Matemático.

Una manera de formalizar el uso múltiple del bosque fue planteado por Hartman en 1976. La idea fue introducir una función $g(t)$ que recoge los beneficios generales no maderables de un bosque de una edad t de años.

Hartman sugiere que la función $g(t)$ es creciente, de modo que las productividades marginales nunca se hacen negativas, es decir, estos servicios nunca decrecen con la edad del bosque, siempre que éste no muera²¹.

Así, el valor actual de los beneficios de un bosque a la edad t se puede expresar de la siguiente manera:

$$(4) \quad \int_0^T g(t)e^{-rt} dt$$

Siendo la función objetivo una que se puede expresar de la siguiente manera:

$$(5) \quad MaxZ = pf(t)e^{-rt} + \int_0^t g(t)e^{-rt} dt - c$$

Al maximizar (5) y despejando la tasa de descuento se obtiene la siguiente condición de equilibrio²²:

$$(6) \quad \frac{f'(t)}{f(t)} + \frac{g(t)}{pf(t)} = r$$

Al comparar (6) y (3) se deduce que la consideración de un flujo de servicios no madereros produce un alargamiento del tiempo óptimo de corta, debido a la extensión de la condición de equilibrio con el término $g(t)/pf(t)$ que es la relación entre valores no madereros y madereros. De hecho, mientras mayor sea esta expresión, más se extenderá el tiempo de corta óptimo del bosque²³.

En una economía de mercado, sin fallas, el valor de $g(t)$ siempre será incorporado en la ecuación objetivo del dueño del predio, de tal manera que el óptimo social coincide con el privado. Pero, tal como se mencionó anteriormente, los usos indirectos del bosque son tratados como bienes públicos, por lo que su valor, en el mercado, se aproxima a cero, generando diferencias entre el óptimo social y el privado.

La teoría económica aborda el tema de optimalidad social como uno de eficiencia. El problema económico, por lo tanto, se reduce a alcanzar soluciones que sean Pareto óptimo eficientes. En este sentido, se dice que una asignación es eficiente, en el sentido de Pareto, cuando no es posible mejorar el bienestar de al menos un agente²⁴, sin perjudicar a algún otro agente económico²⁵. Esto implica que al existir una solución óptima, cada uno de los agentes disfruta del mayor bienestar posible, dadas sus respectivas funciones de utilidad (y por cierto de la distribución inicial de activos y bienes).

Por lo tanto, el supuesto que el valor de $g(t)$ es igual a cero significa que el problema económico se resuelve optimizando el VPN del privado, pero no necesariamente del social. En este sentido, es importante identificar primero las formas de estimar el valor de $g(t)$ y después identificar las formas en que este valor sea internalizado en la función objetivo.

1.5.3. La no inclusión de $g(t)$ en la función objetivo y el surgimiento de las plantaciones

El crecimiento en volumen de la mayoría de las especies nativas es bajo, por lo que la maximización del VPN, desde el punto de vista del dueño del predio forestal, puede implicar cosechar mayores volúmenes de árboles. Esto significa que la actividad forestal proveniente de un bosque nativo, entendida como aprovechamiento maderero, no siempre dará como resultado una actividad sustentable en el mediano y largo plazo, ya que la búsqueda de una mayor rentabilidad implicará la intervención de mayores extensiones de bosque, o de explotación de los árboles a una tasa mayor que su propia regeneración natural.

La búsqueda de prácticas forestales que maximizaran la renta económica, desde el punto de vista privado, dio paso al desarrollo de plantaciones forestales de

²¹ Romero C., 1994.

²² Véase Apéndice Matemático

²³ Véase Apéndice Matemático para detalle

²⁴ Varian H., 1992.

²⁵ Tietemberg, 1997.

especies de rápido crecimiento. Y, de hecho, en países como Chile, los bajos costos comparativos a su plantación y cosecha en relación con los ingresos, han consolidado su extensión para satisfacer necesidades locales de combustible y de materia prima para la producción de papel y muebles.

El problema que surge con respecto a esta práctica es que la presencia de monocultivos genera un hábitat con poca vida silvestre y nula biodiversidad, que requiere de cada vez mayores cantidades de pesticidas y fertilizantes para garantizar el crecimiento deseado de los árboles. Además, las prácticas de sustitución de bosque nativo por plantaciones registran el problema de disminución de los servicios ambientales que el bosque ofrece como ecosistema. Es decir, el valor de $g(t)$ no sólo será igual a cero, sino que inclusive puede llegar a ser negativo.

De hecho, en Chile, nada obliga a los propietarios forestales a “internalizar” los costos sociales que generan las plantaciones y, como consecuencia, mantienen una alta rentabilidad privada de esta actividad, explicándose así la conservación de estas prácticas hasta la actualidad.

Por lo tanto, si bien el tema económico privado parecería solucionarse con el establecimiento de plantaciones, esta situación genera una serie de externalidades negativas que, cuando son permanentemente interiorizadas, podrían traducirse en un VPN muy inferior al original estimado anteriormente, e incluso podría ser negativo, lo que en definitiva no recomendaría la realización de este tipo de prácticas.

En conclusión, el manejo forestal requiere del reconocimiento de que el bosque es un recurso natural renovable condicionado a la magnitud de su tasa de explotación, y que asociado a su existencia está la generación de una serie de funciones ambientales que benefician a todos los seres vivos del planeta. La sustentabilidad del recurso implica incluir estos usos indirectos en la estimación del VPN, para decidir el tiempo óptimo social de cosecha.

1.6. EL VALOR DE $g(t)$

Hasta ahora se ha mencionado la necesidad de incluir $g(t)$ en la ecuación objetivo, pero nada se ha dicho hasta ahora sobre el valor de estos servicios ambientales.

La estimación del VET del bosque ha sido abordada directamente en pocos estudios²⁶, pero, otros enfoques, que también serían adaptables para cumplir con este objetivo, son aquellos que lo consideran como un ecosistema.

Un punto de vista que se acerca a este último tipo de estudios es el presentado por Alexander e investigadores en 1998²⁷, que propone que el valor total de los servicios que ofrece un ecosistema no pueda ser mayor a la máxima cantidad de dinero que la sociedad está actualmente pagando por esos servicios.

Otro enfoque es el presentado por Costanza e investigadores²⁸, quienes evalúan el valor medio de los servicios que ofrecen los ecosistemas del mundo agrupándolos en 17 macro categorías, siendo el bosque nativo templado uno de los valorados. Para estimar el VET de la biodiversidad que sostiene estos ecosistemas, Costanza e investigadores estimaron el valor de cada servicio ambiental por unidad de área de cada bioma que lo sustenta, posteriormente multiplican ese resultado por el total del área de cada bioma existente en el mundo y, finalmente, suman el valor de los servicios que ofrece cada bioma.

Por su parte, Pimentel e investigadores²⁹ valoran por separado cada función que ofrece cada ecosistema y, posteriormente, les agregan para obtener el valor total.

²⁶ Véase Bishop J., 1999.

²⁷ Glaser H y Craig P. Sin año de referencia.

²⁸ Costanza et al., 1998.

²⁹ Pimentel et al., 1997.

Se puede adaptar estas metodologías para estimar el valor de $g(t)$ del bosque chileno. Para esto se siguió la metodología de Costanza e investigadores aplicada a la realidad chilena³⁰. El resultado indica que el VET del bosque nativo representa apenas el 1,59% del valor total de la biodiversidad chilena. Sin embargo, equivale a 238% del valor de las exportaciones forestales en el 2000, lo que significa que, de acuerdo a esta estimación, el valor de los servicios del bosque son mayores a los madereros. Sin embargo, es importante destacar que esta estimación preliminar de $g(t)$ representa una cota inferior de su VET, no sólo por las limitaciones de la metodología utilizada. Asimismo es importante destacar que lo anterior constituye una valoración económica y por consiguiente no estima los valores intrínsecos del bosque chileno templado, valor, como se mencionó en la introducción que tiene que ver con aspectos éticos mayores.

1.7. EN BUSCA DEL ÓPTIMO

Los economistas han tratado el problema de la degradación del medio ambiente considerando que los agentes económicos imponen costos a la sociedad en la forma de contaminación. Para esto, se utiliza el concepto de "externalidad". Baumol & Oates (1988), señalan que dos condiciones son necesarias para que exista una externalidad. La primera es que en la función de utilidad o producción de un agente se incluyan variables cuyos valores sean determinados por otros agentes, por ejemplo, la contaminación en una ciudad entra a la función de utilidad de todos los habitantes pero su nivel lo determina la industria. La segunda condición es que el agente cuya actividad afecta los niveles de utilidad/producción de otros, no paga (recibe) una cantidad equivalente en valor al costo (beneficio) resultante en los demás agentes³¹.

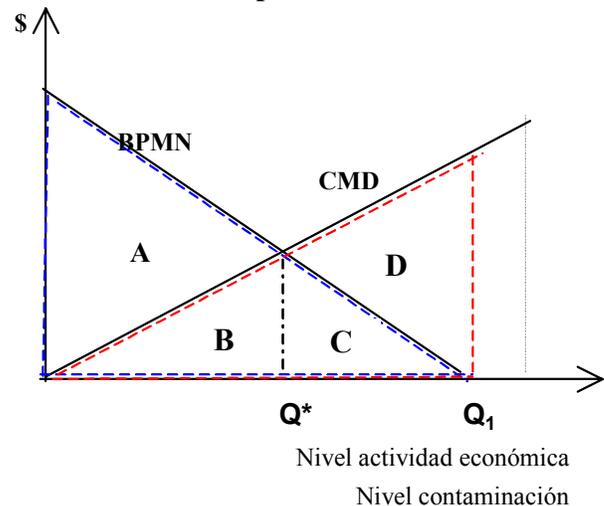
La presencia de una externalidad es considerada como una falla de mercado, y, consecuentemente, no se generan soluciones de mercado socialmente óptimas. Sin embargo, es importante reconocer que si bien la externalidad ocasionada por la actividad económica (contaminación) genera costos para la sociedad, su disminución también los producirá, por lo que será necesario identificar cuál es el nivel óptimo de la

externalidad (contaminación) compatible con el requerimiento social de dotar a los individuos de bienes y servicios para la satisfacción de sus necesidades.

1.7.1. Nivel óptimo de externalidad

Para abordar el análisis sobre el nivel óptimo de externalidad o contaminación, resulta útil ilustrar el problema gráficamente. En el Gráfico 2, se representa la curva de Beneficio Privado Marginal Neto (BPMN) que representa la diferencia entre los ingresos y gastos privados en los que incurre el productor al cambiar el nivel de producción en una unidad y, la curva del costo marginal de daño (CMD) que representa el daño ocasionado por la actividad económica. La pendiente de esta curva es positiva ya que a medida que aumenta el nivel de producción, y con ello el nivel de contaminación, mayores son los daños ambientales que se generan, y más caro resulta para la sociedad mitigarlos. El nivel social óptimo de producción es aquel donde se interceptan las dos curvas, es decir, en el nivel de producción donde el BPMN es igual al CMD. La explicación de esto se detalla a continuación.

Gráfico 2: Nivel óptimo de externalidad



³⁰ Los resultados de esta valoración se obtuvieron de Terram 2000, Valoración Económica de la Biodiversidad Chilena.

³¹ Para mayor detalle véase Tietember, 1997, Baumol & Oates, 1988.

Si asumimos que el contaminador y el afectado tienen los mismos derechos, el objetivo de la sociedad sería maximizar los *beneficios netos sociales*. El máximo *beneficio neto privado* está representado por el área $A+B+C$, y el nivel de producto que permite este beneficio es Q_1 . Pero el costo social asociado a este nivel de producción está representado por $B+C+D$, por lo que el beneficio neto social es $A-D$, el cual es menor al beneficio neto privado (Pearce & Turner, 1995). Por lo tanto, el área A es la que permite obtener el mayor beneficio neto social, por lo que Q^* es el nivel óptimo de producción (y de contaminación) asociado a este nivel de beneficio.

La conclusión más importante que se rescata de la explicación anterior es que el nivel óptimo de contaminación es mayor que cero. Las únicas dos excepciones a este caso se dan cuando el daño marginal (costo social) es extremadamente alto o cuando el beneficio marginal social asociado a la producción del bien es cero.

Bajo la presencia de una externalidad, el costo privado es diferente al social y, si esta divergencia no se corrige, el contaminador —que no ha internalizado los costos sociales— continuará operando en un punto que no es socialmente óptimo, tal como Q_1 . Por lo tanto, los agentes contaminadores necesitan ser confrontados con un precio igual al costo externo marginal de sus actividades contaminadoras para inducirlos a internalizar el costo social de su actividad (Cropper & Oates, 1992), es decir, para asegurar un nivel de actividad pareto-óptimo, el precio debe ser igual al costo social marginal (Baumol & Oates, 1988).

Sin embargo, existen otros instrumentos, además de los precios, que permiten inducir al privado a mantener su actividad económica a un nivel socialmente óptimo. A continuación se detallan estos instrumentos.

1.7.2. Instrumentos para llegar al óptimo

a) Negociación privada

Existen casos en que se puede argumentar que la solución a la falla de mercado generada por la presencia de una externalidad podría lograrse en

forma privada dejando que las partes negocien entre sí. Bajo esta línea de argumentación, Coase (1960) sostiene que cuando los costos de transacción (para negociar) son muy bajos, sólo se requiere que los derechos de propiedad de los recursos naturales estén bien definidos para que se logre el nivel de contaminación socialmente óptima (en sentido de eficiencia), sin necesidad que la autoridad intervenga más que para proteger los derechos de propiedad. Inclusive, este resultado es independiente de la asignación inicial de los derechos de propiedad.

Si bien el “Teorema de Coase” elimina la necesidad de una regulación gubernamental en los problemas de la contaminación, presenta tres grandes limitaciones. La primera hace mención a que la negociación no se puede llevar a cabo cuando el mercado en que se genera la externalidad no es de competencia perfecta; la segunda surge cuando el número de afectados y/o contaminadores es muy alto, elevando significativamente los costos de transacción; y, la tercera, cuando no se puede identificar a las partes negociadoras, es decir, cuando es difícil identificar a los contaminadores y/o a los afectados por la contaminación. Cuando se presentan este tipo de problemas, es necesario contar con la intervención de alguna autoridad de control para lograr el nivel óptimo de contaminación.

b) Mecanismos de comando y control

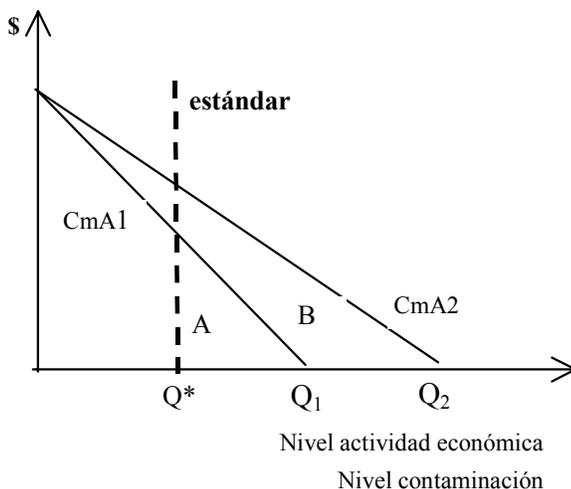
Tradicionalmente la gestión ambiental ha estado dominada por la utilización de herramientas conocidas como de Comando y Control (regulaciones tecnológicas, de cantidad y zonificación).

Bajo este enfoque, la autoridad pública decreta, por ley, el comportamiento que se desea de los agentes, y luego se vale de determinados mecanismos de ejecución para hacer que los agentes se sujeten a la ley. En el caso de una política ambiental, el enfoque de comando y control consiste en el establecimiento de diferentes estándares para generar mejoramientos en la calidad ambiental, pudiendo clasificar estos estándares en tres categorías: estándares ambientales, de emisiones o tecnológicos³².

³² Field, 1995.

El funcionamiento de este mecanismo de control se puede explicar con ayuda del Gráfico 3, en donde supondremos que existen dos empresas contaminadoras, produciendo a un nivel de Q_1 y Q_2 respectivamente, cuyo objetivo es la maximización de sus beneficios privados netos y donde el óptimo social es Q^* . Dado que estos niveles de actividad son mayores al óptimo social, la autoridad establece un estándar sobre las emisiones, convirtiéndose este nivel Q^* , en un límite superior decretado para las emisiones de estas empresas³³. Para alcanzar el estándar establecido, las empresas incurren en costos totales de abatimiento iguales a las áreas A y B respectivamente, donde claramente se puede ver que la aplicación de este instrumento es más costosa para la última empresa (área A+B) que para la primera (área A).

Gráfico 3: Aplicación de un estándar como instrumento de control de contaminación



Esta diferencia en los costos de abatimiento, entre las fuentes emisoras, muestra que la mejora en la calidad ambiental no se alcanza de una manera costo efectiva, ya que siempre habrá empresas que deberán incurrir en mayores costos que otras, lo cual no es económicamente óptimo.

c) Instrumentos basados en incentivos económicos

El objetivo de estos instrumentos es llegar a la contaminación óptima de la manera más costo-efectiva posible, es decir, llegar a un punto de eficiencia económica.

Estos instrumentos se pueden agrupar en tres categorías: racionamiento de precios, de cantidad y reglas de responsabilidad. El racionamiento de precios altera los costos de la contaminación a través del establecimiento de impuestos o subsidios sobre la cantidad producida o sobre la calidad ambiental; el control sobre la cantidad se hace estableciendo un nivel aceptable de contaminación y se espera alcanzarlo a través de un sistema de permisos transables, mientras que las reglas de responsabilidad implican el establecimiento de una referencia socialmente aceptable de comportamiento, de tal manera que si un productor viola la referencia, sufre severas consecuencias financieras³⁴.

A continuación se abordan las dos primeras categorías de instrumentos ya que representan, en la práctica, los medios más utilizados para el control de la contaminación.

Impuesto sobre las emisiones

Los impuestos sobre las emisiones representan cargos sobre cada unidad de contaminación emitida al medio ambiente. Desde esta perspectiva se consigue disminuirla porque representa costos y se supone que la empresa es maximizadora de beneficios netos, lo que es equivalente a que sea minimizadora de costos.

La empresa decidirá entre controlar la contaminación por su cuenta o pagar el impuesto por las emisiones que descarga al medio ambiente. De hecho, evalúa la estrategia menos costosa para disminuir sus emisiones, con lo que se desprende además que los impuestos sobre las emisiones constituyen un instrumento flexible que permite a las empresas conseguir su objetivo de reducción de la manera más costo-efectiva³⁵.

Con ayuda del Gráfico 4 se puede explicar cómo un impuesto de esta naturaleza alcanza el nivel de contaminación óptimo de la manera más costo-efectiva. Sea la curva de costo marginal de abatimiento

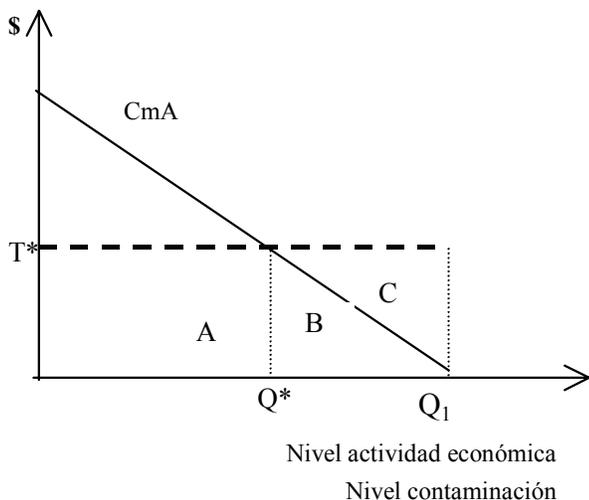
³³ Ibid

³⁴ Hanley *et al.*, 1997

³⁵ Tietenberg, 1997

de la contaminación para el caso de una única empresa, CMA, donde el nivel de emisiones actuales es Q_1 , y el cargo por emisiones es igual a T^* , la empresa tiene dos opciones: seguir produciendo a un nivel Q_1 afrontando un costo igual al área $A+B+C$ por concepto de impuestos, o reducir las emisiones hasta un nivel óptimo de contaminación y pagar una cantidad igual a $A+B$ por el mismo concepto. A la empresa le resulta más barato asumir los costos de una reducción de sus emisiones, hasta el punto en que el costo marginal de reducción sea igual al cargo por emisión, ya que con esta asignación la firma asumirá un costo de abatimiento igual a B y un pago por cargos de emisión igual a A . Donde $A+B < A+B+C$ representa la cantidad que la fuente hubiese pagado si decidiera no controlar su contaminación³⁶.

Gráfico 4: Aplicación de un impuesto como instrumento de control de contaminación



La regla que debe seguir la empresa es disminuir sus emisiones hasta el punto en que los costos marginales de abatimiento sean iguales a la tasa de impuestos cargada sobre las emisiones³⁷. A este tipo de impuesto también se le conoce como “impuesto pigouviano”.

Si se aplica la misma tasa tributaria a fuentes con diferentes costos marginales de abatimiento, y cada fuente reduce sus emisiones, hasta que estos costos sean iguales al impuesto, los costos automáticamente se igualan entre todas las fuentes. Es decir, si la autoridad impone el mismo cargo por emisión en todas las fuentes, la asignación de reducción resultante

automáticamente minimiza los costos de contaminación.

Con respecto al nivel al cual se debe establecer el impuesto, éste debe establecerse en el nivel en que el costo marginal de abatimiento es igual al daño marginal³⁸.

Subsidio a las emisiones

Bajo un subsidio, la autoridad pública paga al contaminador determinada cantidad de dinero por cada unidad de emisión reducida a partir de cierto nivel. El subsidio actúa como un costo de oportunidad en el sentido que cuando un contaminador escoge emitir una unidad más de efluente, en efecto está renunciando al pago de un subsidio que podría obtener si toma la alternativa contraria de restringir esa unidad de emisión³⁹.

En esencia, los mismos efectos en cuanto a la internalización de la externalidad conseguida con un impuesto se obtienen con el establecimiento de un subsidio, pero a pesar de esta aparente simetría, existen elementos que los diferencian como instrumentos de control de la contaminación.

La principal diferencia entre un impuesto y un subsidio es el impacto que tienen sobre la rentabilidad de la producción en una industria contaminadora: los subsidios aumentan las rentas, mientras que los impuestos las disminuyen, por lo que estos instrumentos afectan directamente en la decisión de entrada y salida de las empresas a una industria determinada⁴⁰. Así, aunque un subsidio genera un incentivo igual al del impuesto, en el sentido que ambos conducen a una reducción de las emisiones en cada fuente, el resultado neto será un aumento del nivel de emisiones totales, ya que al aumentar la rentabilidad se incentiva la entrada de más empresas a la industria.

³⁶ Ibid.

³⁷ Field, 1995.

³⁸ Cuando se calcula el nivel óptimo de impuesto, éste no se calcula sobre la base del daño marginal que la fuente está generando, sino sobre la base del daño que ésta hubiese causado si el nivel de actividad correspondiese a un nivel óptimo.

³⁹ Field, 1995.

⁴⁰ Baumol & Oates, 1988.

1.8. CONCLUSIÓN

El bosque nativo es un recurso renovable condicional que, debido a sus características ecológicas, puede ser considerado como un ecosistema. Por esta razón, su renovabilidad se mide por su capacidad de mantener un stock de biomasa maderable en el tiempo y de mantener un flujo de bienes y servicios ambientales.

Un manejo óptimo del bosque debe velar por la maximización de un valor presente neto, que incluye el valor de los bienes y servicios ambientales, representados aquí por la expresión $g(t)$. Cuando este valor se incluye en la función objetivo de la actividad forestal, el tiempo óptimo de corta es mayor que si no se incluyera.

El problema es que el bosque nativo es un bien públicos, en la presencia de externalidades, en consecuencia, los usos indirectos del bosque carecen de un valor de mercado que pueda ser apropiado por los privados, dando como resultado una solución que no es socialmente óptima.

Lo importante a señalar es que no internalizar los costos ambientales plenamente, independiente de si éstos se pueden observar a través del mercado,

conlleva soluciones que no son socialmente óptimas. En consecuencia, existen ganancias posibles para todos los agentes con una política que persigue un manejo socialmente óptimo de los recursos naturales. Existen distintos instrumentos para lograr un comportamiento socialmente óptimo de parte agentes, su eficacia, sin duda dependerá, de las circunstancias particulares de la región, experiencia y desarrollo institucional, lo importante a destacar es que sin una intervención de parte del Estado la solución privada no puede por sí sola lograr un manejo forestal socialmente óptimo.

