

**POTENCIALIDAD DE ESPECIES Y SITIOS PARA UNA
DIVERSIFICACION SILVICOLA NACIONAL**

PROYECTO FINANCIADO POR CONAF

MONOGRAFIA DE

COIGÜE

NOTHOFAGUS DOMBEYI

AUTORES:

VERÓNICA LOËWE M.
MANUEL TORAL I.
M^a EUGENIA CAMELIO R.
CLAUDIA LOPEZ L.

- INFOR -

SANTIAGO, ABRIL 1996.

INDICE

1.	ANTECEDENTES GENERALES	1
	1.1 Distribución	1
	1.2 Descripción del árbol	1
	1.3 Tipos forestales	1
	1.4 Aspectos reproductivos	9
	1.5 Aspectos genéticos	10
2.	REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS	12
	2.1 Clima	12
	2.2 Suelos	13
	2.3 Altitud	15
	2.4 Exposición	15
	2.5 Consumo hídrico	15
3.	PLAGAS Y ENFERMEDADES	18
	3.1 Entomológicos	18
	3.2 Fungosas	19
	3.3 Otros	21
4.	SILVICULTURA Y MANEJO	22
	4.1 Propagación	22
	4.1.1 Regeneración natural	22
	4.1.2 Propagación artificial	26
	4.1.2.1 Viverización	26
	4.1.2.2 Propagación vegetativa	30
	4.2 Establecimiento	31
	4.2.1 Plantación	31
	4.2.1.1 Condiciones de sitio	31
	4.2.1.2 Epoca de plantación	31
	4.2.1.3 Densidad de plantación	31
	4.2.1.4 Fertilización	31
	4.3 Manejo	33
	4.3.1 Crecimiento	33
	4.3.1.1 Renovales	33
	4.3.1.2 Plantaciones	40
	4.3.2 Tratamientos silviculturales	47
	4.3.3.1 Tipo forestal coigüe-raulí-tepa	47
	4.3.3.2 Tipo forestal roble-raulí-coigüe	48
	4.3.3 Raleos	49
	4.3.4 Podas	51

5.	PRODUCCION	52
5.1	Características y clasificación	52
5.1.1	Características macroscópicas	52
5.1.2	Características microscópicas	52
5.1.3	Propiedades físicas	53
5.1.4	Propiedades mecánicas	55
5.1.5	Secado e impregnación	59
5.1.5.1	Secado	59
5.1.5.2	Impregnación	62
5.1.6	Pretratamientos de la madera	63
5.2	Producción nacional	64
5.3	Producción internacional	66
5.4	Exportaciones forestales en base a coigüe	67
5.5	Precios	68
5.6	Usos de la madera	71
6.	EVALUACION ECONOMICA	72
6.1	Antecedentes	72
6.1.1	Crecimiento esperado	72
6.1.2	Rotación	73
6.2	Marco de evaluación	73
6.3	Supuestos básicos	75
6.3.1	Indicadores económicos	75
6.3.2	Valor de la jornada de trabajo	75
6.4	Costos directos	76
6.4.1	Costos de establecimiento	76
6.4.2	Costos de manejo	76
6.4.3	Costos de cosecha	76
6.4.4	Costos de administración	76
6.4.5	Costos de mantención	77
6.4.6	Costos de protección forestal	77
6.5	Valor de los productos	77
6.6	Esquemas de manejo según tipo de escenario	78
6.7	Resultados de la evaluación económica	82

BIBLIOGRAFIA

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Valores dasométricos del tipo forestal roble-raulí-coigüe	5
Cuadro 2:	Valores dasométricos del tipo forestal coigüe-raulí-tepa	7
Cuadro 3:	Variación del número de semillas por kilo según latitud	10
Cuadro 4:	Consumo de agua por transpiración en coigüe	17
Cuadro 5:	Insectos daños detectados en coigüe	19

Cuadro 6:	Cantidad total de regeneración de coigüe y raulí	23
Cuadro 7:	Número de plantas por hectárea	24
Cuadro 8:	Germinación total de coigüe	26
Cuadro 9:	Numero de semillas por kilo y viabilidad	28
Cuadro 10:	Capacidad germinativa	28
Cuadro 11:	Variación de la capacidad germinativa y vivilidad según latitud	29
Cuadro 12:	Propagación por estacas	30
Cuadro 13:	Resultados ensayo fertilización, parte aérea	32
Cuadro 14:	Resultados ensayo fertilización, parte radicular	32
Cuadro 15:	Tabla de rodal y existencias	35
Cuadro 16:	Volumen por clase de DAP y altura	37
Cuadro 17:	Parámetros de rodal en renovales	38
Cuadro 18:	Crecimiento diametral de renovales	39
Cuadro 19:	Proyección de rendimientos volumétricos de renovales	40
Cuadro 20:	Evaluación de plantaciones de Frutillar	41
Cuadro 21:	Parámetros de rodal en plantaciones	42
Cuadro 22:	Crecimienos en plantaciones	42
Cuadro 23:	Evaluación de planatciones puras	43
Cuadro 24:	Antecedentes sobre plantaciones de Valdivia	44
Cuadro 25:	Antecedentes antes y después del raleo	45
Cuadro 26:	Composición de la madera de coigüe	53
Cuadro 27:	Resultados ensayo estaquillado	54
Cuadro 28:	Tabla de pérdida de masa para coigüe	54
Cuadro 29:	Propiedades físicas de la madera	55
Cuadro 30:	Propiedades mecánicas de la madera	56
Cuadro 31:	Influencia del diámetro y de la densidad sobre la resistencia a la extracción directa	57
Cuadro 32:	Propiedades físicas y mecánicas asociadas a tableros de contraenchapadas	57
Cuadro 33:	Propiedades mecánicas de coigüe colapsado	58
Cuadro 34:	Programa de secado	61
Cuadro 35:	Programa de secado propuesto por INFOR	61
Cuadro 36:	Consumo industrial de madera	64
Cuadro 37:	Consumo en la industria del aserrio por regiones	65
Cuadro 38:	Principales productos exportados	68
Cuadro 39:	Precios nominales de coigüe en el mercado interno por producto	69
Cuadro 40:	Precios nominales de coigüe en el mercado interno por producto	70
Cuadro 41:	Valor bruto de la jornada de trabajo	75

Cuadro 42: Precios de productos elaborados	77
Cuadro 43: Densidad inicial y final de plantación	78
Cuadro 44: Esquema de manejo modalidad Co4011CA	79
Cuadro 45: Esquema de manejo modalidad Co4012CA	80
Cuadro 46: Esquema de manejo modalidad Co4013CA	80
Cuadro 47: Esquema de manejo modalidad Co4021CC	81
Cuadro 48: Esquema de manejo modalidad Co4022CC	81
Cuadro 49: Esquema de manejo modalidad Co4023CC	82
Cuadro 50: Resultados de la evaluación económica	82
Cuadro 51: Valor comercial del suelo	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relaciones entre la intensidad transpiratoria y la radiación solar	16
Figura 2: Relaciones entre la intensidad transpiratoria y la temperatura del aire	16
Figura 3: Relaciones entre la intensidad transpiratoria y la humedad relativa	16
Figura 4: Relaciones entre la intensidad transpiratoria y la velocidad del viento	17
Figura 5: Esquema fenológico de cigüe	27
Figura 6: Curva de incremento diamétrico	35
Figura 7: Volumen por clase de DAP y altura total para renovales	38
Figura 8: Tendencia de desarrollo en altura	41
Figura 9: Crecimiento anual medio (CAM) en plantaciones	43
Figura 10: Crecimiento anual corriente en área basal	46
Figura 11: Crecimiento anual corriente en volumen	46
Figura 12: Consumo industrial de madera de coigüe	65
Figura 13: Consumo de madera en la industria del aserrio por regiones	66
Figura 14: Principales productos exportados	68
Figura 15: Precios nominales en el mercado interno	69
Figura 16: Precios nominales en el mercado externo	70

INDICE DE ANEXOS

Anexo I: Listado de especies	
Anexo II: Resumen de zonas de crecimiento	
Anexo III: Antecedentes de preci según producto y localidad, mercado interno	

- Anexo IV: Antecedentes de precio según producto y volumen en el mercado de las exportaciones chilenas
- Anexo V: Cuadro resumen
- Anexo VI: Fichas técnicas
- Anexo VII: Resumen de costos
- Anexo VIII: Ingresos por productos
- Anexo IX: Flujos sin bonificación
- Anexo X: Flujos con bonificación
- Anexo XI: Valor económico del suelo ($\$/m^3$)
- Anexo XII: Valor económico del suelo (M\$/ha)

Nothofagus dombeyi

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 DISTRIBUCION

Nothofagus dombeyi (Mirb.) Oerst. comúnmente llamado coihue o coigüe, pertenece a la familia **Fagaceae**, es una especie endémica de los bosques subantárticos de Chile. Se distribuye desde la Provincia de Colchagua (VI Región) hasta la Provincia de Aysén (XI Región) (Bonnemann y Knigge, 1969b; Rodríguez *et al.*, 1983). Desde el río Maule hasta Aysén en el valle central y Cordillera de la Costa, ocupando prácticamente todas las altitudes de la zona (Pérez, 1983).

Según Donoso (1979) se distribuye entre los 34°41'S y 48°S por ambas cordilleras, siendo muy escaso en la costa desde los 37°S. En el llano central crece desde los 38°S hacia el sur. Hormazabal y Benoit (1987) señalan que se extiende a través de seis regiones administrativas (1.500 km).

1.2 DESCRIPCION DEL ARBOL

Arbol monoico, perenne de hasta 40 m de alto y tronco relativamente recto de hasta 2,5 m de diámetro. Follaje denso, frecuentemente con ramas abiertas, fuertes y de disposición horizontal; ramas cortamente pubescentes. Presenta hojas perennes, simples y alternas, de 2,0 - 3,5 cm de largo, de margen finamente aserrado (Rodríguez *et al.*, 1983).

Al respecto Donoso (1979) señala que alcanza hasta 50 m de altura y 4 m de diámetro, desarrollando un fuste largo y recto y una copa pequeña bajo condiciones de bosque.

Su tronco generalmente está libre de ramas hasta gran altura (poda natural) cuando se le encuentra compitiendo. Su copa frecuentemente es piramidal y se le puede identificar a gran distancia por la característica forma de sus ramas, aplanadas e insertadas formando estratos en ángulos de 90° con respecto al fuste (Rodríguez, 1969).

1.3 TIPOS FORESTALES

Veblen y Schlegel (1982) realizaron una "Reseña ecológica de los bosques del sur de Chile"; para ello recopilaron

los antecedentes de numerosos autores gracias a los cuales se definieron los tipos forestales correspondientes a las regiones de la Pluviselva Valdiviana y Pluviselva Norpatagónica y Magallánica, (denominación que corresponde a Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; cit. por Veblen y Schlegel, 1982). La clasificación en sí incluye numerosos subtipos y asociaciones vegetales, de los que sólo se nombraran los que mencionan a coigüe.

- Bosques en suelos de mal drenaje:

Componen este tipo forestal *Nothofagus dombeyi*-*Drimys winteri*-*Mirtaceae* se desarrollan sobre ñadis con suelos saturados en invierno y humedad limitada en verano y sobre el hualve (terrenos anegados pantanosos).

- Bosques de mediana altitud dominados por coigüe:

Un grupo de especies lo componen *Nothofagus dombeyi* - *Eucryphia* - *Laurelia philippiana* - *Saxegothaea* que se ubican en pendientes con buen drenaje en suelos derivados de cenizas volcánicas. Otro grupo perteneciente a esta clasificación está formado por *Nothofagus dombeyi* - *Laurelia philippiana* - *Saxegothaea conspicua* - *Weinmannia*, se ubica en suelos típicamente profundos y ricos en materia orgánica derivados de depósitos de ceniza volcánica. En sitios quizás algo menos húmedos se desarrolla el bosque de *Nothofagus dombeyi* - *Nothofagus alpina* - *Laurelia philippiana* - *Saxegothaea*.

- Bosques de *Nothofagus* de altitudes medias a elevadas:

Compuestos principalmente por *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus pumilio*, se ubican a altitudes superiores a los 1.000 m en suelos delgados, ricos en materia orgánica, derivados de escoria y toba volcánica reciente. Durante varios meses del año el sotobosque se encuentra cubierto por una capa de nieve de 1 a 2 m de espesor.

Por otra parte Donoso (1981) describe los siguientes tipos forestales en los cuales participa coigüe:

- Tipo forestal roble - raulí - coigüe

Subtipo renovales y bosques puros secundarios
Subtipo remanentes originales
Subtipo bosques degradados

- Tipo forestal coigüe - raulí- tepa
- Tipo forestal siempreverde
 - Subtipo ñadi
 - Subtipo olivillo costero
 - Subtipo siempreverde con intolerantes emergentes
 - Subtipo siempreverde de tolerantes
 - Subtipo renovales de canelo
- Tipo forestal lenga
- Tipo forestal araucaria
- Tipo forestal alerce

A continuación se presenta una breve descripción de ellos.

- Tipo forestal roble-raulí-coigüe:

Se identifica como un tipo de alto valor económico (Cuadro 1) desarrollado debido a la acción alteradora del hombre, la tala masiva, los incendios y la habilitación de áreas boscosas para la agricultura, así como por el catastrofismo derivado de las fuerzas naturales. Por lo anterior estos bosques son de segundo crecimiento encontrándose coigüe puro en las partes más altas. Este tipo se ubica entre los 36°30' latitud S (río Ñuble, Itata) y 40°30'S entre los 100 y 1.000 msnm en ambas cordilleras, especialmente en faldeos interiores y valles cordilleranos. Podrían asignarse a este tipo bosques puros de coigüe que se encuentran al sur de los 40°30'S, ubicación que corresponde al tipo siempreverde.

Renovales de *Nothofagus obliqua* - raulí - coigüe analizados en la Cordillera de Nahuelbuta presentan una densidad promedio cercana a los 2.800 arb/ha, distribuyéndose los árboles en cuatro estratos definidos: el 34% son dominantes, 32% codominantes, el 14% intermedios y el 5% restante son suprimidos (Cisternas, 1989).

Los bosques que constituyen este tipo son por definición renovales, es decir, bosques de segundo crecimiento constituidos por la especie más agresivas, de más rápido crecimiento y de mayor habilidad competitiva.

Estos bosques originales están constituidos por roble, *Laurelia sempervirens*, y *Persea lingue*, como dominantes, y también

Eucryphia cordifolia, *Aextoxicon punctatum* y *Gevuina avellana*, entre la especies arbóreas del dosel inferior. En situaciones de mayor humedad aparece coigüe en el dosel dominante. Entre las especies arbustivas destacan arrayán, picha-picha, luma, radal, fuinque, piñol, arrayán macho y especialmente quila, muy abundante en las áreas abiertas.

Sobre los 600 msnm, y hasta los 900 msnm, dependiendo siempre de la altitud, exposición y condiciones edáficas, se desarrollan bosques en que raulí y coigüe pasan a ser dominantes en lugar de roble, y el laurel es desplazado por la tepa, y las otras especies por tineo, trevo y mañío de hojas largas. En el sotobosque, la quila es reemplazada por coligue.

Sobre los 900 msnm, coigüe desplaza totalmente a raulí, mezclado en mayor grado con tepa, trevo mañío y con lenga.

Dentro del tipo forestal roble - raulí - coigüe se encuentran los siguientes subtipos:

- Renoval y bosque puro secundario: En general en estos renovales no se encuentra regeneración abundante; los renovales muy jóvenes no tienen regeneración de *Nothofagus*, simplemente porque son bosques que están en proceso de establecimiento o competencia, no son maduros y son pocos los árboles productores de semillas. Pero además, son especies intolerantes que bajo condiciones de densidad y de distribución que existen, no tienen suficiente luz para germinar y/o establecerse.

Las evidencias señalan que entre las tres especies, coigüe es la más intolerante y la más agresiva, de modo que es más improbable encontrarla regenerando bajo dosel y, al mismo tiempo, cubre densamente áreas desnudas con suelo mineral.

- Remanentes originales: La estructura es multietánea y con individuos de roble dominantes y emergentes de gran DAP que no tiene regeneración bajo dosel, ni individuos de diámetros pequeños. Una posición similar ocupa coigüe cuando se encuentra en estos rodales. Las especies tolerantes como laurel, lingue y especialmente olivillo, muestran una distribución de edades y tamaños que se ajusta a la curva J invertida, lo que señala que está regenerando bajo el dosel superior.

Las características estructurales de estos bosques muestran densidades de 500 a más de 1.000 árboles por hectárea, con grandes árboles que desarrollan áreas basales y volúmenes considerables (Cuadro 1).

CUADRO 1

VALORES DASOMETRICOS DEL TIPO FORESTAL ROBLE-RAULI-COIGÜE

LOCALIDAD (CONDICION)	ESPECIE	DAP O RANGO (cm)	Nº ARB/HA PROMEDIO	AB/HA (m ²) PROMEDIO	VOL. CUB/HA (m ³)	Nº PLANTAS REGENERACION
Bio-Bio (Andes)	Roble		32	2		600
	Rauli		113	18		10.200
	Coigüe		50	15		13.300
	TOTAL	15	195	35	293	24.100
Nahuelbuta (Costa)	Roble		64	8		650
	Rauli		124	15		5.350
	Coigüe		294	32		2.000
	TOTAL		542	55		9.000
Malleco (Costa)	Roble	22,7	45	3	459	
	Rauli	20,3	1.170	36	459	
	Coigüe		735	9	146	
	TOTAL	17,7	1.950	48	605	
Malleco (Andes)	Total roble-rauli	10-23	800-1.400	22-63		
	Roble			6		
	Rauli			26		
	Coigüe			1		
	TOTAL	17,6	1.874	33	642	
Valdivia (Andes)	Total roble-rauli	9-28	360-4.300	16-55		
	Total roble-rauli-coigüe	10-23	600-3.900	15-57		
	Rauli	10-60	206			9.000
	Coigüe	10-100	70			19.000
	TOTAL	10-100	276			28.000
Valdivia (Andes)	Coigüe	10-80	620			17.500
Osorno (Andes)	Rauli					200.000
	Coigüe					600.000
	Otras					40.000
	TOTAL	53	450			1.200.000

Fuente: Donoso, (1981).

- Bosques degradados: Gran parte de los rodales dentro del área del tipo forestal roble-raulí-coigüe e incluyendo también el área del tipo coigüe-raulí-tepa, han sufrido diferentes grados de alteración, determinados por distintos niveles de extracción de algunas de las especies componentes.

Cuando la explotación es fuerte (tala rasa) se producen tres situaciones que dificultan la regeneración: 1) Invasión de quila en terrenos abiertos; 2) Invasión de mirtáceas y otras especies arbustivas; 3) Repoblación del área por especies intolerantes que se establecen rápidamente en el sitio. Cuando la

extracción es moderada, las especies intolerantes no son capaces de establecerse, en cambio germinan y se establecen numerosos individuos de las especies tolerantes, particularmente tepa, laurel, olivillo, lingue, y en ocasiones maño.

- Tipo forestal coigüe-raulí-tepa:

Coigüe se incluye además en el tipo forestal coigüe-raulí-tepa, ubicado en la Cordillera de los Andes entre los 37°S y los 40°30'S y, en la Cordillera de la Costa, desde los 38° hasta los 40°30'S, abarcando las VII, IX y X regiones.

La variación de la composición vegetacional se produce esencialmente en sentido latitudinal.

Los bosques del sector septentrional del tipo están formados por un dosel emergente o dominante constituido por coigüe y raulí y un dosel codominante o intermedio, donde tepa y trevo son las especies más importantes o, por lo menos las más frecuentes, y donde aparece tinea y olivillo, especies que más al sur crecen en áreas de menor altitud. En el sotobosque de estos rodales destacan avellano y piñol.

En los rodales de los sectores meridionales en Los Andes, crece maño de hojas cortas en el dosel intermedio, y no se encuentra olivillo; tinea se desarrolla sólo en algunas situaciones. En los estratos del sotobosque se encuentra comúnmente canelo enano y calafate.

Estos bosques tienen generalmente entre 150 y 300 árboles por hectárea, pero pueden llegar a tener hasta 1.000 árboles, en situaciones en que abundan las tolerantes en los estratos intermedios (Cuadro 2).

- Tipo forestal siempreverde:

Dentro del tipo forestal siempreverde, coigüe acompaña a tepa, luma, canelo, tinea, tiaca, ulmo, maño, trevo, lingue, laurel, avellano, olivillo y notro. Este tipo abarca las IX, X y XI regiones ubicándose en la Cordillera de Los Andes (desde los 40°30'S a los 47°S), en la Cordillera de La Costa (entre los 38°30'S y 47°S) y en el Llano Central (40°S).

CUADRO 2

VALORES DASOMETRICOS DEL TIPO FORESTAL COIGÜE-RAULI-TEPA

LOCALIDAD (CONDICION)	ESPECIE	DA? O RANGO PROMEDIO	Nº ARB/HA PROMEDIO	AB/HA (m ²)	VOLUMEN/HA (m ³)	Nº PLANTAS REGENERACION
Malleco (800 m)	Coigüe	10-180	12	13,5		
	Rauli	10-90	84	17,2		
	Tepa		39	2,1		
	Tineo	10-100	76	17,1		
	Olivillo	10-70	572	20,6		7.800
	Otros		183	5,4		1.600
	TOTAL	10-180	966	75,9		9.400
Valdivia (1.000 m)	Coigüe	30-190	84	64,3		Escasa
	Rauli	10-120	50	15,6		Escasa
	Mañío	10-50	50	2,5		Media
	TOTAL	10-180	184	82,4	890	
Valdivia (1.000 m)	Coigüe	70-180	80	118,8		
	Rauli	70-140	25	32,2		
	Mañío	20-150	55	21,8		
	Tepa					Escasa
	TOTAL	20-180	160	172,8	1.330	Escasa
Valdivia (800 m)	Coigüe	10-180	60	46,1		Media
	Rauli	10-160	50	28,0		Media
	Tepa	10-70	54	4,7		Media
	Trevo	10-80	20	4,4		Media
	Tineo	30-60	4	0,7		Media
	Mañío	10-40	4	0,2		Media
		TOTAL	10-180	190	84,2	390
Valdivia (900 m)	Coigüe		128	73,4		4.800
	Rauli		25	1,4		7.700
	Tepa		100	5,1		4.600
	Mañío		15	11,4		4.400
	Trevo		25	0,6		960
	TOTAL		288	91,9	989	22.460
Valdivia (500 m)	Coigüe	60-150	9	9,6		
	Rauli	100-120	3	3,1		
	Tepa	10-90	99	17,6		
	Roble	60-140	9	17,6		Media
	Ulmo	30-110	12	4,9		
	Olivillo	20-60	6	0,9		Media
	Tineo	20-60	6	0,9		Media
	Trevo	10-70	9	1,2		Media
		TOTAL	10-150	153	44,8	280

Fuente: Donoso (1981).

La clasificación en subtipos de este tipo forestal se basa principalmente en la presencia de especies intolerantes, como coigüe, coigüe de Magallanes, coigüe de Chiloé, tineo y ulmo; otros dos subtipos quedan definidos por las características edáficas. Es así como se tienen los siguientes subtipos:

- Subtipo ñadi: La estructura de estos bosques es multietánea. La regeneración no es masiva en estos sitios, pero las especies se encuentran adaptadas a estas condiciones, de tal modo que la mayoría de las especies presenta establecimiento en algún grado, siendo especialmente abundantes canelo, tiaca y las mirtáceas.

- Subtipo olivillo costero: La regeneración de olivillo es buena encontrándose plántulas en el piso y otras mayores de diferentes tamaños y edades.

- Subtipo siempreverde con intolerantes emergentes: Es la situación más común dentro de este tipo forestal. Son bosques multietáneos donde entre el 5 y 50% de los árboles por hectárea son coigüe, coigüe de Chiloé y coigüe de Magallanes, ulmo o tineo.

- Subtipo siempreverde de tolerantes: Se distingue del anterior por la falta de las especies intolerantes coigüe, coigüe de Chiloé, coigüe de Magallanes, ulmo y tineo, o por su muy escasa participación en los rodales.

- Subtipo renovales de canelo: En sectores en que el bosque ha sido cortado, quemado o destruido por algún agente natural, canelo regenera masivamente, formando densos brinzales de crecimiento rápido. Junto a los canelos, también se desarrollan algunas de las otras especies componentes del bosque, especialmente coigüe. Estos renovales alcanzan densidades de 8 a 20.000 árboles por hectárea.

- **Tipo forestal lenga:**

En el tipo forestal lenga aparece mencionado coigüe junto con lenga, araucaria y roble. Su distribución es más extensa en la Cordillera de Los Andes (paralelos 36°50' al 56°S) y se restringe a algunos sectores en la Cordillera de La Costa. Aquí las precipitaciones varían entre los 500 y 5.600 mm, siendo gran parte de ella en forma de nieve.

Principalmente coigüe participa en el subtipo bosque mixto de lenga-coigüe, siendo de dos clases: 1) Lenga o coigüe común, que se desarrolla en la Cordillera de Los Andes, inmediatamente por debajo de la latitud de los bosques puros de lenga; al norte de los bosques de araucaria-lenga, y al sur de ellos hasta aproximadamente el paralelo 40°30'S y; 2) Lenga y coigüe de Magallanes.

- Tipo forestal araucaria:

El tipo forestal araucaria se extiende desde los 37°27' a los 40°48' por la Cordillera de Los Andes. Esta compuesto por araucaria, coigüe, roble, lenga, ñirre y canelo. Caen anualmente entre 1.600 y 4.500 mm y las temperaturas medias son de 10 a 15°C.

- Tipo forestal alerce:

En el tipo forestal alerce también se incluye al coigüe junto a alerce, canelo, tino, ciprés de las guaitucas, arrayán, fuinque, ñirre, mañío y tepa. Este tipo se ubica en la Cordillera de los Andes desde los 40°S a los 43°30'S y en la Cordillera de la Costa, entre los 30°50' y los 41°15'S. Presenta precipitaciones sobre los 4.000 mm en forma de nieve en el invierno desde los 700 msnm.

1.4 ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Coigüe es una especie monoica, que posee flores masculinas en inflorescencias trifloras, axilares, cortamente pedunculadas; perigonio campanulado con 4-5 lóbulos cortos. Inflorescencias femeninas cortamente pedunculadas, trifloras, axilares; cúpula 4-partida, lamelas angostas, glabras, de borde entero o bipartido (Rodríguez *et al.*, 1983).

Con respecto a su floración y fructificación, coigüe es una especie monoica que florece entre septiembre y octubre (Donoso y Cabello, 1978; Donoso *et al.*, 1991). López *et al.* (1986) señalan como época de floración los meses de octubre noviembre.

Su fruto son tres nueces, la central bialada y las dos laterales trialadas de 3,5-4,5 mm de largo, de color café-claras, rodeadas por una cúpula de 4 valvas resinosas (Rodríguez *et al.*, 1983; Donoso *et al.*, 1991).

La cosecha de sus frutos se realiza entre marzo y abril, según su ubicación geográfica (Donoso y Cabello, 1978).

Sus semillas se encuentran ubicadas en los extremos de las ramillas y generalmente al lado donde reciben mayor cantidad de luz; su tamaño es de 0,5 cm de largo y su color café amarillento cuando están maduras (Rodríguez, 1969).

La diseminación de sus semillas ocurre entre los meses de enero y febrero, siendo ésta anemófila (Donoso *et al.*, 1991).

Según Rodríguez (1969) un kilo de semillas posee alrededor de 390.000 unidades y el porcentaje de germinación de semillas producidas por árboles maduros es de un 25 a 50%.

El número de semillas por kilogramo, varía entre 412.000 a 476.000; con un porcentaje de germinación de 3,0 % sin ningún tipo de tratamiento (Donoso y Cabello, 1978). Al respecto Ordoñez (1987) señala que el número de semillas por kilo promedio es de 448.513, con un rango de variación de 229.884 - 619.314. Este mismo autor menciona que la viabilidad y el tamaño de las semillas disminuye de norte a sur.

Donoso (1987) analizó la variación del número de semillas por kilo según la latitud. Los resultados se entregan en el cuadro 3.

CUADRO 3

VARIACION DEL NUMERO DE SEMILLAS POR KILO SEGUN LATITUD

Procedencia	Latitud	Nº de Semillas por kilo.
Atacalco (Ñuble)	36°52'	283.688
Los Cipreses (Ñuble)	37°35'	229.884
Nueva Etruria (Cautín)	39°08'	478.804
San Pablo (Valdivia)	39°36'	482.273
Llancacura (Osorno)	40°16'	497.310

Fuente: Donoso (1987).

El tamaño de las semillas experimenta una disminución perfectamente gradual de norte a sur, lo que se traduce en un mayor número de semillas por kilo (Donoso, 1987).

1.5 ASPECTOS GENETICOS

Donoso (1978a) menciona la posibilidad de hibridación entre *Nothofagus dombeyi* y los coigües de Chiloé (*Nothofagus nitida*) y de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), especialmente en las áreas de su distribución donde se traslapan, aproximadamente entre los 40° y 48°S por ambas cordilleras (Donoso y Atienza, 1983).

Lo anterior concordaría con lo afirmado por Muñoz (1980), quien menciona que se tuvieron problemas en la identificación de *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus betuloides*, ya

que hay individuos que poseen en una misma ramillas, hojas de las dos especies.

Atienza (1982) estudió la posible hibridación entre *Nothofagus nitida* y *Nothofagus dombeyi*, así como también entre *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus betuloides*. Los resultados provenientes del análisis permiten concluir que existe hibridación entre coigüe y coigüe de Magallanes en Antillanca, ya que los supuestos híbridos presentan características intermedias entre aquellas de las especies padres. Además el estudio cromatográfico indicó la presencia de una hibridación natural entre coigüe y coigüe de Chiloé.

En Chile, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus betuloides* y *Nothofagus nitida* presentan flores, hojas y cutículas de características similares, y se supone además, que las tres especies son de una diferenciación muy reciente (Van Steenis, 1953; cit. por Polyméris, 1993).

No existen estudios sobre la variabilidad genética de esta especie, lo que evidencia un tópico de gran interés productivo que sería interesante de analizar.

2. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

En el presente capítulo se recopila la información existente sobre los requerimientos ecológicos de coigüe a nivel climático edáfico y topográfico, los cuales serán incluidos en la elaboración de mapas de zonas potenciales de crecimiento a través del Sistema de Información Geográfico (S.I.G.). La metodología aplicada para la definición de tales requerimientos limitantes se describe en un capítulo adjunto.

2.1 CLIMA

Las condiciones climáticas varían considerablemente dentro del rango de distribución de coigüe. La precipitación anual es de 700 a 1.000 mm en la región mediterránea y° aumenta gradualmente a más de 5.000 mm en muchos lugares desde Valdivia a Aysén. También se produce una variación de oeste a este, siendo mayor la precipitación en las pendientes occidentales de la Cordillera de la Costa y de la Cordillera de los Andes (Kunstman, cit. Donoso, 1978a).

La distribución de la precipitación es también muy variable. En el extremo norte de su rango de distribución hay 4 a 6 meses de sequía durante la estación de crecimiento, disminuyendo gradualmente hacia el sur.

Las temperaturas medias máximas anuales dentro del rango de distribución del coigüe disminuyen hacia el sur. En el norte la temperatura de verano es relativamente alta, llegando a más de 30°C. Las heladas, sin embargo son posibles durante el otoño y la primavera en la Cordillera de los Andes en estas latitudes. En el sur hasta Chiloé, hay aún altas temperaturas, pero no se producen heladas (Op cit.).

En su distribución septentrional se encuentra en un clima templado húmedo mediterráneo con verano seco; la precipitación alcanza los 1.000 a 1.500 mm anuales. Más al sur el clima corresponde a templado húmedo lluvioso con precipitaciones que llegan a los 4.000 a 5.000 mm anuales. Crece bajo un régimen de temperaturas moderadas y también en zonas de muy baja temperatura correspondiente a las partes más altas de la Cordillera de los Andes, hasta los 2.500 msnm en la región mediterránea y 1.000 a 1.200 msnm en la región sur y austral (Donoso et al., 1991; Van Steenis, 1953; cit. por Polyméris, 1993).

