

(CONFIDENCIAL)

 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
DE RECURSOS NATURALES - CORFO

**PROPOSICION DE ALTERNATIVAS DE
TRATAMIENTOS PARA ALGUNOS
ECOSISTEMAS NATURALES DE CHILE**

4893
R.L.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES-CORFO



PROPOSICION DE ALTERNATIVAS DE
TRATAMIENTOS PARA ALGUNOS ECOSISTEMAS NATURALES DE CHILE

4893

INFORME N° 41

JULIO 1979

Confidencial.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES-CORFO

PROPOSICION DE ALTERNATIVAS DE

TRATAMIENTOS PARA ALGUNOS ECOSISTEMAS NATURALES DE CHILE

JEFE DE ESTUDIO : ANA MARIA NAVEAS LEITON Ing. Agrónomo
D.E.A. en Ecología

EQUIPO DE TRABAJO :

→ RICARDO SOUTER GARCIA-HUIDOBRO Ing. Forestal
→ JAIME GARCIA SANDOVAL Egresado Ing. Forestal

28-2-80

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todas las personas del Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales, IREN-CORFO, que directa o indirectamente colaboraron en la realización de la "Proposición de Alternativa de Tratamientos para Algunos Ecosistemas Naturales de Chile".

INDICE

	CONTENIDO	PAGINA
I.-	INTRODUCCION	1
II.-	ANTECEDENTES GENERALES	3
	2.1 BOSQUE NATIVO	4
	2.2 PLANTACIONES FORESTALES	12
	2.3 CONSIDERACIONES GENERALES EN LA IMPLANTACION CON ESPECIES EXOTICAS COMO ALTERNATIVAS AL BOSQUE NATIVO	15
III.-	OBJETIVOS	19
IV.-	METODOLOGIA	20
	4.1 INFORMACION DE ECOSISTEMAS	20
	4.2 MANEJO	21
	4.3 SELECCION DE ESPECIES PARA IMPLANTACION	22
	4.4 FACTORES ECONOMICOS	23
	4.5 COSTOS Y REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA	23
	4.6 METODO DE ANALISIS DE LOS ECOSISTEMAS ACTUA LES	24
	4.7 DEFINICION DE TRATAMIENTOS	24
V.-	DEFINICION Y DELIMITACION DE AREAS CON OB JETIVOS BASICOS DE MANEJO	29
	5.1 DEFINICION	29
	5.2 DELIMITACION DE AREAS CON OBJETIVOS BASICOS DE MANEJO	35

	CONTENIDO	PAGINA
VI.-	RESULTADOS	37
	6.1 RESULTADOS GENERALES	37
	6.2 TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN OBJETIVOS DE MANEJO SILVOPASTORALES	37
	6.3 TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN REGIMEN ESPE CIAL DE PROTECCION	38
	6.4 TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN SUPERFICIES CUBIERTAS POR BOSQUE NATIVO CON OBJE- TIVOS DE MANEJO DE PROTECCION Y PRO- DUCCION	38
	6.5 TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN SUPERFICIES CUBIERTAS POR BOSQUE NATIVO CON OBJE- TIVOS DE MANEJO DE PRODUCCION	39
	6.6 SUPERFICIES EN QUE SE SUGIERE APLICAR TRATAMIENTOS ESPECIALES	39
	6.7 SUPERFICIES EN QUE NO SE DECIDIO UN TRATAMIENTO ESPECIFICO	39
	6.8 SUPERFICIE A IMPLANTAR	40
	6.9 COSTO Y MANO DE OBRA	41
	6.10 PROPOSICION DE TRATAMIENTOS Y DE RANGOS DE FRAGILIDAD	44
VII.-	ANALISIS DE RESULTADOS	45
VIII.-	CONCLUSIONES	47
IX.-	BIBLIOGRAFIA	50

I.- INTRODUCCION

La creciente presión a que son sometidos los recursos naturales del país, especialmente la vegetación y el suelo, han provocado un progre
sivo deterioro de éstos, situación que se debe en gran media, al uso inade
cuado de que son objeto dichos recursos.

Con el objeto de solucionar o al menos estabilizar el proceso de degradación del suelo y la vegetación, se requiere considerar, a corto pla
zo, medidas técnicas tendientes a proporcionar un cubierta vegetal apropia
da, cuyo objetivo principal es la protección del recurso suelo.

En la mayoría de los casos la solución radica en la forestación ma
siva con especies arbóreas de interés económico, y en el manejo de la vege
tación nativa existente cuando esta alternativa es factible y más convenien
te, en atención a que estos suelos normalmente reúnen condiciones ecológi
cas favorables para este efecto.

La repoblación forestal junto con otorgar una protección adecuada a las tierras de esta aptitud, presenta importante ventajas comparativas en lo que se refiere a la producción de bienes, principalmente de consumo in
dustrial, dado por los bajos costos del suelo y de la forestación y las al
tas tasas de crecimiento del recurso implantado. Además constituye una ac
tividad de gran impacto social, pues representa una importante fuente ocupa
cional de la población activa no calificada.

En este estudio de acuerdo con un análisis del estado actual que presentan los recursos suelo y vegetación a lo largo del país, se dan reco
mendaciones de tipo general para un uso más apropiado de los suelos de apti

tud preferentemente forestal, considerando distintos objetivos básicos de manejo. En aquellos sectores donde la solución que parece más viable es la forestación, se sugerirá la implantación de especies forestales, fundamentalmente exóticas cuya adaptación y desarrollo así lo aconsejen.

Se hace también referencia en el caso de las plantaciones, a las necesidades de mano de obra y capital, que implican las distintas alternativas propuestas. No se aborda este problema para el bosque nativo, debido a la gran cantidad de situaciones diferentes que sería preciso incluir, existiendo, además, una información básica disponible poco relevante y de carácter muy puntual.

II.- ANTECEDENTES GENERALES

El Uso Actual del suelo en Chile es la resultante natural de un largo proceso histórico durante el cual no siempre se tomaron y aplicaron - decisiones adecuadas. Lentamente nos acercamos a un nivel de degradación - crítico del medio ambiente, hecho que no solo reviste importancia desde el punto de vista ecológico o conservacionista, sino también, y en forma relevante, desde el económico; pues la capacidad productiva del medio, especialmente del recurso suelo, necesariamente disminuye a niveles mínimos o desaparece por completo.

El quiebre profundo y sostenido del equilibrio del sistema suelo-agua-vegetación, junto con provocar la pérdida de la capacidad productiva - del medio ya mencionada, presenta también graves efectos en puntos muchas veces alejados del sector crítico principal. Se pueden recordar, por ejemplo, aquellos mencionados normalmente en Chile: como el embancamiento de puertos, aumento de los daños causado por inundaciones, pérdida de suelo - agrícola y daños en obras de infraestructura vial.

Por lo menos en cuanto al bosque nativo, se estimó en el país que esta era una riqueza ilimitada e inagotable; por consecuencia, y junto a la ausencia de una concepción clara del aprovechamiento de un recurso natural renovable, se cayó necesariamente en un sistema de explotación netamente extractivo, sin considerar la posibilidad cierta de persistencia del recurso ni efectos económicos y ambientales a mediano y largo plazo.

Afortunadamente y sin proponérselo el país encontró una alternativa adecuada, aún cuando no suficiente, en el pino insigne y otras especies exóticas.

Se presentan a continuación algunos antecedentes sobre el bosque nativo y las plantaciones de especies exóticas.

2.1. BOSQUE NATIVO

El bosque nativo actual está extremadamente disminuído. La explotación efectuada a principios del siglo pasado en la zona Centro Norte y durante el presente en las restantes de más al Sur, prácticamente lo han agotado en cuanto a su capacidad de producción, excepto algunas áreas en que todavía es posible obtener un rendimiento en madera aceptable. Ellas se ubican principalmente en la X Región.

La presión ejercida sobre el bosque nativo se concentró en cuatro sentidos. El primero y natural, está definido por la desforestación de las superficies de aptitud agrícola, lo cual es de una necesidad evidente y no constituye problema alguno. El segundo se refiere al sistema de explotación utilizado, llamado comunmente "floreo", en que se sacaron del bosque solo las especies de mayor valor y los árboles de mejor calidad, en un proceso cíclico a medida que desaparecían los ejemplares superiores en la explotación anterior, sin dejar, por lo menos el tiempo necesario para la recuperación de la masa remanente aunque esta fuera ya inferior. Esto implica que se maneje el bosque como un recurso no renovable y de terminó la situación actual de muchas áreas que, aunque cubiertas por bosques secundarios, necesitan de un período de tiempo mas o menos prolongado para recuperarse, y de intervenciones silvícolas indispensables para lograr llevar la masa forestal a un manejo económico.

El tercero se refiere a la desforestación de terrenos cubiertos con bosques para dedicarlos a la agricultura o ganadería extensiva, en circunstancias que estos terrenos no presentaban aptitud agrícola o ganadera, causando la disminución progresiva de los ingresos de la población que sostenían, y la destrucción del suelo.

Finalmente, queda por mencionar el efecto de la ganadería extensiva aplicada tanto sobre terrenos desforestados de aptitud forestal, como dentro de bosques explotados sin cuidar ni aislar zonas específicas para la regeneración planificada de las especies principales.

La situación de deterioro en ningún caso es reciente, ya en 1944 fue detectada a través del reconocimiento forestal extensivo a nivel nacional que la Corporación de Fomento realizó a través de la Misión Forestal Norteamericana.

Teniendo presente lo complejo y diverso de los problemas que presente el bosque nativo, la información existente se puede considerar relativamente escasa y todavía incompleta, en algunos aspectos básicos, como son el conocimiento cuantitativo más o menos preciso de las superficies de los diferentes tipos forestales, de su potencial productivo, y las alternativas silvícolas y de manejo que pueden aplicarse.

El Instituto Forestal (1966) efectuó un reconocimiento extensivo entre las provincias de Arauco y Chiloé determinando ocho tipos forestales. Estos tipos, dispersión y superficies estimados se presentan en el Cuadro N° 1.