Como un tema final, lo que aquí se ha evaluado son las soluciones privadas, en la presencia de fallas de mercado o externalidades, referente al uso del bosque. Se ha identificado el óptimo social y la razón por la cual no se logran estos niveles óptimos. Sin embargo más allá de la discusión económica, inclusiva aquella que incorpora los beneficios indirectos del bosque, existe una valoración ética de ecosistemas forestales, es razonable, y plenamente coherente con la teoría económica, la decisión de una sociedad de conservar ecosistemas forestales por razones éticas o siguiendo con nuestra nomenclatura por los valores de no uso, como el de existencia. Dicha decisión no está sujeta a una evaluación económica y va más allá del análisis presentado.

II. EVOLUCIÓN DEL SECTOR FORESTAL CHILENO

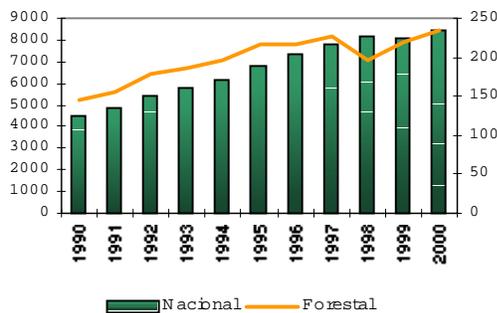
El sector forestal incluye tanto las actividades agroforestales, o tareas del bosque, como las faenas de transformación asociadas a la industria. Entre las faenas realizadas en el bosque se incluye la actividad silvícola y la extracción de madera, mientras que la industria forestal abarca la industria de la madera, incluidos muebles, y la fabricación de papel y productos de papel, imprentas y editoriales.

En Chile el sector forestal utiliza como materia prima dos tipos de recursos vegetacionales: el proveniente de plantaciones exóticas –pino radiata y eucalipto, principalmente- y el proveniente del bosque nativo.

2.1. IMPORTANCIA DEL SECTOR EN LA ECONOMÍA

El Producto Interno Bruto (PIB) del sector forestal⁴¹, incluyendo la actividad agropecuaria, acumuló en el año 2000 \$3,3 billones (millones de millones), del orden de US\$5.135 millones o 8,7% del PIB nacional. El sector creció a un ritmo de 5% promedio anual en la década de los noventa, sustentado en el incremento de la producción forestal y en el aumento en el precio de los principales commodities que exporta el sector⁴².

Gráfico 5: Evolución del PIB Nacional y forestal 1990-2000 (millones \$ 1986)

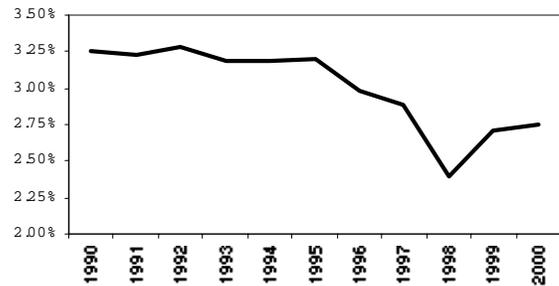


Fuente: INFOR

La participación del PIB Agropecuario Silvícola en el PIB Nacional se mantuvo cerca del 6% en el 2000,

relación que disminuye al 2,75% si se considera únicamente el sector forestal (sector extractivo, industria de la madera e industria de muebles, pulpa y papel).

Gráfico 6: Participación del sector forestal en el crecimiento económico 90-00



Fuente: INFOR y Banco Central.

Este porcentaje de participación es menor al promedio experimentado en los 90, que fue de 3% anual, y de hecho, tal como se aprecia en el Gráfico 6, la incidencia del sector forestal en la economía nacional, en aquella década, ha sido decreciente.

2.2. PRODUCCIÓN

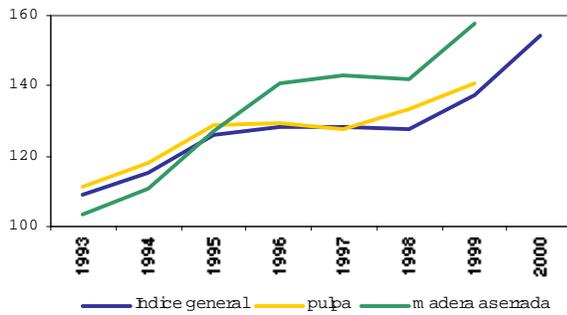
El Índice de Producción Física de la Industria Manufacturera creció un 41,4% durante el período 1993-1999, lo que representa un crecimiento promedio anual de 4%. En el año 2000 este Índice aumentó notoriamente en un 12% respecto del año anterior.

La industria de la madera aserrada fue la que más se desarrolló durante el período 1993-1999, con un crecimiento de 52,4%. Le sigue la industria de la celulosa con un 26,3%, durante el mismo período de tiempo. Por su parte, la industria de tableros y chapas fue la única que experimentó una caída, estimada en 14,7% durante el mismo período de análisis.

⁴¹ De la suma del Valor Agregado del Sector Agropecuario-Silvícola, del valor agregado de la Industria de Maderas y Muebles y del de Papeles e Imprentas. EGM Consultores 2001

⁴² Se incorpora el sector agropecuario porque en las Cuentas Nacionales de Chile no se separa anualmente la actividad agropecuaria de la forestal, esta separación es sólo posible en los años base de Matriz-Insumo producto, o estimaciones manteniendo la misma participación relativa de los distintos sectores.

**Gráfico 7: Índice de Producción Física
Industria Manufacturera 93-00**

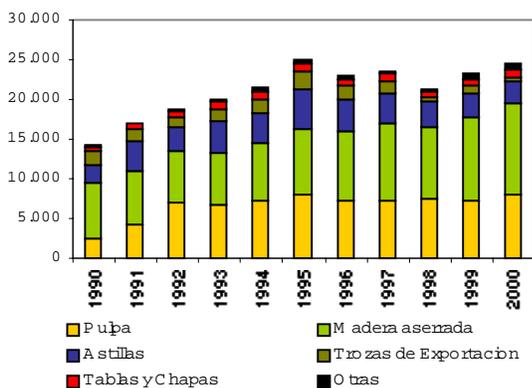


Fuente: INFOR

Consumo de madera

El consumo de madera para la industria forestal fue creciente durante la década de los noventa. En 1990 se registran 14,2 millones de m³ de sólidos de corteza (ssc), cifra que en 1999 alcanzó los 23 millones, lo que implicó un aumento de 71% en 10 años, es decir, un crecimiento de 6% promedio anual. Durante el año 2000 el consumo incrementó en 5,3% respecto al año anterior.

**Gráfico 8: Consumo industrial de madera
por tipo de producto 90-00 (m3)**



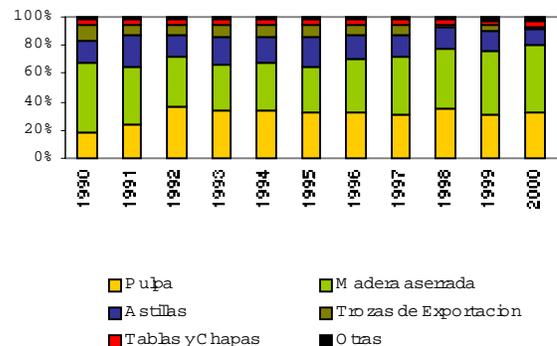
Fuente: INFOR

El consumo de madera en la industria proviene de la demanda de pulpa mecánica y química, de madera aserrada, de tableros, de trozas aserrables y trozas pulpables para exportación, y de astillas. La demanda por madera aserrada fue la mayor, en promedio el 39% del consumo industrial total de madera. Le sigue la madera pulpable con un porcentaje de participación del consumo total de 30% promedio durante la década

de los noventa. El consumo de astillas, por su parte, representó durante el mismo período de tiempo el 17% del consumo total de madera, mientras que el de la madera para la exportación fue del 7,2%.

La creciente importancia de la industria del papel queda en evidencia registrando el mayor crecimiento en un consumo de madera para pulpa 14,8% promedio anual; le sigue el consumo de madera en trozas para exportación y de astillas, con el 7% y 6,7% de crecimiento promedio anual durante el mismo período de tiempo.

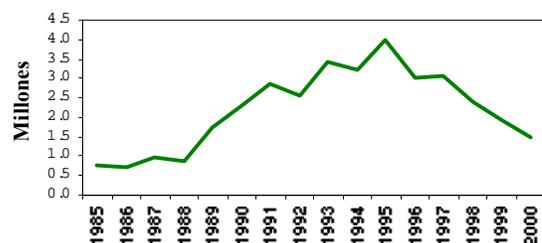
**Gráfico 9: Participación en el consumo de
madera por tipo de productos forestales, 90-00**



Fuente: INFOR

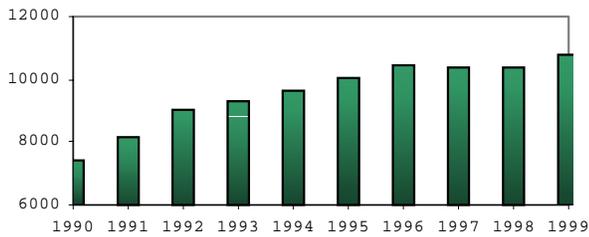
Ahora, específicamente respecto al consumo industrial de madera nativa, éste ha experimentado una tendencia creciente desde los años ochenta hasta 1995, cuando alcanzó los 3,9 millones de metros cúbicos. La tasa de crecimiento de ese período alcanzó un 21% promedio anual. A partir de ese año se observa una tendencia decreciente, experimentándose una disminución en el consumo de madera nativa de 17% promedio anual, hasta llegar a los 1,4 millones de metros cúbicos en 1999.

**Gráfico 10: Consumo industrial de
bosque nativo (millones de m³)**



Fuente: Universidad Austral (1985-1993) e Infor (1994-2000)

Gráfico 11: Consumo de leña 90-99
(miles m³)



Fuente: Infor

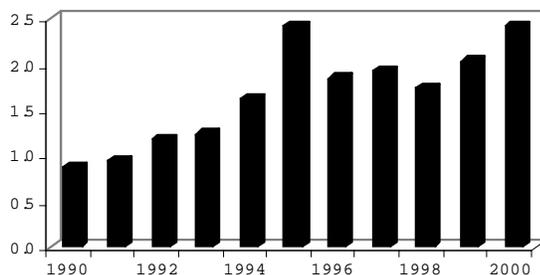
La leña también es uno de los principales productos forestales que demanda madera y, de acuerdo al INFOR, el 63% proviene de bosque nativo, el 22% de plantaciones de eucalipto y el 15% de pino radiata.

El consumo de leña ha aumentado paulatinamente en la década de los noventa, alcanzando 10,7 millones de m³ de madera en 1999, lo que significó un crecimiento de 3,7% respecto del año anterior.

2.3. EXPORTACIONES

Sin duda alguna, la demanda externa fue la que gatilló el enorme crecimiento del sector. Así, durante la década de los 90 las exportaciones forestales aumentaron en 11,8% promedio anual, alcanzando en 1999 un retorno por envíos de 2 mil millones de dólares. La tasa de crecimiento promedio del sector, para dicha década, fue superior al crecimiento promedio registrado en las exportaciones nacionales totales (8,2%), dejando en evidencia la importancia que ha tenido el sector forestal en la vigencia del modelo económico chileno.

Gráfico 12: Evolución de las exportaciones forestales 90-00
(mil millones US\$)

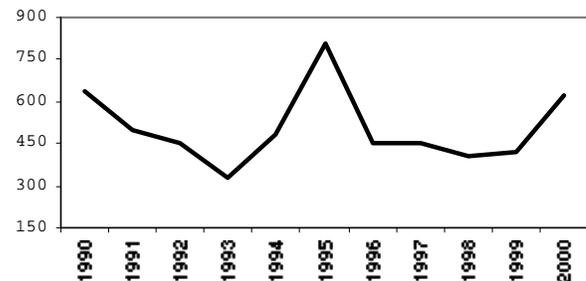


Fuente: INFOR

El crecimiento que registró el sector durante el 2000 se sustentó en la evolución de las exportaciones forestales, las que crecieron en un 19% respecto al año anterior. Ese año los envíos acumularon una cifra que no se habían alcanzado desde 1995, US\$2.421 millones. Las exportaciones forestales, durante la década de los noventa, representaron aproximadamente el 13% del total de las exportaciones nacionales, manteniéndose este promedio en el 2000.

Ahora, los envíos del sector se canalizan a través de los subsectores silvícola, productos forestales y muebles de madera y a través de la industria de la celulosa, papel y otros, siendo esta última la más importante dentro del sector forestal por la cantidad de divisas que genera al país la exportación de celulosa.

Gráfico 13: Evolución del precio de la celulosa 90-00 (US\$FOB/ton)

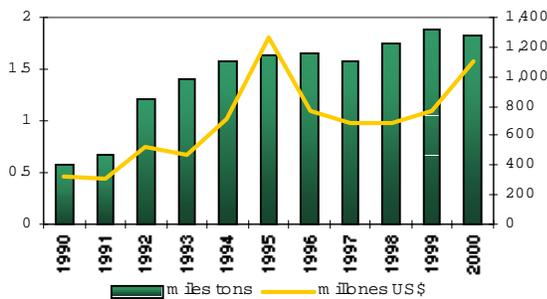


Fuente: INFOR

De hecho, los envíos al exterior de celulosa experimentaron un importante crecimiento a principios de la década de los 90, tal como se ilustra en el Gráfico 14, alcanzando un peak en 1995 cuando acumuló un monto de exportación de US\$1.270 millones. Posterior a este año se evidencia una caída en el valor de las exportaciones hasta 1999. En el 2000 este valor se recupera, creciendo en 50% respecto al año anterior y acumulando US\$1.111 millones.

Este monto representó el 58,4% del total exportado por el sector durante el 2000, registrando así un aumento en 8 puntos respecto a la participación promedio de las exportaciones de este commodity durante la década de los 90, respecto a las exportaciones forestales totales.

Gráfico 14: Relación entre cantidad y volumen exportado de celulosa 90-00

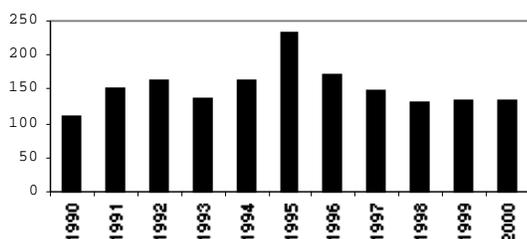


Fuente: INFOR y Banco Central

Ahora, a pesar de la variación experimentada por el monto de las exportaciones, el volumen exportado de celulosa ha tenido una tendencia creciente durante los noventa, tal como se aprecia en el Gráfico 14. El crecimiento del volumen exportado de celulosa fue de 16% promedio anual durante la década. En el 2000 esta tendencia se revierte experimentándose una contracción de 3% y llegando a las 1.834 mil toneladas. Por lo tanto, el aumento en el monto exportado de celulosa en el 2000 se debió específicamente a un aumento en el nivel de precios de un 47,8% respecto a los alcanzados en 1999, y en definitiva, la caída del monto exportado entre 1995-1998 se debió al mismo fenómeno.

Otro rubro de exportación importante dentro del sector forestal es el de las astillas. Tal como se evidencia en el Gráfico 15, los envíos al exterior registraron un máximo en 1995, cuando alcanzó a US\$233,8 millones. El promedio de crecimiento de estas exportaciones durante la década de los 90 fue de 4,7%, a pesar de la contracción experimentada en el segundo quinquenio de los noventa.

Gráfico 15: Exportación de astillas 90-00 (millones US\$ FOB)

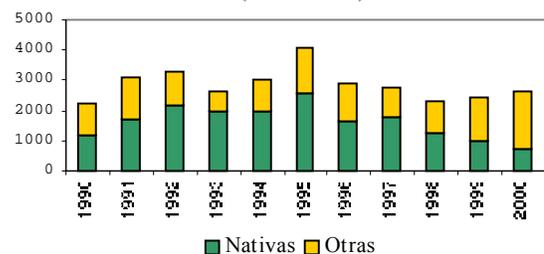


Fuente: INFOR

Esta contracción, que también se observa en el monto exportado, a partir de 1995, está relacionada a caídas en los precios del commodity y del volumen exportado.

Así, el volumen exportado también alcanza un peak en 1995, tal como se ilustra en el Gráfico 16, cuando acumula 4 millones de toneladas enviadas. La tasa de crecimiento promedio durante la década de los 90 fue de 3,2% anual, tasa que fue ampliamente superada con el crecimiento de 9,6% que experimentó el volumen exportado en el 2000, alcanzando 2,6 millones de toneladas de astillas entre nativas y exóticas.

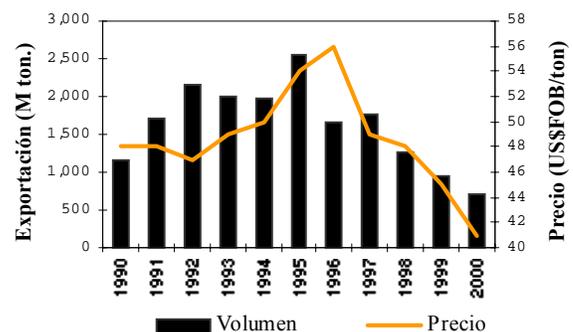
Gráfico 16: Volumen exportado de astillas totales y nativas (miles tons)



Fuente: INFOR

Después del peak experimentado en 1995 la exportación de astillas nativas cayeron progresivamente a una tasa promedio de 20,2% anual, alcanzando, en 1999, 958 mil toneladas. En el 2000 el volumen exportado se contrajo en 21,7%. Esto responde a una caída en el nivel de precios de las astillas nativas.

Gráfico 17: Volumen Exportado y Precio de Astillas Nativas



Fuente: INFOR

Tal como se aprecia en el Gráfico 17, existe una relación directa entre precios y volumen exportado de astillas nativas, explicándose la contracción experimentada.

El monto de las exportaciones de astillas nativas durante la década registra apenas un crecimiento del 1%, debido a la fuerte contracción del precio experimentada a partir de 1995. Inclusive, en el 2000 esta tendencia continúa, registrándose una disminución de 27,2% en el monto exportado respecto al año anterior, con una acumulación de US\$31,2 millones. Esta caída estuvo acompañada de una disminución en el nivel del precio de 8,5%.

El comportamiento observado en el mercado de las astillas deja en evidencia que son las de especies exóticas las que han mantenido el crecimiento de las exportaciones de este subsector. De hecho, su participación en el volumen total de astillas exportadas disminuyó en el 2000 respecto al año anterior, pasando del 40% al 28%. Esta tendencia es solamente un reflejo de lo que ha venido ocurriendo en la última década, cuando a inicios de los noventa más del 50% de las astillas exportadas eran nativas.

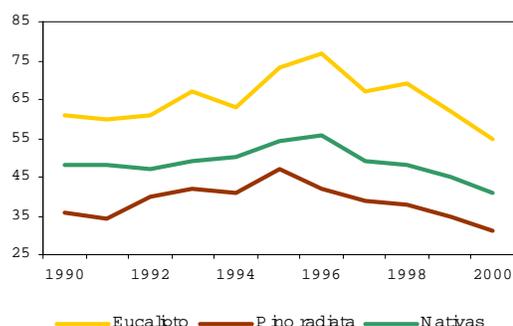
2.4. PRECIOS

Tal como se ilustra en el Gráfico 13, el precio de la celulosa registró un peak en 1995, alcanzando los US\$FOB 810 por tonelada, un record histórico que no ha sido igualado hasta la fecha. A partir de ese año, el precio registra una baja a ritmos de 6% promedio anual, para estabilizarse en torno a los US\$FOB 450 por tonelada. En el 2000 se experimenta una mejoría, alcanzando US\$627 por tonelada hacia finales de año.

Con respecto al precio de las astillas, y tal como se mencionó anteriormente, éstas también tuvieron una tendencia creciente hasta los años 1995 – 1997, período a partir del cual comienza a descender. El precio de las astillas nativas llega en el 2000 a los US\$37,2 por tonelada, experimentando una contracción de 8,5% respecto al año anterior. Este es

el precio más bajo que se registra en toda la década, y si bien durante el periodo el precio ha disminuido en 0,5% promedio anual, la caída en estos dos últimos años ha sido significativa.

Gráfico 18: Precio Exportación de Astillas (US\$FOB/ton.)



FUENTE: INFOR

2.5. INVERSIÓN

Cuentas Nacionales no mantiene cifras de inversión a nivel sectorial, en consecuencia, es necesario pesquisar esta cifra a través de distintos indicadores. En primer término la mayor inversión se lleva a cabo en la actividad industrial, específicamente en la industria de la celulosa y papel. Usando las encuestas de la ENNIA, se observa que la inversión en la industria asociada al sector forestal experimenta un fuerte

Tabla 3: Inversión por tipo de empresa del sector y tasa de crecimiento de la Inversión total (MM de 1986)

Año	Total	3411	3412	3419	Crec. Inversión Total
1985	4.176	3.640	334	203	18,2
1986	3.230	2.248	855	127	16,7
1987	3.482	1.758	992	732	20,3
1988	951	384	884	451	5,8
1989	18.726	16.668	1.963	94	114,1
1990	16.140	13.864	1.298	978	100,1
1991	175.241	173.143	1.574	524	1.021,1
1992	98.671	95.160	2.311	1.199	609,1
1993	13.491	6.766	2.446	4.279	82,7
1994	15.264	8.043	1.278	5.943	87,5
1995	35.081	19.739	1.578	13.764	209,8
1996	39.759	32.776	2.403	4.579	232,0
1997	19.782	12.036	4.925	2.821	112,8
1998	63.424	43.585	2.493	17.346	340,7

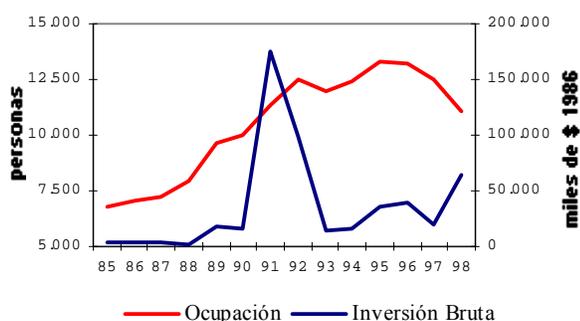
Fuente: Fundación Terram, sobre la base de los datos de la ENIA

crecimiento hacia finales de la década de los ochenta. Entre 1985 y 1998, período en el cual existen cifras, la inversión alcanzó un promedio anual de US\$212 millones, a partir de 1990, esta cifra aumentó a un promedio anual de US\$310 millones

La inversión productiva a experimentado distintos ciclos posterior al crecimiento de los ochenta se observa un peak en el año 1991, como consecuencia de una fuerte inversión extranjera en el sector de papel que se materializó este año. Luego, la inversión ha tendido a descender, con un segundo peak en los años 95 y 96, para el año 1998 logra revertir la caída como consecuencia de una inversión puntual que se realizó en dos proyectos, a saber: el proyecto Cascada, ubicado en la Décima región, con una inversión de US\$150 millones y el de Aserraderos Horcones II, situado en la octava región, el que representó una inversión del orden de US\$25 millones.

La composición de la inversión en la industria forestal, ha venido modificándose, ya que en un principio la mayor inversión la representaba las empresas de fabricación de pulpa de madera (3411) y la menor inversión la constituía la industria de productos más elaborados, sin embargo, esta relación se ha revertido durante los últimos años.

Gráfico 19: Inversión Bruta vs. Ocupación

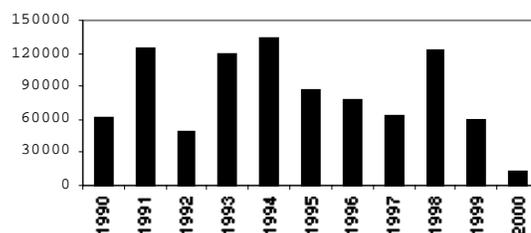


Fuente: Fundación Terram, sobre la base de la ENIA

Si bien la inversión ha tenido un positivo impacto sobre los volúmenes de producción, y la productividad, lo cual ha impactado sobre la demanda laboral, el empleo, tanto en términos absolutos como relativos, ha experimentado una caída.

Tal como se evidencia en el Gráfico 20, la inversión extranjera materializada en el sector forestal, a través del DL 600, tuvo un peak en 1994, con un monto de US\$ 134,6 millones. Posteriormente, la tendencia ha sido decreciente exceptuando 1998, a pesar de los efectos esperados de la crisis asiática. En el 2000 la inversión extranjera total materializada en el país, disminuyó en 67% respecto del año anterior, y, específicamente para el sector forestal, la caída fue aún mayor, alcanzando el 79,7%, lo que materializó un monto de US\$12 millones.