Rodríguez (1969), señala que se desarrolla en forma óptima en climas no muy calurosos con pluviometría sobre 2.000 mm al año.

El clima del tipo forestal roble-raulí-coigüe es definido como mediterráneo perhúmedo con la temperatura del mes más cálido entre 16 y 20°C (di Castri y Hajek, 1976; cit. por Donoso, 1981) o de tipo submediterráneo en parte y templado oceánico en general con una temperatura media del mes más frío entre 0 y 10°C (Quintanilla, 1974; cit. por Donoso, 1981). La pluviometría fluctúa entre 1.500 y 3.000 mm anuales. Coigüe ocupa las partes más altas por lo que las precipitaciones, en forma de nieve en el invierno, son mayores y las temperaturas, menores.

El tipo forestal coigüe-raulí-tepa se desarrolla esencialmente dentro del clima templado oceánico. Presenta temperaturas más bajas que el tipo forestal roble-raulí-coigüe y el monto de precipitaciones fluctúan entre 1.500 y 4.000 mm anuales, con una proporción de ella en forma de nieve. En muchas áreas de este territorio el tipo se ha transformado en tipo forestal roble-raulí-coigüe, componiéndose además por especies como tepa, tineo, olivillo, mañío, lenga y ulmo (Donoso, 1981).

En el tipo forestal siempreverde las precipitaciones varían entre los 2.000 y 5.000 mm al año; la temperatura media máxima de verano es de 15°C en el norte y de 11°C en el sur y las medias mínimas de invierno van desde los 8 a 9°C en el norte, hasta los 5 a 6°C en el sur (Donoso, 1981).

2.2 SUELOS

Crece bajo condiciones muy variadas encontrándosele en suelos de distintas profundidades, de drenaje variable, buena disponibilidad de humedad, en suelos mal drenados y en ñadis. En las áreas bajas crece sobre trumaos que cubren rocas volcánicas y sobre un sustrato pumicítico, arenas y escorias volcánicas, en las tierras altas del tramo austral de los Andes. Se encuentra en suelos pedregosos en quebradas y sobre rocas metamórficas en la Cordillera de la Costa de la Región centro-sur (Donoso *et al.*, 1991). No se desarrolla bien en suelos arcillosos (Rodríguez, 1969).

El tipo forestal roble-raulí-coigüe en conjunto se desarrolla sobre "trumaos" (Roberts y Díaz, 1960 cit. por Donoso, 1981). Coigüe, crece también sobre suelo volcánico, pero al igual que raulí se desarrolla con frecuencia en áreas desnudas derivadas de deslizamientos de tierra, donde actúan como especies colonizadoras (Veblen y Ashton, 1978). Finalmente, se desarrolla también en suelos de mal drenaje, incluso en ñadis (Montaldo, 1966; cit. por Donoso, 1981). Los pH varían desde ácidos a moderadamente

ácidos y las profundidades son medias (0,5 - 0,9 m) (Peralta, 1971; Peralta, 1975). Cualquiera sea la condición de suelo que habita coigüe, el contenido de humedad disponible parece ser el factor que limita o impide su desarrollo en sitios determinados (Donoso, 1978b).

Los suelos del tipo forestal coigüe-raulí-tepa generalmente son trumaos profundos, bien drenados, con abundante materia orgánica y texturas franco limosas a limosa arenosa de pH entre 4,5 y 7,0 (Donoso, 1981).

Los suelos de trumao de la precordillera presentan una erosión de manto de intensidad variable, que en numerosos casos a determinado la pérdida de la fertilidad de los suelos, cuando ha sido muy intensa. Este fenómeno es el responsable del cambio de la capacidad de uso de los suelos (Carrasco y Millan, 1990).

Las principales características de estos suelos son: colores pardos grisáceos oscuros en húmedo, textura franco arenosa muy fina, ligeramente plástico y adhesivo, estructura granular fina. En la medida que aumenta la profundidad, el color cambia a pardo amarillento, sin estructura, con restos de tobas volcánicas.

Las características físicas promedio de los suelos de trumaos muestreados a profundidades de 0-30, 30-60 y 60-90 cm en el piedmont y Cordillera Andina son los siguientes:

- La densidad aparente es la más baja; los valores son 0,76; 0,68 y 0,66 gr/cc para las tres profundidades consideradas.
- La capacidad de campo promedia del perfil es de 62,5% y el punto de marchitez permanente del orden de un 41,6%.
- La porosidad total es elevada; el valor promedio para las tres profundidades es de 73,5%.

Los valores químicos promedios determinados para los tres estratos analizados son los siguientes:

- El pH es uniforme en cada uno de ellos (6,31), moderadamente ácido.
- La materia orgánica es media (8,76%) en los primeros 30 cm y baja en los restantes (4,7%).
- Los niveles de fósforo son bajos en los 3 estratos (10,55; 6,88 y 7,18 ppm).

- Los contenidos de potasio son normales para los estratos analizados, mientras que los de calcio son bajos.

Los suelos del tipo forestal siempreverde son de origen metamórfico, glacial y fluvio-glacial; en la Cordillera de la Costa se encuentran suelos más delgados, ligeramente podzólicos y con pH que varían entre los 3,8 y 5,0, mientras que en la Cordillera de los Andes, se encuentran trumaos más profundos, texturas francas y pH menos ácidos (5,3 a 6,9).

2.3 ALTITUD

Su rango altitudinal es extenso, presentándose en la mitad norte de su área geográfica entre los 700 y 1.200 msnm, pero decrece gradualmente hacia el sur, encontrándose en la Provincia de Aysén entre 0 y 500 msnm (Rodríguez, 1969).

En su distribución norte crece entre los 800 y 1.000 msnm (Rodríguez *et al.*, 1983; Donoso, 1981).

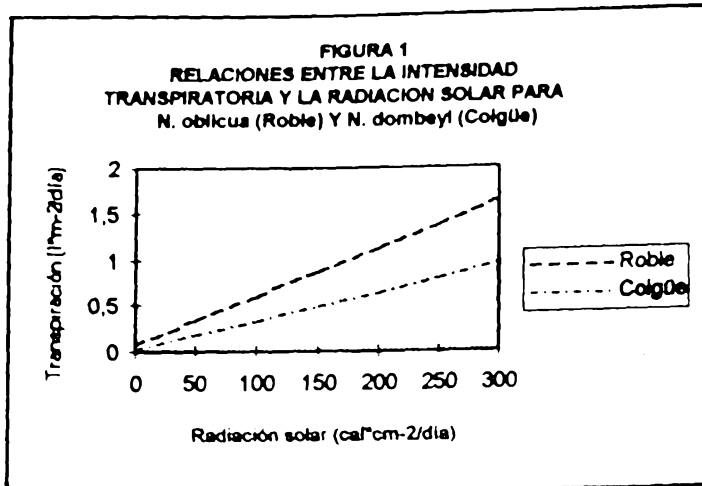
2.4 EXPOSICION

Según Rodríguez *et al.* (1983), se ubica en los faldeos cordilleros de exposición sur en su distribución norte y hacia el sur alrededor de lagos y ríos, donde se encuentran los mejores individuos.

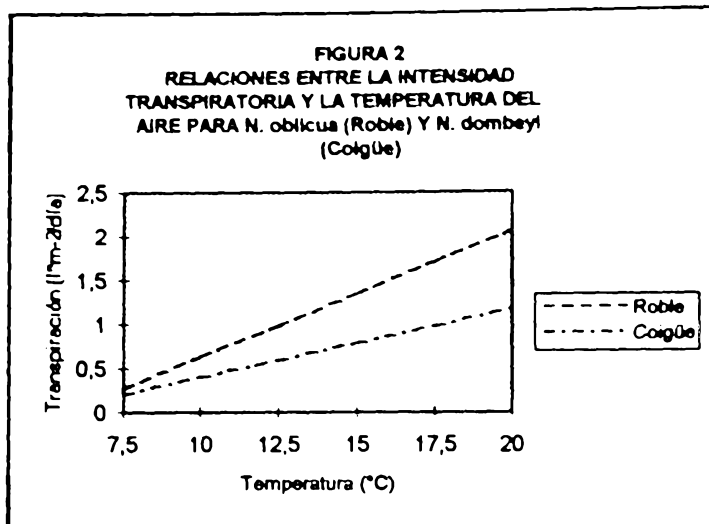
2.5 CONSUMO HIDRICO

Huber *et al.* (1983) estudiaron las variaciones diarias y estacionales del consumo de agua por transpiración y la influencia que ejercen algunos parámetros meteorológicos sobre la intensidad transpiratoria, en dos especies arbóreas de la familia fagacea, roble y coigüe, de amplia distribución en Chile y considerable importancia forestal.

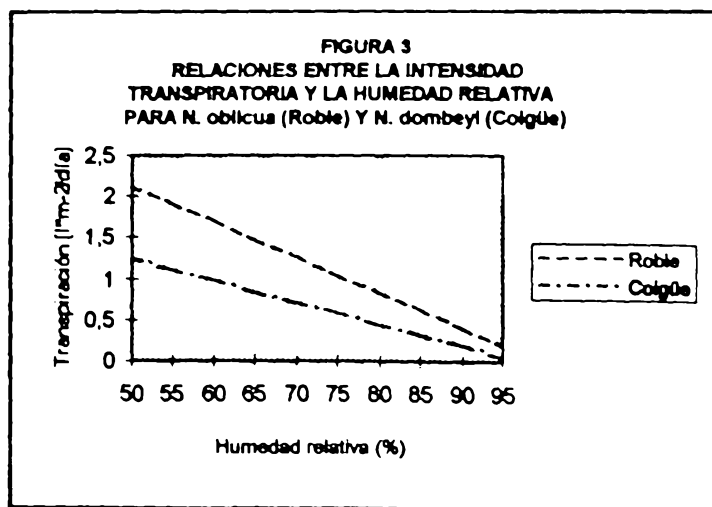
Las figuras 1, 2, 3 y 4 muestran el comportamiento de la intensidad transpiratoria de coigüe y roble en función de algunos factores meteorológicos.



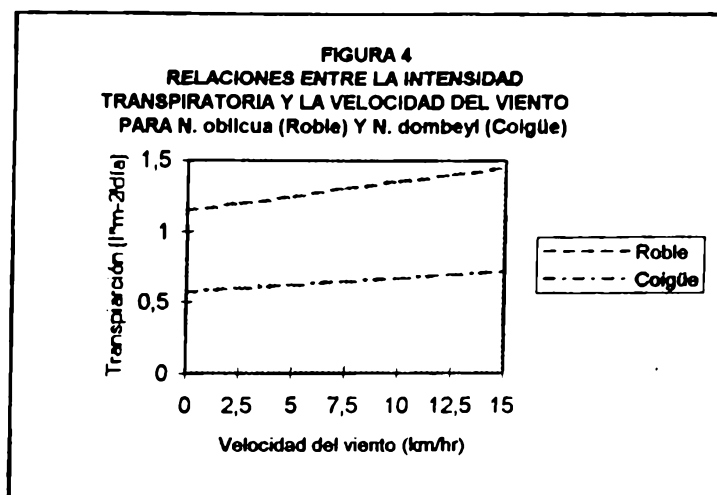
Fuente: Huber et al., (1983).



Fuente: Huber et al., (1983).



Fuente: Huber et al., (1983).



Fuente: Huber *et al.*, (1983).

Los resultados indican que a medida que aumenta la radiación solar y la temperatura del aire y disminuye la humedad relativa, aumenta la intensidad transpiratoria de ambas especies, siendo esta reacción mucho más marcada en roble que en coigüe. Esta diferencia podría deberse a la diferente estructura morfológica de los órganos asimiladores.

El efecto de la velocidad del viento sobre las pérdidas de agua por transpiración, es bastante complejo, obteniéndose un leve incremento de la transpiración en ambas especies a medida que la velocidad del viento aumenta.

Los análisis de regresión múltiple señalan que la radiación solar es el factor meteorológico más importante en la regulación de la transpiración en ambas especies.

Los mismos autores señalan que *Nothofagus dombeyi* por ser una especie de hoja perenne puede mantener su transpiración durante todo el año (Cuadro 4).

CUADRO 4

CONSUMO DE AGUA POR TRANSPIRACION EN COIGÜE

Período	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Nº días período	50	42	20	27	30	27	28	36	35	34
Superficie foliar (m²)	0,9	2,1	3	3,9	4,5	4,6	3,9	3,3	3,0	2,9
Variación en superficie foliar (m²)	0	1,2	0,9	0,83	0,63	0,13	-0,7	-0,6	-0,3	-0,06
Volumen fustal (cm³)	1067	1104	1212	1488	1743	2062	2155	2309	2340	2355
Variación volumen fustal (cm³)	11,3	36	108	277	255	318	93	154	31	14,7
Consumo total de agua del período (l)	13,6	27,5	42,8	97,9	133,2	119	98,6	91,9	27,1	14,2

Fuente: Huber *et al.* (1983).

3. PLAGAS Y ENFERMEDADES

3.1 ENTOMOLOGICAS

Dentro de los numerosos defectos que presenta la madera de coigüe, tienen mucha importancia las manchas medulares, que desvalorizan la calidad de la chapa. Por el aspecto macroscópico que presentaba la mancha se pensaba que se trataba de una consecuencia del colapso, pero posteriormente se estableció que su origen se debe a las galerías excavadas por larvas que pertenecen a la familia *Agromicidae* (mosca minera). Esta larva excava galerías exclusivamente en la zona entre la albura y la corteza (Bonnemann y Knigge, 1969a,b).

Otro defecto del coigüe es la comúnmente llamada "mancha roja" e imperfecciones onduladas producidas por un minador del tronco, perteneciente al género *Opostega*, siendo la especie aún desconocida. A comienzos del mes de octubre las larvas emergen y perforan dentro de la hoja, a través del pecíolo, luego dentro de la rama y finalmente dentro de la región subcortical del tronco principal (Carey, 1975; Carey et al., 1978). Estudios realizados muestran una disminución significativa de la resistencia de la madera, de un 20 a un 35%, al compararla con trozas sin ataque de este insecto (Inzunza, 1984).

Kurshel (1951) señala que los adultos del género *Aegorhinus* se desarrollan exclusivamente en plantas dicotiledóneas; es así como se encuentra *Aegorhinus vitulus* en coigüe. Las larvas atacan plantas sanas y dañan considerablemente el cuello y las raíces gruesas y luego, en estado adulto, continúan la acción devastadora en los brotes.

En estudios realizados por Mella (1989) en la X Región, se detectaron atacando a coigüe sólo dos insectos, ambos meristemáticos: *Hornius grandis* que lo hace en la zona de ramas y ramillas y *Aegorhinus superciliosus* que se alimenta, en su estado larval, de las raíces. En el cuadro 5 se muestran los insectos detectados en este estudio.

CUADRO 5

INSECTOS DAÑINOS DETECTADOS EN COIGÜE

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FASE DE DESARROLLO DETECTADA
Coleóptera	Chrysomelidae	<i>Hornius grandis</i>	Adulto
	Curculionidae	<i>Aegorhinus superciliosus</i>	Larva

Fuente: Mella (1989).

El hábito alimenticio de *Hornius grandis* hace que este forme parte de dos grupos de insectos forestales dañinos, que son los meristemáticos y los defoliadores. En la fase adulta forma parte de los insectos meristemáticos, en cambio en su fase larval es un defoliador del tipo masticador. Los efectos provocados por este insecto son pérdidas de crecimiento y deformaciones (Jerez y Cerda, 1988; Mella, 1989). Donoso et al. (1991) señalan como medida de control las aplicaciones de Metamidofos en dosis de 1,0 l/ha como producto comercial.

La larva de *Aegorhinus superciliosus* provoca un anillamiento parcial de la raíz principal a nivel del cuello, lo que conduce a un desecamiento paulatino de las plantas, y finalmente a la muerte (Mella, 1989). Se controla con aplicaciones de Carbofurano en dosis de 1,0 l/ha como producto comercial (Donoso et al., 1991).

Estos autores también describen para la etapa de vivero a dos insectos que afectan a coigüe: gusano blanco (*Hylamorphia elegans*) y gusano alambre (*Gramophorus niger*); ambos atacan las raíces y corteza de las plántulas produciendo pérdida de crecimiento y mortalidad. Para su control se indica la aplicación de Phomix en una dosis de 10 kg/ha como producto comercial en pre-siembra. Como post-emergente se recomienda Carbofurano en una dosis de 1,0 l/ha.

3.2 FUNGOSAS

El problema de las decoloraciones en la madera es ampliamente conocido y causa grandes pérdidas en la industria maderera, pues aun cuando estas no afectan mayormente las propiedades mecánicas de la madera, su aspecto lleva a una notoria depreciación del producto manchado. Butín y Peredo (1967), señalan

que uno de los hongos más presentes en el mundo y en Chile es *Ceratocystis piceae*, el cual ataca a coigüe.

Donoso (1969) señala los siguientes hongos que atacan a diversas especies de maderas, tanto nativas como exóticas:

-*Flammulina velutipes*: Presenta una amplia distribución, encontrándose principalmente en Llanquar, Pucatrihue, Bahía Mansa, Frutillar y Castro. Su habitat está dado por madera de pino insigne, tepa, roble, lingue, coigüe y olivillo.

-*Gymnopilus purpuratus*. Su distribución es muy común. Habita sobre trozas en el suelo y sobre madera semiquemada de coigüe.

-*Gymnopilus spectabilis*: Especie introducida en Chile, encontrándose habitualmente en la zona centro sur del país. Habita sobre madera y trozas en el suelo de eucalipto, pino insigne y coigüe.

-*Marasmiellus alliodorus*: Se distribuye a lo largo de la zona centro sur de Chile, siendo muy abundante. Su habitat son trozas en el suelo de roble, tepa y coigüe.

-*Mycena epipterygia*: Presenta una distribución muy amplia, siendo muy común en el sur de Chile, especialmente en Llanquar. Habita sobre madera en descomposición, con pudrición café y cuarteada de coigüe.

-*Schizophyllum commune*: Especie cosmopolita, que se desarrolla durante todo el año, fundamentalmente sobre madera de roble, tepa y coigüe. Aparentemente causa algún tipo de pudrición blanca.

-*Tubaria furfuracea*: Ha sido colectada en el centro y sur del país, encontrándose habitualmente sobre madera de roble y coigüe en estado de descomposición.

Ipinza et al. (1978) ensayaron la resistencia de coigüe al ataque de *Gloeosoma vitellinum*, demostrando que tanto la albura como el duramen de esta especie son susceptibles al ataque de este hongo oligofágico de pudrición blanca, siendo la albura más resistente que el duramen en sustrato naturales.

Hemiparásitos del género *Myzodendron*, del orden Santalales, atacan comúnmente a coigüe. Los más conocidos de ellos son *Myzodendron brachistachyum*, *M. Imbricatum*, *M. Recurvum*, *M. Angulatum*, *M. Gayanum* y *M. Punctulatum*. Sin embargo ellos no

producen daños serios a los árboles (Anonymous, cit. Donoso, 1978a).

Algunas especies de los hongos **Cyttaria spp.**, conocidos como "digüeños" son muy comunes en las ramas de coigüe, y algunas veces también en el tronco. Ellos producen un típico crecimiento anormal (nudos) en las ramas, y a veces algunas ramas pequeñas mueren, pero normalmente el daño no es muy serio.

Otros hongos que atacan el tronco de coigüe son **Poliporum spp.**, conocidos como "orejas de palo". Estos hongos normalmente atacan a árboles que tienen algún tipo de daño en la madera o que están en fase de envejecimiento (Op cit.).

Donoso **et al.** (1991) describen para la etapa de vivero un complejo de hongos que afecta a coigüe, llamado Damping-off; hasta el momento se ha identificado **Fusarium spp.** que ataca el cuello de las plántulas provocando la caída y mortalidad de las plántulas. Se controla con aplicaciones de Captan en dosis de 2,5 kg/ha más Benomil 0,5 kg/ha.

3.3 OTROS

En un estudio preliminar sobre la resistencia de coigüe no tratado, al ataque de perforadores marinos, se constató que la madera fue atacada por una sola especie: **Bankia martensi**. Luego de permanecer sumergidas por un período de tiempo de 13 a 17 meses, coigüe fue fuertemente afectado, no observándose diferencia entre albura y duramen (Stuardo **et al.**, 1969).

4. SILVICULTURA Y MANEJO

4.1 PROPAGACION

4.1.1 Regeneración natural

Nothofagus dombeyi depende para su regeneración de la floración y muerte simultánea de *Chusquea spp.*, a menos que se produzcan perturbaciones por causas exteriores, tales como la producción de claros por árboles derribados por el viento, o a mayor escala, por deslizamientos de tierra y otros eventos asociados a terremotos o erupciones volcánicas (Rodríguez, 1969; Veblen et al., 1981; cit. por Polyméris, 1993)

La regeneración natural del tipo forestal roble-raulí-coigüe, normalmente alcanza las 20.000 plántulas por hectárea en un año. La dispersión de las semillas es por el viento, lo que favorece su distribución más o menos homogénea en el área. La producción de semillas es cíclica (cada 3 a 5 años) y aunque comienza a temprana edad, la máxima se produce a los 30 años. Con respecto a las especies del dosel secundario, ellas regeneran bien bajo cubierta de coigüe y raulí (10.000 plántulas por ha) (Garrido, 1981).

Basándose en la clasificación de Donoso (1981) se puede establecer que dentro del subtipo renoval y bosque puro secundario, coigüe es la especie más agresiva y e intolerante, de manera que se no se le encuentra regenerando bajo dosel y si cubre densamente áreas desnudas con suelo mineral (Veblen et al., en prensa; cit. por Donoso 1981). En el subtipo bosques degradados, coigüe regenera bien cuando se presenta una cobertura de copas de un 7 a 44%, especialmente de la misma especie. La regeneración se agrupa en función de los huecos del dosel y del nivel de alteración del suelo. En estos casos las condiciones de regeneración son: alta luminosidad, fuerte explotación y suelo quemado o mineral. El establecimiento se lleva a cabo en 10 años (Novoa, 1980; cit. por Donoso 1981)

Valenzuela (1967) clasificó la mayoría de las especies forestales del país de acuerdo a las exigencias de iluminación para su desarrollo. En ésta coigüe es catalogado como una especie intolerante, es decir exige plena luz para que los árboles prosperen.

El coigüe es una especie que rebrota siendo su crecimiento por este medio bastante rápido, más veloz que raulí, roble y otras especies que compiten en un mismo sitio (Rodríguez,

1969). Por el contrario Donoso (1978a) indica que coigüe no tiene reproducción vegetativa, de tal modo que después de incendios repetidos en un área desaparece, a menos que haya una fuente de semillas en las cercanías.

Donoso (1978a) señala que no se ha observado germinación a campo abierto ni bajo sombra intensa, pero si se aprecia buena germinación bajo media sombra en rodales abiertos o en claros en el bosque. También se observa germinación en troncos podridos o en lugares ricos en humus, muy húmedos, pero más o menos compactados en el piso forestal.

Al respecto, estudios realizados en la zona cordillerana de la Provincia de Valdivia señalan que los bosques mixtos de coigüe y raulí, después de la intervenciones ocasionadas por el hombre, tienen una considerable capacidad de regenerarse, siendo la mayoría proveniente de semillas y no de brotes (Rosenfeld, 1972).

En estudios de densidad de la regeneración natural, efectuados en la Reserva Forestal de Malleco en un bosque mixto de raulí y coigüe, estando presentes las dos especies más o menos en la misma proporción, se detectó en cinco parcelas que coigüe ocupaba un 70% del total de la superficie regenerada y sólo un 20% correspondía a raulí, y que el 10% restante correspondía a otras especies (Rodríguez, 1969).

Burschel et al. (1976), evaluaron la respuesta a la regeneración en distintos sustratos de un bosque virgen mixto de raulí y coigüe en el fundo Trafún en Valdivia. Los resultados del ensayo se muestran en el cuadro 6.

CUADRO 6

CANTIDAD TOTAL DE REGENERACION DE COIGÜE Y RAULI

TRATAMIENTOS	NUMERO DE PLANTULAS POR m ²	
	COIGÜE	RAULI
Testigo	85	145
Suelo mineral + hojarasca	211	348
Suelo quemado	192	330
Suelo mineral	658	602

Fuente: Burschel et al. (1976).

Brun (1969; cit. por Aguilera, 1981), sobre la base de 100 parcelas representativas de la Provincia de Valdivia, analizó la relación número de árboles/ha por clase diamétrica para las especies, utilizando como primer criterio de estratificación respecto a la tolerancia la frecuencia en las clases inferiores. Clasificando como especies de sombra aquellas que presenta una alta frecuencia en dichas clases y como especies intolerantes aquellas que además de tener un diámetro medio mayor, mantiene una distribución homogénea a través de las clases diamétricas. Basado en este criterio definió a coigüe como una especie de mayor tolerancia que raulí y roble; siendo esta información contradictoria con la señalada por otros autores, que mencionan a coigüe como menos tolerante que roble y raulí.

Basándose en las especies neozelandesas se sabe que la germinación se retrasa 2 a 4 semanas por cada 350 m de aumento de la altitud. La germinación de estas especies se produce más rápidamente en las partes bajas, y el porcentaje disminuye con el aumento de la altitud (Wardle, cit. Donoso, 1978a). Esto no ha sido demostrado para el coigüe, pero es muy probable que se presente el mismo modelo, puesto que lo mismo ocurre con otros Nothofagus chilenos (Donoso, 1972).

Al respecto Deus (1982) señala que la regeneración muestra una tendencia a disminuir tanto en número de plantas como en número de especies en sectores situados a una mayor altitud (excepto exposición sur). En el cuadro 7 se muestran los resultados obtenidos por este autor en Malleco.

CUADRO 7

NUMERO DE PLANTAS POR HECTAREA

EXPOSICION	UBICACION DE LA REGENERACION	NUMERO DE PLANTAS POR HECTAREA
Norte bajo	Bajo dosel	119
	En claros	2.380
	No diferenciados	2.500
Sur bajo	Sobre tronco	119
	No diferenciados	119
Sur alto	Sobre tronco	357
	No diferenciados	357
Este bajo	Bajo dosel	119
	En claros	119
	No diferenciados	238
Este alto	Sobre tronco	238
	No diferenciados	238
Oeste bajo	Bajo dosel	238
	En claros	238
	No diferenciados	476

Fuente: Deus (1982).

En general la regeneración de **Nothofagus** se ve afectada negativamente por la gruesa capa de hojarasca que se acumula bajo los rodales. Coigüe no sólo regenera bien en claros si no que también bajo dosel, lo que indicaría una relativa tolerancia de ésta especie a la sombra (Deus, 1982; Castillo, 1983).

CONAF (1984), señala que requiere de un mínimo de 26,7 arb/ha para regenerar en el subtipo ñadi, siendo afectado su establecimiento por la competencia con quila y otras especies. En el subtipo siempreverde sin intolerantes emergentes requiere un número mayor a 4 arb/ha.

En los alrededores de Neltume, Valdivia, se demostró que tanto en sitios afectados por alteraciones a gran escala como a pequeña escala causados por la caída simple o múltiple de árboles en edad avanzada, el coigüe se encuentra en altas densidades, comprobando su habilidad como especie pionera (Henriquez, 1985).

La regeneración de coigüe en la Provincia de Valdivia se afianza después de 10 años de explotado el bosque con un número de plántulas superior a 3.000 por hectárea (CONAF, 1985).

Schmidt **et al.** (1991) realizaron estudios de regeneración natural en el complejo forestal y maderero Panguipulli en la X Región entre los años 1980 y 1989. Para esto ensayaron cuatro tratamientos de cobertura arbórea; testigo (A_0), dosel de protección de 60 m²/ha de área basal (A_1), protección de 40 m²/ha (A_2) y corta total (A_3). Estos tratamientos fueron combinados con tres subtratamientos al sotobosque: testigo (B_0), corta del sotobosque (B_1) y escarificación (B_2).

La producción de semillas varió fuertemente, presentando coigüe cuatro años de alta producción (1980, 1983, 1985 y 1987) con cifras entre los 15 a 48 millones de semillas por hectárea. La germinación y sobrevivencia de las plantas muestran una gran fluctuación entre los distintos tratamientos. En general los tratamientos de corta en el dosel arbóreo y los subtratamientos de corta del sotobosque y la escarificación del suelo son favorables (Cuadro 8).

CUADRO 8

GERMINACION TOTAL DE COIGÜE ENTRE 1981 Y 1987

SUBTRATAMIENTO AL SOTOBOSQUE	PLANTAS GERMINADAS POR m ²			
	TRATAMIENTO AL DOSEL ARBOREO			
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₀	2.075	7.352	3.556	2.665
B ₁	5.816	11.704	5.481	8.628
B ₂	9.665	22.611	9.758	6.962

Fuente: Schmidt et al. (1991).

El crecimiento en altura de la regeneración aumenta en función del grado de intervención. Los mejores tratamientos son protección suave y tala rasa, los cuales implican crecimientos de 40 cm/año para coigüe.

4.1.2 Propagación artificial

4.1.2.1 Viverización

- Manipulación de las semillas

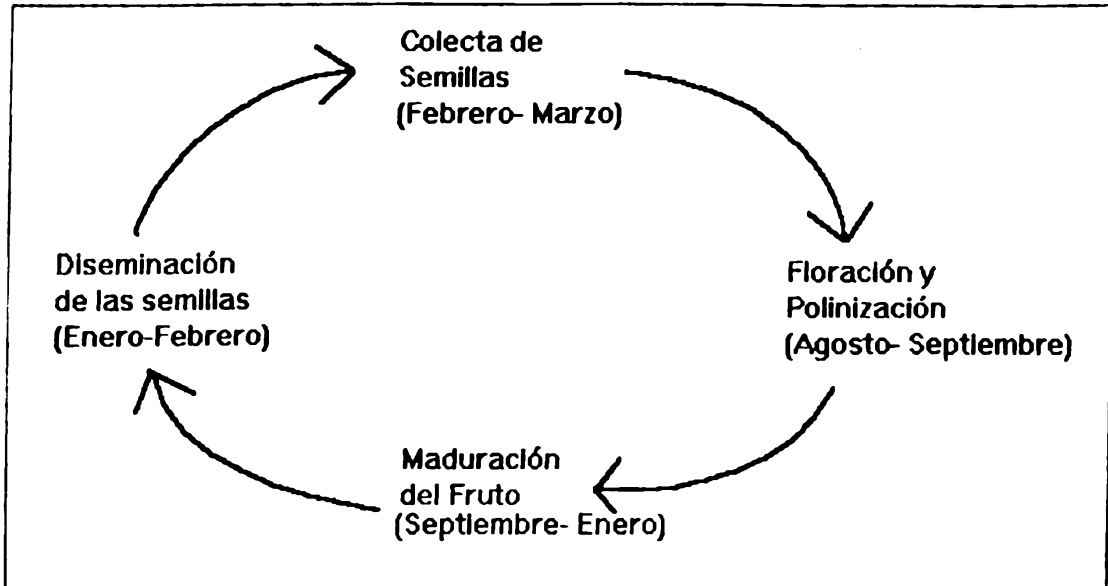
El género *Nothofagus* presenta una producción de semillas cíclica, de ahí la importancia de conocer la época precisa de recolección y los índices de madurez para obtener semilla viable. Los antecedentes sobre madurez fisiológica de la semilla antes de su dispersión han sido estudiados en el exterior (Gran Bretaña), no estando claros; al respecto se ha demostrado que las semillas de *Nothofagus* cosechadas manualmente dos semanas antes de su madurez, no presentan latencia. Esto favorecería la reducción del ataque de insectos que sufre la mayoría de estas especies, sobre todo en las regiones más australes.

Con respecto a la época de colecta se señalan los meses de febrero y marzo como los indicados y en cuanto al procesamiento, se recomienda un secado en horno a 20-30°C, durante seis horas antes de proceder a la siembra o almacenamiento (López et al., 1986). El ciclo de Coigüe comienza entre los meses de agosto y septiembre con la floración y polinización; luego, la formación y maduración del fruto entre septiembre y enero; y la diseminación de

la semilla por el viento entre enero y febrero (Donoso et al., 1991).