CUADRO N° 1TIPOS FORESTALES ARAUCO-CHILOE

TIPO FORESTAL	SUPERFICIE (Hás)	DISPERSION	
		Altitud m.s.m.n.	Latitud
Araucaria	145.440	1.000 - 1.700	37° 30' S - 39° 45'S
Coigue	1.112.472	0 - 1.200	37° 20' S - 48° 00'S
Valdiviano	1.149.902	0 - 1.000	37° 00' S - 45° 00'S
Roble-Raulí	91.650	100 - 1.200	37° 00' S - 41 30'
Chilote	240.981	0 - 300	40° 30 S - 48° 00'
Lenga	288.430	1.000 - 1.900	37° 00 S - 55° 00'
Alerce	54.109	700 - 1.200	40' 00 S - 42° 30'
Cipres	164.038	100 - 1.000	40' 00 S - 55° 00'
TOTAL	3.255.052		

FUENTE: Informe Técnico N°27. Instituto Forestal (1966) comprende estudio de Arauco a porción norte de latitud 43° 30' S de Chiloé.

Prácticamente el único tipo considerado con valor económico en este estudio es el denominado roble-raulí, destacándose la importancia que presentan los bosques de segundo crecimiento o renovales, aspecto en que coinciden la mayoría de los trabajos publicados.

En el Cuadro N°2 se indica las superficies de renovales de las

provincias de Ñuble a Llanquihue estimadas al año 1971.

CUADRO N° 2

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE DE RENOVALES, ÑUBLE A LLANQUIHUE

AÑO 1971. Há.

PROVINCIA	SUPERFICIE RENOVALES			Total
	Valdiviano Coigue	Roble Raulí	No especificado	
Ñuble			50.046	50.046
Concepción			57.845	57.845
Arauco	56.380			56.380
Bío-Bío		61.018		61.018
Malleco		44.743		44.743
Cautín	6.618	27.014		33.632
Valdivia	14.410	7.760		22.170
Osorno		7.851		7.851
Llanquihue		2.913		2.913
TOTAL	77.408	151.299	107.891	336.598

FUENTE: De Camino R. et al. Los renovales de bosque nativo como recurso forestal. Antecedentes para la discusión del problema. (1974)

La cifra entregada adquiere importancia, pues comprende terrenos en que el pino insigne por lo general no es una buena alternativa; por lo tanto no es competitivo de las especies que conforman el renoval.

El Instituto Forestal (1966) señala 228.705 há. de renovales comerciales, correspondiendo 77.406 há. al tipo Coigue-Valdiviano y 151.299 há. al Roble-Raulí ya citados en el Cuadro N°1; pero agrega a esta superficie 777.702 há. clasificadas como bosque explotado y quemado y sin valor comercial, sin embargo De Camino et al (1974) establecen que comprobaciones de terreno de la superficie clasificadas dentro de este tipo por el Instituto Forestal presentan una cantidad considerable de renovales, llegando a la conclusión que la superficie que el país tiene de estos bosques secundarios es mucho mayor a las 336.000 há. citadas.

Esto demuestra que un aspecto necesario para evaluar las posibilidades del bosque nativo como recurso económico no ha sido resuelto con claridad, a pesar de que existen antecedentes promisorios en cuanto a sus posibilidades. Por ejemplo, en rodales de 30 a 50 años de edad, se han detectado crecimientos medios anuales superiores a los 5 m³/há., generalmente 7 m³/há. con un máximo de 14.3 m³/há. Estos crecimientos serían sin duda superiores al manejarse los bosques de este tipo, pues en ensayos de raleos se han medido incrementos del área basal entre 45% y 85% respecto a las no raleadas en un período de 10 años, observándose que el raleo favorece el desarrollo, se logran árboles de diámetros mayores, paso más rápido hacia las clases de diámetro superiores y mayor incremento del área Basal (Rocuant 1977).

En el Cuadro N°3 se entregan cifras sobre el rendimiento de renova

les de roble y raulí.

En cuanto a las posibilidades de efectuar raleos, en el Cuadro N°4 se indican los resultados obtenidos en ensayos en terreno y simulación de raleos por lo alto.

En los trabajos citados se estima que para abastecer un aserradero de una producción de 250.000 pulgadas año, es necesario una corta anual de 30 a 35 há., para lo cual se necesitaría una superficie de 1.800 a 2.400 há. con rotaciones 60 y 80 años. Para la producción de tableros de partículas y una planta de 7.500 ton. anuales se necesitaría una superficie de 2.600 há. y rotaciones cercanas a los 40 años, con una corta anual de 65 há. En cambio, para una planta de celulosa de fibra corta, la superficie anual de corta alcanzaría de 2.200 a 3.250 há., con rotaciones de 40 a 30 años, lo que significa someter a manejo de 88.000 a 97.500 há.

Se ha dado énfasis en estos antecedentes sobre el bosque nativo a los renovales, debido a que se considera que este tipo forestal es el que a mediano o largo plazo presenta mejores posibilidades de dispersión, como por ser bosques que pueden regenerarse en forma natural, especialmente en aquellas especies de mayor valor, como el raulí, incluso en áreas explotadas, si es que su reemplazo o manejo se demuestra económico.

CUADRO N° 3

RENDIMIENTO DE RENOVALES DE ROBLE Y RAULI

LUGAR	TIPO	ESPECIES	EDAD Años	ARBOLES N°/há.	DAP Cm	AREA		I. MEDIO m ³ /Año
						BASAL m ³ /há.	V/Há. m ³	
Freire	Roble	Roble-Lingue	50	947	23	39,3		
Freire	Roble	Roble-Lingue	50	1.400	19	39,7		
Freire	Roble	Roble-Lingue	50	1.300	19	17,3		
Voipir	Roble Raulí	Raulí-Roble	48	1.300	16	29,0	233	4,9
Cayumapu	Roble-Tepa	Roble-Tepa	130	317	51,4	65,6	960	7,4
Voipir	Roble-Raulí	Raulí-Roble	50	856	25,3	43,8		
Cunco	Raulí	Raulí-Roble	26	1.361	15,8	34,7	319	12,3
Jauja	Raulí	Raulí-Roble	43	1.248	16	43,6	323	7,5
Jauja	Raulí	Raulí-Roble-Coigue	45	1.871	17,6	32,9	642	14,3
Jauja	Raulí	Raulí-Roble	36	1.320	14,3	25,8	267	7,4
Jauja	Raulí	Raulí-Coigue	37	769	16,1	30,6	207	5,6
Las Piedras	Raulí	Raulí	48	919	20,5	43,2	380	7,9
Los Chenques	Raulí	Raulí-Roble-Coigue	43	1.539	14,4	31,6	293	6,8
Nahuelbuta	Roble	Roble	33	2.360	13,6	35,3	248	7,5
Nahuelbuta	Roble	Roble	40	2.220	15,4	41,7	289	7,2
Caren	Roble-Raulí	Roble	30	3.980	12,7	43,9	240	8,0
Llafenco	Roble-Raulí	Roble	30	1.280	17,2	29,9	221	7,4
Puesco-Caren	Raulí	Raulí	30	4.100	12,4	49,4	294	9,8
Llafenco	Raulí	Raulí	30	1.420	19,8	43,8	342	11,4

FUENTE: De Camino 1977.

2.2. PLANTACIONES FORESTALES

Las plantaciones de pino insigne cubren aproximadamente 637.000 há., y constituyen casi la totalidad de las plantaciones efectuadas en el país.

El área de dispersión de la especie es amplia. Comprende desde la V a la X Región, pero la VII, VIII y IX Región concentran el 83% de la superficie plantada.

Las zonas de mejor crecimiento se encuentran en la zona costera - de Concepción y Arauco, en la VIII Región. Maule en la VII Región y Valdivia en la X, Valparaíso en la V Región y la llamada - Zona de los Arenales en la VIII, presentan crecimientos inferiores.

En el Cuadro N°5 se presenta una estimación del volumen en pié alcanzado por las plantaciones para diferentes zonas, en base a distintos inventarios, dejando establecido que al respecto se encuentran diferentes opiniones en el país.

CUADRO N° 5VOLUMEN EN PIE POR HECTAREA Y CLASE DE EDAD EN PLANTACIONES DE PINO INSIGNE EN DISTINTAS ZONAS(m³ s.s.c.)

CLASE EDAD	ZONA			
	VALPARAISO	MAULE	BIO-BIO	VALDIVIA
6 - 10	55	65	65	85
11 - 15	130	210	195	215
16 - 20	225	350	320	375
21 - 25	240	520	430	500
26 - 30	365	885	645	-

El crecimiento medio anual, por lo tanto, alcanza a los 20 años entre 12 y 13 m³/há./año para Valparaíso y 18 a 22 m³/há./año para las zonas restantes.

A pesar de que el concepto de accesibilidad es un tanto relativo, en general la superficie en donde el pino insignne crece en forma favorable presenta pocos problemas a la explotación y lo tanto - puede considerarse que todas las plantaciones son accesibles sin incrementar en forma significativa los costos. No obstante, existen problemas en cuanto a la densidad y calidad de los caminos, - afectando el transporte en los meses de invierno.



La mayoría de las plantaciones se han hecho con un espaciamiento inicial de 2 x 2 m. es decir, con una densidad de 2.500 plantas por há. En la actualidad, existe la tendencia a planta con espaciamientos más amplios, debido principalmente a ventajas económicas y a la marcada influencia que se ha tenido de Nueva Zelandia en este aspecto.

Hasta fechas recientes, se estimaba que las plantaciones de pino insigne estaban absolutamente libre del efecto de plagas o enfermedades. Sin embargo en el presente ya se tienen antecedentes como para dudar de la afirmación anterior. Se ha detectado que, sin llegar a constituir un problema grave, las plantaciones de estas especies son afectadas en forma local por algunos agentes patógenos que pueden disminuir su crecimiento o expandirse a áreas más extensas.

Aparentemente, lo expuesto se debe a que existen agentes propios - del país que se han adaptado al pino insigne, dado al largo tiempo transcurrido desde su introducción, a que se han ocupado áreas que estaban cubiertas con vegetación nativa y a la gran superficie - plantada. También es necesario tener en cuenta que con el incremento de las tasas de forestación se ocupan suelos de inferior calidad; por lo tanto los árboles son menos vigorosos y más susceptibles al ataque de plagas.

Aunque no está definido claramente, se espera que a corto plazo se presente un déficit durante algunos años en las disponibilidades - de materia prima proveniente de los bosques de esta especie. Entre otras consideraciones, esta situación obliga a que las plantaciones sean sometidas a un manejo intensivo para obtener de ellas una producción óptima.