Gráfico 20: Inversión Extranjera materializada en el sector forestal 90-00 (miles US\$ nominales)



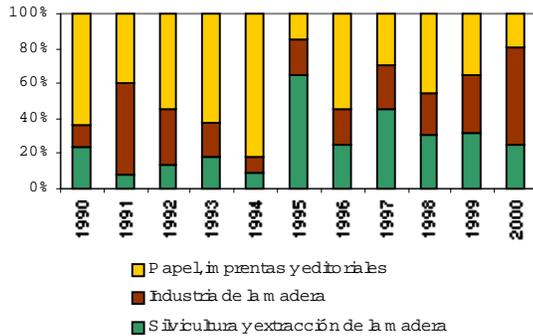
Fuente: Comité de Inversión Extranjera

La mayor proporción de la inversión extranjera materializada en el sector estuvo dirigida a la industria de papel, imprenta y editoriales. Aunque ha variado a lo largo de la década de los noventa, su promedio de participación fue de 46% anual y en 1995 alcanzó el 14% del total invertido, ya que la mayor inversión ese año se canalizó a través del sector silvícola y de extracción de madera.

Los otros dos subsectores, silvícola y de extracción de madera, y el de industria de la madera, promedian igual tasa de participación en la década del noventa, con 27% cada una de la inversión forestal total.

Dada la tendencia a disminuir la inversión dirigida a la industria de papel y al subsector silvícola y extractivo, cobra importancia la materializada al subsector de la industria de la madera. Esto se debe a que la caída en los precios de celulosa y astillas nativas ha reorientado la producción del sector a actividades que le ofrezcan una mejor rentabilidad económica.

Gráfico 21: Participación de sectores forestales en la inversión extranjera materializada en el sector 90-00



Fuente: Comité de Inversión Extranjera

Por otro lado, considerando los proyectos de inversión que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de la CONAMA, también se evidencia una disminución en la cantidad de inversiones comprometidas en el sector forestal.

El número de proyectos forestales ingresados al sistema no ha sido muy significativo, pero sí los montos comprometidos, especialmente de aquellos proyectos forestales más emblemáticos, debido a las discrepancias surgidas en cuanto a los potenciales impactos ambientales asociados a su ejecución, tales como Trillium, Cascada, Cóndor y Celulosa Valdivia, entre otros.

Así, en el año 2000 ingresaron 5 proyectos forestales al SEIA, lo que significó una disminución del 16,3% respecto al año anterior y una disminución de apenas el 2,6% en el monto comprometido (US\$ 91,9 millones). Esto contrasta con lo ocurrido en el total de proyectos ingresados al Sistema, ya que en número, éstos registraron un aumento del 2,6% en el 2000 respecto del año anterior, mientras que en el monto comprometido, registró una disminución de 9%.

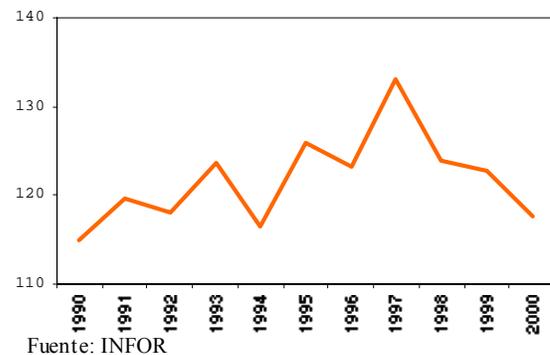
Por otro lado, todos los proyectos forestales ingresados al Sistema en el 2000, lo hicieron en forma de Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA). De ellos, el 60% ha sido aceptado y el resto se encuentra

todavía en calificación. Es decir, durante el 2000 no han ingresado grandes proyectos forestales como los registrados a lo largo de la década.

2.6. EMPLEO

El sector forestal demanda mano de obra tanto en el sector industrial como en el extractivo. En el primero, el número de ocupados fue de 67 mil personas en promedio durante la década de los 90, mientras que en el extractivo ascendió a 40 mil personas en promedio. En total el sector contrata 122 mil personas en promedio, de acuerdo a la información para la década de los noventa.

Gráfico 22: Ocupación en el Sector Forestal (Miles personas)

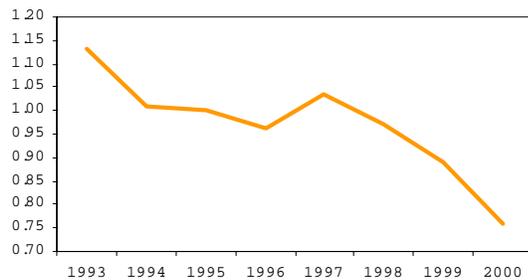


Fuente: INFOR

Tal como se ilustra en el Gráfico 22, hasta el año 1997 el sector tuvo una tendencia relativamente creciente a contratar mano de obra, concentrando ese año 133 mil ocupados. A partir de esa fecha se registra una caída importante, hasta llegar a los niveles de ocupación de principios de década. El sector industrial fue el que mayor contracción experimentó, con una disminución del orden del 4,5% promedio anual de ocupados desde 1997. El número de ocupados en el sector extractivo disminuyó, por su parte, en 3% promedio anual.

En el año 2000 se produce, por el contrario, una mayor contracción en el sector extractivo en cuanto al número de ocupados, alcanzando una tasa de disminución de 7,8%, mientras que la contracción en el sector forestal alcanzó el 2,6%.

Gráfico 23 Relación Empleo-Índice de Producción Forestal 93-00



Fuente: INFOR

Por otra parte, en el sector forestal, como en los otros sectores económicos relacionados con la extracción directa de recursos naturales, se observaba una creciente capitalización en las industrias. Esto significa que existe una tendencia, cada vez mayor, a sustituir el factor trabajo por capital. Esta tendencia se traduce en una menor utilización de trabajadores para elaborar una misma cantidad de producto, lo que denota la creciente eficiencia del sector, pero su incapacidad de generar nuevas fuentes de trabajo.

Tal como se puede apreciar en el Gráfico 23, en 1993 el coeficiente que permite medir el total de empleados que requiere cada unidad producida en el sector era de 1,13, indicador que a finales del 2000 alcanzó el 0,76, evidenciándose la tendencia explicada en el párrafo anterior.

2.7. PROPIEDAD

Las exportaciones forestales a lo largo de la década de los noventa estuvieron concentradas en dos grupos económicos: Arauco, del Grupo Angelini, y la Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones CMPC, del Grupo Matte, los que en promedio han exportado el 29,6% y 18% de los envíos forestales anuales, respectivamente.

Durante el 2000, se evidencia un aumento en la participación de estas empresas en las exportaciones forestales, mientras que las más pequeñas redujeron su participación en las exportaciones totales. Así, Celulosa Arauco, acumuló un valor exportado de US\$847,6 millones y CMPC US\$736 millones.

Respecto de la variación del monto exportado por empresa, se evidencia que éstas son las que registran el mayor aumento en el valor exportado en el 2000, en relación al año anterior, con tasas de crecimiento de 32,3% y 41,7%, respectivamente. Este crecimiento se da mientras empresas como Cholguan, Bío Bío y Forestal Copihue disminuyeron sus envíos en 66,2%, 18,1% y 6,1%, respectivamente.

Esta estructura delata que con el tiempo el negocio forestal se concentra cada vez más en menos manos, y dadas las condiciones de los mercados y las condiciones económicas y sociales del país, los pequeños empresarios se enfrentan a un mercado sumamente concentrado.

Respecto del mercado de las astillas nativas, la contracción que se evidenció en sus envíos en el 2000 se refleja en una disminución de las exportaciones por empresa. Sin embargo, al evaluar la participación en el total de envíos se puede constatar que cerca del 85% del negocio está concentrado en sólo 4 empresas. De hecho, el comportamiento que ha tenido el mercado en el 2000 ha conducido a que el 45,4% se concentre en una sola empresa, Forestal del Sur, mientras que la participación de las otras ha variado levemente.

2.8. PROYECCIONES DEL SECTOR

Dirigentes del sector esperan que para el año 2010 las exportaciones forestales se dupliquen y alcancen US\$4.500 millones anuales, para lo que se requiere una expansión de la inversión de US\$4.000 millones, lo que implica un promedio anual de inversión de US\$400 millones, por sobre la inversión registrada en la industria en la década de los noventa. Los empresarios forestales señalan que los factores que estarían alterando estos planes serían los conflictos

indígenas que se desarrollan en zona forestal, el incremento en el precio de la tierra potencialmente forestales, y, según ellos, las “altas” exigencias ambientales impuestas a los proyectos de inversión.

Ante esta posible expansión del sector, el INFOR evaluó que la disponibilidad de madera será suficiente para cubrir la demanda a corto plazo, ya que se espera que las plantaciones de pino insigne tengan un crecimiento anual de 2,4% hasta el 2027, y las de eucalipto de 9,4% promedio anual hasta el 2015. Esto aunque la expansión de las plantaciones en general ha aumentado en promedio un 2,7% anual, lo que podría evidenciar la sobredimensión de las expectativas del sector.

Para canalizar de mejor manera las inversiones que permitirían una expansión del sector en el futuro es importante contar con un marco jurídico sobre el manejo y protección del bosque nativo, ya que de esperar un crecimiento explosivo del sector, y de seguir vigentes las actuales condiciones del mercado, la presión sobre el bosque nativo podría aumentar.

2.9. CONCLUSIÓN

El sector forestal ha experimentado un crecimiento explosivo en el período 1985 a 1995, especialmente orientado al sector externo y con una significativa inversión. Si bien aún mantiene una participación relativamente baja dentro del PIB, constituye un rubro importante en términos de las exportaciones totales.

El sector logró su auge en 1995 con el alto precio de la celulosa. Desde entonces se denota cierto estancamiento, especialmente en cuanto a la inversión sectorial, la inversión extranjera materializada en el sector forestal ha experimentado una importante contracción desde 1994 (a pesar de la leve recuperación en el año 1998); en el 2000, la inversión extranjera materializada en el sector fue la más baja de toda la década.

La generación de empleo es cada vez menor y la propiedad del sector está cada vez más concentrada. Los crecientes conflictos ambientales, indígenas y cierta evidencias que el ciclo de crecimiento culminó estarían indicando que las proyecciones hacia el 2010 son más bien pesimistas.

Paralelo al crecimiento del sector el consumo industrial de madera también experimentó una tendencia creciente durante el período de análisis, observándose un peak en 1995, cuando alcanza 24,8 millones de m³ de ssc y, una contracción importante en 1998 cuando alcanza 21,3 millones de m³ de ssc. Asimismo, el consumo industrial de la madera nativa muestra una tendencia creciente desde 1985 hasta 1995, cuando alcanza los 3,9 millones de m³ de ssc, experimentando una contracción importante a partir de ese año que no se ha recuperado hasta la fecha.

Lo anterior es un indicador de que el crecimiento del sector, sin duda alguna, ha tenido un impacto importante sobre el bosque nativo, tema del siguiente capítulo.

III. DIAGNÓSTICO DEL BOSQUE NATIVO CHILENO

Entre las preguntas más frecuentes que se hace en torno al tema del bosque nativo es ¿cuál ha sido su variación y qué factores han influido en ésta? Este capítulo resume la información existente en torno al tema, con el fin de contextualizar la situación del bosque nativo en el país.

3.1. EXTENSIÓN Y VOLUMEN DEL BOSQUE NATIVO

La superficie real de bosque nativo, así como su evolución en el tiempo, constituye todavía materia de grandes controversias. Las discrepancias varían desde la conceptualización misma de lo que se entiende por bosque nativo, hasta la forma en que se puede medir su variación.

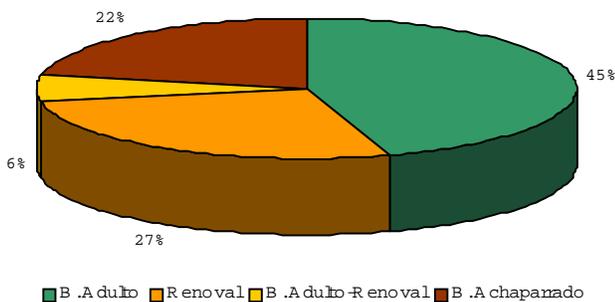
La información “oficial” respecto a la extensión y estructuración del bosque nativo es aquella entregada por el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile y por su actualización para las VIII y X regiones. De acuerdo a esta información, y para la fecha en que se realizó el Catastro (1994), la superficie de bosque y plantaciones en Chile ascendía a 15,4 millones de hectáreas, lo que representa el 20,8% del territorio nacional. El 85% de ésta corresponde a bosque nativo, es decir 13,4 millones de hectáreas, el 13,5% corresponde a plantaciones y la diferencia a bosque mixto.

Tal como se evidencia en el Gráfico 24, la mayor cantidad de bosque nativo existente, a la fecha del Catastro, se presenta bajo la estructura de bosque adulto, representando el 45% del total, seguido de bosque renoval y achaparrado con 27% y 22% respectivamente.

El catastro utiliza una primera clasificación de los bosques por su capacidad de producir madera y en este sentido señala que los bosques nativos con mayor potencial productivo son los adultos, los adulto-renovales y los renovales mayores a 12 metros, los cuales, en conjunto, representan el 42,4% del total de los bosques nativos del país.

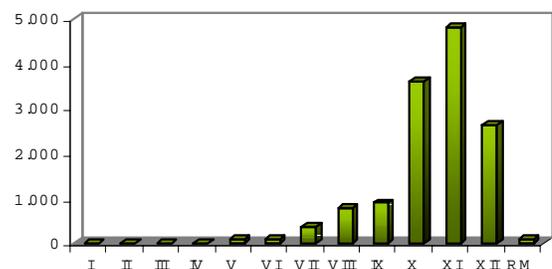
El tipo forestal más abundante es el siempreverde, seguido de la lenga y del Coihue de Magallanes. La superficie de bosque nativo se concentra principalmente en las X, XI y XII regiones, acumulando el 82,3% del total nacional, tal como se puede apreciar en el Gráfico 25.

Gráfico 24 Superficie nacional de Bosque Nativo según estructura (%)



Fuente: CONAF - CONAMA, 1999.

Gráfico 25: Concentración de Bosque Nativo por Región (ha)



Fuente: CONAF-CONAMA 1999.

Además, el Catastro y Evaluación de los Recursos Naturales de Chile incluyó la elaboración de un inventario forestal extensivo entre las regiones V y XII, cuyo propósito era caracterizar cuantitativamente las principales masas boscosas del país: número de árboles, área basal y diámetros medios, biomasa y volúmenes de madera disponibles a nivel nacional y por región.

Los resultados que se exponen a continuación constituyen el segundo Inventario Nacional Forestal Extensivo que se realiza en el país, ya que el primero lo realizó la Misión Norteamericana Haig en 1944.

Tabla 4: Volumen de biomasa forestal inventariada preliminar por región

Region	Participación
V	0,1%
RM	0,1%
VI	0,2%
VII	1,5%
VIII	6,7%
IX	10,0%
X	45,9%
XI	25,4%
XII	9,9%

Fuente: CONAF

Se estima que en las 5,9 millones de hectáreas de superficie boscosa existentes entre la V y XII regiones, existen 8.371 millones de árboles, con una biomasa leñosa aérea de 2 mil millones de m³. Además se estima que el total de madera sana asciende a 1,05 mil millones de m³, de los cuales 34% corresponde a madera aserrable⁴³.

Tabla 5: Volúmenes forestales inventariados por estructura (millones)

Volumen m3 ssc	Bosque Primario	Renoval Bajo	Renoval Alto	Total
Superficie (ha)	3,4	1,7	0,8	5,9
%	58%	29%	13%	100%
Número de árboles	2.154,4	4.755,3	1.461,8	8.371,5
%	26%	57%	18%	100%
Biomasa (m3)	1.673,2	230,2	173,5	2.076,9
%	81%	11%	8%	100%
Bruto (m3)	1.138,3	230,2	173,5	1.542,0
Neto (m3)	778,1	152,1	120,1	1.050,2
Aserrable (m3)	238,0	57,8	60,9	356,7
%	67%	16%	17%	100%

Fuente: CONAF.

La biomasa forestal, tal como se presenta en la Tabla 4, se concentra mayoritariamente en las IX, X, XI y XII regiones. Ahora, de acuerdo a la información de la Tabla 5, se observa que el bosque primario es el que mayor biomasa concentra, acumulando el 81% la biomasa leñosa de los árboles inventariados. Este porcentaje baja a 67% cuando se trata de volumen aserrable.

El caso de los bosques renovales altos es diferente ya que representan a los bosques inmaduros, por lo que su volumen es menor que el del bosque primario, representando el 13% del volumen total estimado para los bosques inventariados. Inclusive, aporta con el 17% del volumen aserrable.

El mayor volumen de bosque primario, medido en metros cúbicos, se observa en la X Región, concentrando el 48% del total, 28% la XI y el 12% la XII Región.

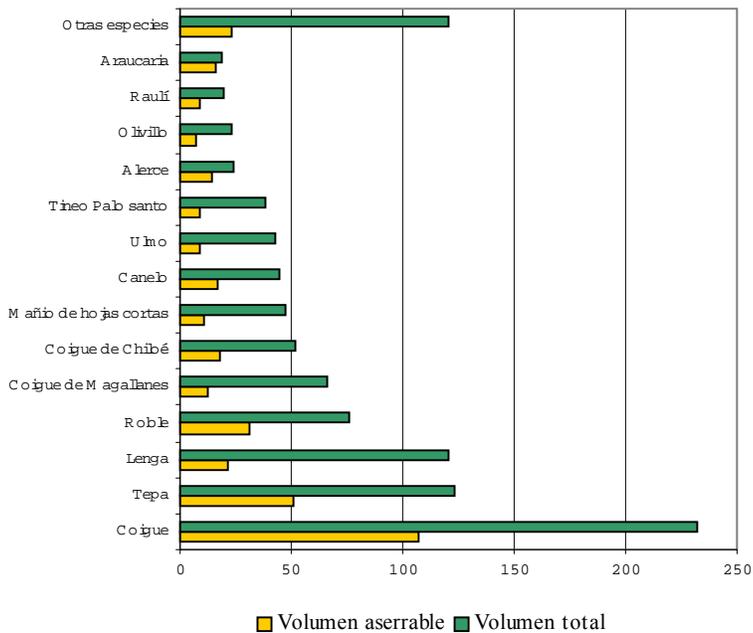
De estos bosques aquellos ubicados en la X y XI regiones son los de mejor calidad ya que concentra mayor volumen promedio por hectárea, con promedios de 42,3 y 29,8 m³ de madera por hectárea respectivamente.

Con respecto a los bosques de renovales, éstos se concentran entre las VIII y X regiones con el 92% de la biomasa y el 87% del volumen aserrable.

En cuanto a la cantidad de especies el Catastro señala que las forestales más abundantes en Chile son el siempreverde, la lenga y el Coihue de Magallanes y que las especies con el mayor volumen son el Coigue, la Tapa, la Lenga y el Roble (Gráfico 26).

⁴³ Esto con las actuales tecnologías. Al modernizarse, este porcentaje podría subir a 47%.

Gráfico 26: Volumen por especie forestal
mill m³



Fuente: CONAF.

3.2. VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE BOSQUE NATIVO

La actualización del Catastro respecto a la extensión forestal, realizada para las VIII y X regiones, evidencia una disminución de la superficie de bosque nativo entre 1994 y 1998. Esta reducción llega a las 8.942 hectáreas en la VIII Región, lo que en promedio representa una pérdida anual de 2.211 hectáreas. En tanto, que en la X Región la pérdida promedió 6.033 hectáreas anuales.

El problema con esta información, tal como se demuestra más adelante, es que las tasas promedio anuales del 0,29% para la VIII Región y de 0,14% para la X, no necesariamente reflejan las tasas de mayor disminución del bosque nativo, por lo que si bien la información permite verificar la hipótesis de eliminación en el tiempo

del bosque nativo, su magnitud no refleja la mayor pérdida que ha sufrido este recurso.

Otras fuentes de información permiten evidenciar este mismo fenómeno, pero la magnitud de la disminución varía según la fuente, tanto por la definición de bosque que utilizan, así como por la metodología empleada, tal como se presenta en la Tabla 6.

El INE por ejemplo, a través del Censo Agropecuario estima, entre otros usos del suelo, la superficie cubierta con bosque natural y monte en diferentes períodos del tiempo. De acuerdo a esta fuente la superficie cubierta con bosques y montes naturales en 1955 ascendía a 8,24 millones de hectáreas, mientras que en 1997 disminuyó a 4,87 millones de hectáreas, registrando una disminución de 41% en 42 años.

Al dividir el período de análisis en dos se evidencia un cambio en la magnitud de la eliminación del bosque. Entre 1955-1965 la disminución del bosque nativo fue de 7%, con una tasa promedio anual de 0,7%. El segundo período entre 1976-1997 registra una disminución del bosque nativo de 8,5%, promediando una pérdida anual de 0,43%. En definitiva, ha habido una desaceleración en la intervención de los bosques nativos en el tiempo.

Tabla 6: Disminución de la superficie de bosque nativo por fuente de información (miles ha)

	INE (1)		Banco Central (2)		CONAF-CONAMA	
	1955	1997	1985	1994	VIII	X
Superficie de bosque nativo	8.204	4.870	7.750	7.300	1994-1995 786	1998 3.609
Pérdida Neta		3.334		450	8,90	18,17
Tasa de disminución total		68,5%		6,16%	1,14%	0,51%
Pérdida promedio anual		80,2		50	2,23	6,06
Tasa de disminución anual promedio		1,6%		0,68%	0,29%	0,13%

Fuente: INE 1995 y 1997, Banco Central 1995, CONAF-CONAMA 1999.

Específicamente, entre 1976 y 1997, la superficie cubierta con bosque y matorral disminuyó 53,3% en la VIII Región y 23,9% en la X Región, lo que implica tasas de eliminación del bosque nativo del 2,6% y 1,1% promedio anual respectivamente. Estas tasas son mayores al promedio nacional para ambos períodos.

Por otro lado, en 1995, un equipo interdisciplinario de profesionales del Banco Central⁴⁴ realizó un estudio sobre el estado del bosque nativo. La superficie estimada de bosque nativo en 1985 fue de 7,75 millones de hectáreas y ya para 1994 había disminuido a 7,3 millones, lo que implica una reducción de 450 mil hectáreas en 9 años. Esto representa una tasa de eliminación del bosque nativo promedio anual del 0,68%.

El estudio destaca la disminución ocurrida en la X Región de 215 mil hectáreas, así como en las VIII y IX regiones, de 79 y 72 mil hectáreas respectivamente, durante el mismo período de tiempo.

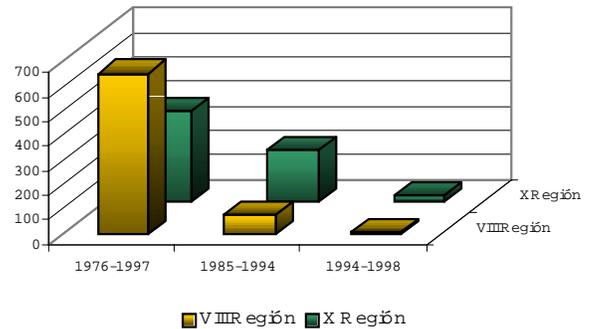
El estudio de Lara *et al*, 1995., estima una tasa de intervención forestal de 93,9 mil hectáreas anuales durante el período 1985-1990, aumentando a 133,3 mil hectáreas durante 1991-1994, lo que equivale a una disminución del orden de 450 mil hectáreas en el período 1985-1994.

Por su parte, el estudio de Emanuelli, 1996⁴⁵ señala que entre 1985 y 1994 el bosque nativo disminuyó en 215 mil hectáreas. Las tasas de intervención, según esta fuente, son menores a las estimadas por Lara *et al*., ya que estima una disminución de 33,3 mil hectáreas para el período 1985-1990, y 46,1 mil hectáreas para el período 1991-1994.

Ahora, al ilustrar toda la información disponible en un solo Gráfico, se observa que, a pesar de la diferencia en las fuentes de información, la magnitud de eliminación del bosque nativo ha ido disminuyendo en el tiempo.

En conclusión, el bosque nativo ha disminuido en el tiempo. La magnitud de esta eliminación es diferente por fuente, pero se puede concluir que la información del Catastro data de una época en que la eliminación de este recurso no fue la más significativa.

Gráfico 27: Disminución de Bosque Nativo en VIII y X regiones por fuente y por período de tiempo



Fuente: CONAF-CONAMA, Banco Central, INE.