FIGURA 5

ESQUEMA FENOLOGICO DE COIGÜE



Fuente: Donoso et al (1991).

- Germinación

Los porcentajes de germinación obtenidos en laboratorio para coigüe han sido muy variables. Generalmente germina menos del 50%, siendo ésta epígea, es decir los cotiledones emergen del sustrato (Donoso, 1972).

El coigüe presenta entre 600.000 ± 85.000 semillas por kg con un $86 \pm 7\%$ de pureza; posee una capacidad germinativa entre un 18 y 24% y requiere un pretratamiento germinativo consistente en estratificación fría-húmeda durante 4 a 8 semanas (López et al., 1986). Donoso et al. (1991) señalan que para romper la latencia fisiológica de esta especie se debe someter a estratificación en frío durante 90 días a $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en arena húmeda. Donoso (1979) señala que la viabilidad de las semillas de coigüe varía entre un 25 y 58%.

CUADRO 9

NUMERO DE SEMILLAS POR KILO Y VIABILIDAD

PROCEDENCIAS	N° SEMILLAS POR KILO	VIABILIDAD VALORES PORCENTUALES PROMEDIOS	
		Viables	No viables
Chillán	283.680	59,1	40,9
Chillán	229.884	34,9	65,1
Gorbea	482.804	4,2	95,8
Panguipulli	482.273	5,1	94,9
Valdivia	548.317	53,0	47,0
Valdivia	691.314	12,9	87,1
Osorno	497.310	10,8	89,2

Fuente: Donoso et al. (1991).

En lo que respecta al almacenamiento, las semillas se mantienen con un 8% de viabilidad durante un año, almacenadas en frascos de vidrio cerrados herméticamente (Donoso et al., 1991). Donoso (1972) señala que las semillas de coigüe son de vida corta o microbióticas.

Rocuant (1983) ensayó 8 tipos de tratamientos pregerminativos para coigüe, controlando la germinación durante 28 días. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 10.

CUADRO 10

CAPACIDAD GERMINATIVA DE COIGÜE SEGUN TRATAMIENTO APLICADO

TRATAMIENTO	CAPACIDAD GERMINATIVA (%)
Almacenaje frío seco	10,66
Inmersión en agua destilada durante 3 días	5,33
Estratificación en frío húmedo durante 20 días	8,00
Remojado y mantención en frío seco durante 20 días	-
Inmersión en Tiourea, 0,5% durante 4 días	10,66
Inmersión en Tiourea, 0,5% durante 2 días	6,66
Inmersión en Giberelinas, 25 ppm durante 30 horas	5,33
Inmersión en Giberelinas, 25 ppm durante 15 horas	8,00

Fuente: Rocuant (1983).

Del cuadro 10 se desprende que para mejorar la germinación de coigüe bastaría con un almacenaje frío seco previo a la siembra, ya que a pesar de presentar igual porcentaje de germinación que el tratamiento en inmersión en Tiourea al 0,5% durante 4 días, este presenta un mayor costo y un mayor período de días para alcanzar dicho porcentaje (17 días) (Op cit.).

Por otra parte estudios realizados por Ordoñez (1987) para determinar la capacidad germinativa de coigüe de distintas procedencias (VII a X Región), mostraron porcentajes de germinación que varían entre el 10 y 76%, disminuyendo de norte a sur. Los mejores resultados se obtuvieron con estratificación fría húmeda a 5°C durante 90 días.

Analizando la variación de la viabilidad y capacidad germinativa (testigo y estratificación durante 90 días) de coigüe de norte a sur en parte de su rango de distribución latitudinal (Cuadro 11) se aprecia que tanto la variabilidad de las semillas como su capacidad germinativa disminuyen a medida que se avanza hacia el sur (Donoso, 1987).

CUADRO 11

VARIACION DE LA VIABILIDAD Y CAPACIDAD GERMINATIVA SEGUN LATITUD

Procedencia	Latitud	Viabilidad (%)	Capacidad Germinativa (%)	
			Testigo	Estrat. 90 días
Atacalco (Ñuble)	36°52'	81	51	61,8
Los Cipreses (Ñuble)	37°35'	83	19	71,0
Nueva Etruria (Cautín)	39°08'	31	3	17,0
San Pablo (Valdivia)	39°36'	23	5	22,3
Llancacura (Osorno)	40°16'	30	0,5	10,0

Fuente: Donoso (1987).

- Siembra y cuidados culturales:

La siembra se realiza desde septiembre hasta mediados de octubre (López et al., 1986; Donoso et al., 1991) a surco lleno, dada su baja capacidad germinativa (López et al., 1986), a una profundidad de 1,5 cm. Para acelerar la micorrización en vivero, Donoso et al. (1991) sugieren la incorporación de hojarasca del bosque natural de coigüe. Al respecto Ordoñez (1987) señala como la época más adecuada de siembra la tercera semana de septiembre.

En cuanto a la densidad de siembra, tradicionalmente se ha sembrado en almacigueras y repicándose un año después. Los primeros ensayos de siembra directa han dado resultados positivos. Los repiques en el segundo año son adecuados con un distanciamiento de 10 a 12 plántulas por metro lineal (Donoso et al., 1991).

En vivero se necesita sombra hasta fines de febrero y principios de marzo y se recomiendan fertilizaciones con N, P, K.

El nitrógeno se debe aplicar en dos dosis de 200 kg cada una

en forma de salitre potásico. Se planta material de tipo 1:1 ó 1:2 y se recomienda producir plantas con cepellón (López et al., 1986).

Se recomienda la poda de raíces para desarrollar un buen sistema radicular y aumentar así el éxito de la plantación. La profundidad de poda de raíces en plantas 1:0 debe ser de 8 a 10 cm y en plantas 1:1 de 12 a 15 cm. Los crecimientos que se obtienen en vivero en almacigueras son del orden de 15 cm durante el primer año y al segundo año en la platabanda se logra una altura de 0,8 a 1,0 m (Donoso et al., 1991).

4.1.2.2 Propagación vegetativa

Santelices (1993) realizó un ensayo con estacas provenientes de plantas cultivadas en el vivero del Centro Experimental Escuadrón de Forestal Mininco en Concepción. Las estacas se obtuvieron de brotes secundarios de plantas de 3 años de edad en julio del año 1992 y fueron instaladas en los invernaderos del mismo Centro Experimental. Se utilizó como sustrato aserrín de Pino radiata esterilizado y camas de arraigamiento a 21°C de temperatura. Los tratamientos utilizados fueron diferentes concentraciones de ácido indolbutírico y los resultados luego de 5 meses, se resumen en el cuadro 12.

CUADRO 12

RESULTADOS DE ENSAYO DE PROPAGACION POR ESTACAS

CONC. AIB (%)	SOBREVIV. (%)	ARRAIGAM. (%)	CANT. RAICES (N°)	LONG. (cm)
0,5	50,8 a	28,6 a	7,1 a	8,0 ab
1,0	31,7 b	6,3 b	5,0 a	4,2 b
1,5	9,7 ab	28,6 a	8,3 a	9,0 a

Fuente: Santelices (1993).

La mayor sobrevivencia de coigüe, se obtuvo con la menor concentración de AIB (0,5%), sin apreciarse diferencias estadísticas en este parámetro con los valores correspondientes a las concentraciones mayor e intermedia. Además con todos los tratamientos probados se estimuló el desarrollo de raíces, sin existir diferencias entre estas. En cuanto a la longitud de las raíces el valor más alto se obtuvo con la concentración al 1,5% de AIB (Op cit.)

4.2 ESTABLECIMIENTO

4.2.1 Plantación

4.2.1.1 Condiciones de sitio

Requiere suelos delgados a medianamente profundos, con buena porosidad y buen contenido de humedad en la época más desfavorable (verano). En cuanto a la sombra, no requiere protección lateral para una buena sobrevivencia, sin embargo, se han obtenido buenos resultados en plantaciones realizadas en grandes huecos dentro del bosque (Donoso et al., 1991).

4.2.1.2 Epoca de plantación

Entre los meses de junio y la primera semana de agosto (X Región costera); hasta fines de agosto, si el clima del año lo permite (X Región andina); y hacia el norte, se recomienda una plantación temprana, no pasando el mes de julio (Op cit.).

4.2.1.3 Densidad de plantación

Se utilizan densidades de 2 x 2 m (2.500 plantas/ha) y 1,5 x 1,5 m (4.444 plantas/ha) lográndose, con ésta, una mejor sobrevivencia de las plántulas y un mejor crecimiento en cuanto a su sanidad y forma (Donoso, 1979; Donoso et al., 1991). Grosse (1989) recomienda plantaciones de 2 x 3 m (1.660 arb/ha).

Donoso¹ (1996) señala que coigüe posee bajas tasa de mortalidad y tendencia a bifurcarse (doble flecha) lo cual permite pensar en plantaciones de densidades iniciales de 2.500 plantas por hectárea. La alternativa de 4.400 plantas por hectárea es favorable desde el punto de vista de la forma de los árboles, pero este problema se puede corregir con podas tempranas de formación.

4.2.1.4 Fertilización

Jara (1986) determinó la importancia de nitrógeno, fósforo y potasio en el desarrollo de coigüe durante sus dos primeros años. Los tratamientos aplicados en la fase experimental fueron:

¹ Pablo Donoso, 1996. Ingeniero Forestal. Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

- Plántulas con solución nutritiva completa, en cuarzo (SC)
- Plántulas con solución nutritiva carente de N, en cuarzo (SN)
- Plántulas con solución nutritiva carente de P, en cuarzo (SP)
- Plántulas con solución nutritiva carente de K, en cuarzo (SK)
- Plántulas sin solución nutritiva, en cuarzo (control) (C)
- Plántulas sin solución nutritiva, en tierra (control en tierra) (Ct)

Se midió altura, biomasa, contenido de cenizas y contenido de elementos nutritivos de las plántulas separadas en parte aérea y radicular. Los resultados se resumen en los cuadros 13 y 14.

CUADRO 13

RESULTADOS PARTE AEREA

TRAT	LARGO (cm)	BIOMASA (g/plant)	ELEM. NUTRITIVOS (%)					CENIZAS (%)
			N	P	K	Ca	Mg	
Ct	29.9	2.82	0.81	0.16	0.44	0.74	0.14	3.33
SC	20.9	1.38	0.87	0.76	1.14	0.86	0.18	4.17
SP	19.2	1.12	0.96	0.07	0.67	0.66	0.19	3.52
SK	14.2	0.60	0.96	0.17	0.36	1.13	0.26	5.93
SN	7.9	0.20	0.74	0.16	0.54	0.59	0.20	6.38
C	7.4	0.07	no determinado					n.d.

Fuente: Jara (1986).

CUADRO 14

RESUMEN PARTE RADICULAR

TRAT	LARGO (cm)	BIOMASA (g/plant)	ELEM. NUTRITIVOS (%)					CENIZAS (%)
			N	P	K	Ca	Mg	
Ct	58.5	2.20	0.58	0.21	0.34	0.43	0.15	6.40
SC	39.6	13.10	0.72	0.26	0.61	0.43	0.25	7.48
SP	36.8	1.14	0.77	0.08	0.56	0.69	0.21	10.77
SK	24.8	0.44	0.96	0.25	0.42	0.65	0.27	6.58
SN	25.7	0.17	0.68	0.54	0.86	0.33	0.17	8.37
C	14.6	0.06	no determinado					n.d.

Fuente: Jara (1986).

El nitrógeno es el elemento nutritivo más importante en el desarrollo de las plántulas de coigüe, seguido por potasio y finalmente fósforo, el cual no influye en gran medida en el crecimiento de la especie en esta etapa de desarrollo.

La deficiencia de nitrógeno produjo plantas pequeñas con un largo sistema radicular y hojas de color amarillento. En cambio la deficiencia de potasio provocó una disminución en el crecimiento (largo de tallo), hojas de color verde claro y una disminución en el largo de las raíces (Op cit.).

4.3 MANEJO

4.3.1 Crecimiento

4.3.1.1 Renovales

La calidad de los rodales que forma coigüe, depende de la edad de los árboles; los rodales abiertos son defectuosos. Los rodales de coigüe sobremaduros se caracterizan por sus ramas superiores secas, las que pueden ser observadas a distancia, y que constituyen un indicio seguro de pudrición en la primera y segunda troza (Rodríguez, 1969).

Los rodales densos y coetáneos entre 120 y 200 años, son de buena calidad pero poco frecuentes. En estos últimos, la densidad de coigüe por hectárea varía entre 300 y 400 árboles, siendo altos y bien formados, no obstante existen algunos que se bifurcan a los 15 ó 20 m de altura. Al momento de efectuar una plantación de coigüe bajo las condiciones de vivero descritas por Donoso *et al.* (1991) las plántulas alcanzan una altura de 1,2 m. El crecimiento en el primer año de plantación alcanza los 1,6 m de altura (incremento de 0,4 m); en el segundo año, 2,5 m (incremento de 0,9 m) y el tercer año, 3,9 m (incremento de 1,4 m).

Inventarios realizados en 1969 en la Reserva Nacional Malacahuello señalan existencias de 18 m³/ha de coigüe con 27 árboles por hectárea y un total de 370 ha de esta especie (Ortega *et al.*, 1969). Al respecto inventarios realizados en el Predio San Pablo de Tregua (Panguipulli) muestran volúmenes medios de coigüe de 425 m³/ha (Universidad Austral, 1976).

Donoso (1981) señala que los volúmenes por hectárea estudiados del tipo forestal roble-raulí-coigüe, fluctúan entre 200 y 650 m³, dependiendo naturalmente de la edad y de la densidad de los renovales, pero también de la participación de las tres especies de *Nothofagus*, y la relación con las tolerantes que empiezan a establecerse en ellos. Los antiguos bosques (remanentes) en cambio, tienen volúmenes de 500 a 1.400 m³ (Martínez, 1965). En plantaciones en Chile se han encontrado rangos de 1,1 a 2,0 cm de diámetro, y 0,52 a 0,62 m de altura en coigüe (Donoso, 1981).

Los volúmenes en madera del tipo forestal coigüe-raulí-tepa son en general elevados, pero variables; fluctúan entre 250 y 1.400 m³ por ha. Ello depende fundamentalmente de la etapa sucesional en que se encuentre el rodal; bosques donde los *Nothofagus* han alcanzado gran tamaño y ocupan el mayor porcentaje de árboles y área basal por hectárea, los volúmenes son muy alto (Donoso, 1981).

Salvo los conocimientos que se tienen sobre los bosques del tipo roble-raulí-coigüe, que pueden asimilarse a éstos, no se tiene mayores antecedentes sobre crecimiento. Sin embargo, se sabe que Coigüe puede alcanzar crecimientos de hasta de 20 m³/ha/año en renovales, y en raulí algo semejante, siendo tepa de crecimiento mediano y maño más lento (Op cit.).

En estudios realizados por Delgado (1986) en el sector de la Laguna Pedro Aguirre Cerda-Monte Picaflor en la XI Región, en renovales de coigüe en estado de latizal, con estructura de monte alto regular, cuyo rango de edad fluctúa entre los 26 y 40 años, y con una rotación hipotética de sobre 80 años, se obtuvo la siguiente tabla de rodal (Cuadro 15).

Considerando la existencia de 496,2 m³ssc/ha y la edad más frecuente de 26-40 años, resulta un crecimiento volumétrico aproximado de 11,3-19,1 m³ssc/ha/año. Además si se considera la altura media del dosel superior de 17,6 m y la edad más frecuente de 26-40 años, este renovación tendría un incremento en altura de 0,44-0,68 m/año (Op cit.).

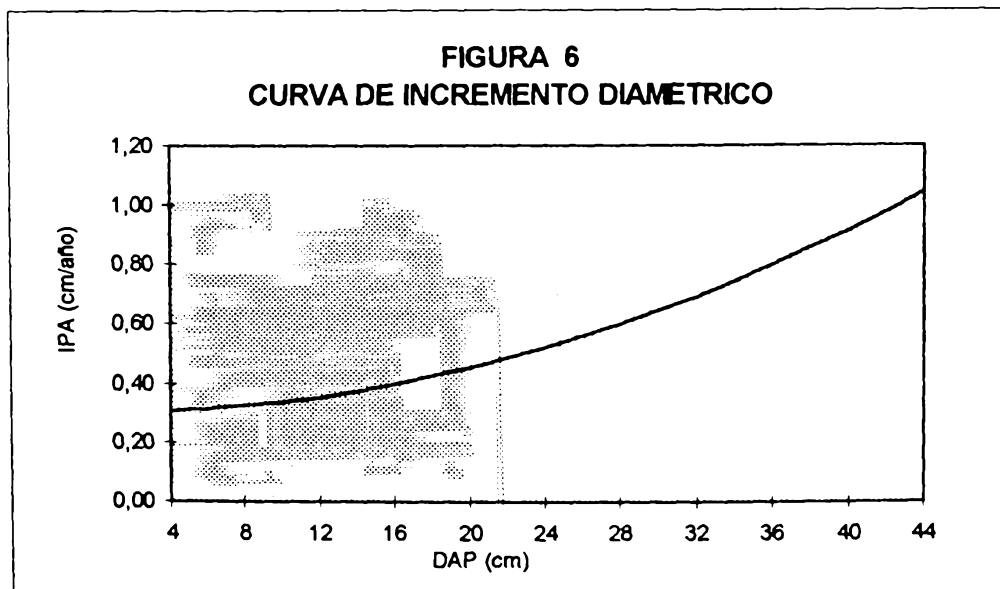
CUADRO 15

TABLA DE RODAL Y EXISTENCIAS PARA COIGÜE

DAP (cm)	N (árbo/ha)	Altura (m)	Volumen (m ³ ssc/ha)
4	2	4,4	0,0070
6	52	8,0	0,6183
8	124	10,7	3,3774
10	156	12,7	7,7798
12	198	14,3	15,9181
14	237	15,5	28,0255
16	206	16,5	33,8090
18	181	17,3	39,3750
20	183	18,0	51,0979
22	143	18,6	49,8976
24	126	19,1	53,7083
26	120	19,5	61,2705
28	70	19,9	42,2918
30	65	20,3	45,9793
32	24	20,6	19,5987
34	19	20,8	17,6838
36	7	21,1	7,4087
38	6	21,3	7,1420
40	6	21,5	7,9874
44	2	21,8	3,2662
Total	1.927	-	496,2423

Fuente: Delgado (1986).

La curva de incremento diamétrico obtenida por este autor se presenta en la figura 6.



Fuente: Delgado (1986).

Renovales estudiados en la Cordillera de Nahuelbuta, han presentado un 85,5% de Coigüe y el resto de especies acompañantes. El 50 % de los coigües se concentra en la clase diámetrica 5-10 cm. El área basal presenta una distribución muy parecida en todas las clases, no así el volumen bruto que disminuye en las clases 26-30 y 31-35 cm. La participación en el área basal y el volumen bruto de las especies acompañantes es muy pequeña, no alcanzando el 10% del total (Cisternas, 1989).

Grosse (1989) publicó los resultados de un estudio realizado en la Precordillera Andina de la X Región (49°45' L.S sector Neltume), que establecen el rendimiento de renovales de raulí, roble, coigüe y tepa. El crecimiento de renovales de coigüe se analizó para dos situaciones: la primera, una proyección de un rodal de coigüe-avellano-tiaca de 40 años de edad ubicado en el sector Triful y la segunda, correspondiente a un rodal de coigüe-tepa de 46 años en el sector Los Hornos.

El primer rodal presenta 3.400 árb/ha con una participación de coigüe de un 48% y un área basal de 47 m²/ha. Se comienza con una extracción de 96 m³/ha, principalmente de coigüe y al finalizar un período de 15 años, se podrían explotar aproximadamente 250 m³/ha de esta especie con diámetros medios de 30 cm. A pesar de que se liberó de sus competidores más directos el estrato a proyectar, se alcanzan incrementos diamétricos de sólo 0,4 cm y proyectando por un período de 30 años a incrementos diamétricos de 0,3 cm/año, el diámetro medio podría superar los 35 cm y el volumen a esperar, sería de aproximadamente 340 m³/ha.

El rodal de coigüe-tepa presenta 760 árb/ha, área basal de 57 m²/ha y una participación de coigüe de un 58%, tepa 32% y el resto de roble y raulí. En este rodal no se efectuó un raleo previo a la medición. La intervención en el año 0 contempló una extracción de 120 m³/ha de coigüe y 12 m³/ha de roble; luego de 10 años (período de proyección), se pueden explotar 420 m³/ha de coigüe y 13 m³/ha de tepa. Las proyecciones indican que se obtendrán incrementos diamétricos cercanos a 1 cm, por lo tanto, a los 10 años el diámetro medio sería de aproximadamente 50 cm para los 240 coigües remanentes.

Las situaciones estudiadas presentan condiciones de sitio diferentes. Esto queda de manifiesto al observar las alturas medias alcanzadas por los coigües, que en el caso de Triful es de 18,6 m y en Los Hornos 28,7 m, considerando una edad similar en ambos rodales. Por otro lado, los incrementos diamétricos promedio fueron de 0,4 cm/año para el rodal de Triful y de 0,9 cm/año para Los Hornos.

Donoso et al. (1991) señalan que, en un estudio realizado en Aysén, en un renoval de 26 y 40 años, se registran incrementos diametrales entre 0,44 y 1,2 cm/año y volumétricos de 12,41 a 19,08 m³/ha/año. En otros lugares se han registrado incrementos diametrales de hasta 2 cm/año; y volumétricos, del orden de los 20 m³/ha/año o más, para plantaciones sometidas a manejo y en sitios de primera clase (según estimaciones de CONAF).

Grosse y Cubillos en 1991 realizaron un muestreo de renovales de *Nothofagus* con el objeto de proporcionar antecedentes sobre crecimiento y obtener estimaciones de volumen para dichas especies. Las áreas muestreadas correspondieron a Neltume, Melipeuco y Jauja en la Precordillera Andina y Arauco y Llancacura en la Cordillera de la Costa (Figura 7). El cuadro 16 corresponde al área de Neltume.

CUADRO 16

VOLUMEN CUBICO POR CLASE DE DAP Y ALTURA TOTAL PARA COIGÜE.

CLASE DAP (cm)	CLASE ALTURA (m)					
	5	10	15	20	25	30
	VOLUMEN CUBICO (m ³ s.s.c.)					
6	0,017	0,023	0,028			
8	0,022	0,031	0,040			
10	0,027	0,042	0,056			
12	0,033	0,055	0,076	0,097		
14	0,041	0,070	0,099	0,128		
16	0,050	0,088	0,125	0,163		
18	0,060	0,130	0,155	0,203		
20	0,071	0,155	0,189	0,248	0,307	
22		0,182	0,226	0,297	0,369	
24		0,211	0,267	0,352	0,436	0,521
26		0,243	0,311	0,410	0,510	0,610
28		0,277	0,359	0,474	0,590	0,705
30			0,410	0,542	0,675	0,808
32			0,465	0,616	0,766	0,917
34			0,523	0,693	0,864	1,034
36			0,585	0,776	0,967	1,158
38				0,863	1,076	1,288
40				0,955	1,191	1,426

Fuente: Cubillos, (1988); Grosse y Cubillos (1991).

$$V = 0,01210478 + 0,000029462 D^2 H$$

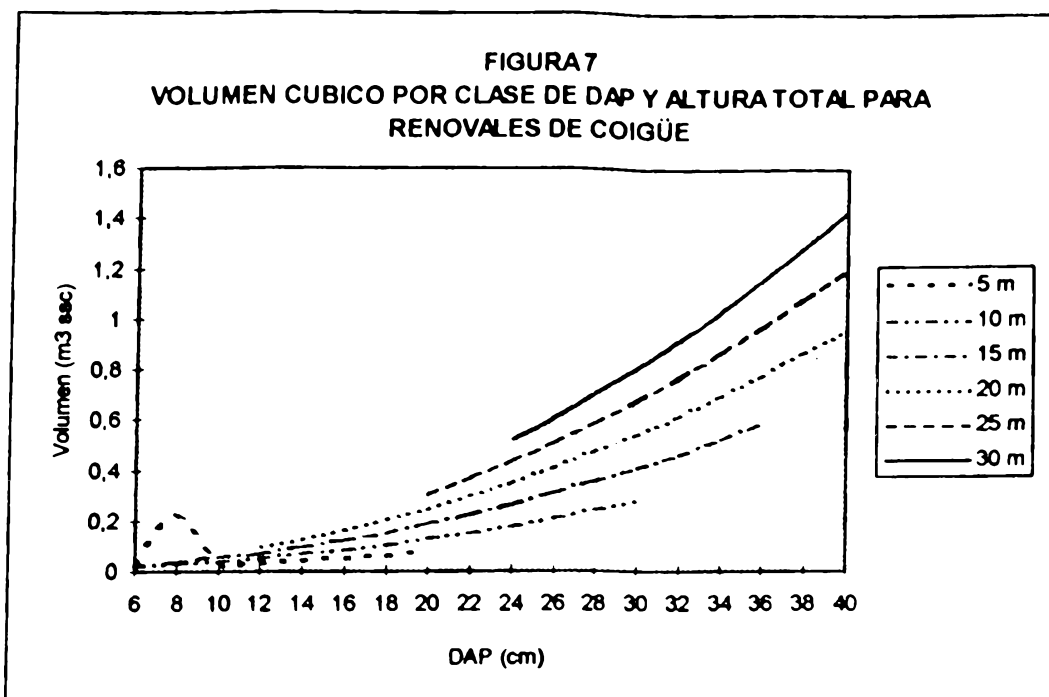
V=Volumen sólido en m³ sin corteza desde una altura de 0,3 m hasta el ápice

D= DAP con corteza en cm

H= altura total en m

r= 0,99

ECM (%)= 6,4



Fuente: Cubillos, (1988); Grosse y Cubillos, (1991).

Estudios realizados en 11 renovales y 18 plantaciones de especies de *Nothofagus*, ubicadas la mayoría en comunas de la Provincia de Valdivia (Panguipulli) señalan factores de forma artificiales de 0,4386. Donoso et al. (en prensa; cit. por Donoso et al., 1993) determinaron para individuos dominantes en renovales de coigüe de 30 y 49 años un valor de factor de forma artificial de 0,47 y 0,45 respectivamente.

En el cuadro 17 se muestran los parámetros de rodal generales de los renovales estudiados por Donoso et al. (1993):

CUADRO 17

RESUMEN DE PARAMETROS DE RODAL EVALUADOS

RODAL	EDAD	DENSIDAD	DAP	AREA BASAL	ALTURA	VOLUMEN BRUTO	FACTOR FORMA	CREC. MEDIO ANUAL	
	(años)							(n/ha)	(cm)
Pidihuil	42	471	30,30	36,75	26,4	330	0,37	0,72	0,63
El Trufe	32	857	18,78	29,83	15,6	123	0,33	0,59	0,47
Hullo H.	42	835	21,10	31,81	20,7	244	0,40	0,50	0,49

Fuente: Donoso et al. (1993).

Las tasas de crecimiento, en diámetro muestran valores relativamente bajos los primeros 10 años, con un promedio de 0,54 cm/año (Cuadro 18). Luego éstos ascienden en el período 11-20 años alcanzando valores de 0,74 cm/año en promedio. En el período siguiente, entre los 21 y los 30 años, ya han sido raleados los renovales, de modo que no se puede evaluar la tasa de crecimiento sin manejo (Op cit.)

CUADRO 18

RESUMEN DE CRECIMIENTO DIAMETRAL DE RENOVALES EVALUADOS

RODAL	C.A.P (cm)					C.A.P Pre y Post Raleos (cm)					Edad óptima de raleo	
	0 a 10 años	11 a 20 años	21 a 30 años	31 a 40 años	Ult. 5 años	Primer Raleo		2º Raleo	Periodo Máx. Crec. Post Raleo		1	2
						5 años Pre	5 años Post	5 años Post	Años	Valor		
Pidihuil	0,61	0,80	0,84	0,75	0,88	0,82	0,86	0,87	7-11	1,01	22	28
El Trufe	0,46	0,68	0,65	0,90	0,94	0,76	0,86	-	6-10	1,04	9	16

Fuente: Donoso *et al.* (1993).
C.A.P : Crecimiento anual periódico

La respuesta al primer raleo es leve en los 5 años posteriores. El crecimiento en diámetro aumenta sólo en un 6%. Los individuos dominantes de los renovales sometidos a 2 ó más raleos presentan crecimientos de 0,98 cm/año en diámetro, mientras que los renovales sometidos a 1 raleo a 0,85 cm/año (Donoso *et al.*, 1993).

Estos autores efectuaron una proyección de crecimientos en renovales hasta la cosecha final, la cual se presenta en el cuadro 19:

CUADRO 19

PROYECCION DE RENDIMIENTOS VOLUMETRICOS DE RENOVALES HASTA LA COSECHA FINAL

	Primer Raleo (Año 0)		Segundo Raleo (Año 10)		Tercer Raleo (Año 20)		Cosecha Final
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	
Edad	36	36	46	46	56	56	61
Densidad	853	500	500	300	300	250	250
DAP	20	20	29	29	38	38	43
Volumen	199	118	271	160	350	292	403
A. Basal	32	19	34	20	29	24	36
C.M.A* Vol. Br.	6,93 (m ³ /ha/año)		8,77 (m ³ /ha/año)		8,98 (m ³ /ha/año)		10,67 (m ³ /ha/año)
C.A.P** Vol. Br.	-		15,38 (m ³ /ha/año)		19 (m ³ /ha/año)		22 (m ³ /ha/año)

Fuente: Donoso et al. (1993).

* C.M.A.: Crecimiento medio anual.

** C.A.P.: Crecimiento anual periódico.

Al observar el cuadro anterior, es destacable el hecho que se pueden lograr crecimientos volumétricos cercanos a los 20 m³/ha/año, si los renovales siguen siendo sometidos a raleos, en 30 años más se habrán producido 600 m³/ha.

Cabe señalar en cuanto a crecimiento de renovales de coigüe, que estos son mayores que para raulí y roble, ello debido esencialmente a que coigüe presenta menores tasas de mortalidad que las otras especies. Coigüe en renovales alcanza crecimientos de 10,8 m³/ha/año, comparados con los 6,5 m³/ha/año promedio e las distintas zonas de crecimiento de renovales de roble y raulí (Donoso et al., 1993). Durante los períodos de mayor crecimiento éstos renovales alcanzan un crecimiento de 19 m³/ha/año, habiendo un caso particular que se llega a 26 m³/ha/año en exposiciones sur de la comuna de Curacautín (Donoso², 1996).

4.3.1.2 Plantaciones

Vita (1977) analizó los crecimientos en altura de plantaciones con especies nativas realizadas en el centro experimental forestal Frutillar el año 1959 con un distanciamiento de 1,5 x 1,5 para plantaciones de latifoliadas. Los resultados obtenidos para coigüe se presentan en el cuadro 20.

² Pablo Donoso, 1996. Ingeniero Forestal. Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

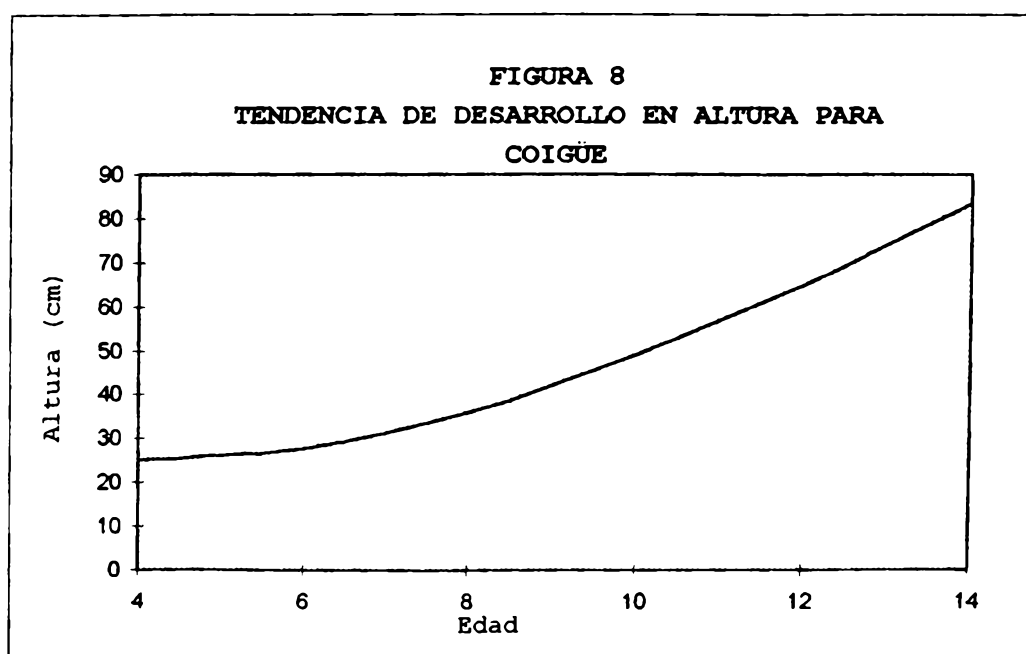
CUADRO 20

RESULTADOS PLANTACIONES DE FRUTILLAR EVALUADAS EN 1974

AÑO DE PLANTACION	ALTURA (m)	DIAMETRO (cm)	CRECIMIENTO MEDIO ANUAL	
			ALTURA (m)	DIAMETRO (cm)
1960	8,67	27,6	0,62	2,0
1965	4,65	9,6	0,52	1,1
1970	2,51	-	0,63	-

Fuente: Vita (1977).