La situación planteada se debe a que el 56% de las 637.000 há., de pino insigne tienen edades de cinco o menos años. De presentarse el déficit se tendrá que recurrir obligatoriamente a emplear en forma más intensiva el producto de los raleos y a la corta de plantaciones más jóvenes, aunque esto signifique aumento en los costos de explotación.

Otra especie que se ha utilizado en plantaciones en forma masiva, aunque la superficie que el país dispone es pequeña comparada con la del pino insigne, es el Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill). Esta especie crece bien en situaciones de mayor aridez que el pino insigne y tiene la posibilidad de manejarse como monte alto o monte bajo, sin embargo existen indicios que tendrá problemas bastante serios por ataque de insectos especialmente en la zona de Valparaíso. Esto podría constituir una limitante en el aumento de la superficie plantada con Eucalipto, pero se estima que sigue constituyendo una buena alternativa, incluso en ensayos del Instituto Forestal se ha encontrado que otras especies del género *Eucalyptus* presentan desarrollos excelentes.

Si bien es cierto que el bosque nativo durante muchos años constituyó la fuente principal de productos leñosos, hoy ha pasado a un plano muy secundario, siendo las plantaciones con especies exóticas la fuente principal de materia prima para la industria y exportación de productos leñosos.

2.3. CONSIDERACIONES GENERALES EN LA IMPLANTACION CON ESPECIES EXOTICAS COMO ALTERNATIVA AL BOSQUE NATIVO

La importancia relativa que poseen las plantaciones forestales

principalmente efectuadas con especies exóticas, se ha incrementado en forma muy notoria, atendiendo principalmente al valor creciente de su producción y a los enormes recursos que el país destina a su formación. En efecto, la promulgación del Decreto 701 de Fomento Forestal ha otorgado un fuerte impulso a esta actividad, que se ha traducido en la creación de grandes extensiones de bosques artificiales basado de preferencia en la especie pino insigne.

Otro aspecto que ha motivado el desarrollo del recurso forestal constituido por bosques artificiales, se debe en gran medida a las excelentes posibilidades productivas de los suelos que a menudo carecen de otra alternativa de interés económico, y al conocimiento y la experiencia de su silvicultura que permite proyectar el recurso sobre bases técnico-económicas.

Las estadísticas de la actividad forestal indican un notable aumento de la producción industrial sustentada en las plantaciones, lo que no ha ocurrido con la producción basada en el recurso forestal nativo, el cual analizado desde el punto de vista de la materia prima que aporta el sector industrial no presente perspectivas de expansión.

Si bien, los bosques naturales del país cubren importantes extensiones de terrenos, su productividad es por lo general baja, debido fundamentalmente al nivel de degradación en que se encuentra, consecuencia de la inadecuada explotación a que han sido sometidos.

En los sectores donde este recurso presenta características interesantes desde el punto de vista de su utilización, normalmente su

accesibilidad es tan difícil que la limita en este aspecto, dado los altos costos que involucra su explotación.

Si bien, lo expuesto indica claras preferencias derivadas de las ventajas principalmente económicas que poseen las plantaciones de especies exóticas, no se desconocen los méritos del bosque nativo.

III.- OBJETIVOS

Los objetivos principales de esta etapa del estudio son los siguientes:

- Proponer alternativas de implantación de permítan asegurar; - conjuntamente, una protección adecuada de los suelos de aptitud preferentemente forestal y beneficios económicos suficientes, derivados de la producción de bienes directos, cuando las condiciones ecológicas del medio lo permitan.
- Señalar pautas generales de uso de los suelos de aptitud preferentemente forestal, considerando diferentes objetivos básicos de manejo, fundamentalmente, producción de bienes de consumo - industrial y protección del suelo.
- Estimar las necesidades de mano de obra que involucra un programa masivo de reforestación en el país, en aquellas áreas seleccionadas para este objeto, y el monto de capital requerido - para desarrollar el programa indicado.

IV.- METODOLOGIA

Se presenta a continuación una descripción de la metodología seguida para decidir las diferentes acciones propuestas sobre el suelo y cobertura vegetal existente.

4.1. INFORMACION DE ECOSISTEMAS

La información básica utilizada la proporcionó el estudio sobre la Fragilidad de los Ecosistemas Naturales de Chile (IREN-CORFO 1979).

Antes del análisis integrado de la información se procedió a establecer distintos objetivos básicos de manejo para la superficie estudiada. En su determinación se incluyeron aspectos ecológicos, silvícolas y económicos de carácter general, así como las posibles restricciones legales relacionadas con el uso de los terrenos de aptitud preferentemente forestal y vegetación que sustentan.

Los factores principales utilizados en el análisis son: aptitud de los suelos, morfología, clima, nivel de erosión, nivel de cobertura y uso actual.

Tanto la aptitud, la morfología y el clima se consideran constantes. El nivel de erosión, dadas las características propias de este proceso, se incluye como una variable de estado que debe permanecer a los niveles actuales, como efecto mediato de las modificaciones en el nivel de cobertura y uso actual, en forma separada o conjunta. En otro caso, se supone que la intensidad de la ero -

sión se incrementará, aumentando en forma significativa los niveles actuales.

El nivel de cobertura y el uso actual se utilizan como variables - de estado, susceptibles de mantenerse o modificarse tanto cualitativa como cuantitativamente por acciones humanas, esperándose que los efectos principales sean mantener el nivel de erosión en su estado actual y aumento significativo de la capacidad productiva de los suelos.

La aptitud de los suelos fue tomada como una referencia indicativa del mejor uso de ellos; por lo tanto, al encontrarse una unidad - con un nivel moderado de erosión, dependiendo del Nivel de la Cobertura Vegetal de la misma, se prefirió mantener el uso actual - aunque esté fuera distinto del forestal, siempre que no significara un peligro evidente de deterioro a corto y mediano plazo.

La morfología y el clima se consideran íntimamente relacionados, - ya que por una parte, la resultante de ambos factores determinan - en forma importante la posibilidad de introducir diferentes especies forestales y por otra, constituyen un indicador de la evolución del nivel de erosión que experimentará el suelo.

4.2. MANEJO

No se analizaron ni sugieren diferentes modalidades de manejo que incluyan intervenciones silvícolas determinadas, Estas están relacionadas con objetivos específicos de los propietarios forestales y responden a situaciones y factores que requieren de información mucho más detallada que la manipulada en este Estudio. Por otra parte, también es posible señalar que, necesariamente representan

una gran cantidad de alternativa, tanto entre localidades diferentes como dentro de cada una de ellas, estimándose poco representativo transcribir recomendaciones para situaciones medias a nivel regional.

Lo planteado se agrava en el caso del bosque nativo, pues el método de explotación seguido durante muchos años ha determinado que - su estado actual presente gran variabilidad en su composición y estructura, en áreas en que se debería observar una homogeneidad adecuada.

4.3. SELECCION DE ESPECIES PARA IMPLANTACION

Las especies forestales que se mencionan como posibles de utilizar en forestación, se extrajeron de las experiencias conocidas del Instituto Forestal y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile. Debido a que todavía no se tiene acceso a conclusiones definitivas sobre las mismas, se indican porque pueden constituir una alternativa interesante en los próximos años.

Las especies recomendadas son las que actualmente se están empleando en forma masiva en la reforestación y forestación por la Corporación Nacional Forestal y los propietarios privados. Sin desconocer la necesidad de utilizar especies diferentes, es evidente la ventaja de emplear aquellas tradicionales, en una primera etapa, - tanto por la superficie actual que ocupan como por ser ampliamente conocidas.

La asignación de una especie determinada a un ecosistema particular, se efectuó considerando factores ambientales, superficie actualmente cubierta por las especies en áreas cercanas al ecosiste

tema, industrias establecidas que aprovechan sus productos y posi
bilidad de establecimiento de otras similares.

4.4. FACTORES ECONOMICOS

Los factores económicos que se incluyen en la determinación de las acciones que se recomiendan para los distintos ecosistemas son los siguientes: accesibilidad de los terrenos, localización industrial actual, localización de posibles industrias en el futuro, requeri
mientos de materia prima, apreciaciones globales del impacto so-
cial derivado del cambio de uso del suelo y productividad de los bosques.

Estos factores no se consideraron en forma cuantitativa, sino me
diante apreciaciones de carácter general aplicadas a una superfi -
cie más o menos extensa alrededor del ecosistema analizado.

4.5. COSTOS Y REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

Como fuente de información confiable se utilizaron los anteceden -
tes oficiales publicados por la Corporación Nacional Forestal con
la necesaria actualización.

Ante la imposibilidad de fijar el tipo de roce para cada ecosiste-
ma, se optó por aplicar el roce liviano como representativo de una
situación media.

Los costos viveros se consideran dentro del costo de planta, con
el objeto de obviar problemas de tamaño, localización y tipo de vi
vero.

4.6. METODO DE ANALISIS DE LOS ECOSISTEMAS ACTUALES

Reunidos los antecedentes y considerando los criterios y restricciones señalados con anterioridad, se seleccionaron los ecosistemas ubicados en los terrenos de aptitud preferentemente forestal y aquellos de mayores problemas de deterioro en los suelos de aptitud ganadera.

La secuencia de análisis se presenta en forma esquemática en el Diagrama N°1.

4.7. DEFINICION DE TRATAMIENTOS

Desarrollada la metodología expuesta, se agruparon los ecosistemas según los tratamientos que resultaron óptimos para cada uno de ellos.