3.3. EXTENSIÓN DE LAS PLANTACIONES

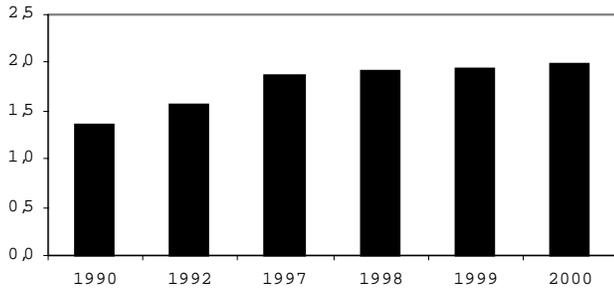
Parte importante del abastecimiento industrial forestal está basado en la explotación de plantaciones forestales, las que, de acuerdo al Catastro de Bosque Nativo cubrían 2,1 millones de hectáreas. La superficie de plantaciones se ha extendido, ya sea por la sustitución del bosque nativo, por el cambio del uso del suelo a uno forestal (forestación), o por la replantación en suelo forestal (reforestación), y es de esperar que, en la medida que se proyecte un crecimiento del sector forestal, la extensión de plantaciones aumente.

Pero también, la información sobre superficie de las plantaciones varía por fuente de información. Así, el INFOR-CORFO estima que en 1990 la superficie cubierta con plantaciones forestales ascendía a 1,3 millones de hectáreas, la cual para 1997 había aumentado en 28% cubriendo 1,9 millones de hectáreas. Para los años 1998, 1999 y 2000 la superficie cubierta con plantaciones se mantuvo alrededor del 1,9 millones de hectáreas, aumentando levemente en extensión tal como se observa en el Gráfico 28.

⁴⁴ Banco Central 1995.

⁴⁵ Emanuelli, 1996.

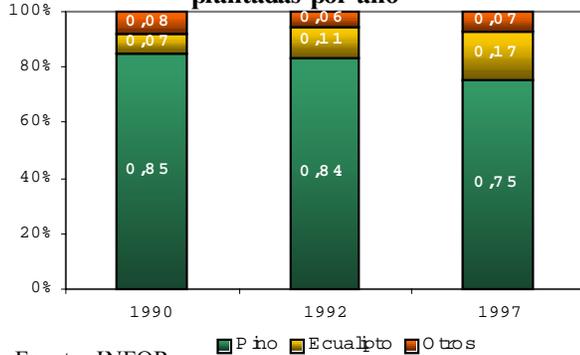
Gráfico 28: Superficie cubierta con plantaciones (en millones ha.)



Fuente: INFOR

Tal como se puede observar en general, esta fuente de información entrega cifras menores de superficie de las plantaciones en relación a la entregada por el Catastro. Esta misma fuente señala que ha habido un cambio en la composición de las plantaciones según tipo forestal: en 1990 el 85% de las plantaciones estaban cubiertas con pino radiata, 7% con eucalipto y el 8% con otras especies, y ya en 1997 la participación de las plantaciones de pino ha bajado respecto al total plantado, aumentando la de eucalipto y de otras especies tal como se ilustra en el Gráfico 29.

Gráfico 29: Participación de las especies plantadas por año

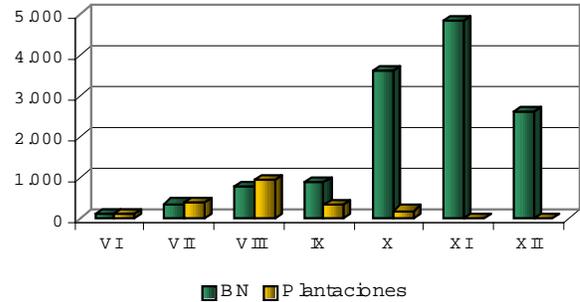


Fuente: INFOR

Por otro lado, la información entregada por Emanuelli, indica que en 1996 la superficie cubierta con plantaciones fue de 2,15 millones de hectáreas, superior a la estimada por el INFOR, y cercana a la estimada por el Catastro.

Las plantaciones forestales también se encuentran concentradas en determinadas regiones a lo largo del país. Así, de acuerdo a la información del Catastro, entre las regiones VII, VIII y IX se concentra el 80,8% de la superficie de plantaciones nacionales.

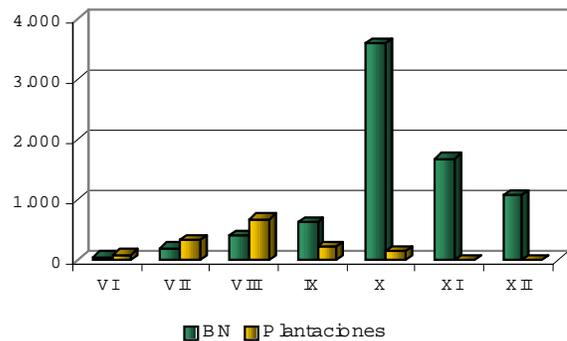
Gráfico 30: Superficie de Bosque nativo y Plantaciones en Regiones Forestales CONAF - COMANA (miles ha.)



Fuente: CONAF-COMANA

Tal como se ilustra en el Gráfico 30, al comparar la extensión de superficie cubierta de bosque nativo con aquella cubierta con plantaciones a nivel regional, de acuerdo al Catastro se observa que en las VII y VIII regiones son similares en extensión, aunque aquella de plantaciones tiende a ser un poco más extensa. Una situación diferente se observa en las X, XI y XII regiones donde todavía quedan grandes extensiones de bosque nativo en comparación con la superficie plantada con especies exóticas.

Gráfico 31: Superficie de bosque nativo y plantaciones INFOR-CORFO 1993 (miles ha.)

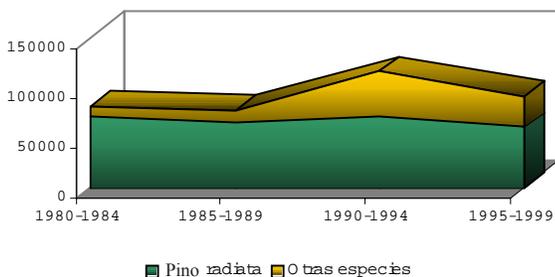


Fuente: INFOR-CORFO, 1993

La información del INFOR-CORFO muestra la misma distribución mencionada anteriormente (ver gráfico 31), esta información data de 1993 y señala que el total de superficie cubierta con bosque nativo es de 7,6 millones de hectáreas, de las cuales un 83,2% se concentra entre las X, XI y XII regiones, mientras que el 81% de las plantaciones están concentradas entre las VII, VIII y IX regiones, las cuales ese año ya cubrían 1,5 millones de hectáreas.

Por otra parte, de acuerdo a la información entregada por el INFOR-CORFO, se estima que el período con mayor tasa de plantación anual, a nivel nacional, fue entre 1990-1994. Durante este período las plantaciones se extendieron en un promedio anual de 115 mil hectáreas y tal como se mencionó anteriormente, las plantaciones de pino han ido disminuyendo en proporción al total plantado, dando paso a la extensión de plantaciones de otras especies. El Gráfico 32 resume esta situación.

Gráfico 32: Superficie promedio de tasa de plantación por quinquenio (ha/año)



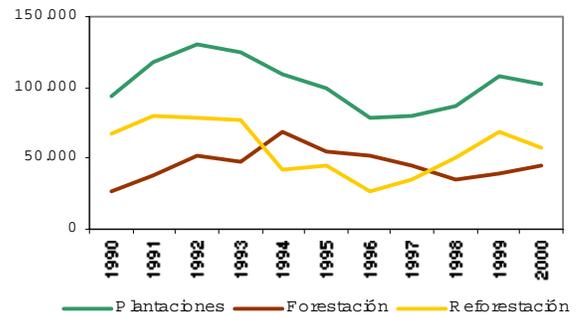
Fuente: INFOR-CORFO

Sin embargo, la tasa de plantación promedio anual ha ido disminuyendo en el tiempo, lo que significa que si bien la superficie cubierta con plantaciones ha aumentado su crecimiento es cada vez menor.

Ahora, al analizar la forma como se han extendido las plantaciones, y tal como se observa en el Gráfico 33, la superficie forestada –superficie sin bosque aunque típicamente tuvo en períodos anteriores bosque nativo- ha disminuido en el tiempo a partir de un peak que

tuvo en 1994, mientras que la reforestación – típicamente superficies con bosque de especies exóticas- tuvo un comportamiento similar aunque una recuperación más pronunciada a partir del año 1997.

Gráfico 33: Superficie plantada según año 90-00 (ha)



Fuente: Elaboración propia a partir de INFOR

En general, el total de superficie plantada tuvo un peak en 1992 cuando alcanzó las 130 mil hectáreas, máximo que no ha sido igualado hasta la fecha. La disminución de la superficie plantada entre 1992 hasta 1996 fue de 17,9% promedio anual.

Ahora, tal como se observa en el Gráfico 33, esta tendencia se recupera en 1998, cuando se experimenta una tasa de crecimiento de 5%. Sin embargo, esta expansión no se extiende al año 2000 ya que se registra una contracción del 5,5% respecto al año anterior, alcanzando las 1,02 millones de hectáreas de superficie plantada.

Esta disminución va acompañada por una caída de la superficie reforestada, complementada por un aumento de la superficie forestada. Pero es la superficie forestada la que ejerce, o podría ejercer, presión sobre el bosque nativo y es ésta la que en el período 90-92 experimentó un crecimiento de 39% promedio anual, mayor al crecimiento promedio experimentado por la superficie plantada durante el mismo período de tiempo.

3.4. FACTORES QUE INCIDEN EN LA DISMINUCIÓN DEL BOSQUE NATIVO

Existen dos tipos de problemas ambientales que pueden afectar al bosque nativo. El primero es el agotamiento, que está relacionado con la eliminación o disminución del recurso y, el segundo es la degradación asociada a la disminución de la calidad del bosque o de los componentes ambientales que integran el ecosistema boscoso.

El agotamiento del bosque nativo puede deberse a varios factores, entre los que se encuentran los incendios, las talas ilegales, el abastecimiento de materia prima para el sector industrial forestal, las necesidades de leña, los cambios de uso del suelo para habilitación agrícola, ganadera o forestal y la construcción de infraestructura, entre otros.

Pero también puede deberse a la implementación de políticas públicas, ya sean directas o indirectas, que han incidido en la disminución del bosque nativo.

A continuación se analizan estas causas para identificar si el escenario actual facilita o no la prolongación de dicha situación.

3.4.1. Sustitución

Como conclusión de las dos secciones anteriores se evidencia que en la medida que ha disminuido el bosque nativo han aumentado las plantaciones de especies exóticas, observándose, por lo tanto, una relación casi directa entre las dos situaciones.

Además, el período de sustitución de bosque por plantaciones, está estrechamente relacionado con el desarrollo del sector forestal. Así, Muñoz 2001, señala que entre 1970-1980, el desarrollo de la industria de la celulosa elevó la demanda de trozas de madera para su procesamiento, impulsando de esta manera la extensión de las plantaciones y con esto, la disminución del bosque nativo.

En 1990 se da la internacionalización, modernización tecnológica y diversificación productiva del sector forestal y junto con el alza en el precio de la madera, entonces aumenta la producción de sólidos de madera mientras que la industria de celulosa se abastece de madera residual. En esta década se da la extensión, menos masiva que la del período anterior, de plantaciones de pino, ya sea por sustitución de bosque nativo o por reforestación, ya que el pino se convirtió en un insumo estratégico para las industrias forestales por los usos alternativos que esta especie tiene para la elaboración de productos y subproductos madereros.

La recuperación que muestra la superficie cubierta con plantaciones en el 2000 podría estar asociada al hecho que se prepara el funcionamiento de dos grandes industrias de celulosa en el sur del país, ITATA y Valdivia, las cuales demandarán grandes volúmenes de madera en forma de trozas.

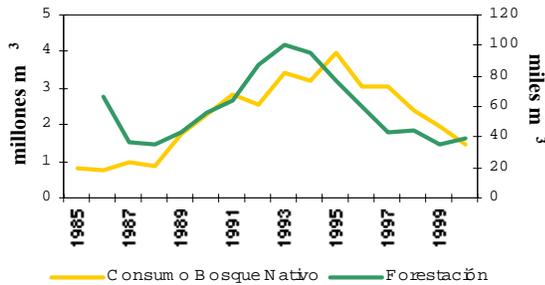
3.4.2. Consumo industrial de madera nativa

De acuerdo al estudio de Lara *et al.*, el consumo de madera *nativa* para uso industrial ha aumentado entre 1985-1995 en 455% (Véase Gráfico 34). Al asociar esta información con la presentada con el INFOR se puede completar la serie para 15 años, evidenciando que el consumo industrial de madera en 1995 de 3,9 millones de m³ representa un peak para la serie analizada, y de hecho, a partir de esta fecha se registra una contracción de 17% promedio anual, hasta alcanzar, en el 2000, un consumo de 1,4 millones de m³.

El consumo de madera nativa puede asociarse con la información de superficie plantada por forestación, ya que en la medida que aumente la superficie forestada, significa que igual cantidad de bosque nativo está siendo intervenido, y como resultado de esta intervención hay mayor disponibilidad de madera nativa para el consumo. Esta relación pone en evidencia que la sustitución de bosque nativo por especies exóticas es, probablemente, la principal causa de disminución del bosque (ver gráfico 34).

La tendencia decreciente del consumo industrial de madera nativa en el segundo quinquenio de los 90, se refleja en una disminución experimentada en la superficie forestada a nivel nacional desde 1995.

Gráfico 34: Relación consumo bosque nativo y forestación

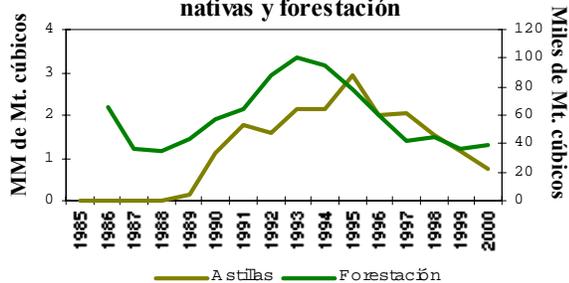


Fuente:Elaboración propia a partir de INFOR

3.4.3. Consumo de Astillas Nativas

De acuerdo a un estudio del INFOR, se estima que las astillas nativas representan aproximadamente el 67% del consumo industrial de madera nativa. Esta participación es decreciente en el tiempo ya que en 1990 el consumo de astillas nativas representaba el 63% del consumo industrial de maderas nativas mientras que en el 2000 bajó al 50%.

Gráfico 35: Relación Consumo de astillas nativas y forestación



Fuente:Elaboración Propia a partir de INFOR.

Para analizar la razón por la cual ha disminuido la exportación de astillas nativas, se realiza el mismo análisis que para el caso del consumo de madera nativa. Así, y tal como se presenta en el Gráfico 35, se puede evidenciar que éstas han experimentado el mismo trayecto que la superficie forestada a partir de mediados de la década de los 90.

Esta relación también resulta bastante obvia si se considera que la forestación implica la tala rasa del bosque nativo para la plantación de especies exóticas, siendo el principal producto de esta intervención la madera nativa, y, por lo tanto, a mayor forestación, mayor tala rasa y mayor disponibilidad de madera nativa para convertirla en astilla. Ahora, la mayor contracción que ha tenido el consumo de astillas nativas sobre los otros consumos también puede reforzarse en razones de mercado ante la caída en los precios de este commodity.

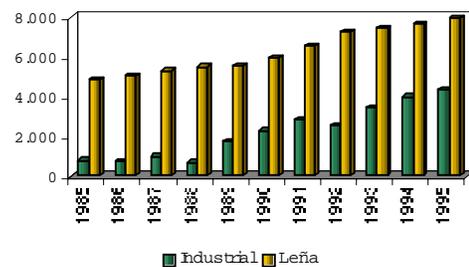
Estimaciones propias permiten establecer que la superficie de bosque nativo que ha sido alterada por el consumo de astillas nativas durante el período 1990-2000 asciende a lo menos a 111 mil hectáreas.

3.4.4. Consumo de leña

La extracción de leña y fabricación de carbón son consideradas como las principales fuentes consumidoras de madera nativa. Aunque el carácter doméstico de esta actividad hace muy difícil su cuantificación, se estima que el consumo de leña proviene en un 60% de especies nativas⁴⁶.

Lara *et al.* estiman que el consumo de leña proveniente de madera nativa para el período 1985-1995 es creciente tal como se observa en el Gráfico 36. Este consumo aumenta de 4,8 millones de metros cúbicos de madera nativa consumida en 1985 a 7,9 millones en 1995. Esto representa un crecimiento del 65% en 10 años.

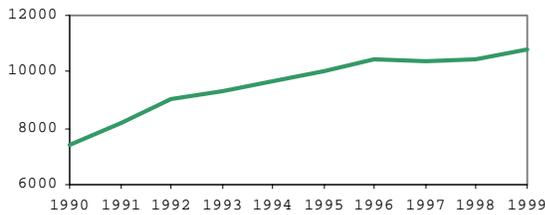
Gráfico 36 Consumo de madera nativa para uso industrial y para leña 85-95 (miles de m³)



Fuente: En base a información Lara *et al.*, 1995

⁴⁶ INFOR, 1992.

**Gráfico 37: Consumo de leña 90-99
(miles metros cúbicos)**



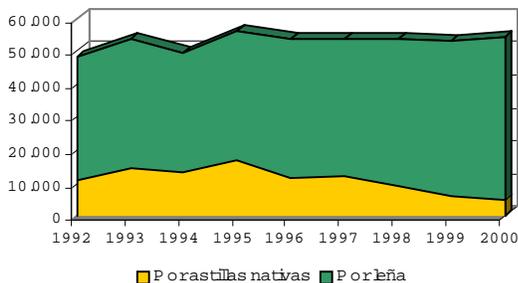
Fuente: Infor

Estimaciones para la década de los 90 respecto al consumo de leña indican también una tendencia creciente del consumo de madera nativa, tal como se observa en el Gráfico 36, con un promedio de crecimiento anual de 4,4%, cifra ligeramente menor a la tasa de crecimiento estimada para el período 1985-1995.

Ahora, la intervención del bosque nativo para la obtención de leña es diferente de la que se realiza para la obtención de madera nativa, ya que para el primer caso se sacan árboles del bosque de manera indistinta, sin intervenir grandes extensiones de bosque a la vez, mientras que la segunda se realiza a través de la tala rasa del bosque nativo.

Sin embargo, con la información disponible es posible estimar la superficie total de bosque nativo que se ha intervenido para la obtención de leña, como si ésta se hubiera realizado de manera conjunta. Así, estimaciones propias, permiten concluir que la superficie de bosque nativo que ha sido intervenido debido al creciente consumo de leña entre 1992-2000, asciende a lo menos a 377 mil hectáreas.

Gráfico 38: Superficie de bosque nativo intervenido por consumo de leña y de astillas 92-00 (hectáreas)



Fuente: Fundación Terram en base a información INFOR

A modo de comparación, bosque nativo intervenido tanto por el consumo de leña como por el consumo de astillas equivale a 311 veces la superficie de la ciudad de Santiago.

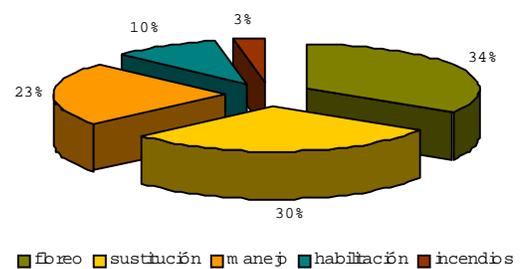
3.5. FACTORES QUE INCIDEN EN LA DEGRADACIÓN DEL BOSQUE NATIVO

Tal como se mencionó anteriormente, otro tipo de impacto ambiental que sufre el bosque nativo es aquel relacionado con la disminución en su calidad. Esta degradación del bosque nativo ocurre principalmente por las acciones asociadas al floreo⁴⁷ ya que al extraer las especies más valiosas se deteriora la calidad del bosque, generando una disminución progresiva del volumen de madera factible a extraerse del mismo.

Son pocos los estudios que abordan el tema del deterioro, pero, los disponibles, son coincidentes en los resultados.

La mayoría de éstos señalan varias causas de degradación del bosque nativo, las que se pueden clasificar en humanas y naturales. Bajo el primer caso están las prácticas de floreo y tala rasa, mientras que en el segundo están los incendios no intencionales y las catástrofes naturales.

Gráfico 39: Causas del deterioro y destrucción del bosque nativo, 1996



Fuente: Universidad de Chile, 2000.

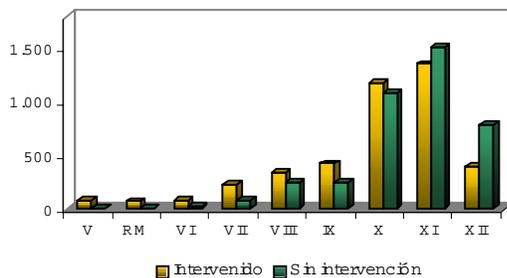
⁴⁷ El floreo es una intervención forestal que extrae los mejores árboles de un predio forestal, degradando la calidad del bosque y disminuyendo su productividad.

De acuerdo a un estudio de la Universidad de Chile, y tomando como base el año 1996, se establece que el 97% de las acciones emprendidas sobre el bosque nativo fueron provocadas por el ser humano, y tal como se ilustra en el Gráfico 39, el floreo fue el principal responsable de su degradación.

El estudio del Banco Central⁴⁸ señala que entre los años 1985 y 1994, la superficie de bosque deteriorado por la práctica de floreo aumentó de 707 mil hectáreas a 927 mil, lo que representa una tasa de degradación promedio de 3,5% anual. Por su parte el estudio de Emanuelli *et al*⁴⁹, estimó que la superficie afectada por floreo, durante el mismo período, fue de 105,6 mil hectáreas, menor a la estimada por el Banco Central.

La publicación de la Universidad de Chile⁵⁰ muestra que el 51,2% de los bosques nativos tomados como muestra tienen algún tipo de intervención antrópica, señalando además que el grado de intervención tiende a disminuir mientras más al sur esté ubicado el bosque (ver gráfico 40).

Gráfico 40: Distribución Regional de bosque adulto, adulto-renoval y renoval con y sin intervención (miles ha)



Fuente y elaboración: Universidad de Chile, 2000.

Por otro lado, la extracción y eliminación de la superficie forestal causa el deterioro de los componentes ambientales existente en este ecosistema, especialmente en la biota, el suelo, el agua y el aire. Alguno de estos problemas que se presentan como consecuencia de este deterioro se resumen en el Diagrama 2.

Diagrama 2: Problemas ambientales como consecuencia de la degradación del bosque nativo

- * Destrucción de la biodiversidad
- * Incrementan el proceso de eutroficación de los recursos hidrológicos
- * Degradan los suelos facilitando la erosión
- * Pérdida y desequilibrio de nutrientes en el suelo
- * Compactación del suelo por uso de maquinaria pesada
- * El volumen de agua disponible en las cuencas tiende a disminuir
- * Las plantaciones son menos eficientes en la producción de alimentos, forraje, medicinas, fibras vegetales, frutos, hongos y otros productos
- * Uso generalizado de agroquímicos
- * Constituyen un factor de deforestación
- * No permite el desarrollo del turismo ni el ecoturismo al nivel del bosque nativo
- * Son sumideros temporales de CO2

3.6. CONCLUSIÓN

El bosque nativo chileno ha disminuido en el tiempo. Distintas fuentes difieren en la magnitud de esta eliminación, y en qué períodos ocurrió. La información presentada por el Catastro data de una época en que la eliminación de este recurso no fue la más significativa y, en consecuencia, no es un indicador suficiente para determinar la evolución pasada del bosque nativo.

El crecimiento del sector forestal estuvo acompañado de la disminución en la superficie del bosque nativo, tal como se mencionó anteriormente, pero también de la extensión de la superficie de plantaciones de especies exóticas de rápido crecimiento. La magnitud de esta extensión también varía por fuente, pero se estima que es alrededor de 2 millones de hectáreas. Por lo tanto, en la medida que ha disminuido el bosque nativo, se evidencia un aumento de la superficie cubierta con plantaciones de especies exóticas.

⁴⁸ Banco Central 1995.

⁴⁹ Emanuelli et al.

⁵⁰ Universidad de Chile, 2000.

La superficie cubierta con bosque nativo se concentra, principalmente, en las regiones más australes del país mientras que las de plantaciones en el centro sur. Pero en la medida que las plantaciones se sigan extendiendo, se prevé que éstas extenderán su concentración a las regiones más australes del país.

Además, se evidencia un cambio en la composición de las plantaciones por tipo forestal, disminuyendo las de pino radiata y aumentando las de eucalipto y de otras especies.

Se estima que el período de mayor tasa de plantación anual, a nivel nacional, fue entre 1990-1994. Durante este período las plantaciones se extendieron en un promedio anual de 115 mil hectáreas. Sin embargo, la tasa de plantación promedio anual ha ido disminuyendo en el tiempo, lo que significa que si bien la superficie cubierta con plantaciones ha aumentado su crecimiento es cada vez menor.