En la figura 8 se presenta la tendencia de desarrollo de *Nothofagus dombeyi* en el centro experimental Frutillar.



Fuente: Vita (1977).

De las 18 plantaciones estudiadas por Donoso et al (1993), tres corresponden a plantaciones puras de coigüe, las cuales son plantaciones jóvenes. Los datos relativos a parámetros de rodal se presentan en el cuadro 21.

CUADRO 21

RESUMEN DE PARAMETROS DE RODAL DE PLANTACIONES EVALUADAS

RODAL	EDAD (años)	DENSIDAD (n/ha)	RANGO DAP (cm)	AREA BASAL (m ² /ha)	ALTURA (m)	VOLUMEN BRUTO (m ³ /ha)
Quechumalal 1	15	2.104	6-24	53	17	392
Quechumalal 6	15	2.488	11-27	69	12	356
Mae	16	1.100	9-27	29	14	183
Promedio	15	1.909	6-27	50	14	311

Fuente: Donoso et al. (1993).

Al comparar las plantaciones de la precordillera de Los Andes con niveles de densidad y edades similares (15 años), los crecimientos en volumen de coigüe son aproximadamente un 40 a 60% (20 m³/ha/año) superiores a los crecimientos de plantaciones de roble y raulí (14 m³/ha/año).

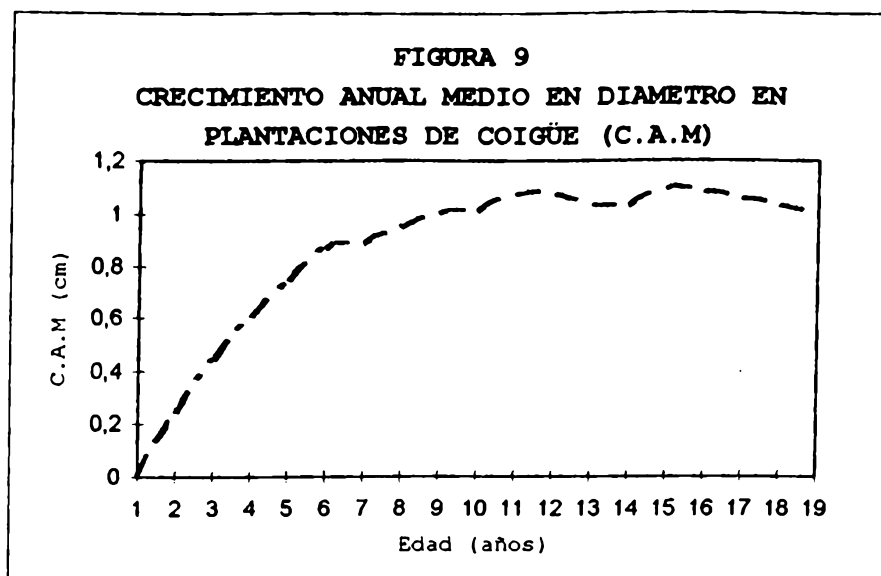
CUADRO 22

RESUMEN DE CRECIMIENTOS DE PLANTACIONES

Rodal	Crecimiento Medio Anual (C.M.A.)				Crecimiento Periódico DAP (cm)			Edad Optima Raleo (años)	
	DAP (cm)	Altura (m)	Area basal (m ² /ha)	Vol. Bruto (m ³ /ha)	0-10 (años)	11-20 (años)	Ult. 5 años	1	2
Quechumalal 1	1,15	1,12	3,56	26,16	1,19	-	0,93	8	12
Quechumalal 6	1,20	0,93	4,57	23,84	1,00	-	1,15	11	-
Mae	1,11	0,84	1,82	11,44	1,04	-	1,44	12	15
Promedio	1,15	0,96	3,31	20,48	1,08	-	1,17	10	14

Fuente: Donoso et al. (1993).

En la figura 9 se presentan los incrementos anuales medios en diámetro para plantaciones de coigüe obtenidos por Donoso et al. (1993) en el área de Neltume.



Fuente: Donoso et al., (1993).

Donoso et al. (1986) estudió las repuestas al establecimiento de plantaciones puras de coigüe con dos distanciamientos y plantaciones mixtas de coigüe - raulí en el sector de Morrompulli en la Provincia de Valdivia. Estas plantaciones se realizaron en 1984 en claros ubicados entre bosques adultos de pino insigne y algunos de eucaliptus. La plantación se efectuó con plantas 1:1 procedentes del vivero experimental de la Universidad Austral.

Las mediciones efectuadas los 1986 y 1987 entregaron los resultados indicados en el cuadro 23.

CUADRO 23

EVALUACION PLANTACIONES DE COIGÜE PURO

Parámetro	1986		1987	
Coigüe puro a 1,5 x 1,5 m				
Total de individuos plantados	890			
Altura total (m)	1,85		2,74	
Diámetro medio (cm)	-		3,21	
Porcentaje de mortalidad (%)	12,23		7,5	
Coigüe puro a 2 x 2 m.				
Total de individuos plantados	500			
Altura total (m)	1,91		3,17	
Diámetro medio (cm)	-		4,08	
Porcentaje de mortalidad (%)	5,11		10,3	
Coigüe - Raulí a 2 x 2 m				
Total de individuos plantados	Coigüe	Raulí	Coigüe	Raulí
Altura total (m)	1,8	1,43	2,09	2,18
Diámetro medio (cm)	-	-	2,68	3,55
Porcentaje de mortalidad (%)	14,25	24,28	14,0	45

Fuente: Donoso et al (1986); Donoso y Cortes (1987).

El crecimiento medio en altura de coigüe en el tercer año alcanza cifras de 0,90 m en la plantación de 1,5 x 1,5 m y a 1,25 m en la de 2 x 2 m. Los datos señalan un crecimiento medio anual en altura de 0,75 cm en los tres años de plantación y de 0,55 cm si se consideran los dos años de vivero (5 años de vida). En la plantación mixta con raulí, en cambio, se obtuvo un valor de 0,29 m (Donoso et al, 1986; Donoso y Cortes, 1987).

Los crecimientos en diámetro para coigüe puro muestran valores de 0,64 cm y 0,81 cm, bastante superiores al de 0,536 cm que muestra en plantaciones mixtas. Para raulí los valores son de 0,71 cm para la plantación mixta y de 0,412 cm para la pura.

Si se aceptan estos valores como representativos se puede señalar que coigüe tiende a crecer más rápidamente en condiciones de plantación pura, y raulí en condiciones de mezcla, lo que sería consistente con la tolerancias a la sombra de ambas especies (Op cit.).

Mediciones realizadas a los cuatro años para estas plantaciones señalan valores de crecimiento medio anual en altura de 89,31 cm para coigüe puro a 1,5 x 1,5 m y de 92,56 cm a 2 x 2 m. En plantaciones mixtas los crecimientos para coigüe son de alrededor de 77,76 cm y de 83,85 cm para raulí (Donoso y Cortes, 1988).

Maureira (1995) evaluó las dos plantaciones puras de coigüe localizadas en el sector Morrompulli y una plantación ubicada en el fundo Las Palmas de la Universidad Austral (Provincia de Valdivia). Esta última posee una superficie de 0,5 ha y una densidad inicial de 1670 árb/ha (2 x 2). Las plantaciones de Morrompulli fueron establecidas usando dos espaciamientos diferentes (Cuadro 24).

CUADRO 24

ANTECEDENTES SOBRE LAS PLANTACIONES ESTUDIADAS

Plantaciones	Edad	Espaciamiento	Tipo planta	DCM* (cm)	Area basal (m ² /ha)	Volumen Bruto (m ³ /ha)	Increment. volumen (m ³ /ha/año)	Altura Total (m)
Las Palmas	18	2 x 3	1:2	18,5	26,8	198,4	11,02	19,1
Morrompulli 1	9	1,5 x 1,5	1:1	8,8	23,7	107,2	11,91	10,2
Morrompulli 2	9	2 x 2	1:1	10,2	19,6	81,3	9,03	10,6

Fuente: Maureira (1995).

* DCM: Diámetro cuadrático medio.

En las plantaciones de sector Morrompulli el incremento anual periódico en volumen de los últimos cuatro años alcanza en promedio los 18,02 m³/ha/año. La unidad Las Palmas presenta un incremento en volumen en los últimos cuatro años de 22,97 m³/ha/año. En cuanto al crecimiento del área basal, las plantaciones de Morrompulli presentan una tendencia similar al volumen. El crecimiento anual periódico de los últimos cuatro años es de 3,63 m²/ha/año y en Las Palmas de 1,62 m²/ha/año.

En relación a los raleos, las plantaciones de Morrompulli y Las palmas deberían ser sometidas a raleo a la edad actual. En el siguiente cuadro (Cuadro 25) se presentan los antecedentes originales de la plantación y la situación post-raleo teórica.

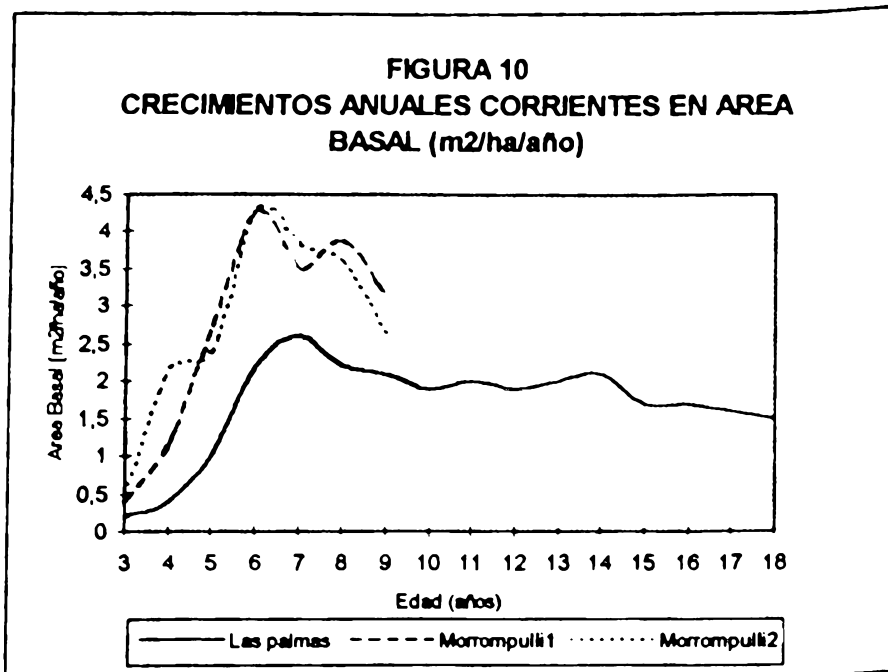
CUADRO 25

ANTECEDENTES ANTES Y DESPUES DEL RALEO

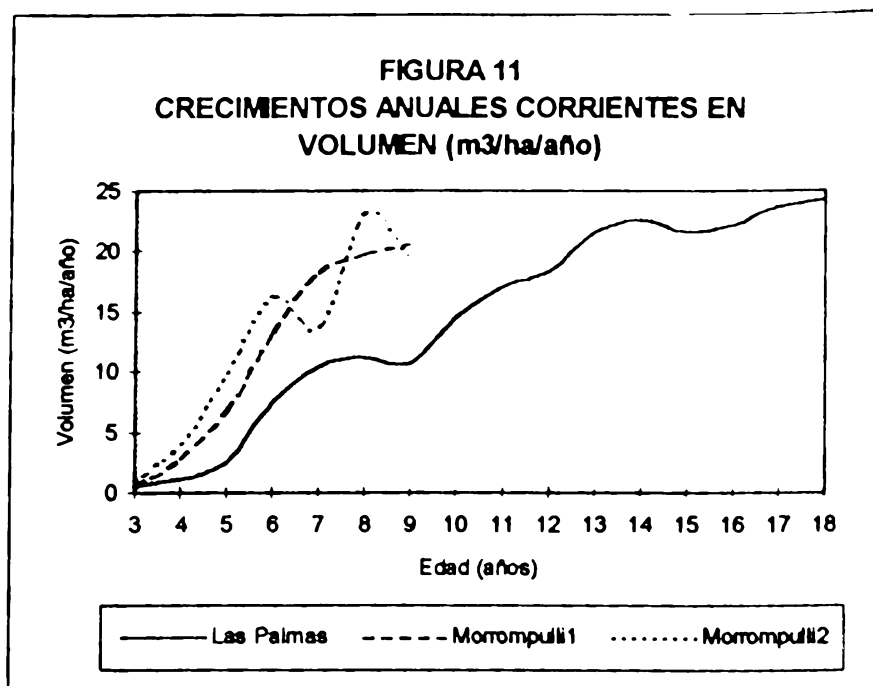
VARIABLE	LAS PALMAS		MORROMPULLI 1		MORROMPULLI 2	
	ANTES RALEO	DESPUES RALEO	ANTES RALEO	DESPUES RALEO	ANTES RALEO	DESPUES RALEO
Edad	18	18	9	9	9	9
Densidad (N/ha)	999	542	3.881	2.483	2.389	1.420
DCM (cm)	18,5	20,7	8,8	9,1	10,2	10,6
Area basal (m ² /ha)	26,8	18,3	23,7	16,1	19,6	12,5
Volumen (m ³ /ha)	198,4	132,3	107,2	74,1	81,3	52,2
IMA	11,0	7,4	11,9	8,2	9,3	5,8

Fuente: Maureira (1995).

Este autor propone para los rodales de Morrompulli una segunda intervención entre los 13 y 15 años y para el sector de Las palmas entre los 29 y 30 años cuando la plantación tenga un diámetro medio de 29 cm y un área basal de 36,4 m²/ha.



Fuente: Maureira, (1995).



Fuente: Maureira, (1995).

Donoso³ (1996) recomienda asumir un crecimiento medio de de 20 m³/ha/año en la Cordillera de la Costa y de 25 m³/ha/año en Los Andes para rotaciones de 35-40 años.

³ Pablo Donoso, 1996. Ingeniero Forestal. Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

4.3.2 Tratamientos silviculturales

Donoso (1979) recomienda que al iniciar el establecimiento de plantaciones se tengan en cuenta la variabilidad natural de las especies, así como la posible existencia de híbridos.

Las hojas de *Nothofagus dombeyi* son apetecidas por el ganado vacuno por lo que es fundamental excluir la plantación de la presencia de estos animales hasta que alcancen un tamaño tal que impida el ramoneo (Op cit.).

Garrido (1981) describe los tratamientos silviculturales más apropiados para los tipos forestales de los bosques nativos de Chile.

4.3.3.1 Tipo Forestal coigüe-raulí-tepa

- Tala rasa y repoblación artificial:

Aplicable a rodales degradados en cuanto a calidad, densidad y composición de los árboles en pie como consecuencia de cortas o incendios pasados. La repoblación se efectúa con las dos especies que compongan el dosel dominante.

- Cortas sucesivas:

Cuando es necesario se comienza eliminando algunos árboles tolerantes y del dosel superior para favorecer la regeneración. En la corta semillera se extrae un 35 a 40% de los individuos, se eliminan el estrato dominado y el sotobosque arbustivo, este último sólo en el invierno anterior al año de buena semillación. Luego de algunos años se efectúan dos cortas secundarias separadas por 4 ó 6 años eliminando los árboles que cubran los manchones de regeneración recién instalada. La corta definitiva se efectúa una vez que la regeneración alcanza el estado de brinzal y los espacios abiertos se replantan.

Cuando la regeneración es reducida en número, se utiliza el método de repoblación artificial bajo abrigo lográndose formar un sotobosque y la introducción de especies como tepa y mañío.

- Cortas selectivas en bosquetes:

Consisten en realizar cortas semilleras con el objeto de aislar las copas de los árboles del dosel superior y eliminar el dosel secundario. La regeneración se instalará en bosquetes y será completada con las semillaciones posteriores; sobre estos bosquetes, que deberán tener un diámetro de 1,5 a 2 veces la altura en relación a su vecinos, se realizan las cortas secundarias y posiblemente una corta definitiva, y alrededor de ellos se siguen efectuando cortas de semillación.

4.3.3.2 Tipo forestal roble-rauli-coigüe

- Tala rasa con repoblación:

La regeneración puede provenir de plantaciones de las mismas especies con una densidad inicial de 3.000 plántulas por hectárea llegando a los 10 años de efectuada a 1.500 árboles instalados. Otra alternativa es la regeneración natural, con la que se trata de obtener un mínimo, 3.000 plántulas por hectárea. Esta regeneración se obtiene fácilmente de tocón en el caso de roble y raulí, pero para coigüe se obtienen mejores resultados por semilla. Para ello se debe exponer a las semillas al suelo mineral y se deben seleccionar dos vástagos de tocón antes de los 5 años de ocurrida la retoñación; antes de los 5 años también deberán plantarse las áreas no cubiertas para lograr una buena distribución de la regeneración. Se debe realizar ordenación de desechos de la explotación, limpias y resguardo de la regeneración contra el daño ocasionado por animales hasta el establecimiento definitivo del bosque.

- Regeneración por semilleros:

Se dejan 30 árboles por hectárea en grupos repartidos o con árboles individuales bien distribuidos, acorde con la capacidad de dispersión de las semillas, para lograr una buena distribución. La explotación del resto de las especies debe ser completa y se deberá realizar una remoción del suelo superficial para obtener una buena cama de semillas.

- Cortas sucesivas:

Son muy similares a las descritas para el tipo forestal coigüe-raulí-tepa, tratándose en este caso de aumentar la participación de especies tolerantes como tepa, lingue y

olivillo, junto con las especies intolerantes. La remoción del suelo no es necesaria cuando se trata de favorecer a las especies tolerantes.

Su objetivo es llevar el bosque a la multietaneidad y combinar las especies intolerantes con laurel, tepa, olivillo o lingue. Se trata de una transformación gradual de un rodal coetáneo a uno multietáneo a través de la selección de algunos individuos de mayor diámetro y del raleo de las clases inferiores a un diámetro límite. Como se desea incrementar la regeneración de especies tolerantes, los árboles seleccionados para la cosecha serán aquellos que posean un diámetro límite y mayoritariamente correspondientes a las especies intolerantes. Los árboles intermedios o suprimidos deben ser removidos para dar paso a la regeneración de las especies atractivas.

- Bosques de baja densidad para uso silvopastoral:

En este caso se dejan árboles semilleros de diámetros mayores a 20 cm, aislados o en grupos que alcancen un área basal de 8 a 10 m²/ha, y se trata el resto de las áreas para establecer una pradera. Una vez que la regeneración alcance más de 2 m de altura se procederá a la corta de los semilleros.

4.3.3 Raleos

Nimmo (1971, cit. por Donoso, 1989) recomienda raleos tempranos para evitar el crecimiento excesivo en altura en relación al diámetro.

Rocuant (1974) propone para renovales naturales efectuar un primer raleo entre los 10 y 15 años de edad, y para renovales manejados a partir de los 20 años efectuar raleos a intervalos de 10 a 12 años, extrayendo el 30 a 35% del área basal.

El mismo autor recomienda en el caso de plantaciones, en que el crecimiento es más rápido, realizar el primer raleo antes de los 10 años bajo condiciones de densidad relativamente alta y de buen sitio.

Según Garrido (1981) en el tipo forestal coigüe-raulí-tepa, deben efectuarse entre los 30 a 40 años dependiendo de las condiciones de los rodales. Estos deben ser, en un comienzo, moderados con ciclos de corta de 6 a 8 años y si se realizan a los 50 ó 60 años deben ser más intensos, siempre conservando una proporción de tepa en el dosel secundario para proteger la

regeneración de las especies intolerantes. Los ciclos de corta en este caso deben ser de 10 a 12 años.

En el caso del tipo roble-raulí-coigüe, se realizan entre los 20 y 60 años distanciados por 20 años como máximo, con el fin de seleccionar los mejores árboles para la futura cosecha de un volumen aserrable y lograr mejores condiciones de crecimiento. Se recomienda dejar una área basal no superior a 20 m²/ha pero la intensidad y tipo de raleo dependerá en definitiva de las condiciones de cada rodal (Op cit.).

Tal como se ha observado en otros estudios, se puede señalar que el momento óptimo para efectuar el primer raleo en renovales de *Nothofagus* es entre los 10 y 20 años (Donoso et al., 1993).

La respuesta al primer raleo de parte de los renovales en el área andina de las Provincias de Cautín y Valdivia en los 5 años posteriores, aumentando el crecimiento en diámetro sólo en un 6%. La respuesta inmediata al raleo, en términos porcentuales, es mejor en los renovales desarrollados bajo dosel, al aumentar el crecimiento en DAP en un 10%, comparado con renovales desarrollados a campo abierto en que la respuesta inmediata es de sólo un 2%.

Se observa, además, que los mayores valores de crecimiento después del raleo se producen entre los años 5 a 9, en los renovales desarrollados a campo abierto, y entre los 7 y 11, en los renovales desarrollados bajo dosel. En estos últimos el crecimiento anual periódico promedio del mejor período posterior al raleo llega a 1,12 cm y en los generados a campo abierto a 1,01 cm.

Los renovales sometidos a un segundo raleo incrementan en un 30% el crecimiento en diámetro respecto a los 5 años previos al primer raleo; en cambio el incremento después del primer raleo es de sólo un 4% respecto del período previo al raleo (Op cit.)

Al igual que para renovales, Donoso et al. (1993) señala que la edad del primer raleo corresponde aproximadamente a los 10 años, momento en el cual el crecimiento anual corriente comienza a disminuir, ó a los 15 años aproximadamente si se decide efectuar el raleo cuando el crecimiento medio anual comienza a disminuir.

El primer raleo en plantaciones con una densidad inicial de 2.500 árboles por hectárea, en ningún caso debería reducir la densidad a menos de 1.400 árboles por hectárea, ya

que de otra forma se estaría subutilizando la capacidad del sitio (Op cit.).

4.3.4 Podas

Para las especies nativas como los *Nothofagus*, la finalidad de la poda es prevenir el ataque de enfermedades en la base de las ramas caídas debido a causas naturales, y producir madera de buena calidad.

JICA (Japan International Cooperation Agency, 1993) recomienda para las regiones del Bío-Bío y Araucanía realizar la primera poda cuando el árbol alcanza los 10-12 m y hasta una altura no superior a los 4 m. La segunda poda se efectúa hasta los 8 m de altura, cuando el árbol ha alcanzado una altura mínima de 15-18 m, siempre que el objetivo de manejo sea la producción de madera aserrada.

Al respecto Donoso⁴ (1996) señala que coigüe presenta problemas de bifurcaciones (doble flecha) por lo cual debe plantarse a altas densidades, en caso contrario se recomienda corregir el problema con podas de formación tempranas (4-5 años).

⁴ Pablo Donoso, 1996. Ingeniero Forestal. Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

5. PRODUCCION

5.1 CARACTERISTICAS Y CLASIFICACION

5.1.1 Características macroscópicas

Madera con banda marginal delgada, de color más claro, bien notoria y delimitada, siempre presente. Tiene un olor semejante al vinagre y posee estrias filamentosas zigzagueantes en dirección longitudinal en la sección tangencial. Posee bandas longitudinales de tonos suaves rosados, verdosos y amarillentos pardos (Díaz-Vaz, 1979; 1987). Su albura es de color blanco-grisácea y el duramen, blanco-rosado pálido, que se oscurece rápidamente después de cortada (Rodríguez et al., 1983). Al respecto Bonnemann y Knigge (1969b), señalan que la albura, por regla general, es muy delgada y de color blancuzco pálido, en cambio el duramen es café-rojizo. La textura es fina y homogénea, y su veteado es suave (Díaz-Vaz, 1987).

Los anillos de crecimiento son visibles y bien diferenciados y delimitados. No presenta diferencias notorias a simple vista. Los anillos son de curso regular y delgado (Op cit.).

Su gran cantidad de taninos produce una coloración negra de la superficie al entrar en contacto con el fierro (Bonnemann y Knigge, 1969b).

5.1.2 Características microscópicas

Los abundantes y pequeños poros que caracterizan el corte transversal no son bien visibles a simple vista. Estos vasos tienen en la madera temprana un diámetro medio del lumen de 50 μ y alcanza un número cercano a 90 por mm^2 . El parénquima leñosos es escaso y difuso en la madera sana. Las fibras libriformes son principalmente de paredes muy delgadas y tienen un diámetro medio de 20 μ con una proporción de pared de 10 a 50% y un largo de entre 600-1.000 μ (Bonnemann y Knigge, 1969b).

En cambio, Díaz-Vaz (1987) señala que los vasos son pequeños, solitarios; una mayor proporción corresponde a poros múltiples, ordenados en filas radiales de 2 a 6 células. Siendo los primeros los más frecuentes. Sus diámetros oscilan entre 20 y 70 μ , y sus largos entre 0,4 y 0,7 mm. La cantidad de vasos por mm^2 fluctúa entre 50 y 162. Los vasos generalmente presentan

tilosis: las placas de perforación son simples y las puntuadas opuestas. Generalmente presentan punteaduras escaleriformes.

Los radios leñosos son uniseriados y heterogéneos con 3 a 20 células de altura. Presentan células erectas marginales, generalmente una en cada extremo, no siempre posible de diferenciar de las procumbentes en las secciones tangenciales. Son de curso sinuoso, desviándose en las cercanías de los vasos (Op cit.).

Presenta contenidos bajos de cenizas, ácido silícico y pentosanas, así como también un bajo contenido de celulosa (Phrix-Werke Aktiengesellschaft, 1958).

Siebert e Izurieta (1973) determinaron la proporción volumétrica de los principales tipos de célula. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 26

COMPOSICION DE LA MADERA DE COIGÜE

COMPOSICION	PORCENTAJE
Fibras:	52,9
Pared	39,1
lumen	13,8
Parénquima longitudinal	0,5
Radios	13,1
Vasos	33,6

Fuente: Siebert e Izurieta (1973).

5.1.3 Propiedades físicas

La durabilidad natural de la madera se define en general como la propiedad que posee este material para resistir el ataque de los diferentes agentes destructores. Ensayos de durabilidad natural realizados en Concepción mediante estacas de coigüe de 2" x 2" x 70 cm de largo, de 2 procedencias, tanto de albura como de duramen y enterradas verticalmente hasta una profundidad igual a la mitad de su largo mostraron los siguientes resultados al cabo de 5 años de exposición en terreno (Cuadro 27) (Bluhm et al., 1969).

CUADRO 27

ESTADO DE LAS ESTACAS DESPUES DE CINCO AÑOS

TIPO DE MADERA	TOTAL	SIN ATAQUE		ATACADOS		DESTRUIDOS	
		NUMERO	PORCENTAJE	NUMERO	PORCENTAJE	NUMERO	PORCENTAJE
Albura	13	-	-	2	15	11	85
Duramen	13	-	-	6	16	7	54

Fuente: Bluhm et al. (1969).

La durabilidad natural de la madera es alta. Se le califica con una durabilidad natural entre 1 y 5 años en exteriores (Díaz-Vaz, 1987). La albura es fácil de impregnar. El duramen por su gran contenido de tilosis es casi impenetrable hasta en métodos de presión (Bonnemann y Knigge, 1969b).

Al respecto, Ortiz y Cuevas (1964) probaron la resistencia de coigüe al ataque de *Poria vaporaria*, observando que esta madera sufrió una pérdida de peso promedio de 7,08%, después de 4 meses de exposición.

Con respecto a la durabilidad natural de coigüe, esto presenta una clara diferencia entre albura y duramen; así lo determinó una prueba de pérdida de masa en que se extrajeron tres tipos de probetas: D₁ duramen cercano a la albura, A albura y D₂ duramen interno. Las probetas fueron inoculadas con tres tipos de hongos de pudrición y se obtuvo la siguiente respuesta (Cuadro 28):

CUADRO 28

TABLA DE PERDIDA DE MASA (EN PORCENTAJE) PARA COIGÜE.

HONGO	A	D ₁	D ₂
<i>Coriolus versicolor</i>	45,1	21,1	27,3
<i>Coniophora puteana</i>	42,2	14,0	18,5
<i>Gloeophyllum trabeum</i>	18,6	3,0	5,7

Fuente: Juacida y Liese. (1980)

En la madera de coigüe se observa una clara diferencia entre los niveles de extraíbles presentes en los diferentes sectores, encontrándose el máximo porcentaje en el duramen externo (8,0%), luego un 6,6% en el duramen interno y un 3,2% en la albura. Esto afectaría la durabilidad natural ya que las probetas con mayor proporción de extraíbles presentan mayor durabilidad (Juacida y

Liese, 1980). Cuevas y Ulloa (1967) señalan que la albura se clasifica como muy susceptible al ataque, y el duramen como muy resistente; esto se expresa por la mayor densidad de la madera, producto de la deposición de sustancias en las paredes celulares como consecuencia del proceso de duraminización.

En el cuadro 29 se presentan un resumen de la información sobre propiedades físicas del coigüe.

CUADRO 29

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MADERA DE COIGÜE

Propiedad	Valores						Fuente
Densidad (kg/m ³)	Estado verde			Estado seco (Humedad = 12%)			Pérez, 1983
	Aparente	Básica	Anhidra	Aparente	Básica	Anhidra	
	1038	515	652	663	594	640	
Durabilidad	Durabilidad: 3 Madera poco durable de la cual se espera una vida útil superior a 1 pero inferior a 5 años, cuando están en servicio, sin tratamiento preservador, de una calidad comercial promedio, usada en contacto con el suelo, en condiciones climáticas normales existentes en Chile.						Pérez, 1983
Contracciones (%)	Desde el estado verde a: 0% de contenido de humedad						Pérez, 1983 Inzunza, 1973 (Albura) Inzunza, 1973 (Duramen) Cuevas y Franco, 1967 (Malleco) Cuevas y Franco, 1967 (Llanacura) Cuevas y Franco, 1967 (Trafún)
	Tangencial		Radial		Volumétrica		
	9,3		4,8		14,1		
	10,8		4,2		15,1		
	12,4		5,1		17,4		
12,6		5,6		17,5			
	12,9		5,7		17,9		
	14,0		6,1		19,2		
Permeabilidad	Tratabilidad						Pérez, 1983
Sal o Preservante	Difícil de tratar R<120 kg/m ³		Tratable 120%R<240		Fácil de Tratar R>240 kg/m ³		
	Albura	Duramen	Albura	Duramen	Albura	Duramen	
Hidrosoluble tipo C.C.A. A base de Pentaclorofenol Creosota				X	X		
				X	X		
				X	X		

5.1.4 Propiedades mecánicas

Las principales propiedades mecánicas se presentan en el cuadro 30.