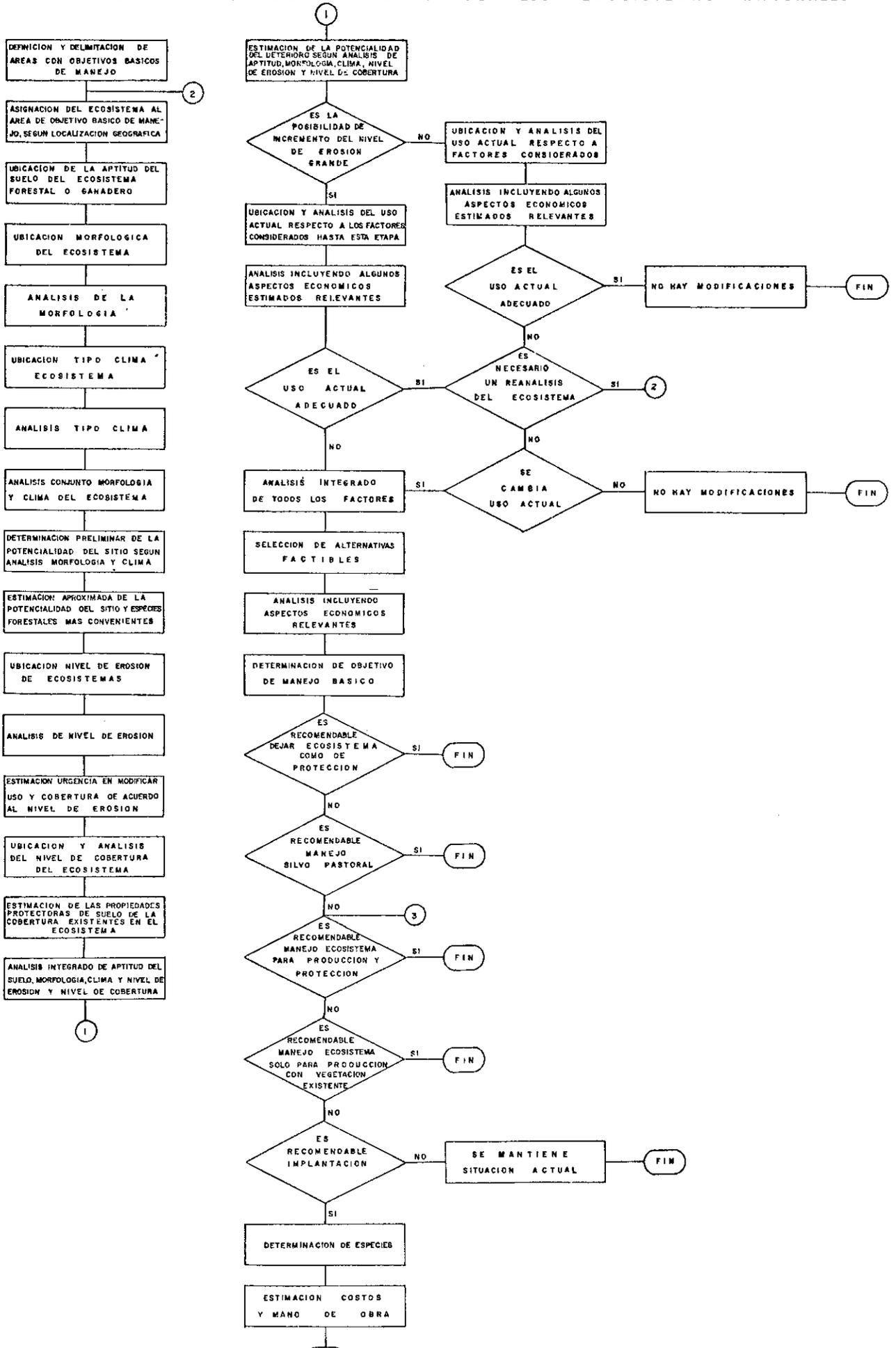
Estos tratamientos, considerando los objetivos básicos de manejo ya establecidos son los siguientes:

CODIGO

TRATAMIENTO

Ecosistemas que se mantienen en su uso actual debido a que este no presenta graves problemas que afecten gravemente el estado de conservación del suelo, o que en forma opuesta, el nivel de erosión es tan grave que se estima poco conveniente intervenirla.

DIAGRAMA Nº 1 DE ANALISIS DE LOS ECOSISTEMAS NATURALES



CODIGOTRATAMIENTO

- 1 Ecosistemas que se destinan fundamentalmente al cultivo del pino insigne, manejado para abastecer de materias primas a la industria, involucrando la implantación de esta especie.
- 2 Ecosistemas que se destinan fundamentalmente al cultivo de Eucaliptus sp, con objetivos de manejo para abastecimiento de materia prima industrial y productos secundarios del bosque, como por ejemplo leña, carbón, postes, incluso hojas para productos químicos; manejados como monte alto regular o monte bajo, involucrando la implantación de esta especie.
- 3 Ecosistemas que a pesar de necesitar ser intervenidos dada la aptitud de sus terrenos, grado de deterioro o uso actual restringido, no es posible especificar una o mas especies forestales a implantar, tanto porque no se conoce con exactitud cual es la mas conveniente, o por que los rendimientos de plantación no tienen seguridad de alcanzar niveles adecuados, de manera tal, que dificulte una evaluación económica sobre bases ciertas.
- 4 Ecosistemas en que existen praderas natu

CODIGOTRATAMIENTO

rales, incluso en terrenos que presentan - restricciones para la ganadería, pero que no estan afectando en forma evidente la estabilidad del suelo, y por lo tanto se considera que su uso actual no es necesario - cambiarlo a corto o mediano plazo, siendo necesario desarrollar prácticas de mejoramiento de praderas para prevenir o disminuir los procesos erosivos, manteniendo - así su uso y aumentando su productividad.

5

Ecosistemas ubicados en terrenos de aptitud preferentemente forestal o ganadera y que, dado su uso actual, se estima conveniente manejarlos con objetivos forestales y ganaderos simultáneamente, ya sea a través de un manejo silvopastoral propiamente tal, o reservando áreas cubiertas - con praderas para ganadería y bosquetes - con superficies más o menos amplias para protección forestal y producción.

6

Ecosistemas cubiertos parcial o totalmente por bosques nativos, que se estima deben - cumplir fundamentalmente una función de protección, además de permitir un manejo destinado a obtener productos secundarios.

7

Ecosistemas cubiertos parcial o totalmente

CODIGOTRATAMIENTO

- con vegetación nativa que cubren terrenos con un alto grado de deterioro o fragilidad, estimándose, por lo tanto, que deben cumplir una función prioritaria de protección, independientemente de su composición, estructura, y desarrollo, considerándose conveniente mantenerlos sin intervenciones humanas, a no ser de posibles trabajos destinados a favorecer su función protectora.
- 8 Ecosistemas en donde se estima conveniente implantar especies nativas o exóticas, en reemplazo de la vegetación existente, independientemente del uso actual que se este haciendo del terreno, debido principalmente a que el grado de deterioro del suelo indica un uso inadecuado o que la vegetación nativa se considera escasa y de calidad insuficiente para permitir su manejo con fines productivos.
- 9 Ecosistemas cubiertos con bosque nativo y que se estiman con condiciones suficientes para establecer un manejo dirigido fundamentalmente a la obtención de madera de mayor calidad y dimensión.
- 10 Ecosistemas que presentan terrenos cubier

CODIGOTRATAMIENTO

tos con vegetación nativa y otros actualmente con uso ganadero e incluso agrícola, pero que presentan problemas graves de deterioro, y por lo tanto se estima necesario cambiar el uso actual, destinando los terrenos descubiertos a la producción forestal mediante implantación de especies exóticas, así como también aquellos sectores de bosque nativo muy degradado, manteniendo los sectores mejores de este bosque con objetivos de manejo que incluyen la protección y obtención de productos secundarios y maderas de dimensiones menores.

11

Ecosistemas ubicados en la XI y XII Región de aptitud ganadera o forestal y que se encuentran cubiertos por praderas; estimándose que pueden continuar con el uso actual, tanto para aumentar la productividad, introducir prácticas de mejoramiento de praderas y, eventualmente implantación de ellas.

V.- DEFINICION Y DELIMITACION DE AREAS
CON OBJETIVOS BASICOS DE MANEJO

5.1. DEFINICION

Al evaluar las diferentes acciones que pueden seguirse sobre un terreno de aptitud preferentemente forestal, deben considerarse necesariamente los puntos de vista de la silvicultura y del manejo forestal.

La silvicultura se preocupa fundamentalmente del establecimiento, composición, estructura, desarrollo y conservación de los bosques, mediante la aplicación de técnicas e intervenciones eficientes y oportunas. Principalmente se basa en el conocimiento y dominio pleno de los fenómenos que regulan el comportamiento del ecosistema, y de los elementos que lo componen, en la localidad en donde se aplica.

Es posible considerar, por lo tanto, que la silvicultura permite establecer las cotas de las posibilidades, de carácter natural o biológico, entre las cuales es factible moverse, para objetivos de producción o uso del suelo dados contribuyendo así a establecer aquellas intervenciones que sean óptimas.

Tanto la necesidad de la silvicultura así como la determinación de dónde, cuándo y con qué intensidad debe aplicarse, depende de la demanda de bienes y servicios del bosque, y del estado inicial en que se encuentra el ecosistema en donde se aplicará.

El manejo forestal, por su parte, toma las indicaciones y principios silvícolas, y conjuntamente con la economía, permite adoptar las decisiones óptimas para alcanzar los objetivos y beneficios previstos, ya sean estos privados o sociales.

De esta forma, combinando los aspectos silvícolas y económicos, aunque estos sean de carácter general, es posible fijar objetivos básicos de manejo para los terrenos de aptitud preferentemente forestal.

El criterio mencionado, facilita la identificación y delimitación de áreas con cierta homogeneidad respecto a objetivos de manejo precisos, relacionando en forma adecuada las características ecológicas, el estado actual en que se encuentra la cobertura vegetal del suelo y sus expectativas económicas globales. Se integran así diferentes elementos que hacen posible establecer una primera aproximación, hacia un uso óptimo de la potencialidad natural y económica de cada localidad.

De esta manera se espera lograr una buena orientación que sustente el desarrollo e implementación de la iniciativa privada, así como también al Estado en aquellas acciones encaminadas a impulsarlas, estableciéndose por consecuencia, una relación más estrecha entre los intereses privados y colectivos.

Es necesario destacar que, la metodología seguida no involucra la determinación de modalidades o normas de manejo o específicas. Estas deben buscarse, de preferencia dentro del marco de los objetivos de manejo planteados; pero de acuerdo a la situación particular de cada localidad e interés específico de los propietarios forestales.

Por la naturaleza misma del problema es natural suponer que se en cuentren uno o más objetivos básicos de manejo simultáneamente. En general, esta situación se puede presentar entre la producción forestal, la ganadera y la silvopastoral. En este caso decisiones respecto a cual alternativa es la óptima debe ser tomada para una localidad específica y en un estudio de mayor detalle.