Asociado al creciente consumo de madera nativa a lo largo de la década de los 90, y especialmente en 1995, está la importante extensión de la superficie forestada, así como el crecimiento del sector forestal en ese mismo año. Por lo tanto, períodos de disminución en la superficie forestada, vienen acompañados, con un año de desfase, de una caída en el consumo de madera nativa para la industria, situación que se observa en el segundo quinquenio de la década de

los 90. Esta misma relación se evidencia al analizar las exportaciones de astillas nativas. Así, durante el período de extensión de la superficie forestada, las exportaciones de este commodity aumentaron con un período de desfase. Lo que confirma la tesis que la disminución del bosque nativo estaría fuertemente asociada a las plantaciones de especies de rápido crecimiento.

Por otro lado, también se observa una creciente intervención del bosque nativo para la obtención de leña. Pero ésta es diferente de la que se realiza para la obtención de madera nativa, ya que en el caso de la leña se sacan árboles del bosque de manera indistinta, sin intervenir grandes extensiones de bosque a la vez, mientras que la sustitución se realiza a través de la tala rasa del bosque nativo.

Con respecto al deterioro del bosque nativo, ciertos estudios realizados en el tema clasifican las causas de su degradación entre humanas y naturales. Bajo el primer caso están las prácticas de floreo y tala rasa, mientras que para el segundo está el caso de incendios no intencionales y las catástrofes naturales. Sin embargo, se estima que más del 90% de las acciones emprendidas sobre el bosque nativo fueron provocadas por el ser humano y siendo el floreo el principal responsable de la degradación del bosque nativo chileno.

IV. ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS EN TORNO AL TEMA FORESTAL*

Hasta ahora se ha presentado información en torno al bosque y su evolución en los últimos 10 años. Se ilustró que durante el primer quinquenio de la década de los 90, el sector forestal atravesó un período de expansión que estuvo acompañado de un incremento en la superficie forestada con plantaciones exóticas y, en consecuencia, una disminución del bosque nativo. Si bien esta disminución no es tan grande como aquella experimentada desde los años 60, es lo suficientemente significativa para alertar del peligro que corre el bosque nativo como ecosistema.

Se ha analizado las razones que han incidido en la disminución del bosque nativo, siendo las de carácter antrópico las de mayor impacto. Ahora, vale el cuestionamiento de cuáles son las razones para que el sector comenzara a experimentar una contracción a partir de 1995, y si bien como se vió esto se expresa en la disminución en la superficie forestada, queda pendiente el análisis de las razones que acompañan dicha contracción.

Para este fin y para evaluar el diseño de una política adecuada que vele por el uso sustentable del bosque nativo, a continuación se analiza el marco legal e institucional que ha permitido la implementación de cierto tipo de políticas y mecanismos que han incentivado directa o indirectamente el desarrollo forestal de la manera como hasta ahora se conoce en Chile: a través del incentivo de la sustitución del bosque nativo.

4.1. RESEÑA NORMATIVA EN TORNO AL BOSQUE NATIVO

La normativa existente en torno al tema del bosque nativo, se puede clasificar en base al tipo de incidencia que tiene sobre el sector. Un primer grupo reúne aquella política sectorial que se diseñó exclusivamente para incentivar la actividad forestal en el país. Un segundo grupo se asocia a aquella normativa que vela por la protección y conservación del bosque nativo, y una tercera corresponde al conjunto de políticas que podrían calificarse de “horizontales” porque si bien no

fueron diseñadas directamente para el manejo, incentivo o protección de este tipo vegetacional, lo influencia indirectamente.

4.1.1. Política Sectorial

Los principales cuerpos legales que integran este grupo son la Ley de Bosques de 1931 y el Decreto Ley 701 de 1974, modificado en 1980 y, sus respectivos reglamentos. El DL 701 surge como un instrumento normativo que incorpora mecanismos económicos para complementar la Ley de Bosques. En este sentido su aprobación estuvo enfocada a entregar incentivos para el desarrollo forestal. Su principal objetivo, tal como se describe en el Art. 1, es regular la actividad forestal en suelos de *aptitud preferentemente forestal* y en suelos degradados, e incentivar la forestación⁵¹, en especial por parte de los pequeños propietarios forestales y, aquella necesaria para la prevención de la degradación, protección y recuperación de los suelos del territorio nacional.

De lo que se expone en los dos cuerpos legales mencionados anteriormente, se puede rescatar algunos temas que, a la larga, han incidido en la disminución del bosque nativo. Estos se analizan a continuación.

a) Concepto de “Terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal”

El concepto de terrenos de aptitud preferentemente forestal lo da la Ley de Bosques y luego lo adopta también el DL 701. Su relevancia radica en que sólo sobre estos terrenos tiene aplicación la legislación forestal.

* Este Capítulo se escribió con la ayuda de Rosario Vial.

⁵¹ Define por forestación como la acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas terrenos que *carezcan* de ellas, o que, estando cubiertas de dicha vegetación, ésta *no sea susceptible de ser manejada*, para constituir una masa arbórea con fines de preservación, protección o producción.

Así, la ley define como terreno de aptitud preferentemente forestal a “todos aquellos terrenos que por las condiciones de clima y suelo, no deben ararse en forma permanente, estén cubiertos o no de vegetación, excluyendo los que sin sufrir degradación puedan ser utilizados en agricultura, fruticultura o ganadería intensiva”.⁵²

Bajo este gran paraguas, el bosque nativo estaría también incluido como un “terreno de aptitud preferentemente forestal”, de tal manera que todas las actividades de fomento que se describen en el DL 701 son aplicables también a suelos de bosque nativo.

La Comisión Nacional Forestal (CONAF) tiene la potestad de calificar los terrenos como de aptitud preferentemente forestal ante la solicitud del propietario, quien la solicita conjuntamente con la indicación de la superficie que será sujeta a forestación.⁵³ Es decir, junto con la solicitud de calificación del terreno, se debe presentar la intención de plantar en el corto o mediano plazo de lo contrario no es aceptada la solicitud.

Una vez aprobada la solicitud se emite un certificado que acredita tal calidad. Para aquellas solicitudes que no han sido aprobadas, es factible que los solicitantes emprendan una acción legal en contra de la CONAF para lograr su objetivo.

Sin embargo, nada se dice respecto de terceros que puedan demandar cuando se otorgue dicha calificación a un propietario que no cumple con la normativa, por lo que en tal caso habría que recurrir a las normas generales del derecho. Bajo estas normas, alguien puede presentar un reclamo siempre y cuando esté directamente afectado por la acción a demandar, lo que, por ejemplo, limita la participación ciudadana respecto al tema de la extensión de las plantaciones.

b) Concepto de “Bosques”

La ley de bosques no define lo que se entiende por bosques, pero establece que junto con los terrenos de aptitud preferentemente forestal, los bosques naturales y artificiales quedarán sujetos a los planes

de manejo aprobados por la CONAF⁵⁴, es decir, se fomenta la actividad forestal en ellos. No hay diferenciación en cuanto a bosques nativos y plantaciones, por lo que se considera a todo esto como “bosque”, lo cual es una omisión errática ya que una plantación sólo ofrece un uso maderero del conjunto de árboles, mientras que el bosque ofrece una serie de servicios ambientales, tal como se explicó en el Capítulo I.

El DL 701 entrega una definición de “Bosque” sin hacer diferenciaciones de los distintos tipos, estableciendo que es un “sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 m², con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables”⁵⁵. Dentro de esta definición cabe cualquier superficie con poca presencia de especies forestales y de baja altura, lo cual no coincide con un concepto ecosistémico de lo que podría representar un bosque.

Solamente el Reglamento General del DL 701⁵⁶ establece una definición de bosque nativo, pero que carece de efectos prácticos: “el constituido naturalmente por especies autóctonas que pueden presentarse formando tipos forestales (“tipo forestal”, según el mismo cuerpo legal es una agrupación arbórea que crece en un área determinada, caracterizada por las especies predominantes en los estratos superiores del bosque o porque éstas tengan una altura mínima dada). Por lo tanto, tampoco hay referencia alguna a una concepción ecosistémica del mismo.

⁵² Art 1 de la Ley de Bosques, texto definitivo fijado por el DS 4363 del Ministerio de Tierras y Colonización de 1931.

⁵³ Art. 4 DL 701

⁵⁴ Art. 2 Ley de Bosques

⁵⁵ Art. 2 DL 701

⁵⁶ Art. 1 b) del Reglamento General del DL 701, de 1974, sobre Fomento Forestal, Decreto Supremo N° 193 de 1998, del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial el 29 de septiembre de 1998.

c) Concepto y alcance de “Planes de Manejo Forestal”

Los planes de manejo representan un instrumento de uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables presentes en un terreno determinado, con el fin de obtener el máximo beneficio de ellos, asegurando al mismo tiempo la preservación, conservación, mejoramiento y acrecentamiento de dichos recursos y su ecosistema⁵⁷. Es decir, es un instrumento que busca ejercer algún tipo de control respecto a la actividad forestal.

De hecho, cualquier acción de tala o explotación de bosque nativo deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por CONAF.⁵⁸ Sin embargo, aquellos planes que busquen cortar o explotar plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, ubicados entre la V a la X Región, no requieren de dicha aprobación, sino únicamente de la presentación del Plan de Manejo a esta institución⁵⁹.

Una falencia que se presenta en cuanto a la aprobación de estos instrumentos de gestión forestal, es que no son analizados bajo una perspectiva espacial mayor a la del predio forestal, tal como una cuenca, de esta manera se induce a la fragmentación de los ecosistemas forestales.

Finalmente, cabe señalar que para la aprobación de un plan de manejo, se debe pasar por el mismo trámite que para la calificación de terreno de aptitud preferentemente forestal. El propietario o forestador presenta (excepto Regiones V a la X) su plan de manejo para la aprobación de la CONAF. Si no se acepta, puede reclamar al juez competente, pero, nuevamente, nada se establece respecto de la demanda que pueden establecer terceros.

Los planes de manejo, tal como están concebidos actualmente, no aseguran un manejo sustentable de los bosques nativos.

d) La Sustitución

El DL 701 legitima la sustitución de bosque nativo por plantaciones ya que señala que las plantaciones se considerarán como reforestación para todos los efectos legales. Inclusive, no se plantea ninguna obligatoriedad de reforestar con las mismas especies, por lo que al cortarse el bosque a tala rasa, la reforestación puede hacerse sin problema alguno con especies exóticas de rápido crecimiento.

Aún más, el reglamento establece que sólo podrá aprobarse aquellos planes de manejo que contemplen la reforestación con especies distintas a las cortadas cuando ello no afecte a especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas, de acuerdo a lo establecido en los Arts. 41 y 42 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Lo que implica que para cualquier otra especie nativa no existe esta obligatoriedad.

Inclusive, el artículo 26 del reglamento técnico establece que “para los efectos de cumplir con al obligación de reforestar, se podrá cambiar de especie por otra nativa o introducida, previa aprobación de la CONAF”.

Por otro lado, este cuerpo legal señala que la obligación de reforestar podrá cumplirse en un terreno distinto de aquél en el que se efectuó la corta o explotación. Esto facilita la fragmentación del bosque y de los ecosistemas forestales, alterando el flujo de servicios ambientales que éstos entregan.

En el reglamento técnico del DL 701⁶⁰, se establecen algunas normas especiales para la explotación de bosque nativo, permitiéndose incluso el método de tala rasa para asegurar la “regeneración” del bosque nativo. En general sólo se establecen los diferentes métodos de corta autorizados según el tipo forestal de que se trate.

⁵⁷ Art. 2 DL 701

⁵⁸ Art. 21 DL 701

⁵⁹ Art. 21 inc.2 DL 701

⁶⁰ Arts. 17 y siguientes del Reglamento Técnico del DL 701 de 1974, Decreto Supremo N°259 de 1980 del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial el 30 de octubre de 1980.

En general, en este reglamento se determinan los tipos forestales del bosque nativo, y el método de corta a tala rasa que será aplicable a los tipos forestales roble (hualo y roble), raulí y coigüe. Se establecen otros tipos de corta para los diferentes tipos forestales, sin embargo se deja abierta la posibilidad de aplicar alternativas silviculturales no contempladas en el reglamento técnico, sujeto a aprobación del correspondiente programa de corta o explotación por parte de la CONAF.

En definitiva, estas disposiciones son contradictorias a un objetivo de conservación y manejo sustentable de los bosques. Especialmente aquel relacionado con la introducción de especies exóticas, ya que, tal como varios estudios lo demuestran, a largo plazo esto produce pérdida de biodiversidad y alteración de las funciones del ecosistema⁶¹.

4.1.2. Medidas de Conservación del bosque nativo

La conservación del bosque nativo se realiza a través de lo que se conoce como Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). En rigor, lo que aquí se regula es la conservación de ciertas áreas de interés, dentro de las cuales se incluye el bosque nativo.

La Ley de Bosques, en su Art. 10, dispone: “con el objeto de regularizar el comercio de maderas, garantizar la vida de determinadas especies arbóreas y conservar la belleza del paisaje, el Presidente de la República podrá establecer reservas de bosques y parques nacionales de turismo en los terrenos fiscales apropiados para dichos fines y en terrenos particulares que se adquieran por compra o expropiación....”⁶²

Este régimen de protección jurídica de ciertas áreas, del año 1931, que venía de 1925, toma forma de Sistema en 1967, con la promulgación en Chile de la Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Naturales de América”, suscrita en Washington el 12 de octubre de 1940. Su objetivo apunta a la protección y conservación en su ambiente natural de ejemplares de todos los géneros y especies de flora y fauna nativas de la región. Los estados se

comprometen a establecer, en sus territorios, “Parques Nacionales”, “Reservas Nacionales”, “Monumentos Naturales” y “Reservas de Regiones Vírgenes”.

Posteriormente la Ley 18.362, de 1984, crea el sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, que complementa lo establecido por la Convención de Washington y, agrega las categorías de “Santuarios de la Naturaleza” y “Lugares de Interés Histórico o Científico”. El problema es que esta ley aún no entra en vigencia por lo que no se puede impedir vía legal la intervención forestal en este tipo de superficies.

Si bien la mayor parte de las áreas protegidas es de propiedad pública, se han empezado a registrar nuevos, y cada vez más frecuentes, casos de áreas protegidas privadas.

Otro problema que surge es que, de acuerdo a estudios científicos que han documentado la flora y fauna de Chile, gran parte de la biodiversidad de los bosques chilenos no está protegida en el SNASPE⁶³.

4.1.3. Políticas Complementarias a la Regulación de bosque nativo

a) Concepto y alcance de la “Garantía del Derecho de Propiedad”

La Constitución Política de la República (CPR), en su artículo 19 N°24 asegura a todas las personas el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes. Luego establece que la ley puede fijar limitaciones y obligaciones que se deriven de su función social, la que comprende, cuando lo exija, los intereses generales de la nación, la seguridad nacional, la utilidad y salubridad públicas y la conservación del patrimonio ambiental⁶⁴.

⁶¹ Sociedad de Biología Chilena, 1997.

⁶² Ley de Bosques, DS 4363 de 1931, Ministerio de Tierras y Colonización.

⁶³ Sociedad de Biología de Chile, 1997.

⁶⁴ La Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en su Art. 2 b) define lo que se entiende por “Conservación del Patrimonio Ambiental”: el uso y aprovechamiento racionales o la reparación en su caso, de los componentes del medio ambiente, ambiente, especialmente de aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y capacidad de regeneración”.

Por otra parte, en el número 8 de la misma disposición se asegura, a todas las personas, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Además se agrega que es un deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. Finalmente establece que la ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger al medio ambiente.

A pesar de estar claramente establecida en la Constitución la posibilidad de establecer ciertas restricciones al derecho de propiedad en beneficio de la conservación del patrimonio ambiental y protección del medio ambiente, esta interpretación no tiene aplicación en la práctica.

Uno de los fundamentos que generalmente se citan para permitir la sustitución del bosque nativo por plantaciones forestales con especies exóticas es el hecho que los propietarios de los predios, en su calidad de tales, pueden explotar sus predios libremente y que por lo tanto, la conservación del patrimonio ambiental y protección del medio ambiente no implican conservación del bosque nativo.

b) Concepto y alcance del “SEIA”

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente⁶⁵ de 1994, tiene como fin la regulación del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, dejando vigentes lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.

Para lograr el objetivo señalado se instituyen una serie de instrumentos de gestión ambiental, dentro de los cuales se encuentra el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), al que deben someterse los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental⁶⁶.

Según la ley se deben someter a este sistema los proyectos de desarrollo o de explotación forestales en suelos frágiles, en terrenos cubiertos de bosque

nativo, industrias de celulosa, pasta de papel y papel, plantas astilladoras, elaboradoras de madera y aserraderos, todos de dimensiones industriales.

Sin embargo, cuando se trata de proyectos de explotación forestales en suelos frágiles o en terrenos cubierto de bosque nativo, no existe la obligación de someterse al SEIA y se explota los bosques nativos vía planes de manejo forestal, instrumentos que son insuficientes para mitigar los impactos ambientales de dicha actividad.

c) Políticas Horizontales

Desde la década de los 80 el gobierno chileno indujo una serie de medidas de carácter nacional y de promoción internacional, para aumentar la inversión extranjera directa en el país. En 1985, el Gobierno instituyó un programa de conversión de deuda en capital cuyos objetivos eran disminuir la carga de la deuda externa y fomentar la inversión externa directa. Este programa implicó un fuerte subsidio a la inversión extranjera en proyectos que eran aprobados caso por caso, con prioridad para las exportaciones no-mineras. De hecho, entre 1985-1991, cerca del 60% de las inversiones efectuadas en virtud de este programa se orientó a las manufacturas y a los sectores forestal y de papel y celulosa⁶⁷.

Por otro lado, también se implementaron medidas de apoyo a las exportaciones. Así, desde mediados de los ochenta se introdujeron los sistemas de reintegro a través del cual se recuperan los aranceles de importación de insumos usados en las exportaciones después de que éstas se efectúan. A este tipo de reintegro se le llamó regular. El otro sistema, de reintegro simplificado beneficiaba a todos los exportadores pequeños con un reintegro simple de entre 3,5% a 10% sobre el valor de las exportaciones, lo que en la práctica constituyó un importante subsidio.

⁶⁵ Ley N°19.300, publicada en el Diario Oficial el 9 de marzo de 1994

⁶⁶ Art. 8 y siguientes Ley N°19.300

⁶⁷ Véase Agosin para una mayor discusión.

4.2. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS QUE HAN INCENTIVADO LA ACTIVIDAD FORESTAL

Los instrumentos o mecanismos económicos surgen en la normativa para reforzar el cumplimiento de éstas. Están enfocados a corregir distorsiones o a incentivar acciones o actividades deseadas.

En el caso específico del bosque nativo chileno, la política de Gobierno ha estado enfocada a incentivar la extensión de las plantaciones a través del establecimiento de incentivos y eliminación de impuestos. Inclusive, el Gobierno fue el principal propulsor de la sustitución del bosque nativo por agricultura, pastoreo o plantaciones exóticas de rápido crecimiento. Así, la destrucción y degradación del bosque nativo en muchas ocasiones ha sido resultado de la aplicación de incentivos perversos en forma de subsidios o de reducción de impuestos.

En los cuerpos legales mencionados anteriormente se establece la utilización de varios mecanismos económicos para incentivar la actividad forestal, específicamente en el DL 701, el cual fue diseñado exclusivamente para este fin. Aunque ya en la Ley de Bosques de 1931 se plantea la entrega de “premios económicos” para quienes generen plantaciones forestales en sus predios.

El Decreto Ley 701 bonificaba en un 75% los costos de plantación forestal, subsidio que se extendió hasta un 90% en ciertos períodos y para las primeras hectáreas. Adicionalmente, se establecieron subsidios a las primeras podas, gastos de administración y raleo a las plantaciones. También se entregó subsidios a la forestación en suelos frágiles y degradados.

Adicionalmente, este cuerpo de ley exime del pago de impuestos territoriales a aquellos suelos preferentemente forestales cubiertos con plantaciones. Este beneficio cesará dos años después de cumplida la primera rotación.

Por otro lado, el DL 701 también considera el establecimiento de multas por incumplimiento del plan de manejo en una rango entre 5-15 UTM por

hectárea. Inclusive, se considera como falta grave la no reforestación. Sin embargo, se perdona la multa cuando se incurre en la falta por primera vez.

Al juez de policía local competente le corresponde aplicar las sanciones y multas que se establecen en el DL 701, las mismas que conoce únicamente a través de las denuncias que le formularen funcionarios de la CONAF o de carabineros de Chile. Esto significa que ningún particular puede denunciar la violación o la infracción a la ley en este contexto.

Otro de los beneficios que presentaba el DL 701 fue que la tierra privada plantada fue declarada inexpropiable, se derogó la prohibición de corta de árboles de menos de 18 años y se autorizaron las exportaciones de madera sin elaborar.

Además, entre 1975 y 1979, el Banco Central otorgó a los bancos comerciales una línea de crédito especial para financiar proyectos de desarrollo forestal con condiciones particularmente favorables para las personas naturales y las empresas pequeñas.

4.3. INSTITUCIONALIDAD FORESTAL

Todas las actividades que se realicen en terrenos de aptitud preferentemente forestal, y en los bosques naturales y artificiales, quedan bajo supervisión de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), a través, principalmente, de la aprobación de los planes de manejo forestal. Además este organismo tiene entre sus funciones el control y administración de las áreas silvestres protegidas.

La CONAF es el organismo encargado de la calificación de tales terrenos, de la aprobación de los planes de manejo y de la fiscalización de su cumplimiento. También tiene facultades para interponer denuncias en caso de incumplimiento.

Este organismo, sin embargo, no es un órgano público, sino una corporación de derecho privado creada en 1970 que, entre sus objetivos, tiene el contribuir a la conservación, incremento, manejo y aprovechamiento

de los recursos forestales. En 1984 se dictó la ley N°18.348, que crea una nueva institución llamada Corporación Nacional Forestal y de Protección de Recursos Naturales Renovables, que también podrá usar la expresión «CONAF», como una institución autónoma del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, de duración indefinida y que se relacionará con el Gobierno a través del Ministerio de Agricultura. Sin embargo, esta ley aún no ha entrado en vigencia porque para que ello ocurra el Presidente de la República debe primero disolver la actual CONAF, situación que hasta la fecha no ha sucedido.

Por otro lado, el hecho que no haya entrado en vigencia la ley N°18.348, es de especial relevancia, ya que de esto depende la entrada en vigor de la ley N°18.362 que crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

4.4. LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL

En 1992, el Gobierno de la Concertación formuló un proyecto de Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, el cual fue presentado al Congreso sin mucho éxito. Su análisis y aprobación se ha dilatado por ya 10 años y ha sido necesario cambiar la estrategia para asegurar su próxima aprobación.

Bajo el reconocimiento que Chile es un país “de vocación eminentemente forestal”, que el crecimiento del sector forestal se ha basado en la extensión de las plantaciones, que cualitativamente este recurso se desvaloriza en función directa de la ausencia de un buen manejo y uso racional y de la necesidad de encaminar el desarrollo de este sector dentro de la senda de la sustentabilidad, este nuevo cuerpo legal apuntaría a resolver el problema de la disminución de la superficie forestal tratando de revertir dos factores que, a juicio del ejecutivo, han generado en mayor medida la actual situación del bosque nativo: la falta de normativa legal coherente y la falta de incentivos enfocados para fomentar la recuperación del bosque.

Específicamente, se esperaba que el proyecto de ley permitiera la recuperación del bosque nativo mediante el manejo, a través de la bonificación al manejo de los bosques nativos calificados y a la forestación con especies nativas en terrenos calificados de aptitud preferentemente forestal. Sin embargo, el texto de la Ley no garantizaba tales objetivos por lo que el Gobierno se ha visto en la necesidad de reformular las indicaciones a la Ley.

En una publicación de la Universidad de Chile 2000, se analiza la historia de la tramitación de este proyecto de ley, que como se mencionó anteriormente, lleva ya diez años trabado en el Congreso. El proyecto original presentado por el gobierno de Aylwin fue retirado por la administración siguiente, para hacerle nuevas indicaciones, presentando un proyecto modificado en 1995. Esta nueva versión consagraba el derecho a eliminar o sustituir el bosque nativo, previo pago de impuesto, y además imponía un gravamen a los que quisieran manejar el bosque nativo⁶⁸.

Estos cambios impedían que el proyecto de ley fuera enfocado hacia el bosque nativo, sino que, por el contrario, legaliza la extensión de las plantaciones y, consecuentemente, la eliminación del bosque nativo por la sustitución. Por esta razón, esta versión enfrentó un fuerte rechazo por parte de los sectores ambientalistas y, en definitiva, fue aplazada su aprobación en el Congreso.