PROPIEDADES MECANICAS DE LA MADERA DE COIGÜE

Estado	Flexión			Tenacidad		Compresión				Tracc. Normal		Dureza		Cizalle		Clivaje		Estracc. de Clavos		Fuente	
	Tensión	Módulo	Módulo	Tang.	Radial	Paralela		Normal		Tang.	Radial	Normal	Paralel.	Tang.	Radial	Tang.	Radial	Tang.	Radial		
	Limite Prop.	Rotura	Elasti- cidad	Resist. Máx.	Resist. Máx.	Tens. Lim.	Tens. Máx.	Mód. Elasti- cidad Prop.	Tens. Lim.	Tens. Máx.	Tens. Rotura	Tens. Rotura	Carga Máx.	Carga Máx.	Tens. Rotura	Tens. Rotura	Tens. Rotura	Tens. Rotura	Tang. Carga Máx.		Radial Carga Máx.
	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	N.cm	N.cm	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg	Kg	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm		Kg/cm
Verde	324	525	86			195	250	98	51		60		380	405	80					Torricelli, 1941	
Verde	315	522	83			198	258	93	108	160	70	54	397	394	98	75	75	65		IDIEM (Cit. Pérez, 1983)	
Verde	328	559	102			216	270	118	36		48		361	364	83		70			Pérez, 1983	
Verde				3187	3641															Pérez, 1981	
Verde	430	752	98				282				29	28	330	372	52	55	22	19	114	72	Llanacacura, Donoso y Navarrete, 1969
Verde	441	729	100				278				28	26	284	338	45	38	19	17	104	75	Trafún, Donoso y Navarrete, 1969
Verde	436	740	99				279				29	27	308	355	48	47	21	18	108	74	Llanacacura- Trafún Donoso y Navarrete, 1969
Verde	432	723					265	99							56	48					Cuevas y Donoso, 1967
12%	530	810	105			256	467	118	95				80	450	500	130					Torricelli 1941
12%	515	776	106			244	453	112	92	198	96	66	431	491	126	96	122	78			IDIEM (cit. Pérez, 1983)
12%	511	924	133			290	482	141	95				59	439	521	132		80			Pérez, 1983
12%				3196	3448																Pérez, 1981
12%	698	1226	129				621				39	38	464	599	54	57	29	26	114	80	Llanacacura, Donoso y Navarrete, 1969.
12%	609	1135	129				548				39	31	331	479	54	48	26	20	110	87	Trafún, Donoso y Navarrete, 1969.
12%	653	1180	129				586				39	33	392	535	55	51	27	23	112	84	Llanacacura-Trafún, Donoso y Navarrete, 1969
12%	624	1085					548	118							56	50					Cuevas y Donoso, 1967
12%		1087					574														Norambuena, 1967

Petit y Pérez (1969) ensayaron la resistencia de la madera de coigüe a la extracción de clavos de distintas pulgadas de largo. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 31.

CUADRO 31

INFLUENCIA DEL DIAMETRO Y DE LA DENSIDAD SOBRE LA RESISTENCIA A LA EXTRACCION DIRECTA

HUMEDAD (%)	DENSIDAD kg/m ³	RESISTENCIA A LA EXTRACCION MEDIA kg/cm SEGUN LARGO CLAVO					
		1"	1,5"	2"	2,5"	3"	4"
12,9	630	29,5	33,2	49	60	71,7	87,8

Fuente: Petit y Perez (1969)

Perez (1982a) determinó las propiedades físicas y mecánicas asociadas a tableros de contrachapado de fabricación nacional: para esto realizó ensayos de flexión estática, compresión, tracción, tenacidad, cizalle e impacto en tableros de cuatro espesores distintos. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 32.

CUADRO 32

PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS ASOCIADAS A TABLEROS DE CONTRAENCHAPADOS

PROPIEDAD	UNIDAD	NUMERO DE LAMINAS DEL TABLERO			
		3	6	5	7
Propiedades físicas					
Contenido de humedad	%	10,8	11,3	11,5	10,9
Densidad aparente	kg/m ³	604,6	564,0	620,2	640,8
Densidad básica	kg/m ³	545,4	508,3	560,4	593,8
Densidad anhidra	kg/m ³	564,2	533,0	588,0	609,0
Flexión estática					
Módulo de ruptura paralelo	kg/cm ²	531,8	458,6	378,4	416,7
Módulo de ruptura normal	kg/cm ²	277,2	421,9	655,0	451,6
Módulo de elasticidad paralela	ton/cm ²	83,1	71,4	45,4	52,1
Módulo de elasticidad normal	ton/cm ²	16,4	27,4	62,4	49,3
Compresión					
Tensión máxima paralela	kg/cm ²	252,1	166,3	250,5	207,1
Tensión máxima normal	kg/cm ²	251,1	288,7	317,6	241,2
Traacción					
Tensión máxima paralela	kg/cm ²	456,1	260,2	308,2	355,6
Tensión máxima normal	kg/cm ²	391,4	554,7	393,1	310,8
Flexión dinámica (Tenacidad)					
Resistencia a la ruptura paralela	N cm	91,1	147,6	394,0	1.260,9
Resistencia a la ruptura normal	N cm	116,2	205,9	268,8	914,2

CUADRO 32

PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS ASOCIADAS A TABLEROS DE CONTRAENCHAPADOS (Continuación)

PROPIEDAD	UNIDAD	NUMERO DE LAMINAS DEL TABLERO			
		3	6	5	7
Cisalle (Rolling shear)					
Tensión máxima paralela	kg/cm ²	14,1	11,5	29,2	16,4
Tensión máxima normal	kg/cm ²	20,4	25,8	15,1	25,1
Cisalle (Panel shear)					
Tensión máxima	kg/cm ²	12,8	9,3	8,9	6,7
Impacto					
Resistencia máxima	mm	105,3	201,3	631,3	1.083,3

Fuente: Perez (1982a).

Estudios realizados por Madrid et al. (1987) sobre las variaciones de las propiedades mecánicas de coigüe colapsado, señalan que el colapso trae como consecuencia una contracción mayor de lo normal en todas las direcciones. Los resultados obtenidos se observan en el cuadro 33.

CUADRO 33

PROPIEDADES MECANICAS DE COIGÜE COLAPSADO

PROPIEDAD	UNIDAD	ESTADO VERDE	CON COLAPSO	SIN COLAPSO	SECO (12%)
Flexión estática					
Tensión límite proporcionalidad	kg/cm ²	324,8	419,4	256,7	553,0
Módulo de rotura	kg/cm ²	564,0	626,0	453,4	993,7
Módulo de elasticidad	ton/cm ²	93,9	83,4	82,3	125,3
Tenacidad					
Resistencia tangencial	N. cm	2.493,9	2.947,2	3.287,4	2.744,6
Resistencia radial	N. cm	2.249,6	2.972,8	3.764,0	2.826,7
Compresión paralela					
Tensión límite proporcionalidad	kg/cm ²	144,8	229,3	236,7	315,7
Tensión máxima	kg/cm ²	228,7	286,5	239,0	495,8
Módulo de elasticidad	ton/cm ²	112,3	171,5	239,6	138,5
Compresión normal					
Tensión límite proporcionalidad	kg/cm ²	41,0	83,3	69,4	74,2
Tensión máxima	kg/cm ²	111,8	98,5	102,2	147,5
Cisalle					
Tensión rotura tangencial	kg/cm ²	86,7	90,0	67,8	115,7
Tensión rotura radial	kg/cm ²	75,6	95,4	58,7	107,0
Clivaje					
Tensión rotura tangencial	kg/cm	60,0	91,4	56,8	70,4
Tensión rotura radial	kg/cm	53,9	54,3	39,0	58,0
Traacción normal					
Tensión rotura tangencial	kg/cm ²	51,7	73,4	51,8	58,9
Tensión rotura radial	kg/cm ²	44,1	49,0	42,7	43,5

CUADRO 33

PROPIEDADES MECANICAS DE COIGÜE COLAPSADO (Continuación)

PROPIEDAD	UNIDAD	ESTADO VERDE	CON COLAPSO	SIN COLAPSO	SECO (12%)
Dureza					
Resistencia normal a la fibra	kg	402,0	380,4	295,5	454,4
Resistencia paralela a la fibra	kg	320,7	481,9	310,4	542,0
Extracción de clavos					
Resistencia normal a la fibra	kg	106,2	102,7	52,3	121,4
Resistencia paralela a la fibra	kg	56,6	175,1	98,4	78,5

Fuente: Madrid et al. (1987).

5.1.5 Secado e impregnación

5.1.5.1 Secado

Estudios realizados en Valdivia referentes a problemas ocurridos en el secado de coigüe, demostraron que el colapso es una de las mayores causas de pérdidas durante el secado, y que a partir de este fenómeno alrededor de la mitad de los defectos que son deformaciones se pueden eliminar en parte mediante el reacondicionamiento, lo que resulta en un mejoramiento considerable de la calidad de la madera (Kauman y Mittak, 1964).

Estos mismos autores en 1966 realizaron experiencias en secado de coigüe evaluando nueve programas de secado, de los cuales uno fue enteramente al aire; cuatro parcialmente al aire seguidos de un secado artificial y cuatro programas enteramente en secador. El material experimental correspondió a probetas de 1 x 6" y 1,1 m de largo.

Los resultados determinaron que para la zona de Valdivia el secado al aire, desde verde hasta aproximadamente un 10% de humedad, requiere de 8-9 meses, necesitando unos 9 días de secado artificial. Un secado hasta un 25% de humedad necesitó 6-7 meses, completándose el proceso en secador en unos 3 días. Además señalan no sobrepasar los 60°C antes de que la humedad de todas las tablas, inclusive al interior, haya bajado de un 30%. Además se recomienda el empleo de un reacondicionamiento con vapor, una vez finalizado el secado.

Al respecto, Rosende y Bluhm (1966) señalan la validez de las recomendaciones expuestas por Kauman y Mittak (1966) para el secado de coigüe, basados en diversos ensayos efectuados en probetas pequeñas, aplicables a tablas de largo comercial (3 m). El reacondicionamiento con vapor permite excelentes

resultados, pues el colapso se elimina casi integralmente, lográndose un notable aumento de las dimensiones útiles de la madera (Juacida ,1969).

El secado del coigüe se hace cada vez más lento si se aumenta la escuadría, como durmientes y basas. Se ha comprobado que en la Provincia de Valdivia, el tiempo mínimo de secado natural en estas escuadrías es de 16 a 18 meses (Juacida, 1975).

El secado por deshumificación comenzó a difundirse a partir de la década de los 70 como una alternativa de minimizar los costos de operación de secadores tradicionales, debido al continuo incremento en los precios de los combustibles y a la alta inversión inicial en equipos. El proceso de secado de coigüe, se llevó a cabo considerando sólo un espesor de 25 mm, siendo esta especie de especial interés debido a que es de difícil secado, con largos tiempos de proceso y presencia de defectos notorios (Cubillos et al., 1987).

Defectos de secado típico, como se mencionó anteriormente, lo constituyen el colapso y las deformaciones, con la aparición de fuertes tensiones internas, pudiendo ser controladas solamente con técnicas especiales de vaporizado. Debe tenerse presente que los equipos de secado por deshumificación no tienen la posibilidad de efectuar vaporizados para minimizar el efecto del colapso o eliminar la presencia de tensiones internas (Op cit.).

Contenidos de humedad de 70% para coigüe se pueden considerar aceptables en programas de secado; bajo este valor la velocidad de secado es extrema en madera de 25 mm de espesor.

Los resultados obtenidos por estos autores , señalan tiempos de secado de 64 días, para disminuir el contenido de humedad de 147% a 12,9%, lo que comparado con los 28 días empleados en un secado convencional significa una relación de tiempo de 2,3 veces inferior.

Peredo y Figueroa (1992) aplicaron un programa de secado artificial para la madera de coigüe de 1" de espesor, pretratada mediante inmersión en agua a 70°C durante 48 horas, planteando como objetivo específico aplicar un programa de secado en base al contenido de humedad y evaluar en forma técnica la calidad del secado de la madera tratada. El ensayo se evaluó en función de la calidad final obtenida, así como de la duración del secado. El programa de secado aplicado (Cuadro 34) resultó ser de regular calidad, ya que se observaron algunos defectos de secado. La mayor incidencia en los defectos correspondió en el caso de grietas, a grietas en los extremos, y en el caso de alabeos, a

torceduras. En términos generales la desclasificación se debió más a una alta frecuencia de los defectos que a una alta intensidad de éstos. No se apreció un cambio significativo en la calidad al aplicar el pretratamiento. Si se notó una apreciable disminución de los tiempos de secado, reduciéndose éste en promedio aproximadamente en un 35%. Además de obtener una reducción bastante significativa en el colapso residual de las piezas.

CUADRO 34

PROGRAMA DE SECADO UTILIZADO

HM	Ts	Th	t	Hr
Verde	45	43	2	90
80	50	47	3	85
40	60	55	5	77
30	60	54	6	73
20	65	59	6	75
17*	65	58	7	68,5
10				

Fuente: Peredo y Figueroa (1992).

HM: Humedad promedio de la madera en %

Ts: Temperatura del bulbo seco en °C

Th: Temperatura del bulbo húmedo en °C

t : Diferencia psicométrica

* Se aplica reacondicionamiento durante 3-4 horas dependiendo de la intensidad del colapso, en el que se aplica vapor saturado a 100°C.

INFOR (1994a) señala como un programa de secado adecuado para coigüe, en una unidad de tipo convencional, indicado en el cuadro 35.

CUADRO 35

PROGRAMA DE SECADO PROPUESTOS POR INFOR

HUMEDAD	T.B.S	T.B.H	Tiempo
Calentamiento	45	44	08
Verde	45	43	48
80	50	47	103
40	55	50	76
30	57	50	47
20	60	53	197

Fuente: INFOR, (1994a)

Humedad: Humedad promedio de la madera en (%)

T.B.S. : Temperatura del bulbo seco en °C

T.B.H. : Temperatura del bulbo húmedo en °C

Tiempo : Horas de aplicación de las condiciones de secado.

Este informe también señala que el secado de coigüe requiere de una etapa de reacondicionamiento con vapor saturado a alta temperatura para reducir los defectos del secado. Las características técnicas del secador no permiten aplicar esta etapa del programa que es fundamental para la recuperación del colapso y liberación de tensiones del secado (Op cit.).

5.1.5.2 Impregnación

En Chile se han usado dos sales hidrosolubles para la impregnación de durmientes de coigüe: Thanalith y Tancas C. Para esto se ha comprobado que es fundamental realizar un tratamiento con vapor del durmiente de coigüe, previo a su impregnación, siendo conveniente la aplicación de éste con temperaturas de $100 \pm 5^\circ\text{C}$ y tiempos de aplicación de 6 horas. El tiempo de impregnación dura aproximadamente 18 horas (Juacida, 1975).

El uso de estas sales en zonas de alta pluviometría implica un riesgo de lixiviación con el transcurso del tiempo, sobre todo con aquellas sales de lenta fijación. Debido a esto existe la posibilidad de impregnar coigüe mediante un doble proceso. La primera etapa consiste en una impregnación en sales hidrosolubles (6 kg/m^3) y la segunda, una impregnación moderada con creosota ($30\text{-}40 \text{ l/m}^3$), obteniéndose de esta manera una buena impregnación pero con un tiempo de duración del tratamiento mayor (Op cit.).

Juacida (1973) realizó ensayos para determinar en el tiempo la efectividad de dos impregnantes, empleando dos preservantes: Creosota y Basilit al 3%. Después de 10 años, las estacas de coigüe sin impregnar mostraron un deterioro moderado, ubicándose dentro de la escala de durabilidad natural como moderadamente durable. En relación a las estacas impregnadas con sales Basilit, se observó un deterioro promedio moderado, siendo los niveles de retención bastante bajos ($1,62 \text{ kg/m}^3$) y aproximadamente un 30% de las estacas desaparecieron. Las estacas impregnadas con Creosota no presentaron alteración alguna, con un nivel promedio de absorción de $122,6 \text{ l/m}^3$.

Estudios realizados por Donoso y Manríquez (1978) en impregnación al vacío de maderas refractarias como coigüe, previa realización de un vaporizado, mostraron que para espesores de 2,5 cm, el mejor tratamiento está constituido por la combinación de un vacío inicial de 37,5 cm de Hg, aplicado durante 30 minutos y una presión de 10 kg/cm^2 con un tiempo de 2 horas y de 4 horas para espesores de 5 cm. Vacíos iniciales moderados, empleados durante tiempos relativamente largos, resultan más efectivos que vacíos elevados con tiempos cortos.

Ensayos de permeabilidad realizados en maderas de coigüe en sentido paralelo a las fibras con tres preservantes (creosota, pentaclorofenol y una sal hidrosoluble C.C.A.) clasificó al duramen de esta especie como tratable (retención entre 120 y 240 kg/m³) para los tres tipos de preservantes utilizados y la albura como fácilmente tratable (retenciones mayores a 240 kg/m³) (Perez, 1982b).

5.1.6 Pretratamientos de la madera

Díaz-Vaz y Poblete (1989) analizaron la posibilidad de innovar el proceso de producción para la fabricación de piezas de muebles. Para esto investigaron la posibilidad de mejorar el procesamiento de la madera mediante la aplicación de pretratamientos extractivos con agua fría y caliente, que se ejecutan antes del secado. Para ello, mantuvieron durante un tiempo controlado madera aserrada de coigüe de un pulgada de espesor en este pretratamiento en la X Región. Paralelo a esto se tuvieron muestras testigos que no fueron almacenadas bajo agua. La madera seleccionada se encontraba en un estado aceptable y acorde con las exigencias de la madera destinada a muebles.

Los resultados obtenidos señalan que las muestras tratadas con agua caliente y con agua fría incrementaron su humedad pero no significativamente, siendo este mayor en el caso de madera pretratada con agua caliente. Además no se observaron cambios significativos en la densidad básica o en la anhidra, así como tampoco en la contracción dimensional de las maderas antes y después de los pretratamientos.

En el tratamiento con inmersión en agua caliente se detectaron cambios significativos en la cantidad de extraíbles, lo cual indicaría que puede producir cambios en la composición química de la madera. La inmersión produjo un cambio en la coloración superficial de la madera, la cual puede ser eliminada con un cepillado o un lijado.

El tiempo de secado requerido por la madera sometido a tratamiento de agua caliente fue de 37 días para alcanzar un contenido de humedad de 18%, en cambio el testigo y el tratamiento con agua fría tardaron más de 100 días en alcanzar este porcentaje.

Los pretratamientos afectaron principalmente la clasificación de la madera en cuanto a la presencia de rajaduras y acanaladuras. En ambos casos la inmersión aumentó la presencia de los defectos.

5.2 PRODUCCION NACIONAL

En Chile continental existen aproximadamente 7,5 mill de hectáreas de bosque nativo potencialmente productivo, de las cuales 1.200.000 ha corresponden a situaciones donde se encuentra presente coigüe.

El destino más importante de la cosecha del bosque es la industria del aserrío (INFOR, 1995).

En 1990 se extrajeron 17,49 mil m³ en trozos y 208,8 mil m³ 1993, siendo la producción de madera aserrada para esos años de 73,6 mil m³ y 91,1 mil m³ respectivamente.

La producción de madera aserrada de coigüe representó para 1990 el 2,2% del total nacional de todas las especies, y el 3,0% para 1993.

El consumo de madera de coigüe en la industria de tableros ha ido disminuyendo en los últimos años, no así su utilización en astillas en la cual se observa un fuerte incremento (67%) si se compara su participación el año 1990 con 1994 (Cuadro 36).

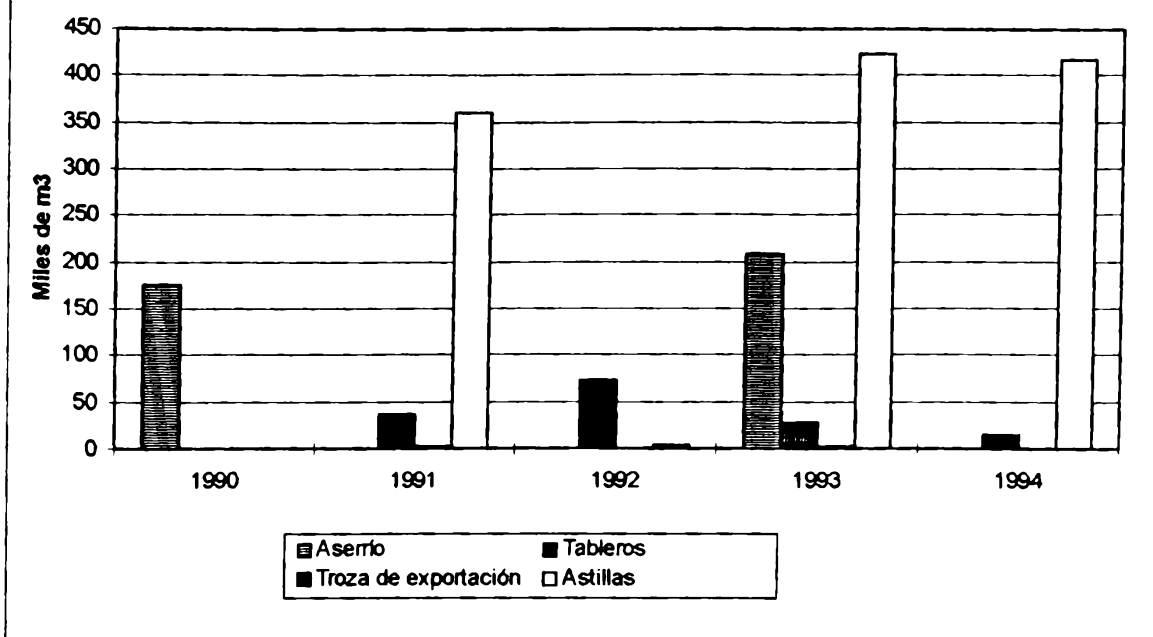
CUADRO 36

CONSUMO INDUSTRIAL DE MADERA DE COIGÜE (miles de m³)

Producto	Año				
	1990	1991	1992	1993	1994
Aserrio	174,9			208,8	
Tableros		36,3	73,4	27,3	14,1
Troza exportación		2,0		0,0	
Astillas	248,5	361,1	3,5	422,0	427,1

Fuente: INFOR (1995).

FIGURA 12
CONSUMO INDUSTRIAL DE MADERA DE COIGUE



Fuente: INFOR (1995).

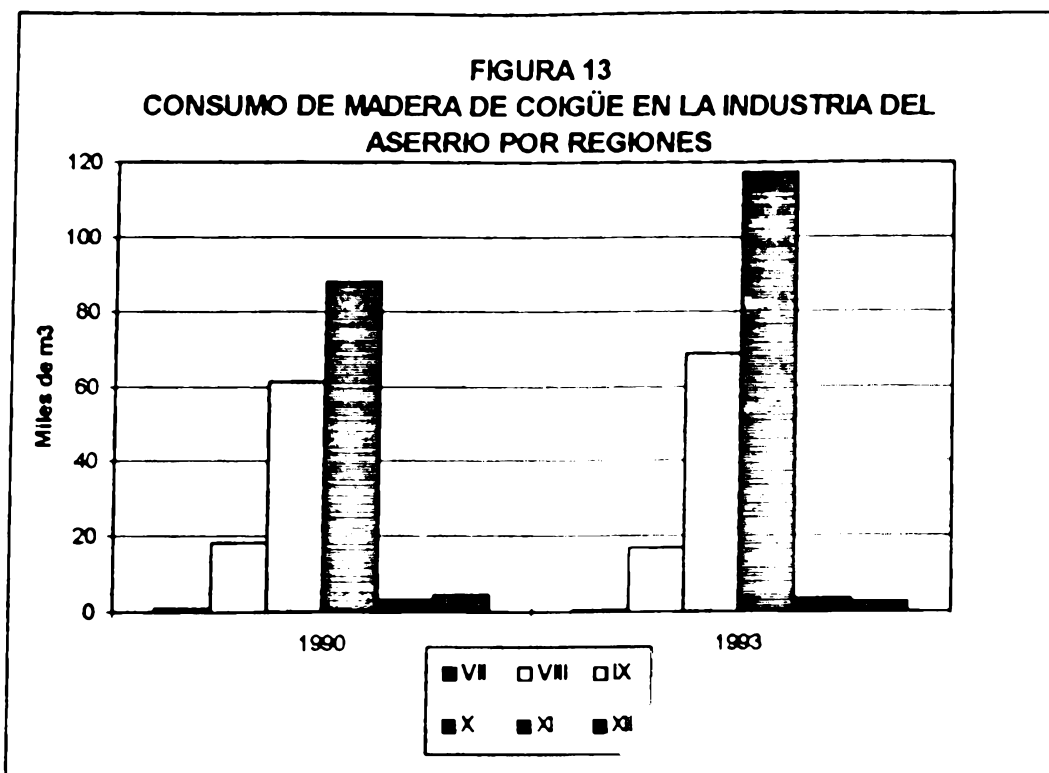
La producción más importante de madera aserrada se originó en la X Región, la cual aportó el 51% en 1990 y el 57% en 1993 (Cuadro 37). Otras regiones participantes en orden de importancia fueron: la IX Región que aportó el 34% y el 32,4% para 1990 y 1993 respectivamente. Para igual período la VIII Región representó el 10 y 8% repectivos. Finalmente la VII Región contribuyó a la producción nacional con con el 0,4% y el 0,2% para 1990 y 1993 respectivamente (Figura 13).

CUADRO 37

CONSUMO DE MADERA DE COIGÜE EN LA INDUSTRIA DE ASERRIO POR REGIONES (miles de m³)

Región	Año	
	1990	1993
VII	0,69	0,46
VIII	18,3	17,0
IX	60,9	68,8
X	87,8	117,2
XI	3,08	3,4
XII	4,25	2,5

Fuente: INFOR (1995).



Fuente: INFOR (1995).

5.3 PRODUCCION INTERNACIONAL

Grosse (1989) señala que se visualiza un gran futuro para las especies nativas, dada la gran presión que existe contra el uso de los bosques tropicales y la creciente escasez de madera de latifoliadas.

Huss (cit. Herrera, 1992) también afirma que existe un aumento de la demanda mundial por madera de latifoliadas, cuyo valor relativo sube respecto del de coníferas, a pesar que el rendimiento volumétrico es menor que al de éstas últimas.

Naciones productoras del sueste asiático (Tailandia, Filipina, Papúa guínea), están restringiendo la explotación de sus bosques y limitando la exportación de trozas de madera aserrada y en bruto.

Estas restricciones responden básicamente a una mayor industrialización de los países que producen maderas tropicales; además, de fuertes presiones mundiales para proteger el medio ambiente y preservar los recursos.

Ante esta situación, la disponibilidad de recursos de Chile frente al mundo permite constatar que en el hemisferio sur

existen sólo Chile, Nueva Zeladía y Australia con bosques de clima templado, quienes pueden ofrecer maderas duras a los países de mayor consumo de este producto en el mundo, como son China, Japón, Corea del Sur y Taiwan en el hemisferio norte y en la cuenca del Pacífico (Op cit.).

Por otro lado, en Chile existe un fuerte movimiento ecologista que va en pro de las especies nativas y su ecosistema, lo cual provoca inquietud en la opinión pública.

5.4 EXPORTACIONES FORESTALES EN BASE A COIGÜE

Las exportaciones forestales en 1994 de productos a base de coigüe ascendieron a US\$ 3,6 millones , cifra que representó el 0,2% del total de la exportación forestal nacional (INFOR, 1995).

Para 1990, el retorno fué de US\$ 5,3 millones, valor que fué un 33% superior respecto al año anterior, significando una participación del 0,6% en el total nacional exportado por este sector (Op cit.).

- Principales productos exportados:

En 1990 se exportaron 19 productos diferentes, tendencia que se ha mantenido los últimos cuatro años (INFOR, 1995).

El producto más importante de las exportaciones de coigüe en cuanto a su permanencia en el mercado y montos de retorno es la madera aserrada que en 1990 reportó el 34% del total de las exportaciones de coigüe y en 1994 representó el 54% del total exportado (Cuadro 38).

Ningún otro producto ha permanecido en forma sostenida en el mercado en los últimos cinco años. No obstante, al inicio de este período la exportación de productos manufacturados como mangos para herramientas, significó el 43% del retorno total percibido por la exportaciones de esta especie; sin embargo en años posteriores sus retornos fueron decreciendo hasta desaparecer finalmente en 1994.

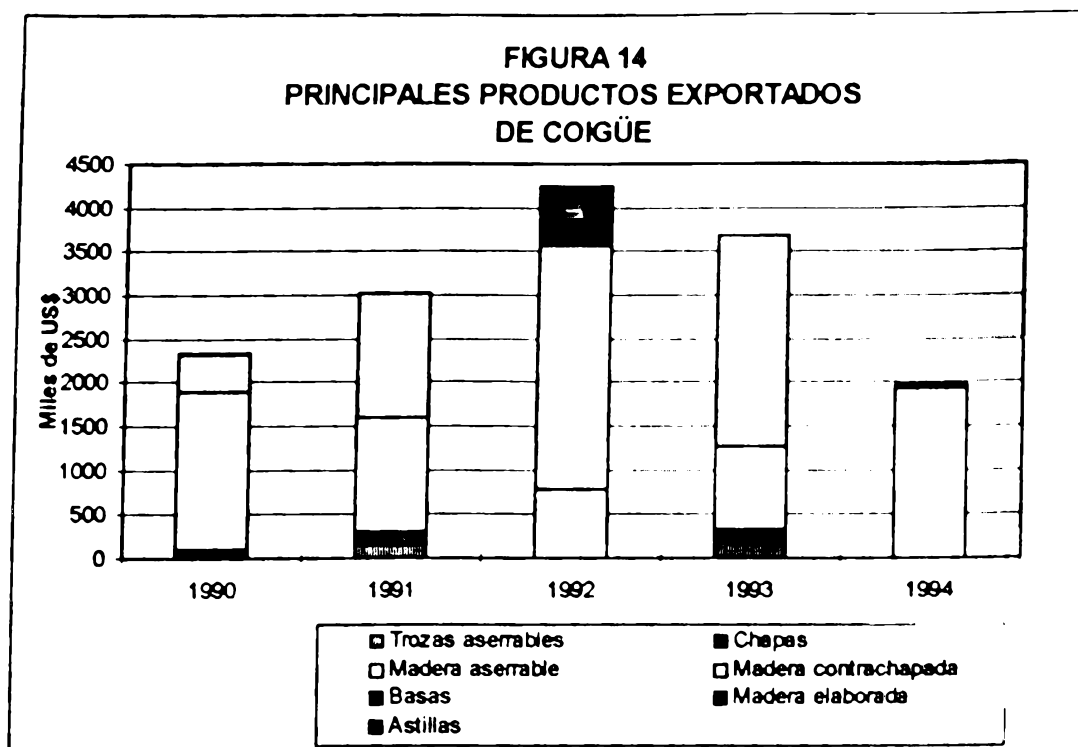
Respecto a productos secundarios y de uso final, como muebles y artículos de ornamentación, si bien se han realizado despachos periódicos, se trata de pequeños volúmenes casi a nivel de muestra (INFOR, 1995).

CUADRO 38

PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS DE COIGÜE (MUS\$)

Productos	1990	1991	1992	1993	1994
Trozas aserrables	8,9	163,2	3,8	167,3	5,2
Chapas	80,5	153,3	5,6	170,7	-
Madera aserrada	1.801,4	1.290,4	772,0	933,1	1.932,1
Madera contrachapada	426,6	1.403,0	2.779,1	2.408,3	-
Basas	-	-	2,0	-	8,3
Madera elaborada	25,3	0,27	-	-	17,5
Astillas	-	-	685,8	-	-

Fuente: INFOR, 1995.



Fuente: INFOR (1995).

5.5 PRECIOS

Los precios para los diferentes productos en sus diversos grados de elaboración, tanto en el mercado nacional como extranjero para 1990 y 1994 se detallan en el anexo III y IV respectivamente (INFOR, 1995).