Considerando estos antecedentes se ha estimado adecuado establecer los siguientes objetivos básicos de manejo:

- De producción de materia prima industrial en bosques de alto rendimiento.
- De producción de materia prima industrial en bosques de rendi miento moderado.
- De producción combinada Forestal y Pecuaria.
- De Protección y Conservación del Suelo.
- De Regulación Hidrológica-Forestal.
- De Parques Nacionales.
- Protección o Aprovechamiento de Fauna Silvestre.
- De Uso Restringido por no tener información técnica suficien te.

En el estudio no se considera la separación de las zonas definidas

como Parques Nacionales, de regulación Hidrológica-Forestal y Protección o Aprovechamiento de Fauna Silvestre, ya que para incluirlas se necesita, de una escala mayor. Las zonas definidas como de Protección y Conservación del Suelo, se incluyen sólo cuando comprenden una superficie importante detectable con la metodología usada en el estudio; por lo tanto, no se han identificado en forma específica áreas que legalmente están bajo un régimen especial de protección.

Se espera que, al efectuar estudios de naturaleza similar para superficies más restringidas del territorio nacional, y por lo tanto de mayor detalle, se identifiquen y delimiten en forma más exhaustiva y precisa.

La definición de cada una de las zonas es la siguiente:

5.1.1.- DE PRODUCCION DE MATERIA PRIMA INDUSTRIAL EN BOSQUES DE ALTO RENDIMIENTO

Incluye todos los terrenos de aptitud preferentemente Forestal que se estiman susceptibles de sustentar bosques, ya sean de especies nativas o de plantaciones exóticas, y que considerando fundamentalmente la potencialidad del sitio, pueden manejarse con un objetivo principal de producción de madera para abastecimiento industrial, especialmente madera aserrada, madera para pulpa, contra chapados y trozas.

5.1.2. DE PRODUCCION DE MATERIA PRIMA INDUSTRIAL EN BOSQUES DE RENDIMIENTO MODERADO

Incluye los terrenos de aptitud preferentemente forestal, que se estiman susceptibles de sustentar bosques, ya sean de especies nativas o de exóticas, y que considerando fundamentalmente la potencialidad del sitio, se estima, que su rendimiento es moderado; pero pueden mejorarse, con un objetivo dirigido a obtener productos de abastecimiento industrial similares a los anteriores.

5.1.3. DE PRODUCCION COMBINADA FORESTAL Y PECUARIA

Incluye todos aquellos terrenos de aptitud preferentemente forestal y ganadera que, considerando la potencialidad del sitio, y el grado de deterioro del suelo, se estima ventajosa destinarla fundamentalmente a un uso silvopastoral.

5.1.4. DE PROTECCION Y CONSERVACION DEL SUELO

Incluye aquellos terrenos que presentan un grave problema de deterioro, y que siendo de aptitud preferentemente forestal o ganadera, requieren mantener la vegetación arbórea o arbustiva con fines exclusivamente de protección, incluso, si es necesario, proceder a la implantación de especies forestales que complementen la vegetación existente. Incluye también aquellos que por disposiciones legales específicas permanecen con una función protectora.

5.1.5. DE REGULACION HIDROLOGICA FORESTAL

Incluye todos aquellos terrenos, de aptitud preferente_{mente} forestal, que sin perjuicio de sustentar bosques de los cuales se obtienen productos leñosos, deben ser manejados fundamentalmente con objetivos de manejo hídrico, ya sea regulación de avenidas, aumento del rendimiento hídrico o mejoramiento de la calidad del agua. Esto implica que, cuando sea necesario, debe considerarse la posibilidad de implantación de especies forestales y modificación del uso actual del suelo.

5.1.6. PARQUES NACIONALES

Terrenos que, de acuerdo a disposiciones legales vigentes sustentan Parques Nacionales; por lo tanto, su uso y manejo presentan las restricciones especiales y propias de éstas áreas.

5.1.7. PROTECCION Y APROVECHAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

Areas que, debido a disposiciones legales o por presentar características especiales, se estima conveniente - destinarlas a la protección de fauna y su aprovechamiento económico.

5.1.8. DE USO RESTRINGIDO

Corresponden a aquellos terrenos de características del medio muy desfavorables para los cuales la tecnología, aún no conoce con seguridad suficiente, la respuesta

que dan diferentes especies arbustivas o forestales, especialmente su rendimiento y desarrollo, al ser implantadas en ellas; por lo tanto, es necesario esperar el resultado de ensayos e investigación que se realicen o están en curso.

5.2. DELIMITACION DE AREAS CON OBJETIVOS BASICOS DE MANEJO

Considerando principalmente los aspectos ecológicos complementados con elementos económicos tales como: localización de industrias actuales, posibilidad de instalación de otras industrias y accesibilidad, se dividió el área estudiada, en una primera aproximación, ya que incluyen sólo aquellas más relevantes al objeto de este estudio, de la forma siguiente:

5.2.1. DE PRODUCCION DE MATERIA PRIMA INDUSTRIAL EN BOSQUES DE ALTOS RENDIMIENTOS

Comprende el Sector Oriental de la Cordillera de la Costa de la V, VI y VII Región, la Cordillera de la Costa y Cuencas del Valle Central de la VIII y IX Región, y además la superficie cubierta con Bosques Nativos que conforman el complejo Panguipulli.

5.2.2. PRODUCCION DE MATERIA PRIMA INDUSTRIAL EN BOSQUES DE RENDIMIENTO MODERADO

Comprende las zonas precordilleranas andinas entre las VII Región y IX Región y parte de la Cordillera de los Andes de la VII y IX Región, además de los terrenos de

aptitud preferentemente forestal, que permiten sustentar bosques productivos de las Regiones X, XI y XII.

5.2.3 DE PRODUCCION FORESTAL Y PECUARIA

Comprende las zonas occidentales de la Cordillera de la Costa, entre la V y VII Región, y como manejo alternativo para las zonas orientales de la Cordillera de la Costa de las Regiones mencionadas. Incluye además enclaves en distintas zonas que tienen objetivos básicos de manejo diferentes.

5.2.4. DE PROTECCION Y CONSERVACION DEL SUELO

Incluye las partes altas de la Cordillera de los Andes y enclaves en diferentes zonas.

5.2.5. DEFICITARIAS DE INFORMACION

Incluye principalmente las Cuencas del Valle Central y Precordillera Andina de la Región Metropolitana.

VI.- RESULTADOS

6.1. RESULTADOS GENERALES

Se analizó un total de 16.548.047 há., que corresponden al 71.4% de la superficie total estudiada desde la V a XII Región, ambas inclusive.

El 94.2% (15.068.627 há.) del área analizada tiene aptitud preferentemente forestal. Sólo un 5.7% (939.420 há.) son de aptitud ganadera.

Las superficies que se incluyen en cada tratamiento por Región del país se presentan en el Cuadro N°6, efectuado el descuento de la superficie estimada cubierta con pino insigne.

6.2. TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN OBJETIVOS DE MANEJO SILVOPASTORALES

De acuerdo a lo indicado en el Cuadro N°6 se encontró recomendable dedicar a un uso mixto ganadero-forestal un total de 3.707.842 há., que incluyen los tratamientos señalados en los códigos 4, 5, y 11; esta cifra representa un 23.18% de la superficie analizada. Excluyendo la participación de las Regiones XI y XII que en conjunto suman 1.423.000 há. (38.38%), las regiones que aparecen con una superficie importante con estos tratamientos son la VII, VIII, IX y X Regiones con 1.912.099 há., (51.57%), destacándose también la VI Región con 151.273 há.

Sólo una exigua superficie, 26.250 há. ubicadas en la V Región y

CUADRO Nº 6

TRATAMIENTOS PROPUESTOS PARA SUELOS PREFERENTEMENTE DE APTITUD FORESTAL Y GANADERA
(SUPERFICIE EN HECTAREAS)

CODIGOS DE TRATAMIENTOS	R E G I O N E S									
	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TOTAL
0	366.670	-	14.208	18.270	38.100	193.547	279.450	292.000	6.000	1.208.245
1	9.670	-	75.120	488.329	584.631	267.524	21.750	-	-	1.447.024
2	138.550	-	246.032	99.487	-	-	-	-	-	484.069
3	-	434.477	-	-	-	-	-	-	-	434.477
4	26.250	-	-	-	-	-	-	-	-	26.250
5	163.020	32.200	151.273	558.110	672.668	204.820	476.501	254.000	829.500	3.342.092
6	71.780	16.415	259.706	129.541	281.301	615.232	1.154.200	3.044.750	771.250	6.344.175
7	28.750	8.000	70.485	1.680	33.192	31.772	37.800	262.750	15.750	490.379
8	-	-	-	-	-	53.885	170.473	105.250	175.500	505.108
9	-	-	-	-	-	-	1.233.620	-	-	1.233.620
10	-	-	-	-	-	-	-	137.500	-	137.500
11	-	-	-	-	-	-	-	80.500	259.000	339.500
TOTAL	804.690	491.092	816.824	1.295.617	1.609.892	1.366.780	3.373.794	4.176.750	2.057.000	15.992.439

en terrenos de aptitud ganadera, se estimó que no están afectando la conservación del suelo y que, por lo tanto no necesitan cambio en el uso, no obstante es recomendable introducir prácticas de manejo para estabilizar el nivel de erosión actual.

6.3. TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN REGIMEN ESPECIAL DE PROTECCION

El 2.96% de la superficie analizada, 490.379 há., indicadas en el código 7 del Cuadro N°6 se estimó necesario mantenerlas con un regimen de protección especial, o en todo caso restringir a un nivel mínimo su aprovechamiento, evitando cambios sustanciales de la densidad y composición de la cubierta vegetal, eliminando los efectos del pastoreo. Las Regiones de mayor importancia en cuanto a la superficie asignada a este tratamiento son la V, VI, VIII, IX, X y XI, destacándose esta última con un 53.58%.

6.4 TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN SUPERFICIES CUBIERTAS POR BOSQUE NATIVO CON OBJETIVOS DE MANEJO DE PROTECCION Y PRODUCCION

Los ecosistemas en que se recomienda mantener el bosque nativo, - aunque este proporcione un rendimiento estimado como moderado y deba cumplir una función protectora, no obstante ser susceptibles de manejarse con objetivos de producción, alcanza a 6.344.175 há. constituyendo un 39.67% de la superficie analizada.