Posteriormente, en 1998 se presentó un nuevo texto de indicaciones, el que fue aprobado por la Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales y luego enviado a la Comisión de Agricultura donde se encuentra estancada hasta el día de hoy. Esta versión incluye indicaciones del Presidente Frei que fueron enviadas en 1999.

En enero de 2001 el Gobierno de Lagos, en el marco de lo que se conoce como la Mesa Forestal establecida en el Ministerio de Agricultura, convocó a las organizaciones ambientalistas y universidades a

⁶⁸ Universidad de Chile, 2000.

conformar una Mesa “ampliada⁶⁹” para iniciar un proceso de participación ciudadana con el fin de aunar criterios frente al proyecto de ley sobre bosque nativo.

El resultado de esta mesa forestal ampliada fue la firma de un Protocolo de Acuerdo sobre seis puntos relevantes (ver anexo). Dos de éstos son los más importantes y dicen relación con los mecanismos económicos que se utilizarán para incentivar la recuperación, conservación y manejo sustentable del bosque nativo y con el tema de la sustitución del bosque nativo.

Se acordó que el proyecto de ley debía establecer un mecanismo que sea eficiente y eficaz en la asignación de recursos para efectos de generar incentivos a las actividades forestales que contribuyan positivamente a la recuperación, conservación y el manejo sustentable del bosque nativo.

Para esto se establecerán dos líneas de incentivos: una para financiar actividades de manejo que se realicen bajo un plan de ordenación forestal, y otra para financiar actividades que estimulen la recuperación del bosque nativo.

Asimismo, se establece que los mecanismos de incentivos deben financiar las actividades de manejo que sean “socialmente rentables”, lo que implica que todos los proyectos que se presenten para ser beneficiados por los nuevos incentivos, deberán incluir en su análisis de costo-beneficio, los valores de uso indirecto y de no uso del bosque nativo, lo que implica un reconocimiento del bosque como ecosistema.

El segundo tema de importancia que trata el acuerdo es relativo a la sustitución del bosque nativo. Sobre éste se indica que el nuevo texto legal no deberá abordar el tema de la sustitución puesto que sobre este punto no hubo consenso. Por una parte los grupos ambientalistas buscan la prohibición de la sustitución, mientras que el sector empresarial forestal busca que se haga explícita la limitación a sustituir sobre determinadas especies forestales, dejando abierta la posibilidad por omisión.

La idea general del protocolo de acuerdo en mención, es que el nuevo cuerpo legal tenga como uno de sus objetivos la generación de conductas positivas por parte de los propietarios de bosques, de tal manera de estimular su adecuado uso y conservación y, a la vez, desincentivar los procesos de sustitución.

Inclusive, se apuesta a que el mecanismo económico, al exigir un análisis costo-beneficio que incluya el valor económico total del bosque, desincentive la sustitución por ser una práctica socialmente costosa.

Hasta la fecha de la publicación de este estudio, las nuevas indicaciones de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal no han sido presentadas al Congreso, ya que se sigue discutiendo el tema de la sustitución.

4.5. PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE DEL BOSQUE

4.5.1. Para el fomento forestal

Tal como se explicó en el Capítulo I, existen fallas de mercado tales que la solución privada a la maximización del valor presente neto del negocio forestal, no coincide con el óptimo social. Para su corrección se requiere de la intervención gubernamental directa.

Dado que el bosque es un recurso natural cuya explotación está afecta a fallas de mercado las soluciones respecto a su óptima utilización, desde el punto de vista social, pueden variar desde estatizar todo el bosque, o diseñar política pública ya sea a través de mecanismos de comando y control o mecanismos de mercado.

El tema de expropiación de aquellos terrenos cubiertos con bosques nativos ha sido descartada por el Estado debido a la lógica del modelo económico vigente. Por lo tanto, ciñéndonos al derecho de propiedad privada,

⁶⁹ Se denomina ampliada porque la inclusión del sector ambiental, civil y científico fue considerada para el Gobierno como una excepción para tratar el tema de la Ley de Bosque Nativo.

no se puede prohibir a los dueños de los predios forestales a realizar determinadas prácticas forestales como la sustitución, y es por esto que la ley debe estar orientada a incentivar ciertos comportamientos de los agentes y a castigar otros.

Según la teoría económica la utilización de un impuesto pigouviano sería la forma más costo eficiente de alcanzar el óptimo social. Así, una vez que los actores consideran todos los costos de su actividad productiva, las externalidades se “internalizan” y, como resultado, se corrige un comportamiento no deseado, en este caso el de la sustitución.

La idea de estimar un VET del bosque nativo para el cálculo del VPN de los proyectos forestales, y de esta manera verificar que el incentivo económico, en el caso de la propuesta en la ley un subsidio, sea asignados a aquellos proyectos que efectivamente generen un beneficio social, es aceptable en la medida que esta valoración del bosque reconozca las externalidades de su corta, fragmentación y degradación. De lo contrario, el instrumento económico que la ley proponga será nuevamente utilizado como un medio para fomentar el desarrollo forestal, a través de la sustitución forestal, y, por lo tanto, promover la disminución del bosque nativo.

Si bien un impuesto pigouviano y un subsidio son los mecanismos económicos más costo efectivos para llegar a un óptimo social, la preferencia del segundo por el primero puede ser ampliamente discutido. Los temas centrales se refieren a equidad en la distribución de costos, eficacia administrativa y capacidad de fiscalización, además de la viabilidad política.

Asimismo, el Estado, también puede acudir a regulaciones más directas de tipo comando y control para obligar un comportamiento socialmente óptimo de parte de los agentes.

4.5.2. Para la conservación de los bosques nativos

La Sociedad Biológica de Chile recomienda la conservación de áreas representativas de cada tipo forestal y de los hábitats de especies críticas, como parte del SNASPE o en reservas privadas, como un componente importante para garantizar la sustentabilidad ecológica de los bosques nativos chilenos⁷⁰.

Una condición fundamental para la sustentabilidad forestal, desde el punto de vista biológico, es que la suma de las áreas de bosques explotados, de un tipo particular, en todas las propiedades individuales en una región, no sobrepase los límites que aseguran la restitución, a nivel regional, del bosque en estado maduro en el lapso de un ciclo de rotación. La sustentabilidad de los bosques nativos, por lo tanto, requiere de la estrecha integración entre el ordenamiento territorial, los planes de conservación y las prácticas de manejo de bosque⁷¹.

4.6 CONCLUSIÓN

Al analizar la normativa vigente en el país se puede apreciar que ésta, al igual que las políticas horizontales, han contribuido a la promoción y fomento del sector, pero paralelamente generando una significativa disminución y degradación del bosque nativo.

Las falencias en la Ley y Reglamentos forestales respecto a la definición de bosque, la ineficiencia de los instrumentos de gestión forestal, la débil institucionalidad del sector, junto con la utilización de un conjunto de incentivos económicos perversos, se reconocen como las principales fallas del actual cuerpo legal que norma la actividad forestal. Lo que además demuestra el poder que tiene el marco legal en el manejo y existencia del bosque nativo.

⁷⁰ Sociedad de Biología de Chile, 1997.

⁷¹ Ibid.

El nuevo proceso de participación ciudadana de los principales actores sociales vinculados al tema forestal, ha tenido como objetivo llegar a consensos en temas polémicos previo a la redacción de las indicaciones finales de la Ley. Se reconoce la importancia en la utilización de mecanismos económicos para generar incentivos para un comportamiento socialmente óptimo de parte de los agentes como, por ejemplo, castigar la sustitución y premiar prácticas forestales que permitan su recuperación y manejo sustentable.

Es por esta razón que, si bien se reconoce la efectividad de un subsidio inserto en el contexto de la corrección de comportamientos no deseados en la actividad forestal y que permitan el acercamiento a un óptimo social, rescatamos la validez de los impuestos para llegar a este nivel óptimo de una

manera más costo eficiente y evitando la entrada no deseada de más actores en la industria, que generen una presión mayor sobre el recurso.

La nueva ley en discusión será de una importancia significativa en determinar el estado y uso del bosque nativo en muchos años en adelante, así como el desarrollo general del sector forestal. Este puede ser un sector que crece bajo parámetros sustentables, respetando los ecosistemas y aprovechándose de los beneficios de los servicios ambientales o un sector depredador, concentrado en ganancias de corto plazo y arrasando con los bosque nativos chilenos, algunos de los cuales son ecosistemas únicos en el mundo. La evidencia indica que la legislación vigente, con el propósito de fomentar el sector forestal, premió la sustitución y manejo insustentable del bosque nativo, Chile no puede darse el lujo de cometer el mismo error nuevamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Baumol W, Oates W (1988). The theory of environmental policy. Cambridge University Press, USA.
- Bishop Joshua, 1999. "Valuing Forest. A Review of Methods and Applications in Developing Countries". International Institute for Environmental and Development, Londres.
- Coase R (1960). The problems of Social Cost. Journal of Law and Economics III: 1-44.
- CONAF-CONAMA, 1999. "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". Chile.
- CONAMA, 1994. Perfil Ambiental de Chile. Chile.
- Crooper M, Oates W (1992). Environmental Economics: A Survey. Journal of Economics Literature. Volume 20, Issue 2: 675-740.
- Espinosa C y Arqueros W. 2000. "El Valor de la biodiversidad en Chile". Fundación Terram, Chile.
- FAO, 2001. Situación de los Bosques del Mundo.
- Field B (1995). Economía Ambiental: Una Introducción. Mc Graw Hill.
- Fundación Terram, 2000. "Informe de Recursos 1990-1998". Chile.
- Fundación Terram, 2001. "Informe de Recursos 2000", Chile.
- Hanley N., Shogren J., White B., 1997. "Environmental Economics in Theory and Practice". Oxford University Press, New York.
- Le Grand J., Propper C. y Robinson R., 1976. "The Economics of Social Problems". Tercera Edición. MacMillan. Londres.
- Muñoz Gomé Oscar, Editor. 2001. "Más allá del Bosque: Transformar el modelo exportador". Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO, Chile.
- Pearce D, Turner K (1995). Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Ediciones Celeste, Madrid.
- Romero Carlos, 1994. "Economía de los recursos ambientales y naturales". Alianza Editorial, Madrid.
- Tietenberg T (1997). Environmental Economics and Policy. Segunda Edición. Addison-Wesley, USA.

APÉNDICE MATEMÁTICO

Función de Crecimiento del Árbol

Sea la función de crecimiento del árbol la ecuación (1), la cual también es conocida como función de producción:

$$(1) \quad q = f(t)$$

Desde el punto de vista biológico, la corta óptima del árbol es aquel que maximiza el crecimiento medio anual. Para conocer cuál es la condición de optimalidad que permite esta maximización, se expresa el crecimiento promedio del árbol de la siguiente manera.

$$(2) \quad \bar{q} = \frac{f(t)}{t}$$

A esta expresión se le conoce también como función de productividad, y resulta de la división de (1) por el tiempo, y expresa el nivel de producción, o crecimiento en este caso, que se obtiene por unidad de tiempo.

La condición de primer orden para la maximización señala que se debe diferenciar (2) con respecto a T e igualar a cero. Por lo tanto:

$$\frac{d\bar{q}}{dt} = \frac{d}{dt} \left[\frac{f(t)}{t} \right] = \frac{f'(t)t - f(t)}{t^2} = 0$$

Si despejamos el último término se tiene que:

$$(3) \quad \begin{aligned} f'(t)t &= f(t) \\ f'(t) &= \frac{f(t)}{t} = \bar{q} \end{aligned}$$

Esto quiere decir, que el óptimo de corta biológica, el punto que maximiza el crecimiento medio, es aquel que iguala el crecimiento medio con el crecimiento marginal⁷².

Optimización del manejo forestal

Sea (4) la función objetivo de maximización del valor presente neto de la actividad forestal maderera en una sola rotación.

$$(4) \quad \pi_i = e^{-rt} pf(T) - c$$

⁷² Para asociar este resultado con elasticidades, véase Romero, 1997.

La condición de primer orden de maximización requiere derivar (4) con respecto a T y el resultado igualarlo a cero. Por lo tanto:

$$\frac{d\pi}{dt} = pf'(t) - rpf(t) = 0$$

(5)

$$pf'(t) = rpf(t)$$

Seguido se puede despejar el término r para obtener una condición de igualdad, o de equilibrio, que será la que determine el resultado de (4).

$$(6) \quad \frac{pf'(t)}{pf(t)} = r$$

La expresión (6) es el resultado que puede ser aplicable para todos los problemas de manejo forestal para conseguir una maximización del VPN.

Para garantizar que la condición de equilibrio expresada en (6) es un máximo, se debe aplicar la condición de segundo orden, la cual señala que la segunda derivada de (4) con respecto al tiempo debe ser menor que cero, es decir⁷³:

$$(7) \quad \frac{d^2\pi}{dt^2} = pf''(t) - rpf'(t) < 0$$

Para que esta condición se cumpla es necesario que:

1. $f'(t)$ sea mayor o igual a cero. Para que esto ocurra, el crecimiento del árbol debe estar entre la primera o segunda región de la función de crecimiento o de producción presentada en el Capítulo I;
2. $f''(t)$ sea menor que cero. Esto caracteriza las productividades marginales decrecientes de la función de crecimiento del árbol.

Ahora, el tiempo de corta que entrega la condición (6) puede ser comparada con el tiempo de corta óptimo biológico expresado en (3) tal que:

$$de(3) : f'(t) = \frac{f(t)}{t}$$

$$\frac{f'(t)}{f(t)} = \frac{1}{t}$$

$$de(6) \frac{f'(t)}{f(t)} = r$$

$$igualando \quad r = \frac{1}{t}$$

⁷³ Romero C., 1994.

Esto quiere decir que los tiempos de corta, biológico y económico, coinciden cuando el tipo de descuento es igual a la inversa del óptimo biológico. Por el contrario, si $r > 1/t$ el tiempo de corta biológico es mayor que el expresado en (6), y si $r < 1/t$ ocurre lo contrario. Esto quiere decir que si se analiza una especie forestal de rápido crecimiento (10 y 14 años), las inversas son cifras que se aproximan a tasas de descuento y por lo tanto los dos tiempos de corta se aproximan bastante. Por el contrario, si se trata de una especie de crecimiento lento (100 años), la inversa será inferior a la tasas de descuento por lo que el tiempo de corta óptimo biológico supera al económico.

Uso Múltiple del Bosque

Al considerar los usos indirectos y no usos del bosque, se facilita la inclusión de la expresión $\int_0^T g(t)e^{-rt} dt$ en la función objetivo del dueño del predio forestal. Así, ésta puede expresarse de la siguiente manera:

$$(8) \quad \text{Max}Z = pf(t)e^{-rt} + \int_0^t g(t)e^{-rt} dt - c$$

Para maximizar (8), de acuerdo a la condición de primer orden se diferencia con respecto a t y se iguala a cero.

$$\frac{d\pi}{dt} = pf'(t) - rpf(t) + g(t) = 0$$

$$(9) \quad pf'(t) + g(t) = rpf(t)$$

$$\frac{pf'(t)}{pf(t)} + \frac{g(t)}{pf(t)} = r$$

La última expresión es la condición de equilibrio del problema forestal con usos múltiples:

La condición de segundo orden que asegura la existencia de un máximo señala que se debe cumplir con lo siguiente:

$$(10) \quad pf''(t) + g'(t) < rpf'(t)$$

Esto quiere decir que para garantizar que (9) corresponda a un valor máximo del VPN solamente cuando la pendiente del costo marginal $rpf'(t)$ supere la pendiente del valor marginal $pf''(t) + g'(t)$. En caso contrario, la solución (9) corresponde a un mínimo.

Anexo N°1:

Proyecto de Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

Versión 22/01/2002

BORRADOR DE TRABAJO

TEXTO SISTEMATIZADO CON

INDICACIONES DEL EJECUTIVO

SEGÚN BORRADOR 5.2

TITULO PRELIMINAR

Artículo 1°.- Esta ley tiene como objeto fundamental incentivar la recuperación, el mejoramiento y la protección de los bosques nativos para que, mediante el cumplimiento de sus funciones ambientales, sociales y económicas, puedan contribuir a la sustentabilidad forestal, mejorando así la calidad de vida de los habitantes del territorio nacional

Artículo 2°.- Para los efectos de la legislación forestal, se entenderá por:

1. Bosque: formación vegetal en la que predominan especies arbóreas de a lo menos un metro de altura en condiciones áridas y semiáridas, o dos metros en circunstancias más favorables, que ocupan una superficie de por lo menos cinco mil metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros y cuya cobertura de especies arbóreas supere el 10% en condiciones áridas o semiáridas o 25% en circunstancias más favorables.
2. Bosque nativo: bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el lugar, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.
3. Bosque nativo de preservación: aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya hábitat de especies vegetales clasificadas en las categorías de "protegidas", "en peligro de extinción", "raras", "vulnerables" o "insuficientemente conocidas", o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país y cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo de resguardo de la biodiversidad

Se considerarán, en todo caso, incluidos en esta definición los bosques comprendidos en las categorías de manejo con fines de preservación que integran el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado o aquél régimen legal de preservación, de adscripción voluntaria, que se establezca.

4. Bosque nativo de conservación y protección: aquel, cualquiera sea su superficie, que esté ubicado en pendientes iguales o superiores a 45% y los próximos a fuentes, cursos o masas de agua destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos.
5. Bosque nativo de uso múltiple: aquél cuyos terrenos y formaciones vegetales no corresponden a las categorías de preservación o de conservación y protección, y que está destinado preferentemente al manejo con fines de uso múltiple, así como a la obtención de bienes y servicios maderables y no maderables
6. Corporación: la Corporación Nacional Forestal.
7. Corta de bosque: acción de talar, eliminar o despejar uno o más individuos de especies arbóreas que formen parte de un bosque.
8. Corta de Cosecha: corta o intervención destinada a extraer del bosque nativo, al final de la rotación o dentro del ciclo de corta, según corresponda, el volumen definido en el plan de manejo.
9. Corta no autorizada: corta de bosque efectuada sin plan de manejo forestal aprobado o registrado por la Corporación, como asimismo, aquella corta que contando con plan de manejo forestal previamente aprobado o registrado, se ejecute en contravención a las especificaciones técnicas en él contenidas, especialmente respecto de intervenciones en superficies o especies distintas a las autorizadas.

10. Especie nativa o autóctona: especie arbórea o arbustiva originaria del país que ha sido reconocida oficialmente como tal mediante decreto supremo expedido a través del Ministerio de Agricultura.
11. Especie en peligro de extinción: aquella especie autóctona cuya existencia está seriamente amenazada si los factores causales de disminución poblacional o de deterioro o fragmentación del hábitat continúan operando. Comprende especies cuyas poblaciones han disminuido a un nivel crítico, o cuyo hábitat se ha reducido tan drásticamente que se hallan en riesgo inminente de extinción.
12. Especie insuficientemente conocida: aquella respecto de la cual sólo se dispone de conocimientos rudimentarios o incompletos para determinar su estado de conservación
13. Especie rara: aquella especie o subespecie que aparentemente siempre ha sido escasa; o que está en los últimos estadios de su proceso de extinción natural, o especie con distribución muy restringida, pocas defensas o insuficiente poder de adaptación.
14. Especie vulnerable: aquella que podría pasar a la categoría de en peligro de extinción en el futuro próximo si las causales de su disminución continúan operando. Son especies nativas que no siendo raras, sus poblaciones presentan, a nivel local, un bajo número de individuos y cuyo hábitat se está reduciendo drásticamente.
15. Formación xerofítica: formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las regiones I a VI.
16. Interesado: el propietario o poseedor en proceso de saneamiento de título del predio, o titular de algunos de los derechos indicados en el inciso segundo del artículo 7°.
17. Ordenación forestal, en adelante "ordenación": conjunto de intervenciones silviculturales que, organizadas espacial y temporalmente, persiguen una estructuración tal del bosque, que permite un rendimiento sostenido, sin afectar negativamente la productividad del mismo conforme a las prescripciones técnicas contenidas en un plan de manejo forestal.
18. Plan de Manejo Forestal: instrumento que, reuniendo los requisitos que se establecen en este cuerpo legal, planifica el uso y aprovechamiento racional de los recursos forestales de un terreno determinado.
19. Reforestación: acción de repoblar con especies arbóreas, mediante siembra, plantación o manejo de la regeneración natural un terreno que haya estado cubierto con bosque y haya sido objeto de corta de cosecha o eliminación, con posterioridad al 28 de octubre de 1974.
20. Regeneración natural: proceso mediante el cual se establece un bosque a través de semillas provenientes de árboles del mismo rodal o rodales vecinos, las cuales son diseminadas por agentes naturales, tales como viento, agua, mamíferos, aves, y/o por rebrote espontáneo de cepas existentes.
21. Renoval: bosque en estado juvenil proveniente de regeneración natural, constituida por especies arbóreas nativas, cuyo diámetro y altura, para cada tipo forestal, no exceda los límites señalados en el reglamento.
22. Sitio: combinación de factores bióticos y abióticos que determinan la existencia, productividad y desarrollo de una formación vegetal en un lugar específico
23. Tipo forestal: agrupación arbórea caracterizada por las especies predominantes en los estratos superiores del bosque, o porque ellas tengan una altura mínima determinada.

TITULO I

DE LOS TIPOS FORESTALES

Artículo 3°.- (Reproduce, con modificaciones, anterior art. 4°) Mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, se establecerán los tipos forestales a que pertenecen los bosques nativos del país y los métodos de regeneración aplicables a ellos.

El procedimiento para establecer los tipos forestales y los métodos de regeneración considerará, a lo menos, las siguientes etapas: desarrollo de estudios científicos y técnicos que fundamenten la tipología establecida, sus métodos de regeneración y consulta a los organismos públicos y privados con competencia en la materia.

Artículo 4°.- (Anterior art. 5°).- El Ministerio de Agricultura mantendrá un catastro y un inventario forestal, ambos de carácter permanente, los que deberán identificar y establecer, a lo menos cartográficamente, los tipos forestales existentes en cada región del país, su volumen y su estado.

El inventario forestal deberá ser actualizado a lo menos cada diez años y su información tendrá carácter público.

TITULO II

DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL

Artículo 5°.- (Anterior art.12°).- Toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo forestal aprobado por la Corporación. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el artículo 23 del decreto ley N° 701, de 1974 y con las consideraciones ambientales señaladas en el artículo 42 de la ley N° 19.300, cuando corresponda.

Artículo 6°.- (Anterior art.13°).- El plan de manejo forestal deberá contener información general de los recursos naturales existentes en el predio. Para el área a intervenir se solicitará información detallada, conforme lo señale el reglamento.

Artículo 7°.- (Anterior art. 14°).- El plan de manejo forestal deberá ser presentado por el interesado y elaborado por un ingeniero forestal.

Cuando el ejercicio de una concesión minera, de gas, de servicios eléctricos, de caminos, de ductos u otras reguladas por ley importe corta de bosque, el plan de manejo forestal correspondiente deberá ser presentado por el respectivo concesionario y deberá contar además con la firma del dueño del predio.

El plan de manejo forestal podrá comprender varios predios y propietarios.

Artículo 8°.- (Anterior art. 15°).- Presentado un plan de manejo forestal a la Corporación, ésta deberá aprobarlo o rechazarlo dentro del plazo de noventa días contado desde la fecha de ingreso de la solicitud a la oficina correspondiente.

Si la Corporación no se pronunciare en el plazo señalado, se tendrá por aprobado el plan de manejo forestal propuesto por el interesado.

La Corporación podrá rechazar un plan de manejo forestal sólo cuando éste no cumpla con los requisitos establecidos en esta ley.

En el evento de que la Corporación rechazare en todo o en parte el plan de manejo forestal, el interesado podrá reclamar ante el juez y de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 5° del decreto ley N° 701, de 1974.

Aprobado un plan de manejo forestal, el interesado deberá dar aviso a la Corporación cuando inicie la ejecución de faenas, y cumplido un año de inicio de su ejecución, deberá acreditar periódicamente ante la Corporación, el grado de avance del mismo. Esta acreditación deberá hacerse, a lo menos, después de cada intervención contemplada en el plan de manejo forestal respectivo.

Artículo 9°.- (Anterior art. 16°).- La Corporación deberá llevar un registro público, consolidado por provincias, de los planes de manejo forestal aprobados y certificará su existencia respecto de un determinado predio a quien lo solicite.

Artículo 10°.- (Anterior art. 17°).- Si con posterioridad a la aprobación del plan de manejo forestal se estableciera que éste se ha fundado en antecedentes falsos, la Corporación podrá revocar los actos administrativos que se hayan basado en los mismos, sin perjuicio de perseguir las responsabilidades civiles o penales que de ello se deriven.