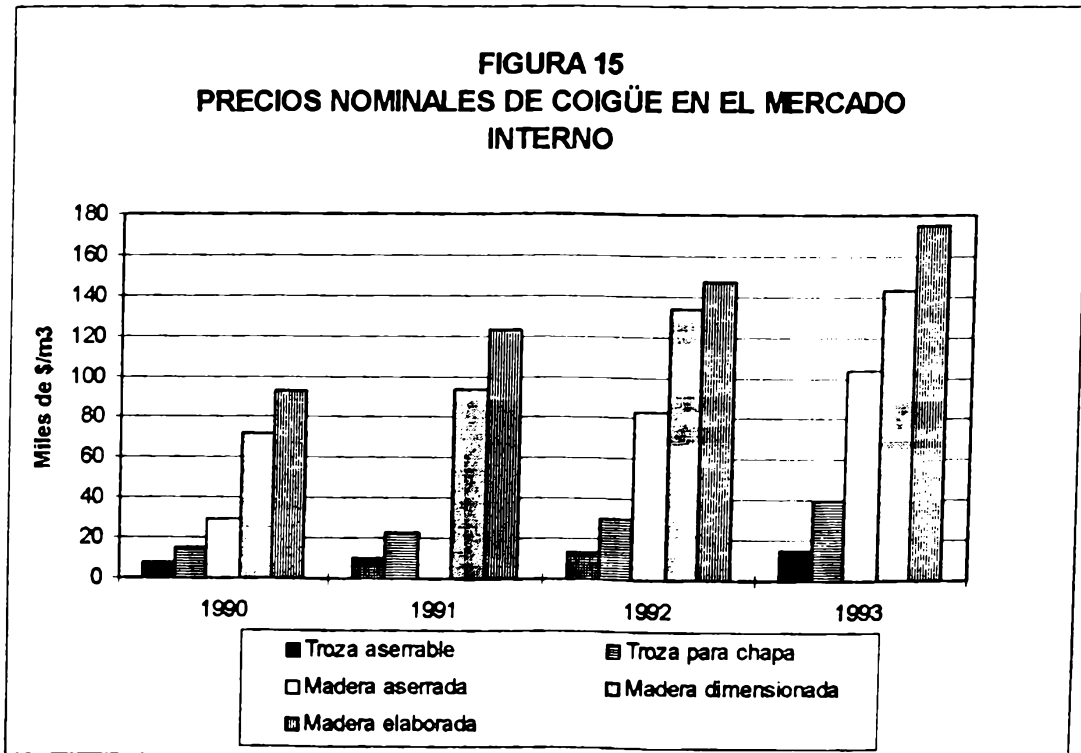
El cuadro 39 resume los precios nominales de las trozas de diferentes productos de coigüe en el mercad interno, y agrega como referencia la madera dimensionada. El año 1994 constituye un buen año base, ya que representa la tendencia de los precios de los últimos años (Op cit.).

CUADRO 39

PRECIOS NOMINALES DE COIGÜE EN EL MERCADO INTERNO POR PRODUCTO
(Valor \$/m³)

Productos (Trozas)	Año				
	1990	1991	1992	1993	1994
Pulpable	7.500	10.100	11.000	11.700	11.700
Aserrable	7.700	10.120	13.860	14.960	15.840
Chapas	14.960	23.100	29.700	38.500	48.400
Madera dimensionada	66.866	67.396	83.282	119.398	119.339

Fuente: INFOR (1995).



Fuente: INFOR (1995)

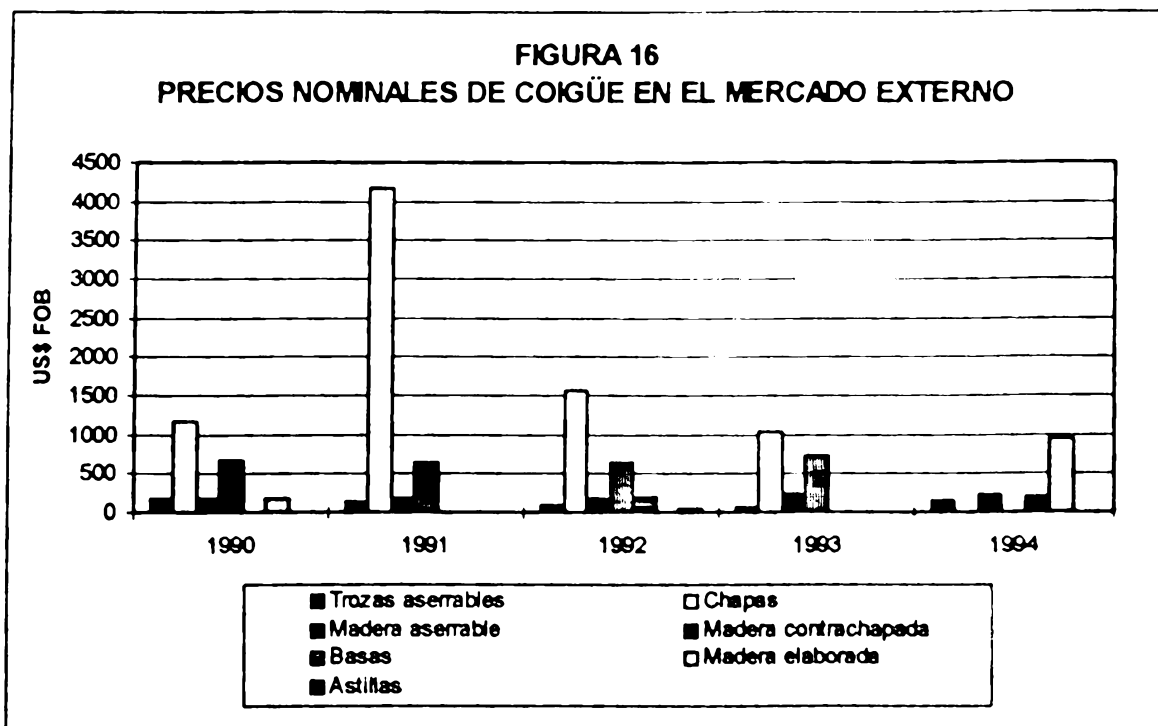
Los precios nominales de la madera de coigüe en el mercado externo se detallan en el cuadro 40. Como se puede apreciar los productos tales como madera elaborada y chapas alcanzan un alto valor, por lo cual se debería apuntar hacia ese tipo de productos (Op cit.).

CUADRO 40

PRECIOS NOMINALES DE COIGÜE EN EL MERCADO EXTERNO POR PRODUCTO
(Valor \$/m³)

Productos (Trozas)	Año				
	1990	1991	1992	1993	1994
Trozas aserrables	167,4	127,3	88,0	74,4	159,7
Chapas	1.163,5	4.193,3	1.566,9	1.032,9	-
Madera aserrable	171,8	182,4	170,1	235,0	230,1
Madera contrachapada	660,8	649,0	640,9	725,6	-
Basas	-	-	190,0	-	204,7
Madera elaborada	181,8	-	-	-	948,0
Astillas	-	-	42,1	-	-

Fuente: INFOR (1995).



Fuente: INFOR (1995).

El coigüe tiene su equivalente en otras especies que son importadas por los principales mercados de los países que se mencional a continuación:

Países bajos: **Faguas sylvatica** (Haya europea),
Araucaria angustifolia (Pino
paraná)

Alemania: **Faguas sylvatica** (Haya europea),
Araucaria angustifolia (Pino
paraná).
Shorea sp (Meranti rojo),
Parashorea sp (Lauan virolla),
Gonystylus bancanus (Ramin)

Estados Unidos: **Gonystylus sp.** (Ramin africana)

5.6 USOS DE LA MADERA

Sus usos más corrientes son: estructuras en obra gruesa de construcciones, basas para puentes, muelles, estanques y silos, tonelerías, y otros (Rodríguez, 1969; Rodríguez *et al.*, 1983).

En viviendas se le emplea como estructuras, pisos, parquet, puertas, ventanas, molduras, revestimientos de interiores y gradas de escaleras.

En la industria de tableros son muy apreciadas sus chapas rebanadas, las que se emplean en mueblería y revestimientos; también se usa en tableros contrachapados, de partículas y madera terciada. Es muy empleada como durmiente; también como madera sólida en la fabricación de juguetes, muebles, cajones y mangos de herramientas, artículos deportivos e instrumentos (Díaz-Vaz, 1987).

6. EVALUACION ECONOMICA

6.1 ANTECEDENTES

6.1.1 Crecimiento esperado

En Chile no existe una tabla de rendimientos de plantaciones artificiales de coigüe por sitio, lo que si se afirma es que este presenta crecimientos mayores a los observados en roble y raulí (Donoso et al, 1993). Debido a esto se utilizó una tasa de crecimiento medio anual de 20 m³/ha/año para plantaciones ubicadas en la Cordillera de la Costa y de 25 m³/ha/año para aquellas situadas en la Cordillera de los Andes (Donoso⁵, 1996).

Para esto se analizó la información sobre plantaciones de coigüe en la Cordillera de la Costa proporcionada por Maureira (1995) y por Donoso et al. (1993) para la Cordillera de los Andes. Estos datos fueron ajustados obteniéndose las siguientes funciones:

- Cordillera de la Costa:

$$V = 0.006066 + 0,000032 \cdot DAP^2 \cdot Ht$$

Donde: V = Volumen total sin corteza (m³ssc)
DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm)
Ht = Altura total (m)

$$Ht = 10,7539 + 0,4628 \cdot DAP^2$$

Donde: Ht = Altura total (m)
DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm)

- Cordillera de los Andes:

$$V = 0.006376 + 0,0000332 \cdot DAP^2 \cdot Ht$$

Donde: V = Volumen total sin corteza (m³ssc)
DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm)
Ht = Altura total (m)

⁵ Pablo Donoso, 1996. Ingeniero Forestal, Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

$$Ht = 9,8901 + 0,43615 * DAP^2$$

Donde: Ht = Altura total (m)

DAP= Diámetro a la altura del pecho (cm)

6.1.2 Rotación

En el presente análisis se evaluarán plantaciones de rotaciones de 40 años, para ambas zonas de crecimiento; orientada a la producción de madera debobinable, aserrable y pulpable para zonas de crecimientos de 25 m³/ha/año, y aserrable y pulpable para las de 20 m³/ha/año.

6.2 MARCO DE EVALUACION

La evaluación económica realizada corresponde a un análisis de los costos e ingresos percibidos durante la rotación de la plantación de coigüe. Los costos incluirán la inversión inicial para concretar la plantación, los costos de administración, de manejo, de mantención y de cosecha. Los ingresos corresponden a la venta de los diversos productos de la plantación a lo largo de la rotación.

La evaluación consideró tres escenarios; uno optimista que presenta una situación de costos bajos de establecimiento, manejo y administración, y precios altos de los productos, un escenario normal donde se evalúa a costos y precios probables y un escenario pesimista que evalúa a costos altos de establecimiento, manejo y administración y precios bajos de los productos.

Estos mismos escenarios se evaluaron sin y con bonificación forestal, a fin de analizar las variaciones producidas en el flujo de fondos, atribuibles al reembolso del 75% de los costos de establecimiento, administración y de las dos primeras podas.

Como indicador de rentabilidad se utilizó el VES (valor económico del suelo) que corresponde al valor actual de los beneficios netos de todas las futuras rotaciones del bosque planificadas sobre dicho suelo, bajo un determinado esquema de manejo (Chacón, 1995). Se eligió este indicador ya que permite comparar económicamente, distintas edades de rotación bajo el concepto de rotaciones infinitas. Este no considera el valor comercial del suelo y se define de la siguiente forma:

$$VES = \frac{VAN * (1+i)^R}{(1+i)^R - 1}$$

donde,

R : rotación de la especie
i : tasa de actualización
VAN : valor presente neto

Este se interpreta como el precio máximo a pagar por el suelo de manera de obtener una renta igual a cero, por lo tanto si el VES es mayor que el valor comercial del terreno la rentabilidad del proyecto es positiva, en caso contrario; VES menor al valor comercial, la rentabilidad es negativa.

En los resultados se analiza este indicador gráficamente para los diferentes escenarios evaluados, de manera de mostrar el área en la cual el inversionista puede alcanzar distintos niveles de utilidades, según el sitio donde se encuentre la plantación.

Se consideraron tres tasas de actualización; 6%, 8% y 10%, las que se determinaron según el tipo de inversionista, es decir, pequeños, medianos ó grandes inversionistas.

Se debe tener presente que, si bien el indicador empleado proyecta infinitas rotaciones de la plantación, para efectos de la evaluación de la rentabilidad con bonificación estatal a la forestación, ésta sólo beneficia a la primera de ellas. Para la segunda y sucesivas rotaciones la bonificación no se considera en la evaluación.

Por último, como la evaluación considera un horizonte infinito, es pertinente establecer una razón de cambio en los precios e ingresos. Sin embargo, en lo que a mano de obra se refiere, la información disponible para nuestro país es reciente y no refleja con claridad un alza en este costo. En el caso de los ingresos por producto de coigüe, tampoco las fuentes de antecedentes indican un incremento de sus precios. En conclusión, tanto los costos como los ingresos se consideran constantes para esta evaluación.

6.3 SUPUESTOS BASICOS

6.3.1 Indicadores económicos

Los valores utilizados se expresan en pesos (\$) chilenos, actualizados al 15 de Noviembre de 1995, fecha en que regían los siguientes valores referenciales:

Unidad de Fomento (UF) : \$ 12.394,7
Dólar observado (US\$) : \$ 405,76

6.3.2 Valor de la jornada de trabajo

Los criterios para determinar el valor de la jornada de trabajo para los distintos escenarios evaluados fue el siguiente:

- Escenario optimista:

El costo de la mano de obra equivale al salario mínimo legal, cuyo valor alcanza los \$ 58.900 mensuales correspondientes a 24 jornadas.

- Escenario normal:

El costo de la mano de obra corresponde al salario moda pagado por la empresas forestales a nivel nacional.

- Escenario pesimista:

El costo de la mano de obra equivale a salario máximo pagado por las empresas forestales a nivel nacional.

De acuerdo a los tres escenarios se consideraron los siguientes costos de mano obra por jornada según escenario:

CUADRO 41
VALOR BRUTO DE LA JORNADA DE TRABAJO

Valor de la jornada de trabajo (\$/jor)		
costo alto	costo medio	costo bajo
4.908	3.681	2.454

6.4 COSTOS DIRECTOS

6.4.1 Costos de establecimiento

Donoso⁶ (1996) propone una densidad de plantación de 2.500 árboles por ha (2x2 m), debido a las bajas tasas de mortalidad y alta tendencia a bifurcación, con plantas tipo 1:0 a raíz desnuda.

Los costos de establecimiento incluyen los costos de reducción de desechos, de preparación de suelos, los costos de plantación, los insumos tales como plantas de vivero, fertilizantes, control de malezas y materiales de cerco. Estos se encuentran detallados en el Anexo VII.

6.4.2 Costos de manejo

En los costos de manejo se ha considerado la mano de obra contratada para realizar el desbroce, podas, raleos (Anexo VII). En año de ejecución de estas actividades dependerá del esquema de manejo propuesto.

6.4.3 Costos de cosecha

Los costos de cosecha incluyen las faenas de volteo y madereo de los árboles al final de la rotación, así como los campamentos necesarios para estas labores. También incluye los costos de construcción de caminos realizados en el año anterior al primer raleo comercial (Anexo VII).

6.4.4 Costos de administración

Para evaluar el presente proyecto se supuso que se destinan 4 jor/ha/años en lo referente a la administración de estas plantaciones. El valor de las jornadas se consideró según lo estipulado para cada uno de los escenarios mencionados anteriormente. Este costo de administración se refiere a las siguientes actividades:

- labores menores en la plantación, reparación de cercos, etc.,
- y
- supervisión.

⁶ Pablo Donoso, 1996. Ingeniero Forestal, Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

Se incluyen dentro de este punto el costo de un seguro contra incendios, daño por viento, desastres naturales y heladas, cuyo valor fue fijado en \$3.246 anuales/ha a partir del año 0 hasta el final de la rotación. Este valor proviene de la tasa promedio que pagan las empresas forestales por este concepto. El hecho de utilizar la tasa empleada por las empresas se debe a que las compañías de seguro fijan primas muy altas a pequeños propietarios e incluso existen algunas compañías que definitivamente no cubren siniestros en este tipo de propiedades (Anexo VII).

6.4.5 Costos de mantención

Los costos de mantención incluyen los costo de mantención de los cortafuegos a partir del segundo año hasta el año 38, realizándose esta actividad cada dos años (Anexo VII).

6.4.6 Costos de protección forestal

El análisis considera tres aspectos en lo que se refiere a protección; control y combates de incendios, guardería y control de plagas y enfermedades. Los dos primeros son considerados como costos anuales. Respecto a plagas y enfermedades, en Chile coigüe no presenta problemas fitosanitarios importantes, por lo cual este costos no se incluyeron en el análisis (Anexo VII).

6.5 VALOR DE LOS PRODUCTOS

Actualmente la madera de coigüe se comercializa en el mercado nacional principalmente como madera aserrable, madera pulpable, madera debobinable y madera elaborada.

Para efectos de esta evaluación económica serán considerados los precios que alcanza el m³ de los principales productos forestales de coigüe puestos a orilla de camino en el predio (Cuadro 42).

CUADRO 42
PRECIOS DE PRODUCTOS A ORILLA DE CAMINO

Productos	Precios (\$/m ³)		
	Mínimo	Normal	Máximo
Madera pulpable	7.234	8.038	8.842
Madera aserrable	9.763	10.848	11.933
Madera debobinable	43.065	47.850	52.635

Fuente: INFOR, 1995.

6.6 ESQUEMAS DE MANEJO SEGUN EL TIPO DE ESCENARIO

Se evaluaron dos sitios de crecimiento para coigüe, Cordillera de la Costa y Cordillera de los Andes, considerándose tres escenarios en cada uno de ellos, los que se diferenciaron básicamente por el tipo de actividad a realizar. La densidad inicial de plantación para sitios en la Cordillera de la Costa fue de 2.500 arb/ha y para la Cordillera de los Andes de 1.600 arb/ha.

Para conocer el número de individuos que se cosechará se consideraron tasa de mortalidad natural de 0,05 y 1% según el sitio y el esquema de manejo seleccionado (Cuadro 43).

CUADRO 43

DENSIDAD INICIAL Y FINAL POR SITIO

Sitio	Densidad inicial	Densidad final
Cordillera de la Costa	2.500	622
Cordillera de los Andes	1.600	400

Los tipos de manejo aplicados variaron según los sitios seleccionados, es así como en la Cordillera de la Costa se presenta un manejo extensivo debido al menor crecimiento que presentan las plantaciones de coigüe en este. El manejo extensivo considera la aplicación de una poda de formación, un raleo a desecho y un raleo comercial. Con esto se espera obtener madera aserrable y pulpable solamente.

Las plantaciones ubicadas en la Cordillera de los Andes consideran un manejo intensivo, es decir, la aplicación de una poda de formación, un raleo a desecho, tres raleos comerciales y tres podas, con el objetivo de producir madera debobinable, madera aserrable y madera pulpable (Otero⁷, 1996).

A continuación se indicará de manera específica los esquemas de manejo a considerar en cada uno de los sitios analizados. Para estos se definirán también las siglas con las cuales se identificarán a cada una de estas situaciones.

⁷ Luis Otero, 1996. Ingeniero Forestal. Instituto Forestal, Valdivia. Comunicación personal.

- Sitio I: Cordillera de los Andes

IMA : 25 m³/ha/año
 Tipo de manejo : Intensivo
 Objetivo : Madera debobinable, aserrable y pulpable.

Co4011CA: Situación optimista, costos bajos - precios altos.

Co4012CA: Situación probable, costos y precios probables

Co4013CA: Situación optimista, costos altos - precios bajos.

- Sitio II: Cordillera de la Costa

IMA : 20 m³/ha/año
 Tipo de manejo : Extensivo
 Objetivo : Madera aserrable y pulpable.

Co4021CC: Situación optimista, costos bajos - precios altos.

Co4022CC: Situación probable, costos y precios probables

Co4023CC: Situación optimista, costos altos - precios bajos.

CUADRO 44

ESQUEMA DE MANEJO PARA Nothofagus dombeyi MODALIDAD Co4011CA

Edad (años)	Nº arb/ha Residual	Altura (m)	DAP (cm)	Volumen extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0	1600	-	-	-	Roce Cortafuego Plantación Control de malezas	Liviano. Ancho: 4 m. Plantas a raíz desnuda 1:0 Control puntual.
5	1537	-	-	-	Poda de formación	
8	1000	12,05	4,73	8,4	Raleo a desecho Primera poda selectiva	40% de la altura de los árboles.
15	800	15,26	12,08	37,6	Primer raleo comercial Segunda poda selectiva	40% de la altura de los árboles.
20	600	19,00	20,66	55,9	Segundo raleo comercial Tercera poda selectiva	40% de la altura de los árboles, sólo los árboles que quedaran para la cosecha.
26	400	23,32	30,56	143,4	Tercer raleo comercial	
40	-	29,23	44,11	753	Cosecha	Considera construcción de campamentos, volteo y madereo con skidder.

CUADRO 45
ESQUEMA DE MANEJO PARA Nothofagus dombeyi MODALIDAD Co4012CA

Edad (años)	N° arb/ha Residual	Altura (m)	DAP (cm)	Volumen extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
0	1600	-	-	-	Roce Reducción de desechos Cortafuego Plantación Control de malezas post-plantación	Liviano. Trituración de desechos Ancho: 4 m. Plantas a raíz desnuda 1:0 Control puntual.
5	1537	-	-	-	Poda de formación	
8	1000	12,05	4,73	8	Raleo a desecho Primera poda selectiva	40% de la altura de los árboles.
15	800	15,26	12,08	38	Primer raleo comercial Segunda poda selectiva	40% de la altura de los árboles.
20	600	19,00	20,66	56	Segundo raleo comercial Tercera poda selectiva	40% de la altura de los árboles, sólo los árboles que quedaran para la cosecha.
26	400	23,32	30,56	143	Tercer raleo comercial	
40	-	29,23	44,11	753	Cosecha	Considera campamentos, volteo y madereo con skidder.

CUADRO 46
ESQUEMA DE MANEJO PARA Nothofagus dombeyi MODALIDAD Co4013CA

Edad (años)	N° arb/ha Residual	Altura (m)	DAP (cm)	Volumen extraer (m³/ha)	Actividad	Observaciones
0	1600	-	-	-	Roce Reducción de desechos Cortafuego Control de malezas pre-plantación Plantación Fertilización Control de malezas	Mediano. Ordenamiento en fajas. Ancho. 4 m. Control total aéreo. Plantas a raíz cubierta genéticamente mejorada. Aplicación de 1 gr. gel por planta. Aplicación en dos hoyos. Control puntual.
1	-	-	-	-	Desbroce	Desbroce manual con rendimiento mediano.
5	1537	-	-	-	Poda de formación	
8	1000	12,05	4,73	8	Raleo a desecho Primera poda selectiva	40% de la altura de los árboles.
15	800	15,26	12,08	38	Primer raleo comercial Segunda poda selectiva	40% de la altura de los árboles.
20	600	19,00	20,66	56	Segundo raleo comercial Tercera poda selectiva	40% de la altura de los árboles, sólo los árboles que quedaran para la cosecha.
26	400	23,32	30,56	143	Tercer raleo comercial	
40	-	29,23	44,11	816	Cosecha	Considera campamentos, volteo y madereo con torre.

CUADRO 47
ESQUEMA DE MANEJO PARA Nothofagus dombeyi MODALIDAD Co4021CC

Edad (años)	N° arb/ha Residual	Altura (m)	DAP (cm)	Volumen extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0	2500	-	-	-	Roce Cortafuego Plantación Control de malezas post-plantación	Liviano. Ancho 4 m. Plantas a raíz desnuda 1:0 Control puntual.
5	2426	-	-	-	Poda de formación	
8	1400	9,86	10,40	37	Raleo a desecho	
15	800	16,87	16,73	96	Primer raleo comercial	
40		27,30	35,75	691	Cosecha	Considera construcción de campamentos, volteo y maderero con skidder.

CUADRO 48
ESQUEMA DE MANEJO PARA Nothofagus dombeyi MODALIDAD Co4022CC

Edad (años)	N° arb/ha Residual	Altura (m)	DAP (cm)	Volumen extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0	2500	-	-	-	Roce Reducción de desechos Cortafuego Plantación Control de malezas post-plantación	Liviano. Trituración de desechos. Ancho: 4 m. Plantas a raíz desnuda 1:0 Control puntual.
5	2426	-	-	-	Poda de formación	
8	1400	9,86	10,40	37	Raleo a desecho	
15	800	16,87	16,73	96	Primer raleo comercial	
40		27,30	35,75	691	Cosecha	Considera construcción de campamentos, volteo y maderero con skidder.

CUADRO 49
ESQUEMA DE MANEJO PARA Nothofagus dombeyi MODALIDAD Co4023CC

Edad (años)	N° arb/ha Residual	Altura (m)	DAP (cm)	Volumen extraer (m ³ /ha)	Actividad	Observaciones
0	2500	-	-	-	Roce Reducción de desechos Cortafuego Control de malezas Plantación Fertilización Control de malezas	Mediano Trituración de desechos Ancho:4 m. Control total aéreo Plantas a raíz cubierta genéticamente mejorada. Aplicación de 1 gr gel por planta. Aplicación en dos hoyos. Control puntual.
1	-	-	-	-	Desbroce	Mediano.
5	2426	-	-	-	Poda de formación	
8	1400	9,86	10,40	37	Raleo a desecho	
15	800	16,87	16,73	96	Primer raleo comercial	
40		27,30	35,75	691	Cosecha	Considera construcción de campamentos, volteo y madereo con torre.

6.7 RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA

En base a los antecedentes anteriormente señalados se procedió a realizar la evaluación económica de las plantaciones de coigüe bajo los diferentes esquemas de manejo propuestos.

Los resultados de esta evaluación serán resumidos en el cuadro 50, en los cuales se puede observar la rentabilidad del proyecto con y sin bonificación estatal, en los diferentes escenarios planteados.

CUADRO 50

**RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA PARA Nothofagus dombeyi
(M\$/ha)**

	IMA (m ³ /ha/año)					
	20			25		
	10%	8%	6%	10%	8%	6%
SIN BONIFICACION						
Costos bajos-precios altos	- 200	- 67	243	161	710	1.984
Costos y precios probables	- 650	- 587	- 412	- 152	293	1.350
Costos altos y precios bajos	- 943	- 939	- 882	- 611	- 282	532
CON BONIFICACION						
Costos bajos-precios altos	95	260	611	456	1.035	2.348
Costos y precios probables	- 345	- 248	- 28	159	640	1.744
Costos altos y precios bajos	- 795	- 806	- 771	- 290	78	943

El valor económico del suelo indica la rentabilidad del proyecto de inversión bajo una cierta tasa de descuento o

actualización, obteniéndose los mejores resultados con una tasa del 6% para los distintos escenarios, lo cual permite al inversionista comparar el proyecto con una tasa de retorno del capital similar a éste.

El VES también puede ser interpretado como el valor máximo a pagar por el suelo, que en este caso los valores varían entre - 943 y 1.984 M\$/ha, según la tasa de descuento y la zona de crecimiento considerada, siendo la alternativa más rentable la de costos bajos - precios altos, con una tasa de actualización del 6% en la Cordillera de los Andes (Cuadro 50).

La incorporación de la bonificación incide fuertemente en los resultados obtenidos, observando una rentabilidad positiva en todas las tasas analizadas en un sitio de buena calidad. En sitios regulares se observan resultados positivos en el escenario optimista.

Uno de los aspectos de mayor incidencia en la rentabilidad de estos proyectos es el costo de la mano de obra considerado. Este factor explica en un alto porcentaje las diferencias resultantes tanto en el escenario pesimista como en el optimista respecto de la situación probable (Anexo VI).

Si se consideran los valores comerciales de los terrenos (Cuadro 51) en las distintas zonas de crecimiento y sin bonificación, se obtienen valores económicos netos del suelo que fluctúan entre los - 1.258 y 1.434 M\$/ha.

CUADRO 51

VALOR COMERCIAL DEL SUELO

Zona de crecimiento	Valor del suelo (M\$/ha)
Cordillera de la Costa	315
Cordillera de los Andes	550

Al considerar el efecto de la bonificación estatal, los resultados mejoran pero no los suficiente para hacer positivos los escenarios probables en todas las tasas consideradas, observándose para estos últimos variaciones de - 660 y 1.194 M\$/ha.

El análisis realizado a las plantaciones de coigüe no arrojó resultados positivos en el escenario probable de la Cordillera de la Costa que supone 20 m³/ha/año como incremento volumétrico, lo que hace recomendar plantar coigüe en sitios de buena calidad (25 m³/ha/año). Con ello se asegura que se obtiene un

volumen interesante a cosechar para el producto que da los mayores retornos; trozos para chapa.

En los anexos siguientes se pueden encontrar las fichas técnicas de cultivo según el esquema de manejo propuesto, los costos totales por unidad de superficie, los ingresos por productos, los flujos de fondo y los indicadores económicos empleados para cada una de las tasas evaluadas, los cuales fundamentan los resultados precedentes.

Los Anexos XI y XII muestran gráficamente los resultados obtenidos en esta evaluación económica para las distintas zonas de crecimiento y tasa de actualización utilizadas.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILERA, L.E; FEHLANDT, A. 1981. Desarrollo inicial de *Nothofagus alpina* Poepp. et Endl.) Oerst. *Nothofagus oblicua* (Mirb) Bl. y *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Bl. bajo tres grados de sombra. Valdivia, Universidad Austral de Chile. Tesis Ing. For. 101 p.
- ATIENZA; J.T. 1982. Determinación de hibridación en Coigües. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing. For. 156 p.
- BLUHM, E; ROSENDE, R; MELO, R. 1969. Durabilidad natural de las principales especies de madera producidas en Chile, resultados después de cinco años de exposición en terreno. En Actas de la reunión sobre investigaciones de productos forestales. Santiago, Chile. INFOR. Informe técnico N°36. 89-96.
- BONNEMANN, A; KNIGGE, W. 1969a. Manchas medulares en la madera de Coigüe (*Nothofagus dombeyi*). EN-. Actas de la reunión sobre investigaciones de productos forestales. INFOR. Informe técnico N° 36. 123-126.
- BONNEMANN, A; KNIGGE, W. 1969b Manchas medulares en la madera de Coigüe. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ing. For. Publicaciones Científicas N°15. 16 p.
- BUTIN, H; PEREDO, H. 1967. Mancha en madera de especies chilenas y sus agentes. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Publicaciones Científicas N°9. 8p.
- BURSCHEL, P; GALLEGOS, C; MARTINEZ, O; MOLL, W. 1976. Composición y dinámica regenerativa de un bosque virgen mixto de Raulí y Coigüe. Universidad Austral de Chile, Valdivia. Bosques 1 (2): 55-74.
- CAREY, P. 1975. Biología del minador del cambium de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing. For. 59 p.
- CAREY, P; CAMERON, S; CERDA, L; GARA, R. 1978. Ciclo estacional de un minador subcortical de Coigüe (*Nothofagus dombeyi*). Turrialba 28(2): 151-153.
- CARRASCO, P; MILLAN, J. 1990. Proyecto suelos forestales de la VIII Región. Informe Final. Universidad de Concepción/Fondo de Investigación Agropecuaria. Chillán, Chile. 127 p.

- CASTILLO, H.R. 1983. Relaciones de la vegetación con la altitud y exposición en el tipo forestal Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerts); Raulí (*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst.); Tepa (*Laurelia philippiana* (Phil.) Looser) en la Cordillera de los Andes, Cautín. Valdivia. Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing For. 193 p.
- CISTERNAS, J.C. 1989. Caracterización de renovales de Roble, Raulí y Coigüe en la cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Arauco, VIII Región. Valdivia. Universidad Austral de Chile. 79 p.
- CONAF, 1984. Antecedentes preliminares sobre el efecto de explotaciones en bosque nativo, Isla Grande de Chiloé. Santiago, Chile. Corporación Nacional Forestal, X Región. Boletín Técnico N°14. 58 p.
- CONAF, 1985. Antecedentes preliminares sobre el efecto de explotaciones en bosques nativos, Provincia de Valdivia, X Región. Santiago, Chile. Corporación Nacional Forestal, X Región. Boletín Técnico N°17. 77 p.
- CUEVAS, E; DONOSO, J. 1967. Algunas propiedades mecánicas de Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerst) y Tepa (*Laurelia philippiana* Looser). En: Actas de las terceras Jornadas Forestales. Valdivia, Chile. 89-94.
- CUEVAS, E; FRANCO, J. 1967. Determinación de valores de contracción en algunas maderas de importancia comercial. En: Actas de las terceras jornadas forestales. Valdivia, Chile. 95-98.
- CUEVAS, E; ULLOA, I. 1967. Durabilidad natural de maderas de Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerst) y Tepa (*Laurelia philippiana* Looser). En: Actas de las terceras Jornadas Forestales. Valdivia, Chile. 86-89.
- CUBILLOS, V; 1988. Funciones de volumen y factor de forma para renovales de coigüe. Ciencia e Investigación Forestal 2(2):62-68.
- CUBILLOS, G; RETAMAL, G; GUTIERREZ, M. 1987. Secado por deshumificación de especies madereras de interés comercial. Parte I. Pino insigne, Coigüe, Tepa, Lengua. Santiago, Chile, INFOR. División Industrias; CORFO, Informe técnico N°100. 111 p.
- CHACON, Y. 1995. Decisiones económico financieras en el manejo forestal. Universidad de Talca, Talca, Chile. 248 p.