El 48% de esta superficie se ubica dentro de la IX Región. Una - participación elevada le corresponde a la X Región con el 18.2% (1.154.200 há.), a la IX con el 9.7% (615.232 há.) y la XII con - 12.2% (771.250 há.).

6.5. TRATAMIENTOS QUE INCLUYEN SUPERFICIES CUBIERTAS POR BOSQUE NATIVO
CON OBJETIVOS DE MANEJO DE PRODUCCION

La superficie encontrada cubierta con bosque nativo susceptible de manejarse con objetivos claros de producción de materia prima industrial de buena calidad y valor, corresponde a 1.233.620 há. ubicadas en la X Región del país. Esta constituye sólo el 7.7% de la superficie estudiada. Se ubican principalmente en los sectores del complejo maderero Panguipulli y Cordillera del Sarao.

6.6. SUPERFICIES EN QUE SE SUGIERE NO APLICAR TRATAMIENTOS ESPECIALES

La situación descrita en el código 0 se encontró recomendable para 1.208.245 há. Las Regiones que aparecen con mayor contribución a esta cifra son la IX con 142.547 há., la X con 279.450 há. y XI con 292.00 há., mención especial merece la V Región que figura con 366.670 há. Esta superficie corresponde en su mayor parte a terrenos ubicados dentro de la aptitud preferentemente forestal, con uso distinto a esta aptitud, pero que presentan un nivel moderado de erosión y, por lo tanto, se estimó recomendable no modificar el uso de ellos.

6.7. SUPERFICIES EN QUE NO SE DECIDIO UN TRATAMIENTO ESPECIFICO

La definición corresponde a la dada con el código 3. La superficie involucrada alcanza a 434.477 há. ubicadas en la Región Metropolitana y comprende terrenos de aptitud forestal, con erosiones de niveles graves a moderados con Uso Actual detectado de praderas naturales y vegetación nativa, por lo general arbustiva.

6.8. SUPERFICIE A IMPLANTAR

La superficie que se recomienda forestar, principalmente con especies exóticas de rápido crecimiento, se estratificó en tres grandes grupos que corresponden a los códigos 1, 2 y 8 definidos en la Metodología.

Esta situación se indica en el Cuadro N°7, información que se expresa a nivel regional según las especies forestales propuestas para los distintos ecosistemas del país.

Los antecedentes expuestos en el Cuadro precedente señalan la existencia de 2.436.201 há. que deben ser implantadas total o parcialmente a la brevedad con el objeto de proteger, o bien estabilizar el proceso de deterioro que viven los distintos ecosistemas presentes en el área estudiada, es decir, entre la quinta y la décimo - segunda Región, ambas inclusive.

Esta gran extensión de tierras en su mayoría de aptitud forestal, se concentran de preferencia en la VII y VIII Región, cubriendo el 48.13% del sector que se sugiere implantar.

Ahora bien, en relación a las especies forestales que se recomienda utilizar ocupa el primer lugar el pino insigne, con un 59.4% del área estudiada, seguido de otras especies con un 20.7% y finalmente el Eucalipto con aproximadamente un 20%.

Bajo el título "otras especies", se incluyen ejemplares tanto de la flora nativa como exótica de interés económico. Entre los primeros cabe mencionar el raulí (*Nothofagus alpina*) y la lenga (*Nothofagus pumilio*), de los bosques donde se justifica la acción

CUADRO Nº 7

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE A IMPLANTAR SEGUN
REGIONES Y ESPECIES FORESTALES PROPUESTAS

REGIONES	IMPLANTACION (Hectáreas)			TOTAL	%
	PINO INSIGNE	EUCALIPTO	OTRAS ESPECIES		
V	9.670	138.550	-	148.220	6,08
VI	75.120	246.032	-	321.152	13,18
VII	488.329	99.487	-	587.816	24,13
VIII	584.631	-	-	584.631	24,00
IX	267.524	-	53.885	321.409	13,20
X	21.750	-	170.473	192.223	7,89
XI	-	-	105.250	105.250	4,32
XII	-	-	175.500	175.500	7,20
TOTAL	1.447.024	484.069	505.108	2.436.201	100,00
%	59.40	19.87	20.73	100.00	

de implantación, dada las expectativas económicas que poseen estas asociaciones vegetales. Entre las especies exóticas se optó por seleccionar fundamentalmente coníferas de rápido crecimiento, tales como: pino oregón (*Pseudotsuga menziesii*), pino contorta (*Pinus contorta*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

En el Cuadro N°8 se amplía esta información a través de un listado preliminar de especies que fueron seleccionadas atendiendo a su buen desarrollo y adaptación a las condiciones del medio.

6.9 COSTO Y MANO DE OBRA

El cálculo de los coeficientes técnicos y económicos del proyecto, en lo que se refiere a la implantación de una cobertura vegetal, tiene por objeto cuantificar los diferentes multiplicadores que sirven de base al estudio económico y social del proyecto.

Así, aplicados sobre la superficie determinada para implantar (Cuadro N°7), permite expresar este proyecto en términos de costos totales y mano de obra, especialmente no calificada.

A continuación en el Cuadro N°9 se indica una estimación del costo total, que representa la forestación masiva a nivel regional de las especies de pino insigne y Eucalipto.

Los valores expuestos en el Cuadro precedente, permiten visualizar en forma muy general la cuantía de la inversión que se requiere para forestar la superficie recomendada con las especies pino insigne y Eucalipto, sin considerar gastos en la infraestructura necesaria para este efecto.

CUADRO N° 8

PRINCIPALES ESPECIES PRESELECCIONADAS POR REGION. SUS-
CEPTIBLES DE EMPLEARSE EN UN PROGRAMA DE FORESTACION

REGIONES	ESPECIES	TRATAMIENTO EM VIVERO
IV	<i>Cupressus macrocarpa</i> <i>Cupressus seniperuvirens</i> <i>Eucalyptus astringens</i> <i>Eucalyptus brookwayi</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Eucalyptus cladocalyx</i> <i>Acacia cyanophylla</i>	1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 2/0
V	<i>Acacia cyanophylla</i> <i>Eucalyptus astringens</i> <i>Eucalyptus bicostata</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Eucalyptus cladocalyx</i> <i>Cupressus macrocarpa</i> <i>Acacia caven</i> <i>Quillaja saponaria</i> <i>Cupressus arizonica</i> <i>Pinus radiata</i>	2/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 2/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 R. Des.
VI	<i>Cupressus macrocarpa</i> <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Eucalyptus regnans</i> <i>Quillaja saponaria</i> <i>Eucalyptus gomphocephala</i> <i>Eucalyptus grandis</i> <i>Eucalyptus gunnii</i>	1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell.
VII	<i>Cupressus arizonica</i> <i>Eucalyptus fastigata</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus maidenii</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Pinus ledophylla</i> <i>Pinus ponderosa</i> <i>Pseudotsuga menziesii</i>	1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 2/0 2/0
VIII	<i>Cupressus arizonica</i> <i>Cupressus torulosa</i> <i>Eucalyptus bicostata</i> <i>Eucalyptus cornuta</i> <i>Eucalyptus fastigata</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus grandis</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Pinus contorta</i> <i>Pinus attenuata</i> <i>Pinus muricata</i> <i>Pinus patula</i> <i>Pinus radiata</i> <i>Pseudotsuga menziesii</i>	1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/1 1/0 1/0 1/0 1/0 1/0 2/0
IX	<i>Eucalyptus delegatensis</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Eucalyptus regnans</i> <i>Cupressus torulosa</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus fastigata</i> <i>Pinus taeda</i> <i>Pinus muricata</i> <i>Pinus radiata</i> <i>Larix leptolepis</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Eucalyptus gunnii</i> <i>Nothofagus alpina</i> <i>Pinus contorta</i> <i>Pinus muricata</i> <i>Pinus nigra</i>	1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 Cepell. 1/0 1/0 Cepell. 1/0 R. Des. 2/0 1/0 Cepell. 2/1 1/1 1/0 1/0
X	<i>Eucalyptus delegatensis</i> <i>Nothofagus obliqua</i> <i>Pinus radiata</i> <i>Pseudotsuga menziesii</i> <i>Betula alba</i> <i>Castanea sativa</i> <i>Cupressus torulosa</i> <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> <i>Eucalyptus regnans</i>	1/0 Cepell. 2/1 1/0 2/0 1/0 1/0 Cepell. 1/1 1/0 Cepell.
XI	<i>Eucalyptus delegatensis</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus viminalis</i> <i>Pinus muricata</i> <i>Pinus contorta</i> <i>Pinus radiata</i> <i>Betula alba</i> <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> <i>Nothofagus alpina</i>	1/0 1/0 1/0 1/1 1/0 1/0 1/1 1/1 2/1

CUADRO Nº 9

COSTOS MEDIOS TOTALES DE FORESTACION SEGUN
REGIONES Y ESPECIES. (US\$ miles)

REGIONES	ESPECIES				COSTO TOTAL	%
	PINO INSIGNE		EUCALIPTO			
	SUPERFICIE	COSTO	SUPERFICIE	COSTO		
V	9.670	938	138.550	16.903	17.841	8,72
VI	75.120	7.287	246.032	30.016	37.303	18,22
VII	488.329	45.903	99.487	15.022	60.925	29,76
VIII	584.631	60.802	--	--	60.802	29,70
IX	267.524	27.822	--	--	27.822	13,60
TOTAL	1.425.274	142.752		61.941	204.693	100,00

No se incluye en este análisis aquellos sectores propuestos para ser implantados con, "otras especies", dado que su aplicación esta restringida a pequeñas extensiones en cierto sentido dispersas de biendo ser forestadas de preferencia como un complemento al manejo del bosque con objetivos de producción y conservación, contribuyendo esto a lograr un manejo económico en plazos más breves.

Se considera que las superficies y especies propiamente tales, pueden precisarse a través de la elaboración de un programa detallado de forestación para cada Región.

A modo de referencia, se señala a continuación en el Cuadro N°10 los costos unitarios de forestación según Regiones, especies, tipo de tratamientos en vivero, densidad de plantación y tipo de roce, valores determinados por la Corporación Nacional Forestal para la presente temporada de plantación.

Las cifras de costos expuestos en el Cuadro precedente, fueron empleadas en este estudio adaptándolas a las situaciones medias observadas en los distintos ecosistemas del país.