En igual forma se procederá cuando se presenten antecedentes inexactos, en términos tales que hayan incidido sustancialmente en la aprobación del respectivo plan de manejo forestal.

El interesado podrá reclamar de la resolución que revoque actos administrativos conforme se autoriza en los incisos precedentes, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 5° del decreto ley N° 701, de 1974.

Artículo 11°.- (Anterior art. 18°).- Los interesados podrán acogerse a la modalidad de normas de manejo de carácter general que elabore la Corporación. En este caso, se dará por cumplida la obligación de presentar el plan de manejo que se establece en esta ley, aplicándose los procedimientos generales que rigen para ellos, en la forma que establezca el reglamento.

Artículo 12°.- (Anterior art. 19°).- Los planes de manejo aprobados podrán ser modificados , durante su vigencia, previa presentación y aprobación de un estudio técnico elaborado por un ingeniero forestal. La Corporación deberá pronunciarse respecto de las modificaciones dentro del plazo de cuarenta y cinco días.

La modificación no podrá alterar el objetivo de manejo planteado en el plan original, a menos que el nuevo objetivo sea factible de conseguir a partir del estado en que se encuentre el bosque al momento de la proposición.

Regirán para las modificaciones las mismas normas generales establecidas para los planes de manejo.

La postergación de las actividades de corta contenidas en el plan de manejo y que no implique un deterioro del bosque, no se considerará como modificación al mismo y sólo requerirá de comunicación previa a la Corporación, en la forma que determine el reglamento.

Artículo 13°.- (Anterior art. 20°) Aprobado el plan de manejo forestal, el interesado o quien adquiera posteriormente el predio a cualquier título, quedará sujeto a su cumplimiento y a las demás obligaciones que establece esta ley. Para estos efectos, deberá anotarse al margen de la respectiva inscripción de dominio, la circunstancia que el predio de que se trate cuenta con un plan de manejo forestal aprobado. Esta anotación será gratuita y se efectuará con la sola comunicación de la Corporación al Conservador de Bienes Raíces que corresponda.

El interesado sólo podrá desistirse del plan de manejo forestal aprobado, previo reintegro en arcas fiscales de las sumas que se hayan dejado de pagar en virtud de franquicias tributarias y de las bonificaciones otorgadas por esta ley, más los reajustes e intereses legales determinados por el Servicio de Impuestos Internos en conformidad con las normas del Código Tributario, cuando corresponda.

No se autorizará el desistimiento cuando existan actividades de regeneración o de reforestación pendientes.

Acreditado el reintegro, la Corporación dictará una resolución aprobando el desistimiento de la cual se dejará constancia en el registro a que se refiere el artículo 9° e informará al respectivo Conservador de Bienes Raíces.

TITULO III

DE LAS NORMAS DE PROTECCION AMBIENTAL

Artículo 14°.- (Por sustitución del art. 6°) La corta de bosques nativos de conservación y protección deberá ser realizada de acuerdo a las normas que se establecen en este Título, a objeto de resguardar la calidad de las aguas y evitar el deterioro de los suelos

Artículo 15°.- (Por sustitución del art. 8°).- Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 6°, toda corta de bosque nativo de conservación y protección, es decir, los situados en pendientes superiores al 45%, o a menos de 200 metros de manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua, requerirá, además, de una fundada justificación técnica de los métodos de corta a utilizar, así como de las medidas que se adoptarán con el objeto de proteger los suelos y la calidad y cantidad de los caudales de los cursos de agua.

Artículo 16°.- (Por sustitución del art. 9°).- No obstante lo dispuesto en los artículos anteriores, la Corporación no podrá autorizar planes de manejo forestal para la corta de árboles y arbustos nativos ubicados en los terrenos aledaños a manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua, en las distancias que se señalan a continuación, medidas en el plano:

- a) Cauces permanentes en cualquier zona del país: 25 metros
- b) Cauces no permanentes en zonas áridas o semiáridas: 15 metros

La Corporación podrá aumentar hasta el doble las distancias señaladas precedentemente, en función de las condiciones pluviométricas y de la fragilidad de los suelos, en conformidad a las normas que para estos efectos establezca el reglamento.

Excepcionalmente la Corporación podrá autorizar la corta de árboles o arbustos en estas condiciones, cuando se trate de los casos señalados en el inciso segundo del artículo 7°, así como también para la construcción de obras civiles, en los casos de ser imprescindible.

Artículo 17°.- (Por sustitución del art. 10°).- La corta de bosques nativos situados en terrenos con pendientes superiores al 45%, sólo podrá ser autorizada cuando el plan de manejo forestal contemple intervenciones que dejen a lo menos una cobertura de copas residual del 30 %, homogéneamente distribuida.

Además, deberán contemplarse las medidas necesarias para mitigar los daños que se puedan ocasionar al suelo, calidad y cantidad del agua y al bosque residual. Tanto las medidas referidas, como los sistemas de madereo, las maquinarias e implementos a utilizar, estacionalidad de las faenas y tratamiento de los residuos, deberán especificarse en el respectivo plan de manejo forestal.

De igual manera, los planes de manejo forestal deberán especificar los estándares técnicos y las medidas de protección que se utilizarán en la construcción de caminos y vías de madereo.

Artículo 18°.- (Por sustitución del art. 11°).- Las normas señaladas en los artículos 14°, 15°, 16° y 17°, de este Título, se aplicarán también a las plantaciones que se acojan a lo establecido en el inciso segundo del artículo 13 del decreto ley N° 701, de 1974.

Artículo 19°.- (Anterior art. 21°).- Prohíbese la corta, destrucción o descepado de las especies vegetales catalogadas como en peligro de extinción o raras, así como la alteración de su hábitat. Sin perjuicio de lo anterior, se permitirán intervenciones, únicamente para llevar a cabo investigaciones científicas o planes de manejo forestal cuyo fin exclusivo sea el de preservar, incrementar o mejorar la especie o las condiciones en las que ésta se desarrolla.

Las especies vegetales catalogadas como vulnerables e insuficientemente conocidas podrán ser objeto de intervenciones únicamente para llevar a cabo investigaciones científicas o planes de manejo forestal cuya finalidad sea la conservación, incremento y mejoramiento de dichas especies.

El plan de manejo forestal relativo a las especies de que trata este artículo, además de cumplir con lo establecido en el Título II de esta ley, deberá ajustarse a las exigencias específicas que el respectivo reglamento les imponga.

Mediante decreto supremo, expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, se fijará la nómina de las especies vegetales nativas que se encuentren en las categorías de en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas. Dicha nómina incluirá una relación de las áreas de bosques nativos que constituyen hábitat relevante de cada una de estas especies.

La nómina a la que se refiere el inciso anterior será actualizada cada diez años. En forma fundada y excepcional, dicha actualización se podrá hacer en plazos menores a los señalados.

No obstante lo dispuesto en los incisos anteriores, para el caso de obras, actividades o proyectos que deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental establecido por la ley N° 19.300, la Corporación podrá excepcionalmente autorizar el transplante u otras medidas de conservación de las especies afectadas por el proyecto a ejecutar.

Artículo 20°.- (Anterior art. 22°).- Toda corta de cosecha o eliminación de bosque nativo, que se realice en cualquier tipo de terreno, obligará al propietario del predio respectivo a reforestarlo en las condiciones contempladas en el plan de manejo forestal aprobado por la Corporación.

Cuando la corta se realice con motivo del ejercicio de una concesión de las indicadas en el artículo 7°, la obligación de reforestar corresponderá al concesionario, el que podrá cumplirla en un terreno distinto y en una superficie equivalente, a lo menos, a la cortada o eliminada, según lo establezca el reglamento. Igual norma se aplicará a la corta de bosque nativo que tenga por objeto fines de utilidad pública o construcción de obras de infraestructura. En estos casos, el interesado deberá presentar un plan de manejo forestal que deberá contener los objetivos de la corta, la definición del trazado de la obra, la descripción del área a intervenir, los programas de corta y de reforestación, las medidas de protección y la cartografía correspondiente.

Lo dispuesto en este artículo es sin perjuicio de las normas sobre cambio de uso de suelo rurales establecidas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Artículo 21°.- (Anterior art. 23°).- La obligación de reforestar en terrenos eminentemente agrícolas podrá reemplazarse, previa resolución de la Corporación que así lo autorice, por la de recuperación para fines agrícolas, sólo en aquellos casos en que se acredite que los terrenos en que se efectúe la corta tuvieron anteriormente un uso agrícola. Con este objeto deberá presentarse un estudio técnico que señalará específicamente

las labores a ejecutar y acreditará que el cambio de uso no provocará detrimento del suelo, que el área intervenida satisface los objetivos propuestos y que dejará en pie los árboles compatibles con la nueva actividad.

Si el cambio de uso a que se refiere este artículo no se efectuare dentro de los dos años siguientes a la corta, el terreno deberá ser reforestado con las mismas especies cortadas u otras de idéntico tipo forestal.

Artículo 22°.- (Anterior art. 24°).- Cuando se trate de bosques nativos de los tipos forestales araucaria, alerce, lenga, coigue de Magallanes, ciprés de la Cordillera y palma chilena; de bosques nativos de conservación y protección; de bosques nativos de preservación; de bosques que hayan sido objeto de los incentivos que se contemplan en esta ley; y de aquellas situaciones donde se encuentren especies arbóreas o arbustivas que presenten problemas de conservación, tales como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas, la obligación de reforestar a que se refiere el artículo 20 de esta ley, deberá cumplirse con las mismas especies del tipo forestal intervenido.

TÍTULO IV

DE LOS INCENTIVOS A LA ORDENACION FORESTAL Y A LA RECUPERACIÓN DE BOSQUES NATIVOS

Artículo 23°.- (Por sustitución del art. 27°) El Estado, por el período de 40 años contados desde la fecha de promulgación de esta ley, otorgará por una sola vez para cada superficie, una bonificación, cuyo tope por cada hectárea será hasta los montos que enseguida se indican, a aquellos interesados que acrediten la ejecución de una o más actividades bonificables, comprendidas en las siguientes situaciones:

- a) Bonificación de hasta 10 unidades tributarias mensuales por hectárea, por una o más de las siguientes actividades contenidas en un plan de manejo forestal concebido bajo el concepto de ordenación forestal: preparación del terreno para regeneración natural o plantación suplementaria; plantación suplementaria bajo dosel; limpia de la regeneración natural o plantación suplementaria; cortas intermedias, incluyendo raleos; podas; cortas de liberación y de mejoramiento; anillamiento de árboles sobremaduros; clareos; y cercado cuando se requiera proteger la regeneración.
- b) Bonificación de hasta 6 unidades tributarias mensuales por hectárea, por una o más de las siguientes actividades de manejo de renovales contenidas en un plan de manejo forestal: raleos; podas; cortas sanitarias; o anillamiento de árboles sobremaduros.
- c) Bonificación de hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea, por las actividades de cercado y limpias que faciliten la recuperación natural del bosque nativo que así lo requiera y que estén contenidas en un plan de manejo forestal.
- d) Bonificación de hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea, por actividades de cercado, regeneración o recuperación de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o por actividades de manejo con fines no maderables, según se establezca en las tablas de valores bonificables que fije anualmente la Corporación
- e) Tratándose de pequeños productores forestales, entendiéndose por tales aquellos propietarios de predios cuya superficie de bosque, única o agregada, no supere las 200 hectáreas, el tope de los montos a que se refieren las letras a), b), c) y d) precedentes serán incrementados hasta en un 15 %. En el concepto de pequeños productores forestales se entenderán incluidas las comunidades indígenas regidas por la ley N° 19.253, en cuyo caso, el límite de las 200 hectáreas de bosque no será aplicable.

Los interesados podrán solicitar el pago de las bonificaciones en forma sucesiva, hasta enterar el respectivo monto tope por hectárea, siempre que acrediten la ejecución de una o más actividades bonificables.

Artículo 24°.- (Por sustitución del art. 29°) La bonificación se pagará a solicitud del interesado, previa presentación de un informe elaborado por un ingeniero forestal mediante el cual se acredite el cumplimiento de las actividades bonificables señaladas en el plan de manejo forestal.

La Corporación fijará el valor de las actividades bonificables, expresado en unidades tributarias mensuales, para la temporada del año siguiente, según tipo forestal, estado de desarrollo del bosque y regiones, las que publicará en el mes de julio de cada año, previa aprobación de los Ministerios de Agricultura y de Hacienda. Las temporadas regirán entre el 1 de julio de cada año y el 30 de junio siguiente. Tratándose de pequeños productores forestales, la Corporación establecerá valores especiales para las actividades bonificables, los que deberán incluir, además, la asesoría profesional.

Si la Corporación no fijare dichos valores dentro del plazo ya señalado, se estará, para los efectos del cálculo y pago de la bonificación, a los valores contenidos en la última tabla de valores fijada.

Artículo 25°.- (Por sustitución del art. 30°) El beneficiario de las bonificaciones a que se refiere el artículo 23° será el propietario del predio, el que podrá transferirlas mediante instrumento público o privado, suscrito ante un notario público. Estas bonificaciones podrán ser cobradas y percibidas por personas distintas del propietario, siempre que acompañen el documento en que conste su transferencia.

El certificado de futura bonificación que extienda la Corporación para aquellos interesados que califiquen para obtenerla, que da cuenta de un futuro derecho, podrá constituirse, mediante su endoso por el titular del mismo, en garantía para el otorgamiento de créditos de enlace destinados a financiar las actividades objeto de la bonificación. Este futuro derecho podrá ser también transferido a través del mismo certificado mediante su endoso, suscrito ante notario.

Artículo 26°.- (Anterior art. 31°) El beneficio a que se refiere el artículo 23°, percibido o devengado, se considerará como ingreso diferido en el pasivo circulante y no constituirá renta para ningún efecto legal hasta el momento en que se efectúe la corta de cosecha o venta del bosque que originó la bonificación, oportunidad en que se amortizará, abonándola al costo de explotación, a medida y en la proporción en que ésta o la venta del bosque se realicen, aplicándose a las utilidades resultantes el artículo 14, inciso primero, del decreto ley N° 701.

Para los efectos previstos en el inciso precedente, anualmente se aplicará a las bonificaciones devengadas o percibidas, consideradas como ingresos diferidos en el pasivo circulante, las normas sobre corrección monetaria establecidas en la Ley sobre Impuesto a la Renta, reajustándose en igual forma que los costos incurridos en el desarrollo de las actividades silvícolas.

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 14 del D.L. N° 701, de 1974, las utilidades provenientes de la corta o aprovechamiento de bosques nativos sujetos a planes de manejo concebidos bajo el concepto de ordenación forestal, según lo dispuesto en la presente ley, gozarán de una rebaja de un 50 % en el pago del Impuesto Global Complementario.

No obstante lo dispuesto en el presente artículo, a los pequeños productores, que además califiquen como pequeños propietarios forestales según lo dispuesto en el decreto ley N° 701, de 1974, les será aplicable lo establecido en el artículo 33° del mencionado decreto ley.

Artículo 27°.- (Por sustitución del art. 32°) La Ley de Presupuestos de la Nación deberá contemplar, anualmente, un ítem de gasto por un monto no inferior a la cantidad deUnidades Tributarias Anuales, destinado a pagar las bonificaciones que se originen con motivo de esta ley. El pago se efectuará por la Tesorería General de la República en el año presupuestario en que éstas se devenguen, o con prioridad en el siguiente.

Si durante tres años consecutivos el monto destinado al pago de las bonificaciones excediera el monto anual fijado en el inciso anterior el sistema de otorgamiento de bonificaciones se reemplazará por uno de concurso público. El sistema de concurso considerará criterios de evaluación socioeconómica, de modo de incentivar aquellas situaciones en que la recuperación, el mejoramiento y la protección de los bosques nativos y las formaciones xerofíticas presenten un claro beneficio social.

El Presidente de la República, mediante decreto supremo, expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, fijará las bases del concurso público a que se refiere el inciso precedente

TITULO V

DE LOS ACREDITADORES FORESTALES

Artículo 28°.- (Por sustitución del art. 33°).- Son acreditadores forestales los ingenieros forestales que, cumpliendo con los requisitos que se señalan en esta ley, están habilitados para certificar:

- a) la acreditación de la correcta ejecución de las actividades bonificables a que se refiere el artículo 23° de esta Ley y el artículo 12 del D.L. 701 de 1974.
- b) el avance y cumplimiento de los planes de manejo forestal, a que se refiere el inciso cuarto del artículo 8°.

Con el solo mérito de la certificación de estos hechos, que constituyen presupuestos para la aplicación de esta ley, la Corporación podrá dar curso al pago de las bonificaciones que correspondan y tener por acreditado el cumplimiento del plan de manejo forestal

Los acreditadores forestales ejercerán sus funciones sin perjuicio de las facultades de certificación y fiscalización de la Corporación.

Artículo 29°.- (Por sustitución del art. 34°) Sólo podrán ejercer la actividad de acreditadores forestales, los ingenieros forestales que estén inscritos en el Registro de Acreditadores Forestales, que para tal efecto llevará la Corporación, el que tendrá carácter público.

Para su inscripción, los postulantes deberán presentar certificado de título de ingeniero forestal otorgado por alguna Universidad del Estado o reconocida por éste.

Artículo 30°.- (Por sustitución del art. 37°).- Los acreditadores forestales sólo podrán certificar hechos que hayan sido verificados personalmente por ellos en terreno, y deberán desarrollar su actividad de acuerdo a las normas generales que imparta la Corporación.

Artículo 31°.- (Por sustitución del art. 39°) El acreditador que certifique un hecho falso o inexistente, y quienes utilicen maliciosamente tal certificación, serán sancionados con las penas establecidas en los artículos 194 ó 196 del Código Penal, según corresponda. Para este efecto, se entenderá que los certificados e informes emitidos por el acreditador constituyen instrumentos públicos.

Desde iniciada la acción penal correspondiente y mientras ésta se tramite, el acreditador quedará suspendido del registro de acreditadores. Si fuere condenado el acreditador quedará inhabilitado como tal por un período de cinco años

Establecida la falsedad de una certificación fundada en antecedentes falsos o inexistentes, la Corporación podrá invalidar los actos administrativos que se hayan fundado en ella.

Artículo 32°.- (Anterior art. 40°) El incumplimiento o infracción de cualquier norma reguladora de la actividad de los acreditadores forestales, será sancionado, según la gravedad de la infracción, con una o más de las siguientes sanciones:

- a) Amonestación por escrito;
- b) Suspensión de su acreditación en el Registro hasta por dos años, y
- c) Cancelación de la inscripción en los Registros correspondientes, en caso de reincidencia reiterada.

Las sanciones administrativas serán aplicadas mediante resolución del Director Regional correspondiente, la que será siempre reclamable, debiendo presentarse el recurso ante el Director Regional correspondiente para ante el Director Nacional de la Corporación, dentro del plazo de diez días hábiles contado desde su notificación, quien deberá resolver breve y sumariamente estableciendo los motivos de su resolución.

La resolución del Director Nacional que aplique una sanción administrativa será apelable ante el juez de letras en lo civil del territorio jurisdiccional en que hubiere registrado su domicilio el reclamante, sujetándose en todo lo demás a lo dispuesto en el texto vigente del artículo 5° del D.L. N° 701, de 1974.

Artículo 33°.- (Anterior art. 41°) El Director Regional que conozca, de oficio o por denuncia, de alguna infracción o incumplimiento cometido por un acreditador forestal, citará al infractor mediante carta certificada, para que concurra a una audiencia con todos sus medios probatorios. De igual modo, si lo estimare necesario, citará al denunciante a la misma audiencia.

En la referida audiencia, se recibirán los descargos, las declaraciones de los testigos y los demás medios probatorios que se presenten. El Director Regional levantará acta de todo lo obrado, que será suscrita por él y por los asistentes, y en caso de que alguno de ellos se negare a firmarla, dejará constancia de este hecho, indicando los motivos de tal proceder.

La resolución que absuelva o aplique una sanción se notificará al afectado en su domicilio, o a su apoderado, si lo tuviere, por carta certificada.

TITULO VI

DEL FONDO DE FOMENTO PARA LA INVESTIGACION DEL BOSQUE NATIVO

Artículo 34°.- (Anterior art. 43°) Créase el Fondo de Fomento para la investigación del Bosque Nativo, cuya finalidad será promover e incrementar los conocimientos en materias vinculadas con los ecosistemas forestales nativos, su ordenación, preservación, protección, aumento y recuperación.

Artículo 35°.- (Anterior art. 44°) Este Fondo estará dedicado especialmente a incentivar y apoyar:

- a) La investigación científica y tecnológica relacionada con el bosque nativo y la protección de su biodiversidad;
- b) La investigación y los proyectos de desarrollo tecnológico que propendan a la protección del suelo, de los recursos hídricos y de flora y fauna, asociados al bosque nativo;
- c) La creación y establecimiento de programas de capacitación, educación y transferencia tecnológica en áreas rurales, dedicados a la instrucción y perfeccionamiento de las personas y comunidades rurales cuyo medio de vida es el bosque nativo, y
- d) El desarrollo de iniciativas complementarias a las indicadas, que permitan aportar antecedentes, información, difusión, conocimiento o recursos tendientes al cumplimiento del objetivo de esta ley.

Artículo 36°.- (Anterior art. 45°) Los recursos para la operación de este Fondo provendrán de las siguientes fuentes:

- a) Las donaciones, aportes y asignaciones que para estos efectos hagan las leyes o personas naturales o jurídicas nacionales, extranjeras o internacionales, públicas o privadas, y
- b) Con los fondos que anualmente se consulten en la Ley de Presupuestos;

Estas donaciones y aportes no estarán afectos al pago de los impuestos establecidos en la Ley de Impuesto a la Renta y estarán exentas del trámite de insinuación.

Artículo 37°.- (Anterior art. 46°) El Ministro de Agricultura fijará las políticas, normas e instrucciones para la utilización de los recursos del Fondo, previa proposición del Consejo del mismo. Este Consejo estará integrado por representantes del sector público y, mayoritariamente, por representantes de los sectores universitarios, de investigación y producción forestal.

El reglamento determinará los mecanismos de designación de los representantes a que se refiere el artículo anterior.

Artículo 38°.- (Anterior art. 47°) El Ministro de Agricultura, a proposición del Consejo del Fondo, podrá encomendar a una persona jurídica de derecho privado, sin fines de lucro, la administración de los recursos del Fondo, de acuerdo a las normas de la ley N° 18.803 y su reglamento.

La entidad administradora deberá ajustarse a las políticas, normas e instrucciones que se fijen al efecto y rendirá cuenta fundada de su gestión, en la forma y oportunidades que señale el reglamento.

TITULO VII

DEL PROCEDIMIENTO Y LAS SANCIONES

Artículo 39°.- (Anterior art. 48°) - La aplicación de sanciones y multas establecidas en la presente ley, corresponderá al Juez de Policía Local señalado en el artículo 24 del decreto ley N° 701, de 1974. Dicho Tribunal conocerá de las denuncias que le formularen los funcionarios de la Corporación o de Carabineros, en conformidad a la norma y procedimiento señalados en el artículo 24 bis de ese mismo cuerpo legal. En todo caso, no será aplicable lo dispuesto en el artículo 23° de la ley N° 18.287.

Artículo 40°.- (Por sustitución del art. 49°) -El incumplimiento de la obligación de reforestar establecida en el artículo 20°, será sancionado con la multa a que se refiere el artículo 17 del decreto ley N° 701, de 1974. Esta multa se aplicará año a año mientras dure el incumplimiento, incrementándose, sucesivamente, en un 50%..

En caso que el interesado demuestre que el incumplimiento de esta obligación se debe a causas no imputables a él, la Corporación podrá prorrogar el plazo de esta obligación por un año. Si transcurrido el plazo otorgado aún no se cumple la obligación mencionada, se aplicará la sanción establecida en el inciso precedente.

Artículo 41°.- (Anterior art. 50°) Los funcionarios designados por la Corporación para la fiscalización de esta ley y los de Carabineros, tendrán el carácter de ministros de fe en todas las actuaciones que deban realizar para el cumplimiento de esa labor.

Dichos funcionarios, podrán ingresar a los predios con el objeto de fiscalizar el cumplimiento de esta ley, previo aviso al respectivo propietario, representante legal o encargado de su administración, mediante carta certificada dirigida al domicilio que conste en los registros de la Corporación. En caso que no se encontraren registrados tales antecedentes, se tratare de fiscalizaciones de cortas no autorizadas, o existiere oposición al ingreso al predio, la Corporación podrá requerir directamente a Carabineros el auxilio de la fuerza pública para el solo efecto de hacer efectivo el ejercicio de la atribución a que se refiere este artículo, el que deberá otorgársele de inmediato.