- DELGADO, C. 1986. Caracterización del renoval de coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerts) en el sector laguna Pedro aguirre Cerda- Monte Picaflor. XI Región de Aysén. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. Tesis Ing. For. 68 p.
- DEUS, R.E. 1982. Relaciones de la vegetación con la altitud y exposición en el tipo forestal Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerts); Raulí (*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst.); Tepa (*Laurelia philippiana* (Phil.) Looser) en la Cordillera de los Andes, de Malleco. Valdivia. Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing For. 106 p.
- DIAZ-VAZ, J. 1979. Claves para la identificación de maderas de árboles nativos y cultivados en Chile. Proyecto de investigación de la Universidad Austral de Chile. Bosque Vol.3 N°1. Valdivia, Chile.
- DIAZ-VAZ, J. 1987. Anatomía de la madera de (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerts). Bosques 8(1): 63-65 p.
- DIAZ-VAZ, J; POBLETE, H. 1989. Proyecto pretratamiento de madera para muebles. CORFO, Fondo de desarrollo productivo, Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. Fac. de Cs. For. Archivo de publicaciones N°4 2-67 p.
- DONOSO, C. 1972. Estudio taxonómico y de distribución de las especies caducifolias del género *Nothofagus* en la zona mesomórfica de Chile. Tesis, Facultad de Ciencias Forestales Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- DONOSO, C. 1978a. La silvicultura del *Nothofagus* en Chile. Departamento de Silvicultura y Conservación. Universidad de California. Berkeley, Col. U.S.A 102p.
- DONOSO, C. 1978b. Relaciones vegetación altitud y exposición en la formación forestal " Bosque andino abierto" en el área de Bullileo. Bol. Técn. 54. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 42 p.
- DONOSO, C. 1979. Mini - monografía sobre *Nothofagus* en Chile. Consulta técnica sobre especies arbóreas de frondosa de crecimiento rápido para su plantación en la zona mediterránea y en la zona templada. FAO, Reunión Técnica N°7. Portugal. 15 p.
- DONOSO, C. 1981. Tipos Forestales de los bosques nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal. Documento de Trabajo N°38. Santiago, Chile.

- DONOSO, C. 1987. Variación natural de *Nothofagus* en Chile. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Bosques 5(2): 109-120.
- DONOSO, C; CABELLO, A. 1978. Antecedentes fenológicos y de germinación de especies leñosas chilenas. Ciencias Forestales 1 (2): 31-41.
- DONOSO, C; ATIENZA, J. 1983. Hibridación natural entre especies de *Nothofagus* siempreverdes en Chile. Bosques 5(1): 21-34 p.
- DONOSO, C; CORTES, M. 1987. Germinación de semillas y técnicas de vivero para las especies nativas de los tipos forestales de la X Región. Resultados obtenidos al 30 de Noviembre de 1983. Proyecto CONAF X Región, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Serie Técnica, Valdivia, Chile. Informe convenio N°134. 51 p.
- DONOSO, C; CORTES, M. 1988. Germinación de semillas y técnicas de vivero para las especies nativas de los tipos forestales de la X Región. Resultados obtenidos al 30 de Noviembre de 1983. Proyecto CONAF X Región, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Serie Técnica, Valdivia, Chile. Informe convenio N°149. 56 p.
- DONOSO, C; ESCOBAR, R; CORTES, M. 1986. Germinación de semillas y técnicas de vivero para las especies nativas de los tipos forestales de la X Región. Resultados obtenidos al 30 de Noviembre de 1983. Proyecto CONAF X Región, Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Serie Técnica, Valdivia, Chile. Informe convenio N°102. 133 p.
- DONOSO, C; ESCOBAR R., B; CORTES B., M. 1991. Técnicas de vivero y plantaciones para Coigüe (*Nothofagus dombeyi*). Chile Forestal, Documento técnico N° 55. Santiago, Chile.
- DONOSO, J.E. 1969. Estudios sobre la microflora lignícola chilena. En: Actas de la reunión sobre investigaciones en productos forestales. INFOR. Informe Técnico N°36. 111-116.
- DONOSO, J.E; NAVARRETE, R. 1969. Determinación sobre las propiedades mecánicas de algunas maderas de importancia comercial en Chile. En: Actas de la reunión sobre investigaciones en productos forestales. INFOR. Informe Técnico N°36. 226-245.
- DONOSO, J.E; MANRIQUEZ, L.E. 1978. Estudio en la impregnación vacío-presión de maderas refractarias. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Fac. de Cs. For. Boletín Técnico N°53. 20 p.

- DONOSO, P; MONFIL, T; OTERO, L; BARRALES, L. 1993. Estudio de crecimiento de plantaciones y renovales manejados de especies nativas en el área andina de las provincias de Cautín y Valdivia. *Ciencia e Investigación Forestal* 7(2): 253-287.
- GARRIDO G., F. 1981. Los sistemas silviculturales aplicables a los bosques nativos Chilenos. *Investigación y Desarrollo Forestal*. Documento de Trabajo N°39. Santiago, Chile.
- GROSSE W., H. 1989. Renovales de Raulí, Roble, Coigüe y Tepa, expectativas de crecimiento. *Ciencia e Investigación Forestal* Vol 3 N°1. Santiago, Chile.
- GROSSE W., H; CUBILLOS D., V. 1991. Antecedentes generales para el Manejo de renovales de Raulí, Roble, Coigüe y Tepa: Tablas de Volumen, Crecimiento. *Investigación para el Manejo Silvícola del Bosque Nativo*. Proyecto AF 91/04. Informe Técnico N°127. Concepción, Chile. 50 p.
- HENRIQUEZ, M. 1985 Estrategias regenerativas de **Nothofagus dombeyi** (Mirb.) Oerst. y **Nothofagus alpina** (Poepp et Endl.) Oerst. en el tipo forestal Coigüe-Raulí-Tepa en la Cordillera de los Andes, Provincia de Valdivia. Valdivia. Universidad de Austral de Chile. Tesis Ing. For. 91 p.
- HERRERA, N. 1992. Prospección de la actividad productiva del bosque nativo. Tesis Ing. For., Universidad de Chile, Escuela de Ciencias Forestales. Santiago.
- HORMAZABAL, P; BENOIT, C. 1987. El estado de conservación del género **Nothofagus** en Chile. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. *Bosques* 5(2): 109-120.
- HUBER, A; OYARZUN, C; RAMIREZ, M; FIGUEROA, H. 1983. Influencia de algunos factores meteorológicos en el consumo de agua por transpiración de **Nothofagus obliqua** (Mirb.) Oerst. y **Nothofagus dombeyi** (Mirb.) Oerst. *Revista Turrialba* 33(2): 169 - 176.
- INFOR. 1992. Boletín de precios forestales. Diciembre, 1992. Año 6, N°35. Instituto Forestal, Santiago, Chile.
- INFOR. 1993. Boletín de precios forestales. Diciembre, 1993. Año 8, N°41. Instituto Forestal, Santiago, Chile.
- INFOR. 1994a. Diseño y montaje de un secador de bajo costo. Santiago, Chile, Instituto Forestal, División Industrias. Informe técnico N°133. 71 p.

- INFOR. 1994b. Boletín de precios forestales. Diciembre, 1994. Año 8, N°47. Instituto Forestal, Santiago, Chile.
- INFOR. 1995. Antecedentes de mercado de Coigüe. Manuscrito Programa Nacional de Diversificación Forestal. Convenio Instituto Forestal/Corporación Nacional Forestal. Valdivia, Chile.
- INFOR-CONAF. 1991. Exportaciones forestales chilenas (Enero - Diciembre 1990). Boletín estadístico N° 19. Instituto Forestal - Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 173 p.
- INFOR-CONAF. 1992. Exportaciones forestales chilenas (Enero - Diciembre 1991). Boletín estadístico N° 24. Instituto Forestal - Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 202 p.
- INFOR-CONAF. 1993. Exportaciones forestales chilenas (Enero - Diciembre 1992). Boletín estadístico N° 27. Instituto Forestal - Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 177 p.
- INFOR-CONAF. 1994. Exportaciones forestales chilenas (Enero - Diciembre 1993). Boletín estadístico N° 33. Instituto Forestal - Corporación Nacional Forestal Santiago, Chile. 110 p.
- INFOR-CONAF. 1995. Exportaciones forestales chilenas (Enero - Diciembre 1994). Boletín estadístico N° 38. Instituto Forestal - Corporación Nacional Forestal Santiago, Chile. 115 p.
- INFOR-CORFO. 1990. Boletín de precios forestales. Diciembre 1990. Año 4, N°23. Instituto Forestal - Corporación de Fomento de la Producción Santiago, Chile.
- INFOR-CORFO. 1991. Boletín de precios forestales. Diciembre 1991. Año 5, N°29. Santiago, Chile.
- INZUNZA, L. 1973. Determinación de las contracciones de las especies de mayor importancia comercial en Chile. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. 31 p.
- INZUNZA, L. 1984. Resistencia al impacto de maderas de la X Región (Chile). Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Nota Técnica N°2. 12 p.

- IPINZA, R; HERRERA, M; DONOSO, J. 1978. Importancia de la fracción extraíble en el proceso de pudrición causado por *Gloeosoma vitellinum* (Lév.) Bres, sobre *Nothofagus dombeyi* (Mirb) Bl. Ciencias Forestales 1(2): 49-60.
- JARA L., G. 1986. Importancia de los elementos nutritivos nitrógeno, fósforo y potasio en el crecimiento de Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb) Oerst.) durante sus dos primeros años. Tesis Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- JEREZ, V; CERDA, L. 1988. Antecedentes morfológicos y biológicos de *Hornius grandis* (Phil. y Phil). (**Chrysomelidae - Eumolpinae**). Universidad Austral de Chile, Valdivia. Bosques 9(2): 83-86.
- JICA, 1993. Estudio de manejo de recursos forestales en el área andina de las regiones de Bío-Bío y la Araucanía de la Republica de Chile. Japan International Cooperation Agency.
- JUACIDA, R. 1969. Vaporizado como pretratamiento en la impregnación de coigüe. En: Actas de la reunión sobre investigaciones de productos forestales. Santiago, Chile, INFOR. 32-36.
- JUACIDA, R. 1973. Ensayos de durabilidad natural en algunas maderas preservadas de uso comercial. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, facultad de Ingeniería Forestal, Publicaciones Científicas N°1. 46 p.
- JUACIDA, R. 1975. Procesos de impregnación para durmientes de Ulmo y Coigüe. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. Charlas y Conferencias N°3. 12-20.
- JUACIDA, R. 1983. Ensayos de durabilidad de algunas maderas preservadas de uso comercial. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal. Publicaciones Científicas N°1. 46 p.
- JUACIDA, R; LIESE, W. 1980. Durabilidad natural de maderas frente al ataque de hongos. Bosque Vol. 3 N°2. Valdivia, Chile.
- KAUMAN, W; MITTAK, G. 1964. Problemas del secado del Coigüe. En: Actas de la reunión sobre las investigaciones de productos forestales. Santiago, Chile, INFOR. Informe técnico N°21. 157-166.
- KAUMAN, W; MITTAK, G. 1966. Ensayos de secado de Coigüe (*Nothofagus Dombeyi*). Santiago, Chile, INFOR, Sección Industrias. Informe técnico N°25. 25 p.

- KURSHEL, G. 1951. La subfamilia Aterpinae en América. Revista Chilena de Entomología. 205-245 p.
- LOPEZ H., J; JIMENEZ M., G; REYES F., B. 1986. Algunos antecedentes sobre cosecha, procesamiento y viverización de varias especies nativas (I y II parte y final). Chile Forestal, Documentos Técnicos N°14 y 15. Santiago, Chile.
- MADRID, E; FRASCAROLI, M; OREZOLLI, R. 1987. Variaciones de las propiedades de Coigüe colapsado. Construcción civil 13(4-132, 5-133): 21-34, 37-42.
- MARTINEZ, O. 1965. Composición del bosque natural andino de la Provincia de Valdivia. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing. For. 109 p.
- MAUREIRA, J. 1995. Caracterización y evaluación del crecimiento de tres plantaciones de Coigüe común (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.) ubicadas en la Provincia de Valdivia. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing. For. 66 p.
- MELLA, M.A. 1989. Prospección entomológica en algunas especies nativas en vivero. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing. For. 83 p.
- MUÑOZ, 1980. Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria S.A. 557 p.
- MUÑOZ, M. 1993. Algunos antecedentes sobre propagación de *Nothofagus*. Ciencias e Investigación Forestal 7(2): 377-389.
- NORAMBUENA, A. 1967. Determinación de algunas propiedades mecánicas de *Laurelia philippiana* y *Nothofagus dombeyi* en base a tres métodos normalizados. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Tesis Ing. For. 67 p.
- ORDOÑEZ, A. 1987. Germinación de las tres especies de *Nothofagus* siempreverde (Coigües) y variabilidad en la germinación de procedencias de Coigüe común (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.). Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Cs. Forestales, Tesis Ing. For. 134 p.
- ORTEGA, J; COX, F; SALGADO, J. 1969. Inventario reserva forestal Malacahuello. Santiago, Chile, INFOR. Informe Técnico N°32. 71 p.
- ORTIZ, M; CUEVAS, E. 1964. Durabilidad natural de maderas y productos derivados frente al ataque de agentes biológicos de destrucción. En: Actas de la reunión sobre

investigaciones de productos forestales. Informe Técnico N°21. 122-126.

- PERALTA, M. 1971. Suelos de regiones naturales de conservación. Boletín Técnico 24. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Escuela Ing. For. 73 p.
- PERALTA, M. 1975. Ecología y silvicultura del bosque nativo. Suelos. Boletín Técnico 31. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias Forestales. 50 p.
- PEREDO, M; FIGUEROA, R. 1992. Secado artificial de madera de Coigüe. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Bosques 13(2):45-55.
- PEREZ, V. 1981. Determinación de la resistencia la tenacidad de algunas especies madereras que crecen en Chile. Santiago, Chile, INFOR. División Industrias; CORFO. Informe Técnico N°83. 26 p.
- PEREZ, V. 1982a. Propiedades mecánicas y asociadas al contraenchapado fabricado en Chile, Santiago, Chile, INFOR. División Industrias; CORFO. Informe Técnico N°81. 41 p.
- PEREZ, V. 1982b. Determinación de la permeabilidad de las especies chilenas, orientada a establecer las posibilidades de impregnación. Santiago, Chile, INFOR. División Industrias; CORFO. Informe técnico N°82. 21 p.
- PEREZ, V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Santiago, Chile, Proyecto CONAF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo N°47. 451 p.
- PETIT, J; PEREZ, V. 1969. Las uniones de la madera estructural. Clavos y Tornillos. En: Actas de la reunión sobre investigaciones en productos forestales. Santiago, Chile, INFOR. Informe técnico N°36. 213-220.
- PHRIX-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT, 1958. Experiencias en maderas chilenas. Hamburgo, Alemania, Vol 1: 85 p.
- POLYMERIS, C. 1983. El género Nothofagus Blume en Chile, Algunos implicancias de su diversidad biológica. Departamento de botánica. Universidad de Concepción. Ciencia e Investigación Forestal 7(2): 359-375.
- ROCUANT, L. 1974. Raleos en renovales de Roble-Raulí. En: Actas del Primer Seminario sobre Situación Actual y Posibilidades Futuras del Manejo de Renovales en Chile. Pucón, Chile.

- ROCUANT, L. 1983. Efecto de la giberelina y de tiourea en la germinación de semillas: especies del género *Nothofagus*. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile, Bosques 5(2):53-58.
- RODENFELD, J.M. 1972. Desarrollo de la regeneración de Raulí (*Nothofagus alpina*) y Coigüe (*Nothofagus dombeyi*) bajo diferentes grados de luminosidad. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. 63 p.
- RODRIGUEZ, G. 1969. Antecedentes botánicos y silvícolas de las especies chilenas. Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.), Lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp et Endl) Krasser), Ñirre o Guindo (*Nothofagus antarctica* (Forst) Oerst.). Los Angeles, Chile, Universidad de Concepción. Notas Informativas N°3. 29 p.
- RODRIGUEZ R. R; MATTHEI S. O; QUEZADA M. M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la universidad de Concepción. Chile.
- ROSENDE, R; BLUHM, E. 1966. Ensayos de secado en Coigüe y Ulmo en tablas de largo comercial. Santiago, Chile. INFOR. Informe Técnico N°26. 23 p.
- SANTELICES R. 1993. Propagación vegetativa de raulí, roble y coihue a partir de estacas. Ciencia e Investigación Forestal. Volumen 7 N°1. Santiago, Chile.
- SIEBERT, H; IZURIETA, J. 1973. Proporciones volumétricas de los principales tipos de células y biometría de las fibras de la medara de 4 latifoliadas del bosque nativo: *Nothofagus alpina*, *Nothofagus dombeyi*, *Laurelia philippiana*, *Eucryphia cordifolia*. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. 55 p.
- SCHMIDT, H; RUSTON, A; DONOSO, S. 1991. Regeneración natural y artificial en el bosque de Coigüe-Raulí-Maño. Universidad de Chile - Corporación Nacional Forestal.
- STUARDO, J; SAELZER, H; ROSENDE, R. 1969 Sobre el ataque de *Bankia martensi* Stempel. a algunos tipos de maderas chilenas no tratadas. En: Actas de la reunión sobre investigaciones en productos forestales. INFOR; Informe Técnico N°36. 79-88.
- UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. 1976. Inventario forestal del predio San Pablo de Tregua. Valdivia. Chile, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingeniería Forestal. 28 p.

- VALENZUELA, H. 1967. Nociones de silvicultura. Instituto Forestal. Manual N°3. 283 p.
- VEBLEN, T; ASHTON. 1978. Catastrophic influences on the vegetation of the Valdivian. Andes, Chile, Vegetatio, Vol 36 (3): 147-167.
- VEBLEN, T; SCHLEGEL, F. 1982. Reseña ecológica de los bosques del sur de Chile. Bosque vol.4 N°2.
- VITA, A. 1977. Crecimiento de algunas especies forestales nativas y exóticas en el arboretum del Centro Experimental Forestal Frutillar. X Región. Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Informe Técnico N°47. 16 p.

ANEXO I

LISTADO DE ESPECIES

ANEXO I

LISTA DE NOMBRES CIENTIFICOS CORRESPONDIENTES A LOS NOMBRES VULGARES DE ARBOLES
ENUNCIADOS EN EL TEXTO

Alerce	<i>Fitzroya cupressoides</i>
Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>
Arrayán	<i>Myrceugenia apiculata</i>
Arrayán macho	<i>Rhaphithamnus spinosus</i>
Avellano	<i>Gevuina avellana</i>
Calafate	<i>Berberis brexifolia</i>
Canelo enano	<i>Drimys winteri</i> var. <i>andina</i>
Coigüe	<i>Nothofagus dombeyi</i>
Coigüe de Chiloé	<i>Nothofagus Betuloides</i>
Coigüe de Magallanes	<i>Nothofagus nitida</i>
Coligue	<i>Chusquea culeou</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> spp.
Fuinque	<i>Lomatia ferruginea</i>
Haya europea	<i>Fagus sylvatica</i>
Lauan virolla	<i>Parashorea</i> spp.
Laurel	<i>Laurelia sempervirens</i>
Lenga	<i>Nothofagus pumilio</i>
Lingue	<i>Persea lingue</i>
Luma	<i>Amomyrtus luma</i>
Mañío de hoja corta	<i>Saxegothaea conspicua</i>
Mañío de hoja larga	<i>Podocarpus salignus</i>
Meranti rojo	<i>Shorea</i> spp.
Olivillo	<i>Aextoxicon punctatum</i>
Picha-Picha	<i>Myrceugenia planipes</i>
Pino insigne	<i>Pinus radiata</i>
Pino paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>
Piñol	<i>Lomatia dentata</i>
Quila	<i>Chusquea quila</i>
Radal	<i>Lomatia hirsuta</i>
Ramin	<i>Gonystylus bancanus</i>
Ramin africana	<i>Gonystylus</i> spp.
Raulí	<i>Nothofagus alpina</i>
Roble	<i>Nothofagus oblicua</i>
Tepa	<i>Laurelia philippiana</i>
Tiaca	<i>Caldcluvia paniculata</i>
Tineo	<i>Weinmannia trichosperma</i>
Trevo	<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>
Ulmo	<i>Eucryphia cordifolia</i>

ANEXO II

RESUMEN ZONA DE CRECIMIENTO Nothofagus
dombeyi

RESUMEN DE CRECIMIENTOS PARA *Nothofagus dombeyi*

Localidad	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Origen	Edad (Años)	Densidad (N/ha)	Area Basal (m ² /ha)	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen (m ³ /ha)	IMA Vol. (m ³ /ha/año)	Fuente
Malacahuello	38°26' S	71°32' O		Renoval		27				18		Ortega, 1969
Panguipulli	39°46' S	72°10' O		Renoval						425		UACH, 1976
Panguipulli	39°46' S	72°10' O		Renoval	42	471	36,8	30,3	26,4	330	7,9	Donoso et al, 1993
Pidihuil				Renoval	32	857	29,8	18,8	15,6	123	3,8	
El Trufe				Renoval	42	835	31,8	21,1	20,7	244	5,8	
Huilo-Huilo				Plantación	15	2104	53	6-24	17	392	26,2	
Quechumalal 1				Plantación	15	2488	69	11-27	12	356	23,8	
Quechumalal 6 Mae				Plantación	16	1100	29	9-27	14	183	11,4	
Panguipulli-Nettume	39°46' S	72°10' O		Renoval	41			12,1	13,7	470	11,8	Cubillos, 1988
Nettume	39°51' S	71°55' O										Grosse, 1989
Truful			615	Renoval	40	1620	35,9	15,1	15,6	250	6,3	Grosse y Cubillos, 1991
Pidihuil			500-750	Renoval	46	440	51,4	36	27,5	420	9,1	
Laguna Pedro	44°55' S	72°07' O	260-500	Renoval	26	1927			17,6	496	19,1	Delgado 1987
Aguirre Cerda			260-500	Renoval	40	1927			17,6	496	11,3	
Monte Picaflor												
XI Región												
Valdivia												Maureira, 1995
Las palmas	39°45' S	74°55' O		Plantaciones	18	1667	26,8	18,5	19,1	198,5	11	
Morrompulli 1	40° S	74°55' O		Plantaciones	9	4444	26,8	8,8	10,2	107,2	11,9	
Morrompulli 2	40° S	74°55' O		Plantaciones	9	2500	19,6	10,2	11,6	81,3	9	

ANEXO III

**ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y
LOCALIDAD**

MERCADO INTERNO

ANEXO III

MERCADO NACIONAL
ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y LOCALIDAD
DICIEMBRE 1990

PRODUCTO	REGION	PROVINCIA	UNIDAD	PRECIO	
				PROMEDIO	MAXIMO
Tr. Pulpable				7.700	
Tr. Aserrable	X	Llanquihue	\$/m ³	14.960	
Tr. para Chapa	X	Valdivia	\$/m ³	28.800	
Md. Aserrada	VIII	Arauco	\$/m ³	112.148	132.924
Md. Dimensionada	V	San Antonio	\$/m ³	122.400	175.748
	V	Valparaíso	\$/m ³	101.817	118.593
	VI	Cachapoal	\$/m ³	46.640	
	VIII	Arauco	\$/m ³	60.335	
	VIII	Bío-Bío	\$/m ³	83.647	100.610
	VIII	Concepción	\$/m ³	35.913	
	VIII	Nuble	\$/m ³	68.285	99.846
	IX	Cautín	\$/m ³	28.132	29.680
	X	Castro	\$/m ³	34.227	42.400
	X	Llanquihue	\$/m ³	47.530	57.790
	X	Osorno	\$/m ³	66.886	99.640
	X	Valdivia	\$/m ³	37.007	46.725
	XII	Magallanes	\$/m ³	35.913	
	XII	Tierra del Fuego	\$/m ³	147.340	
	R.M.	Maipo	\$/m ³	125.069	165.275
	R.M.	Santiago	\$/m ³	124.889	140.132
Md. Elaborada	V	San Antonio	\$/m ³	124.684	175.748
	V	Valparaíso	\$/m ³	106.594	122.154
	VI	Cachapoal	\$/m ³	62.954	69.960
	VIII	Arauco	\$/m ³	75.430	
	VIII	Bío-Bío	\$/m ³	104.148	116.982
	VIII	Concepción	\$/m ³	43.121	
	VIII	Nuble	\$/m ³	89.662	114.480
	IX	Cautín	\$/m ³	43.460	50.880
	X	Llanquihue	\$/m ³	74.883	110.240
	X	Valdivia	\$/m ³	73.850	106.000
	XII	Magallanes	\$/m ³	154.506	
	R.M.	Maipo	\$/m ³	134.714	174.264
	R.M.	Santiago	\$/m ³		

Fuente: INFOR/CORFO (1990).

* Los precios de trozas para cahpas son puestos en planta.

MERCADO NACIONAL
ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y LOCALIDAD
DICIEMBRE 1991

PRODUCTO	REGION	PROVINCIA	UNIDAD	PRECIO	
				PROMEDIO	MAXIMO
Tr. Pulpable					
Tr. Aserrable	X	Llanquihue	\$ m ³	10.120	
Tr. para Chapa	X	Valdivia	\$ m ³	23.100	
Md. Aserrada			\$ m ³		
Md. Dimensionada	V	San Antonio	\$ m ³	140.662	148.400
	V	Valparaiso	\$ m ³	155.854	236.422
	VI	Cachapoal	\$ m ³	128.147	150.901
	VIII	Arauco	\$ m ³	64.199	106.000
	VIII	Bio-Bio	\$ m ³	88.256	106.000
	VIII	Concepcion	\$ m ³	126.014	143.729
	VIII	Ñuble	\$ m ³	93.428	100.615
	IX	Cautin	\$ m ³	64.660	
	X	Castro	\$ m ³	42.760	43.121
	X	Llanquihue	\$ m ³	55.873	63.600
	X	Osorno	\$ m ³	52.986	59.318
	X	Valdivia	\$ m ³	67.396	89.040
	XII	Magallanes	\$ m ³	52.593	57.494
	XII	Tierra del Fuego	\$ m ³	53.890	
	R.M.	Maipo	\$ m ³	208.396	
	R.M.	Melipilla	\$ m ³	107.781	
Md. Elaborada	V	San Antonio	\$ m ³	154.866	169.600
	V	Valparaiso	\$ m ³	164.363	236.422
	VI	Cachapoal	\$ m ³	134.139	158.109
	VIII	Arauco	\$ m ³	77.785	127.200
	VIII	Bio-Bio	\$ m ³	97.075	106.000
	VIII	Concepcion	\$ m ³	141.932	158.102
	VIII	Ñuble	\$ m ³	100.594	107.781
	IX	Cautin	\$ m ³	112.254	152.640
	X	Llanquihue	\$ m ³	63.600	67.840
	X	Valdivia	\$ m ³	77.824	103.880
	XII	Magallanes	\$ m ³	98.813	107.780
	R.M.	Maipo	\$ m ³	215.604	
	R.M.	Melipilla	\$ m ³	107.780	
	R.M.	Santiago	\$ m ³	170.130	197.626

Fuente: INFOR CORFO (1991).

* Los precios de trozas para calpas son puestos en planta.

MERCADO NACIONAL
ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y LOCALIDAD
DICIEMBRE 1992

PRODUCTO	REGION	PROVINCIA	UNIDAD	PRECIO	
				PROMEDIO	MAXIMO
Tr. Pulpable					
Tr. Aserrable	IX	Malleco	\$m ³	13.200	
	X	Osorno	\$m ³	11.000	
Mayor a 40 cm de diámetro	X	Llanquihue	\$m ³	13.860	
Tr. para Chapa	X	Valdivia	\$m ³	29.700	
Md. Aserrada	IX	Malleco	\$m ³	66.427	76.320
	X	Llanquihue	\$m ³	59.360	
	X	Osorno	\$m ³	59.360	
	X	Valdivia	\$m ³	55.120	
Seco	IX	Malleco	\$m ³	148.400	
	X	Valdivia	\$m ³	103.880	
Md. Dimensionada	V	San Antonio	\$m ³	226.373	
	V	Valparaíso	\$m ³	197.075	313.760
	VI	Cachapoal	\$m ³	192.835	233.539
	VIII	Arauco	\$m ³	71.868	
	VIII	Bio-Bio	\$m ³	115.604	118.720
	VIII	Concepción	\$m ³	180.677	215.561
	VIII	Ñuble	\$m ³	122.176	143.736
	IX	Cautín	\$m ³	119.123	148.400
	X	Castro	\$m ³	56.703	57.494
	X	Llanquihue	\$m ³	58.963	72.080
	X	Osorno	\$m ³	92.792	103.456
	X	Valdivia	\$m ³	83.282	106.000
	XII	Magallanes	\$m ³	70.715	80.475
	R.M.	Melipilla	\$m ³	179.670	197.626
	R.M.	Santiago	\$m ³	241.697	296.800
Seco	X	Valdivia	\$m ³	152.640	
Md. Elaborada	V	San Antonio	\$m ³	237.143	
	V	Valparaíso	\$m ³	218.305	313.760
	VI	Cachapoal	\$m ³	201.216	251.516
	VIII	Arauco	\$m ³	140.323	190.800
	VIII	Bio-Bio	\$m ³	130.444	148.400
	VIII	Concepción	\$m ³	201.209	237.143
	VIII	Ñuble	\$m ³	131.143	154.505
	IX	Cautín	\$m ³	148.287	178.080
	X	Castro	\$m ³	70.087	67.840
	X	Llanquihue	\$m ³	76.320	84.800
	X	Osorno	\$m ³	104.368	108.120
	X	Valdivia	\$m ³	95.683	120.840
	XII	Magallanes	\$m ³	155.721	161.013
	R.M.	Maipo	\$m ³	318.000	
	R.M.	Melipilla	\$m ³	181.472	201.230
	R.M.	Santiago	\$m ³	260.684	318.000
Seco	X	Valdivia	\$m ³	167.480	

Fuente: INFOR (1992).

* Los precios de trozas para cahpas son puestos en planta.