Considerando que los resultados obtenidos en cuanto a la superficie a implantar, y los costos asociados a esta actividad, están estrechamente vinculados a la mano de obra necesaria para desarrollarla, se estimó importante presentar a continuación (Cuadro N°11) el número de jornadas por hectárea en plantación, de acuerdo al tipo de plantas empleadas, especie y Región.

1/0 RD Corresponde a especies que deben permanecer un año en vivero y se plantan a raíz desnuda.

CUADRO Nº 10

COSTOS DE FORESTACION SEGUN ESPECIE, TIPO TRATAMIENTO EN VIVERO, DENSIDAD PLANTACION Y LIMPIEZA DE TERRENOS

REGIONES	ESPECIES	TIPO DE TRATAMIENTO (pl/ha)	DENSIDAD PLANTACION	COSTOS FORESTACION (US\$/ha)	
				SIN ROCE	ROCE LIVIANO
V-RM-VI	Eucaliptus	1/0 Cepell.	330	62	81
		1/0 Cepell.	625	95	114
		1/0 Cepell.	830	114	134
		1/0 Cepell.	1.100	138	158
	Pino insigne	1/0 R.Des.	1.000	59	77
		1/0 R.Des.	1.600	75	95
		1/0 R.Des.	2.000	85	105
		1/0 R.Des.	2.500	93	112
VII	Eucaliptus	1/0 Cepell.	1.100	132	151
		1/0 R.Des.	1.600	66	85
	Pino insigne	1/0 R.Des.	2.000	76	95
		1/0 R.Des.	2.500	84	103
VIII-IX	Eucaliptus	1/0 Cepell.	1.100	124	145
		1/0 Cepell.	1.600	159	181
		1/1 R.Des.	1.600	94	113
		1/1 R.Des.	2.000	107	127
	Pino insigne	2/0 R.Des.	1.600	79	98
		2/0 R.Des.	2.000	89	108
		1/0 R.Des.	1.600	62	81
		1/0 R.Des.	2.000	68	87
		1/0 R.Des.	2.500	79	98
		1/0 R.Des.	1.600	55	74
		1/0 R.Des.	2.000	65	84
		1/0 R.Des.	2.500	76	95
X	Pino insigne	1/0 R.Des.	1.100	69	94
		1/0 R.Des.	1.600	79	104
		1/0 R.Des.	2.000	89	114
		1/0 R.Des.	2.500	100	125
	Pino oregón	1/1 R.Des.	1.100	92	117
		1/1 R.Des.	1.600	114	139
		1/1 R.Des.	2.000	131	156
		1/1 R.Des.	2.500	148	173
	Pino oregón	2/0 R.Des.	1.100	82	107
		2/0 R.Des.	1.600	99	124
		2/0 R.Des.	2.000	113	138
XI	Pino oregón	1/2 R.Des.	2.500	202	212
		1/2 R.Des.	3.000	226	237

Fuente: CONAF

(*) Zona Arenales

CUADRO N° II

REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA EN IMPLANTACION
 SEGUN ESPECIE, TIPO DE PLANTAS Y REGIONES
 (JORNADAS POR HECTAREA)

REGIONES	ESPECIES	OCUPACION (j/ha)		
		TIPO DE PLANTAS		
		1/O RD	1/O CEP	2/O CEP
V	Pino insigne Eucalipto	27 32 (*)	44 49 (*)	
VI-VII-VIII	Pino insigne Eucalipto	27 32 (*)	44 49 (*)	
IX-X-XI	Pino insigne Pino oregón	27		35
XII	Pino contorta Pino silvestre.		44	35

(*) Incluye preparación del terreno o bien control de plagas; actividad que no siempre es necesaria.

- 1/0 CEP Corresponde a especies que deben permanecer un año en vivero pero se plantan en bolsas de polietileno o macetas.
- 2/0 CEP Corresponde a plantas que deben permanecer 2 años en vivero, sin repicar, y se plantan en bolsas de polietileno o macetas.

Si bien es cierto, en el Cuadro anterior se entregan antecedentes relativos a la mano de obra expresados en jornadas por hectárea, - es necesario como complemento a esta información indicar el calendario de actividades para la producción de plantas en vivero y la forestación.

Cabe hacer presente que en los Cuadros N°12 y N°13 existen 2 actividades estrechamente ligadas entre si, la extracción de plantas - en vivero y la plantación, a su vez estas poseen gran dependencia con la distribución de las precipitaciones. En efecto, la forestación se recomienda iniciarla con posterioridad a las primeras lluvias otoñales, situación que se indica en el Cuadro N°13 a través del rango normal de inicio y término de estas faenas. Sin embargo una alteración importante en el calendario de actividades, como una fecha tardía en el comienzo de la plantación, incide fuertemente en la mano de obra, pues de debe forestar en un plazo más corto lo que implica intensificar estas faenas en términos de ocupación.

Existen también situaciones anómalas que no están representadas en el Cuadro precedente, como la prolongada presencia de nieve en las Regiones más australes del país que obliga a postergar la forestación para la primavera.

6.10 PROPOSICION DE TRATAMIENTOS Y DE RANGOS DE FRAGILIDAD

Como una síntesis natural de los resultados expuestos con anterioridad, y de los criterios sustentados en cuanto a la importancia relativa en el mediano y largo plazo, entre las alternativas de implantación de especies de alto crecimiento y producción, frente al manejo del bosque nativo, especialmente de aquellos de segundo crecimiento, se presentan en el Cuadro N° 14 Prioridades de Tratamientos y de Rangos de Fragilidad.

Es necesario destacar que lo indicado sólo constituye una proposición y que, por lo tanto, aunque se mantengan los criterios mencionados, las prioridades pueden variar al establecerse programas definitivos, ya sean a Nivel Nacional o Regional. Resulta claro que en estas materias no solo intervienen decisiones técnicas y económicas exclusivamente, sino que existen otros aspectos que sobrepasan los alcances y objetivos del Estudio.

Dado que se ha estimado conveniente, por lo menos en una primera etapa, dar énfasis a los tratamientos que incluyen especies de alto crecimiento y producción, en el Cuadro N° 15 se incluye el Costo Promedio de Implantación de Tratamientos 1 y 2, según priorización de rangos de fragilidad y Región, para toda la superficie sugerida implantar con especies del tipo ya mencionado.

CUADRO N°14

PRIORIZACION DE TRATAMIENTOS Y RANGOS DE FRAGILIDAD

PRIORIDAD	TRATAMIENTOS	RANGOS DE FRAGILIDAD	REGIONES									
			V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R.M.	TOTAL
1	1 2	3.1<IP<3.5	66.775	101.097	321.081	233.889	119.583	-	-	-	-	942.425
		3.6<IP<4.0	12.375	6.834	85.025	454.787	106.298	21.750	-	-	-	687.069
		2.6<IP<3.0	80.400	250.459	251.494	73.210	108.583	-	-	-	-	764.146
		2.1<IP<2.5	-	12.000	37.666	-	-	-	-	-	-	49.666
		IF>4.1	-	-	1.610	41.585	1.000	-	-	-	-	44.195
S U B T O T A L			159.550	370.390	696.876	903.471	335.464	21.750	-	-	-	2.487.501
2	9 5 6 10	3.1<IP<3.5	53.000	337.120	152.583	296.400	152.111	421.476	1.058.250	1.230.500	13.165	3.714.605
		3.6<IP<4.0	68.280	71.359	444.402	592.151	566.874	1.303.170	2.186.625	83.250	-	5.316.111
		2.6<IP<3.0	113.520	2.500	35.875	-	-	82.750	53.875	287.000	35.450	610.970
		2.1<IP<2.5	-	-	-	-	-	-	137.500	-	-	137.500
		IF>4.1	-	-	54.791	65.418	101.067	1.056.925	-	-	-	1.278.201
S U B T O T A L			234.800	410.979	687.651	953.969	820.052	2.864.321	3.436.250	1.600.750	48.615	11.057.387
3	4 8 7	3.1<IP<3.5	12.750	64.985	1.880	-	59.065	103.063	245.500	148.750	-	635.993
		3.6<IP<4.0	26.250	-	-	33.192	3.750	33.500	10.000	-	-	106.692
		2.6<IP<3.0	16.000	5.500	-	-	-	71.710	109.750	42.500	8.000	253.460
		2.1<IP<2.5	-	-	-	-	-	-	2.750	-	-	2.750
		IF>4.1	-	-	-	-	22.842	-	-	-	-	22.842
S U B T O T A L			55.000	70.485	1.880	33.192	85.657	208.273	368.000	191.250	8.000	1.021.737
4	3 11 0	3.1<IP<3.5	298.670	1.000	-	19.125	51.947	198.750	51.750	96.500	64.327	782.069
		3.6<IP<4.0	3.500	-	1.020	18.975	97.000	59.800	94.500	162.750	17.350	454.895
		2.6<IP<3.0	64.500	5.708	-	-	-	-	226.250	5.750	333.700	635.908
		2.1<IP<2.5	-	4.000	2.375	-	-	-	-	-	19.100	25.475
		IF>4.1	-	-	-	-	44.600	20.900	-	-	-	65.500
IF<2.0	-	3.500	14.875	-	-	-	-	-	-	-	18.375	
S U B T O T A L			366.670	14.208	18.270	38.100	193.547	279.450	372.500	265.000	434.477	1.982.222
T O T A L			815.750	866.062	1.400.677	1.928.732	1.434.720	3.373.794	4.176.750	2.057.000	419.092	16.548.847