Artículo 42°.- (Anterior art. 51°) - Las acciones destinadas a perseguir las infracciones de esta ley prescribirán en el plazo de cinco años.

El plazo de prescripción se contará desde que se hubiere cometido la infracción, salvo respecto de aquellas de carácter permanente, en que se contará desde que hubiere cesado el incumplimiento.

Cualquier nueva infracción en el mismo predio interrumpirá las prescripciones que estuvieran en curso.

Artículo 43°.- (Por sustitución del art. 52°) - El interesado que presente un plan de manejo forestal basado en antecedentes falsos, será sancionado, atendida la gravedad del acto, con multa de 5 a 15 unidades tributarias mensuales por hectárea solicitada en el plan de manejo forestal.

Serán solidariamente responsables del pago de esta multa, todas aquellas personas que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 7° de la presente ley, hayan firmado el plan de manejo forestal, siempre que conocieran o no hubieran podido menos que conocer la calidad de los antecedentes a que se refiere el inciso precedente.

Artículo 44°.- Nuevo.- El que con el propósito de acogerse a la bonificación establecida en esta ley, proporcione antecedentes falsos o adulterados, será sancionado con presidio menor en su grado mínimo a máximo.

Si el infractor hubiese percibido la bonificación, se le aplicará además una multa que será equivalente al triple de la cantidad de dinero percibida indebidamente por tal concepto, reajustada según la variación que experimente el Índice de Precios al Consumidor o el sistema que lo reemplace.

Artículo 45°.- (Por sustitución del art. 53°) Toda corta no autorizada hará incurrir al propietario del predio o a quien la ejecute, en una multa equivalente al doble del valor comercial de los productos cortados o explotados, con un mínimo de 5 unidades tributarias mensuales por hectárea. Si los productos provenientes de la corta no autorizada hubieran sido retirados total o parcialmente del predio, el infractor será sancionado con la multa señalada precedentemente incrementada en un 200%..

Artículo 46°.- (Anterior art. 54°) Cuando la corta no autorizada afectare a especies vegetales en peligro de extinción, raras, vulnerables o insuficientemente conocidas, se le aplicará al infractor una multa de 5 a 20 unidades tributarias mensuales por individuo.

Artículo 47°.- Nuevo. La corta no autorizada de bosque en los terrenos a que se refiere el artículo 15°, hará incurrir al infractor, según corresponda, en las multas mencionadas en los artículos 45° y 46°, aumentadas en un 100%.

Artículo 48°.- (Anterior art. 55°) El propietario del predio será solidariamente responsable con quien efectúe la corta, a menos que acredite que la corta fue clandestina.

Artículo 49°.- (Por sustitución del art. 56°) Establécense las siguientes sanciones para las infracciones que se señalan a continuación:

a) Incumplimiento de las actividades de protección, con multa de 10 a 15 unidades tributarias mensuales por hectárea incumplida de acuerdo a las prescripciones contenidas en el plan de manejo forestal;

b) Incumplimiento de las normas dictadas en conformidad con el inciso tercero del artículo 19°, con multa de 20 a 50 unidades tributarias mensuales, con excepción de la corta a que se refiere el artículo 46°;

c) Incumplimiento de toda otra obligación contemplada en el plan de manejo forestal, con multa de 2 a 5 unidades tributarias mensuales por cada hectárea incumplida, a menos que se acredite a fuerza mayor o caso fortuito; y

d) Incumplimiento del plan de trabajo a que se refiere el artículo 56° de esta ley, con multa de 2 a 5 unidades tributarias mensuales por hectárea incumplida, dependiendo de su gravedad. Se considerarán faltas graves aquellas que se refieran al incumplimiento de las normas de protección ambiental.

Artículo 50°.- (Anterior art. 57°) El pago de las multas que se impongan por infracciones a las normas de esta ley, no eximirá al infractor del cumplimiento de las correspondientes obligaciones.

Artículo 51°.- (Anterior art. 58°) El bosque nativo respecto del cual se hubiere pagado alguna de las bonificaciones de esta ley, no podrá ser objeto de corta de cosecha en un plazo menor a 10 años.

En el caso de anticipar o postergar la corta de cosecha, el interesado deberá contar con el correspondiente certificado aprobatorio de modificación del plan de manejo forestal. Si la propuesta no concuerda con los objetivos definidos en el plan de manejo forestal, la Corporación, otorgará esta autorización una vez acreditado el reintegro del total de los beneficios percibidos por aplicación de esta ley.

TITULO VIII

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 52°.- (Anterior art. 59°) Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 5° de esta ley, la Corporación podrá otorgar, a petición del interesado, autorización simple de corta, cuando se trate del aprovechamiento, o corta de una cantidad reducida de árboles, cuyo número se fijará en cada caso, destinados al autoconsumo o a mejoras prediales, de acuerdo a las normas que establezca el reglamento, con lo cual se dará cumplida la obligación de presentar plan de manejo forestal.

Artículo 53°.- (Anterior art. 60°) Las personas naturales o jurídicas que participen en cualquier etapa del proceso de explotación del bosque nativo, incluyendo el transporte amparado en guías de libre tránsito, deberán acreditar, a requerimiento de la autoridad correspondiente, que los productos primarios del bosque nativo que se encuentren en su poder provienen de una corta autorizada por la Corporación.

La contravención a la norma precedente, hará incurrir al infractor en multa de hasta 3 unidades tributarias mensuales.

No obstante lo señalado en el primer inciso, para amparar el transporte de productos primarios provenientes de árboles nativos aislados, que no formen parte de un bosque, y que no requieran autorización previa para su corta, la Corporación podrá autorizar guías de libre tránsito .

Artículo 54°.- (Anterior art. 61°) En lo no previsto en este cuerpo legal, se aplicará lo dispuesto en el decreto ley N° 701, de 1974, y sus modificaciones posteriores.

Artículo 55°.- (Anterior art. 62°) La bonificación establecida en esta ley es incompatible con la otorgada en virtud del decreto ley N° 701, de 1974, y sus modificaciones posteriores.

Artículo 56°.- (Anterior art. 63°) La corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas requerirá de un plan de trabajo previamente aprobado por la Corporación, el que deberá considerar las normas de protección ambiental establecidas en el Título III de esta ley.

ARTICULOS TRANSITORIOS

Artículo 1°.- Facúltase al Presidente de la República para que, dentro del plazo de dos años, dicte un cuerpo legal que reúna las normas de la Ley de Bosques, fijada mediante decreto supremo N° 4.363, de 1931, del Ministerio de Tierras y Colonización; el decreto ley N° 701, de 1974; y el presente cuerpo legal. En el ejercicio de esta facultad, el Presidente de la República podrá refundir, coordinar y sistematizar las disposiciones de los referidos textos legales, incluir los preceptos legales que las hayan modificado o interpretado, reunir disposiciones directa y sustancialmente relacionadas entre sí que se encuentren dispersas, introducir cambios formales, sea en cuanto redacción, titulación, ubicación de preceptos u otros de similar naturaleza, pero sólo en la medida en que sean indispensables para la coordinación y sistematización.

Contará, asimismo, con todas las atribuciones necesarias para el cabal cumplimiento de los objetivos anteriormente indicados, pero ellas no podrán importar, en caso alguno, la alteración del verdadero sentido y alcance de las disposiciones legales vigentes y de las incorporadas mediante el presente cuerpo legal.

Artículo 2°.- En lo que no sean incompatibles con lo dispuesto en esta ley y en tanto no se dicten los nuevos reglamentos, mantendrán su vigencia los reglamentos dictados sobre la materia.

Artículo 3°.- El Estado bonificará, por un período de cinco años, la elaboración de los planes de manejo concebidos bajo el criterio de ordenación, cuya proposición haya sido aprobada. El monto del incentivo será de hasta 0,3 unidades tributarias mensuales por cada hectárea sujeta a actividades de ordenación. Con todo, el interesado no podrá recibir más de 700 unidades tributarias mensuales por este concepto, ni ser beneficiado más de una vez.

Artículo 4°.- Mientras no entre en vigencia la ley N° 18.362 y se creen las áreas a que se refiere el artículo 35 de la ley N° 19.300, las referencias al Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas se entenderán hechas al conjunto de parques nacionales, reservas nacionales y monumentos naturales existentes en el país.

Artículo 5°.- Los planes de manejo de bosque nativo aprobados en virtud del decreto ley N° 701, de 1974, podrán ser modificados a solicitud de los interesados, a fin de gozar de los beneficios que establece la presente ley, siempre que se ajusten a las normas de este cuerpo legal.

Artículo 6° Nuevo: En un plazo de 90 días, a partir del día de publicación de la presente ley en el Diario Oficial, la Corporación, conforme a lo establecido en el artículo 24°, fijará el valor de las actividades bonificables para el período comprendido entre la fecha de vigencia de esta ley y la fecha en que comience a regir la primera temporada a que se refiere el segundo inciso del citado artículo 24°

ANEXO 2:

POSICION DE LAS ORGANIZACIONES AMBIENTALISTAS Y GREMIALES AL TEXTO SISTEMATIZADO CON INDICACIONES DEL EJECUTIVO (BORRADOR 5.2.) PARA EL PROYECTO DE LEY DE BOSQUE NATIVO

1. Antecedentes generales.

1.1 Elementos de contexto:

En Noviembre del 2001, las organizaciones ambientalistas y gremiales presentaron al ejecutivo un documento posición sobre la versión 4.2. del proyecto de ley Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. En esa oportunidad y principalmente respecto al tema de la sustitución, se concluyó que la versión no respetaba el Protocolo de Acuerdos que surgió de la Mesa Forestal Ampliada, y que fue presentado en su momento públicamente al Presidente de la República, Sr. Ricardo Lagos Escobar.

POSTERIORMENTE, LAS ORGANIZACIONES ESTABLECIERON UNA REUNIÓN CON EL EJECUTIVO, DONDE ÉSTE ÚLTIMO SE COMPROMETIÓ A ELABORAR UN NUEVO BORRADOR (VERSIÓN 5.2.), EL CUAL FUE ENTREGADO EN ENERO DEL PRESENTE AÑO.

1.2) Posición general.

Luego del análisis de la versión 5.2 se concluyó que en general, el nuevo texto no acoge las propuestas formuladas por las organizaciones firmantes respecto a la versión 4.2 a excepción de dos proposiciones que se señalan mas adelante. En lo puntual la versión 5.2, aún cuando se formula de manera diferente, persiste en mantener el tratamiento de la sustitución. Esto porque si bien no se la menciona directamente, la lectura del artículo 20° (y su conexión con el artículo 8°) y el 22° no especifica que en la obligación de reforestar según “*las condiciones contempladas en el plan de manejo forestal*” esta erradicado el cambio de especie. Esto significa que el reemplazo de bosques nativos por plantaciones se puede dar.

Las organizaciones firmantes de este documento reiteran que el tema de la sustitución no debe ser materia del proyecto de ley en cuestión, bajo cualquiera de sus formas, pues existe un acuerdo público nacional al respecto. La actual versión vulnera, el espíritu del mismo. Por lo mismo, estimamos que las propuestas que ha continuación se señalan debieran ser incorporadas, si es que se continúa con la intención de que el proyecto cuente con apoyo ciudadano.

2. Observaciones de las ONGs a la versión 4.2., recogidas en la versión 5.2.

Del total de observaciones planteadas por las organizaciones ambientalistas y gremiales a la versión 4.2. del proyecto de ley; sólo dos fueron recogidas:

- **Título preliminar, artículo 1°:** se incluyó el concepto de la sustentabilidad forestal en el objetivo de la ley (**Nota:** El término sustentabilidad no está definido en el artículo 2 de la versión 5.2.).
- **Título V: De los Certificadores Forestales, artículo 28° al 33°:** se cambió el nombre de “Certificadores forestales” al de “Acreditadores Forestales”.

3. Sobre los aspectos relevantes de la versión borrador 5.2.

La incorporación de los siguientes puntos en el proyecto de ley de bosque nativo es trascendental para las organizaciones ambientalistas y gremiales, si se quiere conservar el espíritu del Protocolo de Acuerdos y validar el trabajo de la Mesa Forestal Ampliada.

3.1. Definición y clasificación de los bosques:

- a) **Artículo 2, Numeral 1:** Definición de bosque.

Propuesta:

Bosque: ecosistema natural en el cual predominan especies arbóreas, en cualquier estado de desarrollo, y cuya cobertura de copas supera el 10% de la superficie de dicha formación en condiciones áridas y semiáridas, o **20%** en circunstancias más favorables”.

B) ARTÍCULO 2, NUMERAL 3, 4 Y 5: SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES.

PROPUESTA:

Numeral 3:

Bosque Nativo de Preservación: aquel, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya hábitat de especies (**eliminar: vegetales**) clasificadas en las categorías de “protegidas”, “en peligro de extinción”, “raras”, “vulnerables”, o “insuficientemente conocidas”, o que correspondan a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, **o aquellos que conecten fragmentos de bosques, o aquellos existentes bajo condiciones de sitio con limitaciones severas**⁷⁴ y cuyo manejo solo puede hacerse con el objetivo de la **recuperación o mantención** de la biodiversidad.

Numeral 4:

Bosques de Conservación y Protección: aquel, cualquiera sea su superficie, que esté ubicado **en suelos frágiles**⁷⁵, en pendientes iguales o superiores a 45 % y los próximos a fuentes, cursos o masas de destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos, **y cuyo manejo solo puede hacerse con fines de mantención o incremento de la función de protección de los mismos.**

Numeral 5:

Bosques de Uso Múltiple: *Aquellos bosques no considerados en las categorías anteriores, cuyo manejo reconoce las diversas funciones de los bosques, y se realiza bajo el concepto de uso múltiple*⁷⁶.

3.2. Sobre los artículos referidos a la sustitución:

a) Propuesta: Modificar el artículo 20°.

Artículo 20: Toda eliminación de bosque nativo que se realice en cualquier tipo de terreno, obligara al propietario del predio respectivo a reforestarlo **con las mismas especies eliminadas u otras correspondientes al mismo tipo forestal.**

Toda corta de cosecha al final de la rotación o dentro del ciclo de corta, deberá recuperar el bosque de acuerdo a las condiciones contempladas en el plan de manejo.

b) Propuesta:

ARTÍCULO 22: ELIMINARLO YA QUE ESTA INSERTO EN EL ARTÍCULO 20.

4. PROPUESTAS PUNTUALES

4.1. Título Preliminar:

⁷⁴ Se propone definir e incluir en el proyecto de ley el concepto “**SITIO CON LIMITACIONES SEVERAS**”.

⁷⁵ Se propone definir e incluir en el proyecto de ley el concepto “**SUELOS FRAGILES**”.

⁷⁶ Se propone definir e incluir en el proyecto de ley el concepto “**USO MULTIPLE**”.

Artículo 2, Numeral 17:

Propuesta: Agregar las palabras “**y las funciones ambientales**” después de la palabra “productividad”, para que el concepto incorpore el carácter ecosistémico de los bosques. Por lo tanto, la definición de **Ordenación Forestal** en el proyecto de ley debería ser:

“conjunto de intervenciones silviculturales que, organizadas espacial y temporalmente, persiguen una estructuración tal del bosque, que permite un rendimiento sostenido, sin afectar negativamente la productividad **y las funciones ambientales** del mismo conforme a las prescripciones técnicas contenidas en un plan de manejo forestal”.

4.2. Título II: Del Plan de Manejo forestal.

a) Artículo 8, Inciso 3:

Propuesta: Eliminar el inciso, a menos que se acepte la propuesta de las ONGs señalada en el punto 3.2. del presente documento.

b) Artículo 9º: Acceso a la información de los Planes de Manejo.

Propuesta:

Artículo 9: La Corporación deberá llevar un registro público, consolidado por provincias, de los planes de manejo forestal aprobados y certificará su existencia respecto de un determinado predio a quien lo solicite. **Frente a solicitudes debidamente fundamentadas la Corporación deberá entregar información contenida en los planes de manejos incluidos en el registro público, a excepción de la referida a antecedentes comerciales que puedan estar contenidas en los mismos.**

4.3. Título III: De las Normas de Protección Ambiental.

a) Artículo 17: Sobre el porcentaje de copa residual.

Propuesta:

Artículo 17º: La corta de bosques nativos de **conservación y protección** situados en terrenos con pendientes superiores al 45% solo podrá ser autorizada cuando el plan de manejo contemple intervenciones que **permitan una cobertura boscosa permanente.**

b) Artículo 19:

Propuesta:

Artículo 19: Prohíbese la corta, destrucción, o descepa de los bosques de preservación. Sin perjuicio de lo anterior, en los bosques de preservación que contengan especies con problemas de conservación, se permitirán intervenciones, únicamente para llevar a cabo investigaciones científicas o planes de manejo forestal cuyo fin exclusivo sea el de preservar, incrementar o mejorar las condiciones en las que las especies se desarrollan.

(Eliminar el segundo inciso del artículo pues esta incluido en la propuesta).

4.4. Título IV: De los incentivos a la ordenación forestal y a la recuperación de bosques Nativos.

ARTÍCULO 23º: SOBRE LA MODIFICACIÓN DE ALGUNOS MONTOS.

Propuesta: Modificar la letra c), d) y e) del inciso primero del artículo 23º.

ARTÍCULO 23º:

c) Bonificación de hasta **10** unidades tributarias mensuales por hectárea, por las actividades de cercado y limpiezas que faciliten la recuperación natural del bosque nativo que así lo requiera y que estén contenidas en un plan de manejo forestal.

d) Bonificación de hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea, por actividades de cercado, regeneración o recuperación de formaciones **vegetacionales** de alto valor ecológico o por actividades de manejo con fines no maderables, según se establezca en las tablas de valores bonificables que fije anualmente la Corporación.

e) Tratándose de pequeños productores forestales, entendiéndose por tales aquellos propietarios de predios cuya superficie de bosque, *única o agregada*, no supere las 200 hectáreas, el tope de los montos a que se refieren las letras a), b), c) y d) precedentes serán incrementados hasta en un **25%**. En el concepto de pequeños productores forestales se entenderán incluidas las comunidades indígenas regidas por la ley N° 19.253, en cuyo caso, el límite de las 200 hectáreas de bosque no será aplicable.

Nota: Se propone definir el término “plantación suplementaria” mencionado en la letra a. del artículo; e incluirse como numeral en el artículo 2°.

4.5. Título V: De los Acreditadores Forestales.

Artículo 29°: Comentario: Se debe otorgar una preparación especial en silvicultura a los Ingenieros Forestales que cumplan la función de acreditadores.

Propuesta:

Artículo 29°: Sólo podrán ejercer la actividad de acreditadores forestales, los ingenieros forestales que estén inscritos en el Registro de Acreditadores Forestales, que para tal efecto llevará la Corporación, el que tendrá carácter público.

Para su inscripción, los postulantes deberán presentar certificado de título de ingeniero forestal otorgado por alguna Universidad del Estado o reconocida por éste, **y otro certificado que acredite estudios o experiencia en silvicultura y manejo de bosques nativos, los cuales serán acreditados por las mismas instancias u otras con competencia en la materia.**

4.6. Título VI: Del Fondo de Fomento para la Investigación del Bosque Nativo.

Propuesta:

Artículo 37°: El Ministro de Agricultura fijará las políticas, normas e instrucciones para la utilización de los recursos del Fondo, previa proposición del Consejo del mismo. Este Consejo estará integrado por representantes del sector público y, mayoritariamente, por representantes de los sectores universitarios, **organizaciones e instituciones no gubernamentales vinculadas al tema**, de investigación y producción forestal.

El reglamento determinará los mecanismos de designación de los representantes a que se refiere el artículo anterior.

4.7. Título VII: Del procedimiento y sanciones.

a) **Artículo 39°:** Cambiar al juez de Policía Local por el Juez de Letras.

Propuesta:

Artículo 39°: La aplicación de sanciones y multas establecidas en la presente ley, corresponderá al **Juez de Letras con jurisdicción en el área donde se cometió la infracción**. Dicho Tribunal conocerá de las denuncias que le formularen los funcionarios de la Corporación o de Carabineros, en conformidad **al procedimiento sumario**.

b) **Artículo 40°, Inciso 2:**

Propuesta:

En la última línea, debieran incluirse las palabras **“más los intereses correspondientes”**, después de la palabra **“precedente”**.

c) Artículo 46°:

Propuesta: Se debería considerar la corta no autorizada de especies con problemas de conservación como un delito. Además, y para clarificar aún más el artículo, debiera agregarse la palabra "cortado" después de "individuo".

d) Artículo 49°:

Propuesta: Incluir como infracción a sancionar, el incumplimiento de la obligación de presentar planes de manejo de corrección o reforestación, según art. 45° (inciso 2). Se propone incorporar en algún artículo o redactar un artículo nuevo, para que la CONAF tenga la obligación de recoger, verificar y hacer seguimiento de las denuncias; y que personas particulares puedan establecer denuncias ante los tribunales competentes.

Firman:

Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, AIFBN.
Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora, CODEFF.
Defensores del Bosque Chileno.
Fundación TERRAM.
Red Nacional de Acción Ecológica, RENACE.
Sociedad de Ecología de Chile

Santiago, Marzo 28 de 2002.

Anexo N°3:

**PROYECTO DE LEY DE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL
PROTOCOLO DE ACUERDOS**

En Santiago, con fecha 4 de junio de 2001, las instituciones abajo firmantes suscriben el presente documento que da cuenta de los acuerdos logrados durante el proceso de análisis y discusión realizado para concordar los aspectos principales que incluirá la Indicación al Proyecto de Ley de Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, que el Ejecutivo enviará al Parlamento durante el próximo mes de Junio.

Con la suscripción del presente documento, el Ejecutivo se compromete a incorporar *plena y claramente* los acuerdos alcanzados en la Indicación, sin perjuicio que en ella se incluyan otros aspectos que sean necesarios para perfeccionar el citado proyecto de ley, *siempre que ello no menoscabe lo acordado*.

A su vez las organizaciones públicas y privadas signatarias de este protocolo de acuerdo se comprometen a apoyar, *durante la discusión parlamentaria*, la indicación del Ejecutivo *en aquellos temas que son materia de este acuerdo*, sin que ello restrinja la libertad de acción de dichas organizaciones en cuanto a dar a conocer sus propios planteamientos sobre el proyecto de ley durante el proceso legislativo, en tanto ellos no contradigan los acuerdos que a continuación se explicitan:

1. Establecer en el proyecto de ley un mecanismo que sea eficiente y eficaz en la asignación de recursos para efectos de la generación de incentivos a las actividades forestales *que contribuyan positivamente a la recuperación, conservación y el manejo sustentable del bosque nativo*.
2. Se crearán dos líneas de incentivos, una dirigida a financiar actividades de manejo que se realicen bajo un plan de ordenación forestal, y otra dirigida a financiar actividades que *estimulen la recuperación* de bosques *nativos*.
3. Los incentivos deben financiar actividades de manejo que sean socialmente rentables, lo cual se verificará sobre la base de *criterios previamente identificados*.
4. Los mecanismos de incentivos deben ser simples y transparentes incorporando en su construcción indicadores que den cuenta, además de la producción maderera tradicional, de la producción forestal no maderable, la generación de externalidades positivas y la sustentabilidad en el uso del recurso. La Corporación Nacional Forestal deberá generar dicho mecanismo de incentivos.

Situación del Bosque Nativo chileno

5. La indicación no abordará explícitamente el tema de la sustitución, evitando por tanto la redacción de articulado que se refiera específicamente a esta materia.
6. El énfasis del proyecto de ley estará dado por la generación de incentivos para la ordenación y recuperación de bosques nativos, cuyo objetivo es la generación de conductas positivas por parte de los propietarios de bosques, de manera tal de estimular su adecuado uso y conservación y a la vez, desincentivar los procesos de sustitución.
7. La indicación del Ejecutivo incorporará, sobre la base de las disposiciones presentes en la legislación actual y las que ya han sido aprobadas durante la tramitación del Proyecto de Ley, normas que tiendan a evitar la disminución de superficie cubierta con bosque nativo.
8. Las instituciones firmantes valoran positivamente la incorporación de un tratamiento preferencial dirigidos a pequeños productores forestales.

Se deja constancia que en materias de definiciones y clasificación de bosques contenidas en el actual proyecto de ley, si bien es cierto no se logró un acuerdo formal, existe la convicción de que de ninguna manera dichos conceptos deberían negar una concepción ecosistémica de los bosques y la realización de un uso múltiple.

CONAF/ CODEFF/ CORMA/ MUCECH/ AIFBN/ CONAMA/ INFOR/ ECONATIVA/ F.TERRAM/ Soc.de Ecología de Chile

Santiago, junio 2001