COSTO DE IMPLANTACION PARA LA PRIMERA PRIORIDAD

RATAMIENTOS	RANGO DE FRAGILIDAD	R E G I O N E S													
		V		VI		VII		VIII		IX		X		TOTAL	
		SUPERFICIE (ha)	COSTO (MILES US\$)												
1	3.1<IP<3.5	21.000	2.205,0	28.525	2.995,1	263.399	25.022,9	333.889	29.048,3	119.583	10.403,7	-	-	766.396	69.675,0
	3.6<IP<4.0	-	-	-	-	85.025	8.077,4	454.787	39.566,5	106.298	9.247,9	21.750	2.479,5	667.860	59.371,3
	2.6<IP<3.0	-	-	95.833	10.062,5	211.299	20.073,4	73.210	6.361,4	108.583	9.446,7	-	-	488.925	45.944,0
	2.1<IP<2.5	-	-	-	-	37.666	3.578,3	-	-	-	-	-	-	37.666	3.578,3
	IP>4.1	-	-	-	-	-	-	41.585	3.617,9	1.000	87,0	-	-	42.585	3.704,9
S U B T O T A L		21.000	2.205,0	124.358	13.057,6	597.389	56.752,0	903.471	78.594,1	335.464	29.185,3	21.750	2.479,5	2.003.432	182.273,5
2	3.1<IP<3.5	45.775	7.232,5	72.572	11.466,4	57.682	8.710,0	-	-	-	-	-	-	176.029	27.408,9
	3.6<IP<4.0	12.375	1.955,3	6.834	1.079,8	-	-	-	-	-	-	-	-	19.209	3.035,1
	2.6<IP<3.0	80.400	12.703,2	154.626	24.430,9	40.195	6.069,4	-	-	-	-	-	-	275.221	43.203,5
	2.1<IP<2,5	-	-	12.000	1.696,0	-	-	-	-	-	-	-	-	12.000	1.896,0
	IP>4.1	-	-	-	-	1.610	243,1	-	-	-	-	-	-	1.610	243,1
S U B T O T A L		138.550	21.891,0	246.032	38.873,1	99.487	15.022,5	-	-	-	-	-	-	484.069	75.786,6
T O T A L		159.550	24.096,0	370.390	51.930,7	696.876	71.774,5	903.471	78.594,1	335.464	29.185,3	21.750	2.479,5	2.487.501	258.060,1

VII.- ANALISIS DE RESULTADOS

Al analizar los resultados debe necesariamente tenerse presente las restricciones planteadas en el estudio, especialmente de aquellas derivadas de la metodología seguida. En este aspecto es importante reiterar - que se trabajo en base a interpretación de imágenes de satélites a escala 1:500.000 y sin apoyo de terreno ni fotointerpretación de fotografía convencionales a escalas mayores.

La situación mencionada tiene un marcado efecto en la estimación - de las superficies reales de plantación, de diferentes especies, sobre todo de pino insigne y eucalipto, puesto que no es fácil identificar con precisión las plantaciones de menores de cinco años de edad, superficie que sin duda alguna es importante dadas las altas tasas de forestación de los últimos años.

También se observó los resultados que el límite vegetacional andino para terrenos de aptitud preferentemente forestal, se trazó dejando fuera algunas superficies que en un estudio más detallado podrían incluirse en los datos de éste, especialmente para el bosque nativo y las cifras globales de aptitud forestal.

En cuanto a la superficie posible de reforestar se estima que la entregada para la X Región, puede ser inferior a la óptima.

Debido a que los trabajos anteriores que tratan estas materias, utilizan en su mayoría la antigua división política administrativa del país, se hace difícil analizar en forma global las cifras dadas con las obtenidas en la literatura técnica, sin un esfuerzo adicional de envergadura ni intro

ducir supuestos de validez discutible.

Algunas comparaciones efectuadas para situaciones locales, indican que las cifras dadas tendrían fluctuaciones inferiores a $\pm 20\%$. Se puede estimar que este porcentaje, si bien es cierto no es el óptimo, es aceptable y puede disminuir en forma significativa con la experiencia lograda en el desarrollo del estudio, aún sin incluir mejoras sustanciales en la metodología seguida.

Otro aspecto que es preciso señalar, es que la superficie total de dunas en las Regiones analizadas no se ha incluido.

Es posible que la superficie asignada al bosque nativo susceptible de manejar, fundamentalmente, con objetivo de producción de materia prima industrial, 1.233.260 há. concentradas en la X Región sea discutible, considerando que en otras Regiones es posible encontrar bosques nativos de calidad. Sin desconocer que esta posibilidad existe, se ha estimado que en todo caso cubren superficies muy restringidas que no permiten el desarrollo de una industria eficiente, por lo tanto se ha preferido incluirlos dentro de la categoría de bosque nativo que debe cumplir una función principalmente protectora junta a la de producción. No obstante que en estudios más detallados deberían incluirse dentro de aquellos considerados de alta calidad para evaluar su real significado.

VIII.- CONCLUSIONES

- Las cifras de superficie entregadas en este estudio representan una aproximación de la situación real del país en cuanto a sus re cursos forestales y posibilidad de incrementarlos.
- Se estima que las cifras logradas pueden tener una variación no su perior a un \pm 20% de los valores medios reales.
- Se estima en 1.447.024 há. la superficie que se recomienda fores tar con pino insigne. Las regiones mas importantes son la VIII - con 584.631 há. y IX con 267.524 há. y VII con 488.329 há. Esta cifra implica que el país podría contar con una superficie mínima de plantaciones de esta especie levemente superior a los 2.000.000 há.
- La inversión total que involucra la superficie recomendada a fores tar, con pino insigne y eucalipto, se estima de US\$205.000.000 a valores actuales sin considerar infraestructura.
- Se estiman en 484.069 há. la superficie en que es recomendada la fo restación con Eucaliptus sp.
- El manejo silvopastoral o uno mixto forestal pecuario tiene gran relevancia, puesto que la superficie encontrada como recomendable aplicar este tratamiento alcanza a 3.342.092 há. estando bien re presentada en todas las Regiones del país. Se estima además, que la productividad de los suelos será incrementada respecto a la ac tual, siendo necesario realizar estudios al respecto para lograr

los antecedentes básicos para desarrollarla en forma adecuada.

- La superficie en que se recomienda manejar el bosque nativo con fines de protección y producción alcanza a 6.344.175 há. Esta cifra incluye gran parte de aquella que esta destinada a mantenerse como Parques Nacionales, así como un porcentaje que podría ser elevado de bosques que, dadas las condiciones locales deberían mantenerse como de protección o en espera de alcanzar la posibilidad de un manejo económico.
- La superficie recomendada para destinar exclusivamente a protec -
ción alcanza a 490.379 há., que incluye gran parte de aquella que actualmente por disposiciones legales se considera como de protec -
ción, por lo tanto es mínima en comparación con la productiva, no obstante que es posible que sea necesario incrementarla por situa -
ciones especiales, aunque en este caso, serían sólo de carácter -
transitorio.
- La superficie estimada adecuada para forestar permite asegurar el empleo de un contingente importante de mano de obra no calificada durante un período de tiempo prolongado, presentando además, la po -
sibilidad de proporcionar oportunidades de trabajo continuo de mano de obra de mayor calificación en forma permanente, una vez que estas plantaciones alcancen edades en que normalmente se practican intervenciones silvícolas, e incluso después de la explotación del bosque al repoblarse estas superficies. Al mismo tiempo, dado que cubren terrenos que presentan alta productividad, representan la posibilidad de desarrollo de un potencial industrial de alta magni -
tud.

- Los resultados, respecto a forestación no constituyen un programa de forestación, sino que proporcionan una referencia básica para establecerlo, especialmente en cuanto a su magnitud, requerimientos económicos y ventajas que se obtendrán al establecerlo y desarrollarlo.

IX.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- BURSHEL, P. GALLEGOS, C. et al, 1976. COMPOSICION Y DINAMICA REGENERATIVA DE UN BOSQUE MIXTO RAULI-COIGUE. Bosque, 1 (2).
- 2.- CORFO, 1956. MENSURA FORESTAL DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA.
Corporación de Fomento de la Producción, Santiago de Chile.
- 3.- DE CAMINO, R. et al, 1974. LOS RENOVALES DE BOSQUES NATIVOS COMO RECURSO FORESTAL.
Universidad Austral de Chile.
Charlas y Conferencias N° 2.
- 4.- GONZALEZ, N., 1965. FUNDAMENTOS PARA LA ORDENACION DE UN BOSQUE TIPICO EN LA REGION ANDINA DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA.
Tesis, Facultad Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile.
- 5.- HERRERA, J. D. et al, 1976. CARACTERISTICAS Y ANALISIS PARA EL ORDENAMIENTO DE RENOVALES DE RAULI EN JAUJA. Provincia de Malleco.
Tesis Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Chile.
- 6.- INSTITUTO FORESTAL, 1967. CLASIFICACION PRELIMINAR DEL BOSQUE NATIVO EN CHILE.
Instituto Forestal, Santiago de Chile.
Informe Técnico N° 27.

- 7.- PRADO D.J.A., 1979. PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO EN ALTURA DEL QUILLAY.
(*Quillaja saponaria* Mall).
Instituto Forestal. Informe Técnico N° 65.
- 8.- ROCUANT, T.L., 1967. ANTECEDENTES PRELIMINARES SOBRE MANEJO DE RENO-
VALES EN CORDILLERA DE NAHUELBUTA.
Actas 3as. Jornadas Forestales, Valdivia.
- 9.- ROCUANT, T.L., 1969. RALEOS EN RENOVALES DE ROBLE Y RAULI EN CORDILLER
A DE NAHUELBUTA.
Universidad de Concepción, Escuela Agronomía.
Circular Informativa N° 26.
- 10.- ROCUANT, T.L., 1974. RALEOS EN RENOVALES DE ROBLE-RAULI. Actas Primer
Seminario sobre Situación Actual y Posibilidades Futuras del Mane-
jo de los Renovales en Chile.
- 11.- SCHMIDT, H., 1976. INFORME FORESTAL DE LA REGION DE ALTO PALENA Y -
CHAITEN.
Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Chile.
- 12.- SCHMIDT, H., 1977. DINAMICA DE UN BOSQUE VIRGEN DE ARAUCARIA-LENGA.
(CHILE). Bosque, 2 (1).
- 13.- SCHMIDT, H. et al., 1979. REGENERACION EN BOSQUE NATIVO DE RAULI.
I Estudio Bibliográfico.
Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Chile.
Proyecto CONAF/PNUD/FAO-CHI/76/003.

- 14.- URZUA, A., 1975. CAMBIO DE ESTRUCTURA EN EL BOSQUE *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser.
Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Chile.
- 15.- VITA, A., 1974. ALGUNOS ANTECEDENTES PARA LA SILVICULTURA DEL RAULI.
Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Chile.
Boletín Técnico N° 28.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE RECURSOS NATURALES-CORFO
MANUEL MONTT 1164 - CASILLA 14995 - TELEFONO 236641 - SANTIAGO - CHILE