MERCADO NACIONAL
ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y LOCALIDAD
DICIEMBRE 1993

PRODUCTO	REGION	PROVINCIA	UNIDAD	PRECIO	
				PROMEDIO	MAXIMO
Tr Pulpable					
Tr. Aserrable	IX	Malleco	S m ³	14 667	15 400
	X	Valdivia	S m ³	14 960	
	X	Valdivia	S m ³	20 075	24 200
Tr para Chapa	X	Valdivia	S m ³	38 500	44 000
Md. Aserrada					
I - III	X	Valdivia	S m ³	137 800	
IV	X	Valdivia	S m ³	89 888	
V	X	Valdivia	S m ³	58 512	
Seco	IX	Malleco	S m ³	169 600	
Seco	X	Valdivia	S m ³	120 840	
	IX	Malleco	S m ³	89 747	106 000
	X	Osorno	S m ³	67 840	
	X	Valdivia	S m ³	106 000	
Md. Dimensionada					
V	X	Valdivia	S m ³	118 720	
Seco	X	Valdivia	S m ³	180 200	
	V	San Antonio	S m ³	255 121	
	V	Valparaiso	S m ³	235 687	327 667
	VI	Cachapoal	S m ³	215 604	269 494
	VIII	Arauco	S m ³	87 323	
	VIII	Bio-Bio	S m ³	140 005	154 251
	VIII	Concepcion	S m ³	256 789	273 056
	VIII	Ñuble	S m ³	129 362	143 736
	IX	Cautin	S m ³	116 600	161 120
	X	Chiloe	S m ³	65 296	71 868
	X	Llanquihue	S m ³	67 225	79 034
	X	Osorno	S m ³	82 652	86 242
	X	Valdivia	S m ³	119 398	161 120
	XII	Magallanes	S m ³	78 514	84 079
	R.M.	Maipo	S m ³	251 517	
	R.M.	Melipilla	S m ³	156 308	161 714
	R.M.	Santiago	S m ³	289 728	339 200
Md. Elaborada					
Seco	X	Valdivia	S m ³	197 160	
	V	San Antonio	S m ³	265 890	
	V	Valparaiso	S m ³	256 417	327 667
	VI	Cachapoal	S m ³	227 575	287 472
	VIII	Arauco	S m ³	134 860	190 800
	VIII	Bio-Bio	S m ³	151 686	177 614
	VIII	Concepcion	S m ³	276 434	300 362
	VIII	Ñuble	S m ³	143 736	161 714
	IX	Cautin	S m ³	144 001	182 320
	X	Chiloe	S m ³	79 034	
	X	Llanquihue	S m ³	176 660	268 519
	X	Osorno	S m ³	91 626	
	X	Valdivia	S m ³	130 793	156 880
	XII	Magallanes	S m ³	168 879	
	R.M.	Maipo	S m ³	269 494	
	R.M.	Melipilla	S m ³	163 494	165 275
	R.M.	Santiago	S m ³	306 459	360 400

Fuente: INFOR (1993).

* Los precios de trozas para chapas son puestos en planta.

MERCADO NACIONAL
ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y LOCALIDAD
DICIEMBRE 1994

PRODUCTO	REGION	PROVINCIA	UNIDAD	PRECIO	
				PROMEDIO	MAXIMO
Tr. Pulpable					
Tr. Aserrable					
Mayor a 35 cm de diámetro	X	Llanquihue	\$ m ³	15840	
	IX	Malleco	\$ m ³	17.233	18.700
	X	Valdivia	\$ m ³	19.140	
	X	Valdivia	\$ m ³	23.100	
	X	Valdivia	\$ m ³	48.400	
Tr. para Chapa					
Md. Aserrada					
I - III	X	Valdivia	\$ m ³	152.640	
IV	X	Valdivia	\$ m ³	99.640	
V	X	Valdivia	\$ m ³	66.568	
Seco	IX	Malleco	\$ m ³	148.400	
Seco	X	Osorno	\$ m ³	144.160	
Seco	X	Valdivia	\$ m ³	118.720	
	IX	Malleco	\$ m ³	98.580	106.000
	X	Osorno	\$ m ³	67.840	
Md. Dimensionada					
V	X	Valdivia	\$ m ³	127.200	
Seco	X	Valdivia	\$ m ³	180.200	
	V	San Antonio	\$ m ³	269.494	
	V	Valparaiso	\$ m ³	255.248	355.736
	VI	Cachapoal	\$ m ³	245.553	287.472
	VIII	Arauco	\$ m ³	84.800	
	VIII	Bio-Bio	\$ m ³	128.345	166.844
	VIII	Concepción	\$ m ³	253.919	287.472
	VIII	Ñuble	\$ m ³	147.319	179.649
	IX	Cautín	\$ m ³	143.015	190.800
	X	Chiloé	\$ m ³	66.003	71.868
	X	Llanquihue	\$ m ³	70.649	84.800
	X	Osorno	\$ m ³	93.266	101.760
	X	Valdivia	\$ m ³	119.398	169.600
	XII	Magallanes	\$ m ³	93.068	97.011
	R.M.	Maipo	\$ m ³	323.385	
	R.M.	Melipilla	\$ m ³	152.725	161.714
	R.M.	Santiago	\$ m ³	304.992	339.200
Md. Elaborada					
Seco	X	Valdivia	\$ m ³	197.160	
	V	San Antonio	\$ m ³	276.660	
	V	Valparaiso	\$ m ³	275.000	355.736
	VI	Cachapoal	\$ m ³	257.509	305.407
	VIII	Arauco	\$ m ³	190.800	
	VIII	Bio-Bio	\$ m ³	146.365	192.114
	VIII	Concepción	\$ m ³	273.084	316.219
	VIII	Ñuble	\$ m ³	161.692	197.626
	IX	Cautín	\$ m ³	170.501	233.200
	X	Chiloé	\$ m ³	79.034	
	X	Llanquihue	\$ m ³	88.969	101.760
	X	Osorno	\$ m ³	112.402	135.680
	X	Valdivia	\$ m ³	126.889	139.920
	XII	Magallanes	\$ m ³	206.159	247.913
	R.M.	Maipo	\$ m ³	344.966	
	R.M.	Melipilla	\$ m ³	167.098	172.483
	R.M.	Santiago	\$ m ³	331.051	360.400

Fuente: INFOR (1994b)

* Los precios de trozas para chapas son puestos en planta.

ANEXO IV

**ANTECEDENTES DE PRECIO SEGUN PRODUCTO Y
VOLUMEN EN EL MERCADO DE EXPORTACIONES
CHILENAS**

MERCADO EXTERNO
PRECIOS DE PRODUCTOS FORESTALES
(US\$ FOB)

PRODUCTO	UNIDAD	1990			1991			1992			1993			1994		
		VOLUMEN	RETORNO	PRECIO	VOLUMEN	RETORNO	PRECIO	VOLUMEN	RETORNO	PRECIO	VOLUMEN	RETORNO	PRECIO	VOLUMEN	RETORNO	PRECIO
Tr Pulpable	m ³															
Tr Aserrable	m ³	53,12	8893	167	1282,54	163216	127	42,92	3777	88	2247,98	167272	74	32,55	5198,886	160
Md Aserrada	m ³	10483,85	1801335	172	7075,59	1290446	182	4538,73	772038	170	3970,1	933093	235	8395,3	1932094,3	230
Md Aserrada E-1	m ³				62,46	22060	353									
Md Aserrada E-2	m ³	58,22	8167	140										17,7	6267,924	354
Md Aserrada E-3	m ³															
Md Aserrada UNI	m ³				853,62	151125	177							40,6	8309,196	205
Md Aserrada basas	m ³							10,33	1963	190						
Estacas	Ton				73,27	12825	175									
Astillas sin corteza	Ton							16308,2	685760	42						
Chapa de madera	Ton	69,23	80548	1163	36,55	153266	4193	3,6	5641	1567	165,25	170683	1033			
Chapa madera debobinada	m ³							4,81	3107	646						
Md Machihembrada	m ³										2,84	4446	1565			
Md Contrachapada	Ton	646,14	426569	660	2161,88	1402995	649	4336,57	2779091	641	3319,14	2408268	726	18,5	17518,945	947
Md Elab y Cepillada	m ³	139,11	25286	182	0,41	269	---							129	904,29	7
Molduras de Madera	Ton	36	100800	2800	5,08	4129	813	33,15	31785	959	34,08	59026	1732			
Listones de Madera	Ton	144	403200	2800	2	1482	741									
Travesas Aserradas	Ton	82,24	8246	100												
Tapas	m ³	161,05	13308	83												
Tableros Laminados	Ton							2,61	3810	1460	97,92	180564	1844	200,47	341133,78	1702
Otros Tableros	Ton							5,11	6357	1244						
Tablas para piso	Ton				25,52	45510	1783				13,97	4999	358			
Puertas	Ton	0,01	138	---	0,17	1825	---				8,88	14112	1589	64,18	14834,565	231
Mangos Herramientas	Ton	162,08	2260836	13949	90,74	53810	593	37,15	26051	701	2,8	8225	2938			
Palmetas y Parquets	Ton				3,51	4805	1369									
Falcos de Escoba	Ton				18,71	8503	454							2,4	7050	2938
Otros productos md elab	Ton				0,02	240	---									
Piezas para Construcción	Ton							9,5	31355	3301	1,14	1669	1464	1,71	4617	2700
Ventanas	Ton													48,29	20705,786	429
Repisas	Ton							0,04	72	---						
Artículos Ornamentación	Ton				0,06	935	---									
Sillas y Silones	Ton	18,81	129070	6862	12,24	68425	5590	5,49	32231	5871	5,38	53333	9913	12,91	101297,02	7846
Muebles de oficina	Ton	0,11	341	---	0,8	5701	---	0,15	775	---	1,49	7164	4808			
Camas y Cunas	Ton	0,11	183	---							0,07	278	---	0,08	295	---
Cómodas y Veladores	Ton				2,45	8290	3384							0,59	4720	---
Mesas	Ton	8,9	18471	2075	4,26	19891	4669	2,17	9660	4452	2,41	11876	4928	5,27	29677,004	5631
Partes y Piezas Muebles	Ton				5,25	17390	3312	5,69	7965	1400	2,25	26321	11698			
Otros Muebles	Ton	0,43	2169	---	2,77	13743	4961	5,07	19571	3860	0,12	192	---	1,43	9059,0071	6335

Fuente: INFOR (1995)

ANEXO V

CUADRO RESUMEN Nothofagus dombeyi

CUADRO RESUMEN Nothofagus dombeyi

ITEM	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRAFICAS
Distribución	Se ubica entre los 34°41' y 48° por ambas cordilleras, siendo muy escaso en la costa desde los 37°. En el llano central crece desde los 38° hacia el sur.	Donoso (1979).
Descripción	Arbol monoico, peremne de hasta 40 m de alto y tronco relativamente recto de hasta 2,5 m de diámetro. Su tronco generalmente está libre de ramas hasta gran altura (poda natural) cuando se le encuentra compitiendo.	Rodríguez et al (1993). Rodríguez (1969).
Aspectos Reproductivos	Coigüe florece entre septiembre y octubre. Su fruto es un nuez, la cual madura entre septiembre y enero. La diseminación de sus semillas es anemófila, ocurriendo esta entre los meses de enero y febrero. El número de semillas por kilo varía entre los 280.000 y 500.000 unidades/kg.	Donoso y Cabello (1978). Donoso et al (1991). Donoso et al (1991). Donoso (1987).
Aspectos Genéticos	Diversos autores han analizado la posibilidad de una hibridación entre coigüe común, coigüe de Chiloé y coigüe de Magallanes.	Donoso (1978); Muñoz (1980); Atienza (1982).
Requerimientos Ecológicos	<u>Clima:</u> Las precipitaciones varían entre los 700 y 5.000 mm según su localización. Las temperaturas medias anuales dentro del rango de distribución de coigüe disminuye hacia el sur. <u>Suelos:</u> Crece bajo condiciones muy variadas encontrándose en suelos de diferentes profundidades, drenaje variable, buena disponibilidad de agua, en suelos con mal drenaje y en ñadis. Coigüe crece sobre suelos de origen volcánico como trumaos y pumicíticos. No se desarrolla bien en suelos arcillosos. <u>Altitud:</u> Su rango de distribución es extenso, presentándose desde los 0-2.500 msnm al norte y entre 0 y 1.200 msnm al sur de los 38°.	Donoso (1978a). Donoso (1978a). Donoso et al. (1991). Donoso (1979). Rodríguez (1969). Rodríguez (1969).
Plagas y Enfermedades	<u>Entomológicas:</u> Larvas de la familia <i>Agromicidae</i> (mosca minera) causan manchas medulares que desvalorizan la calidad de la chapa. Una especie desconocida del género <i>Opostega</i> causa la comúnmente llamada mancha roja. <i>Aergorhinus vitulus</i> en su estado larval atacan las plantas sanas y dañan considerablemente el cuello y las raíces gruesas. <i>Hornius grandis</i> y <i>Aerghorinus superciliosus</i> detectado en la X Región, atacan tejidos meristemático de las plantas de coigüe.	Bonnemann y Knigge (1969a). Carey (1975). Kurshel (1951). Mella (1989).

ITEM	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRAFICAS
Plagas y Enfermedades	<p>En la etapa de vivero dos insectos afectan a coigüe: gusano blanco (<i>Hylamorphia elegans</i>) y gusano almbre (<i>Gramophorus niger</i>), ambos atacan raíces y corteza produciendo pérdida de crecimiento y mortalidad.</p> <p><u>Fungosas:</u> Uno de los hongos más comunes en Chile y que causan decoloraciones en la madera de coigüe es <i>Ceratocystis piceae</i>. Algunas especies de hongos <i>Cyttaria</i> spp. son muy comunes en las ramas de coigüe y algunas veces también en el tronco, provocando crecimientos anormales. Hongos de la especie <i>Poliporum</i> spp., conocidos como "orejas de palo", atacan árboles que por lo general tienen algún tipo de daño en la madera o que se encuentran en fase de envejecimiento. En la etapa de vivero un complejo de hongos, llamado Damping-off ataca el cuello de las plántulas causando la caída y mortalidad de estas.</p>	<p>Donoso et al. (1991).</p> <p>Butin y Peredo (1967).</p> <p>Donoso (1978a).</p> <p>Donoso (1978a).</p> <p>Donoso et al. (1991).</p>
Silvicultura y Manejo	<p><u>Regeneración Natural:</u> Coigüe está catalogado como una especie intolerante. Donoso (1978a) señala que no se ha observado regeneración a campo abierto, ni bajo sombra intensa, pero si se observa bajo media sombra en rodales abiertos o en claros en el bosque. No presenta reproducción vegetativa. La regeneración muestra una tendencia a disminuir tanto en el número de plantas como en el número de especies, en sectores situados a una mayor altitud.</p> <p><u>Viverización:</u> El género <i>Nothofagus</i> presenta una producción de semillas ciclica. La colecta de semillas debe realizarse entre los meses de febrero y marzo. Los porcentajes de germinación varían entre el 10 y 76%, disminuyendo de norte a sur. La siembra se realiza desde septiembre hasta mediados de octubre. Tradicionalmente se siembra en almacigueras y se repica una año después. Se recomienda fertilizaciones de N P K en dosis de N de 200 kg/ha en forma de salitre potásico.</p> <p><u>Plantación:</u> Crece en suelos delgados a medianamente profundos, con buena porosidad y buen contenido de humedad en la época más desfavorable. Esta debe realizarse en los meses de junio y agosto en el sur y hacia el norte, se recomienda una plantación temprana, no pasando del mes de julio. Se utilizan densidades de 2x2 m (2.500 arb/ha) y 1,5x1,5 m (4.444 arb/ha).</p>	<p>Valenzuela (1967).</p> <p>Deus (1982).</p> <p>Donoso et al (1991).</p> <p>López et al (1986).</p> <p>Ordoñez (1987).</p> <p>López et al (1986).</p> <p>Donoso et al (1991).</p> <p>López et al (1986).</p> <p>Donoso et al (1991).</p> <p>Donoso et al (1991).</p> <p>Donoso (1979).</p>

ITEM	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRAFICAS
	<p><u>Tratamientos silviculturales:</u> Para el tipo forestal coigüe - raulí - tepa se recomienda: -Tala rasa y repoblación artificial en renovales degradados en cuanto a calidad, densidad, y composición de los árboles en pie. -Cortas sucesivas extrayendo un 35-40% de los individuos. Cuando la regeneración es reducida en número se utiliza la repoblación artificial bajo abrigo. -Cortas selectivas en bosquetes. Para el tipo forestal roble - raulí - coigüe se recomienda: -Tala rasa con repoblación: la regeneración debe ser con una densidad inicial de 3.000 plántulas/ha. -Regeneración por semilleros, dejando 30 arb/ha bien distribuidos según la capacidad de dispersión de las semillas. -Cortas sucesivas -Bosque de baja densidad para uso silvopastoral, dejando árboles semilleros de diámetros mayores a 20 cm, aislados o en grupos y el resto de l área para pradera.</p> <p><u>Raleos:</u> En el tipo forestal coigüe - raulí - tepa deben efectuarse entre los 30 a 40 años dependiendo de las condiciones de los rodales. Siendo estos con ciclos de corta de 6 a 8 años. En el tipo forestal roble - raulí - coigüe se realizan entre los 20 y 60 años, distanciados como máximo en 20 años. En otros estudios se ha observado que el momento óptimo para efectuar el primer raleo en renovales de Nothofagus es entre los 10 y 20 años. La respuesta al raleo en el área Cautín y Valdivia es leve en los 5 años posteriores aumentando el crecimiento en diámetro sólo en un 6%. Los renovales sometidos a un segundo raleo incrementan un 30% el crecimiento en diámetro respecto a los 5 años previos al primer raleo.</p> <p><u>Podas:</u> Se recomienda efectuar una primera poda cuando el árbol alcanza los 10-12 m y hasta una altura no superior a los 4 m y la segunda se efectua hasta los 8 m de altura cuando el árbol ha alcanzado una altura de a lo menos 15 - 18 m.</p>	<p>Garrido (1981).</p> <p>Garrido (1981).</p> <p>Garrido (1981).</p> <p>Donoso et al (1993).</p> <p>Donoso et al (1993).</p> <p>JICA (1993).</p>
Crecimiento	<p><u>Renovales:</u> Inventarios realizados en la Reserva Nacional Malalcahuello señalan existencias de 18 m³/ha de coigüe con 27 arb/ha. En bosques de roble-raulí-coigüe se sabe que coigüe puede alcanzar crecimientos de hasta 20 m³/ha/año. En cambio para el tipo forestal coigüe-raulí-tepa son en general elevados, fluctuando entre 250 y 1.400 m³/ha.</p>	<p>Universidad Austral (1970).</p> <p>Donoso (1981).</p>

ITEM	COMENTARIOS	CITAS BIBLIOGRAFICAS
	<p>Estudios realizados en Aysen en renovales de 26 y 40 años, registraron incrementos diametrales entre 0,44 y 1,2 cm/año y volumétricos entre 12,41 y 19 m³/ha/año. En la Provincia de Valdivia se han observado factores de forma artificiales de 0.4386 con tasas de crecimientos en diámetro que varían entre 0,54 y 0,74 cm/año según la edad.</p> <p>Los crecimientos observados en coigüe son mayores que para roble y raulí, esto debido a que coigüe presenta menores tasas de mortalidad. Alcanzando crecimientos de 10,8 m³/ha/año. Durante los periodos de mayores crecimientos estos renovales alcanzan 19 m³/ha/año en la comuna de Curacautín.</p> <p><u>Plantaciones:</u></p> <p>Plantaciones de coigüe analizadas en Frutillar con distanciamientos de 1,5 x 1,5 m presentaron incrementos en altura que varían entre 0,52 y 0,63 m/año y en diámetro entre 1,1 y 2,2 cm/año.</p> <p>En la precordillera de Los Andes se han observado crecimientos de coigüe que alcanzan en promedio 20 m³/ha/año a los 15 años.</p> <p>Plantaciones de coigüe estudiadas en la Cordillera de la Costa en Valdivia presentaron crecimientos del orden de 20 m³/ha/año. En estas además, se observa crecimientos en área basal que varían entre 1,62 y 3,63 m²/ha/año.</p> <p>Otros autores señalan crecimientos de 20 m³/ha/año en la Cordillera de la Costa y de 25 m³/ha/año en la Cordillera de Los Andes (200 - 600 msnm) para rotaciones de 35-40 años.</p>	<p>Donoso et al. (1991).</p> <p>Donoso¹ (1996).</p> <p>Vita (1977).</p> <p>Donoso et al. (1993).</p> <p>Maureira (1995).</p> <p>Donoso¹ (1996).</p>
Usos	Sus principales usos son: carpintería, construcción, encofrados, chapas, herramientas, instrumentos, artículos deportivos, juguetes, puertas, ventanas, revestimientos, pisos, molduras, tableros de contraenchapados, de particulas, madera terciado etc.	INFOR (1995).

¹ Pablo Donoso (1996), Ingeniero Forestal, Instituto de Silvicultura, Valdivia. Comunicación personal.

ANEXO VI

FICHAS TECNICAS

FICHA TECNICA Nothofagus dombeyi

Co4011CA

Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA =26)

Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes

Modalidad 1:

Costos bajos - Precios altos

Tipo de manejo:

Intensivo

Objetivos:

Producción madera debobinable- aserrable- pulpable

Valor dolar (15/11/1995)	405,76 \$
Valor U.F. (15/11/1995)	12394,7 \$
Volumen Primer Raleo Comercial	38 m ³
Volumen Segundo Raleo Comercial	56 m ³
Volumen Tercer Raleo Comercial	143 m ³
Volumen a Cosechar	998 m ³
Superficie base	5 ha

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F/ha)
1.- Preparación del sitio											
1.1.- Roce	0	Primavera- verano (Octubre-Febrero)									
Mano de obra			3	jor/ha	2454	\$/jor			7362	18,1	0,594
Ropa de seguridad					32	\$/jor			97	0,2	0,008
Materiales					40	\$/jor			119	0,3	0,010
1.2.- Cortafuego (ancho 4 m)	0	Enero-Febrero									
Maquinaria			1,86	h/km	25200	\$/h	210	m.l./ha	9843	24,3	0,794
1.3.- Construcción de cercos	0	Enero-Marzo									
Mano de obra			6	jor/ha	2454	\$/jor			15460	38,1	1,247
Ropa de seguridad					32	\$/jor			204	0,5	0,016
Insumos			97	postes/ha	270	\$/poste			26190	64,5	2,113
			1,3	rollos alambre/ha	11459	\$/rollo			14896	36,7	1,202
2.- Plantación											
2.1.- Plantación	0	15 Mayo- 30 Agosto									
Mano de obra			550	pl/jor	2454	\$/jor	5	jor/ha	7139	17,6	0,576
Ropa de seguridad					32	\$/jor			94	0,2	0,008
Materiales					26	\$/jor			76	0,2	0,006
Insumos			1600	pl/ha	45	\$/pl			72000	177,4	5,809
Fletes					1800	\$/ha			1800	4,4	0,145

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total			
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F./ha)	
5.8.- Tecer raleo comercial	26	Primavera- Verano		(200 arb/ha a extraer)								
Mano de obra			5	m3/jor	2454	\$/jor	29	jor/ha	70351	173,4	5,676	
Marcación			500	arb/jor	2454	\$/jor	0,4	jor/ha	982	2,4	0,079	
Ropa de seguridad					14	\$/jor			413	1,0	0,033	
Materiales					56	\$/jor			1600	3,9	0,129	
6.- Mantención												
6.1.- Mantención cortafuego		Octubre-Noviembre	2,33	h/km	15000	\$/h	210	m.l./ha	7340	18,1	0,592	
7.- Cosecha												
7.1.- Volteo	40	Camino estabilizado										
Mano de obra		Todo el año	12	m3/jorn	2454	\$/jor	83	jor/ha	204087	503,0	16,466	
Ropa de seguridad					14	\$/jor			1198	3,0	0,097	
Materiales					56	\$/jor			4641	11,4	0,374	
7.2.- Madereo	40	Camino estabilizado										
Maquinaria (Skidder)		Todo el año	40	m3/jor	2481	\$/m3	25	jor/ha	2475988	6102,1	199,762	
7.3.- Construcción de caminos	14	Primavera			332	\$/m3			331155	816,1	26,717	
7.4.- Campamentos		Según faena			32	\$/m3			32400	79,9	2,614	

FICHA TECNICA Nothofagus dombeyi

Co4012CA Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA =26)
 Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes
 Modalidad 2: Costos y Precios probables
 Tipo de manejo: Intensivo
 Objetivos: Producción madera debobinable- aserrable- pulpable

Valor dolar (15/11/1995) 405,76 \$
 Valor U.F. (15/11/1995) 12394,7 \$
 Volumen Primer Raleo Comercial 38 m³
 Volumen Segundo Raleo Comercial 56 m³
 Volumen Tercer Raleo Comercial 143 m³
 Volumen a Cosechar 998 m³
 Superficie base 5 ha

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total											
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F./ha)									
1.- Preparación del sitio	0	Primavera- verano (Octubre-Febrero)	6	jor/ha	3681	\$/jor			22086	54,4	1,782									
Mano de obra					36	\$/jor			216	0,5	0,017									
Ropa de seguridad					55	\$/jor			332	0,8	0,027									
1.2.- Reducción de desechos		Enero-Marzo					60000	147,9	4,841											
1.3.- Cortafuego (ancho 4 m)		Enero-Febrero	1,86	h/km	28000	\$/h	210	m.l/ha	10937	27,0	0,882									
Maquinaria																				
1.4.- Construcción de cercos		Enero-Marzo	6	jor/ha	3681	\$/jor			23190	57,2	1,871									
Mano de obra																				
Ropa de seguridad		36										\$/jor	227	0,6	0,018					
Insumos		97										postes/ha	300	\$/poste	29100	71,7	2,348			
		1,3	rollos alambre/ha	12732	\$/rollo			16552	40,8	1,335										
2.- Plantación	0	15 Mayo- 30 Agosto																		
2.1.- Plantación																				
Mano de obra												450	pl/jor	3681	\$/jor			13088	32,3	1,056
Ropa de seguridad														36	\$/jor			128	0,3	0,010
Materiales														29	\$/jor			102	0,3	0,008
Insumos												1600	pl/ha	50	\$/pl			80000	197,2	6,454
Fletes			2450	\$/ha			2450	6,0	0,196											

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total						
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F/ha)				
2 2.- Fertilización	0	Septiembre	650	pl/ha	4908	\$/jor	2500	arb/ha	18877	46,5	1,523				
Mano de obra					40	\$/jor			154	0,4	0,012				
Ropa de seguridad					2	\$/jor			8	0,0	0,001				
Materiales					13	g Nitrato de amonio/pl			135	\$/kg	33	kg/ha	4388	10,8	0,354
Insumos					10	g Salitre potásico/pl			100	\$/kg	25	kg/ha	2500	6,2	0,202
					122	\$/kg	25	kg/ha	3050	7,5	0,246				
3.- Cuidados posteriores	0	Septiembre	0,5	jor/ha	3681	\$/jor			1841	4,5	0,148				
3 1.- Control de malezas															
Mano de obra					31	\$/jor	16	0,0	0,001						
Ropa de seguridad					16	\$/jor	8	0,0	0,001						
Materiales					3,0	l Glifosato/ha	3220	\$/l	9660	23,8	0,779				
4.- Manejo	5	Primavera	10	jor/ha (1600 arb/ha a podar)	3681	\$/jor			36810	90,7	2,970				
4 1.- Primera poda de formación															
Mano de obra					12	\$/jor	8	0,3	0,009						
Ropa de seguridad					8	\$/jor		0,2	0,007						
Materiales															
4 2.- Raleo a desecho	8	Primavera	2	jor/ha (600 arb/ha a extraer)	3681	\$/jor			7362	18,1	0,594				
Mano de obra					16	\$/jor	32	0,1	0,003						
Ropa de seguridad					62	\$/jor	124	0,3	0,010						
Materiales															
4 3.- Primera poda selectiva	8	Primavera	11	jor/ha (1000 arb/ha a podar)	3681	\$/jor			40491	99,8	3,267				
Mano de obra					12	\$/jor	127	0,3	0,010						
Ropa de seguridad					8	\$/jor	90	0,2	0,007						
Materiales															
4 4.- Segunda poda selectiva	15	Primavera	8	jor/ha (600 arb/ha a podar)	3681	\$/jor			29448	72,6	2,376				
Mano de obra					12	\$/jor	93	0,2	0,007						
Ropa de seguridad					17	\$/jor	140	0,3	0,011						
Materiales															
4 5.- Tercera poda selectiva	20	Primavera	8	jor/ha (400 arb/ha a podar)	3681	\$/jor			29448	72,6	2,376				
Mano de obra															
Marcación					500	arb/jor	3681	\$/jor	0,8	jor/ha	2945	7,3	0,238		
Ropa de seguridad							12	\$/jor			93	0,2	0,007		
Materiales					17	\$/jor		140	0,3	0,011					

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento				Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F/ha)		
4.6 - Primer raleo comercial	15			(200 arb/ha a extraer)									
Mano de obra			5	m3/jor	3681	\$/jor	8	jor/ha	27681	68,2	2.233		
Marcación			500	arb/jor	3681	\$/jor	0,4	jor/ha	1472	3,6	0,119		
Ropa de seguridad					16	\$/jor			122	0,3	0,010		
Materiales					62	\$/jor		467	1,2	0,038			
4.7 - Segundo raleo comercial	20			(200 arb/ha a extraer)									
Mano de obra			5	m3/jor	3681	\$/jor	11	jor/ha	41146	101,4	3.320		
Marcación					16	\$/jor			181	0,4	0,015		
Ropa de seguridad					62	\$/jor			694	1,7	0,056		
Materiales													
4.8 - Tercer raleo comercial	26			(200 arb/ha a extraer)									
Mano de obra			5	m3/jor	3681	\$/jor	29	jor/ha	105527	260,1	8.514		
Marcación			500	arb/jor	3681	\$/jor	0,4	jor/ha	1472	3,6	0,119		
Ropa de seguridad					16	\$/jor			465	1,1	0,038		
Materiales					62	\$/jor		1781	4,4	0,144			
6.- Mantenión													
5.1 - Mantenión cortafuego		Octubre-Noviembre	2,5	h/km	15000	\$/h	210	m l /ha	7875	19,4	0,635		
8.- Cosecha													
6.1 - Volteo	40	Camino sin estabilizar Primavera-verano											
Mano de obra			12	m3/jorn	3681	\$/jor	83	jor/ha	306130	754,5	24.698		
Ropa de seguridad					16	\$/jor			1350	3,3	0,109		
Materiales					62	\$/jor		5166	12,7	0,417			
6.2 - Madereo	40	Camino sin estabilizar Primavera-verano											
Maquinana			40	m3/jor	2729	\$/m3	25	jor/ha	2723587	6712,3	219.738		
6.3 - Construcción de caminos	14	Primavera			369	\$/m3	210	m l /ha	367950	906,8	29.686		
6.4 - Campamentos		Según faena			36	\$/m3			36000	88,7	2.904		

FICHA TECNICA Nothofagus dombeyi

Co4013CA Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA =26)
 Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes
 Modalidad 3: Costos altos - Precios bajos
 Tipo de manejo: Intensivo
 Objetivos: Producción madera debobinable- aserrable- pulpable

Valor dolar (15/11/1995) 405,76 \$
 Valor U.F. (15/11/1995) 12394,7 \$
 Volumen Primer Raleo Comercial 38 m³
 Volumen Segundo Raleo Comercial 56 m³
 Volumen Tercer Raleo Comercial 143 m³
 Volumen a Cosechar 998 m³
 Superficie base 5 ha

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F/ha)
1.- Preparación del sitio											
1.1.- Roce	0	Primavera-verano (Octubre-Febrero)	24	jor/ha	4908	\$/jor			117792	290,3	9,503
Mano de obra					40	\$/jor			950	2,3	0,077
Ropa de seguridad					61	\$/jor			1462	3,6	0,118
Materiales											
1.2.- Reducción de desechos	0	Enero-Marzo							110000	271,1	8,875
1.3.- Cortafuego (ancho 4 m)	0	Enero-Febrero	1,86	h/km	30800	\$/h	210	m.l./ha	12030	29,6	0,971
Maquinaria											
1.4.- Construcción de cercos	0	Enero-Marzo	6	jor/ha	4908	\$/jor			30920	76,2	2,495
Mano de obra					40	\$/jor			249	0,6	0,020
Ropa de seguridad					330	\$/poste			32010	78,9	2,583
Insumos			97	postes/ha	14005	\$/rollo			18207	44,9	1,469
			1,3	rollos de alambre/ha							
1.5.-Control de malezas preplantación	0	Abril-Mayo									
Aéreo					11820	\$/ha			11820	29,1	0,954
Ropa de seguridad									0	0,0	0,000
Insumos			11,0	l Glifosato/ha	3540	\$/l			38940	96,0	3,142

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F/ha)
2.- Plantación											
2.1.- Plantación	0	15 Mayo-31 Agosto									
Mano de obra			350	pl/jor	4908	\$/jor	5	jor/ha	22437	55,3	1,810
Ropa de seguridad					40	\$/jor			181	0,4	0,015
Materiales					32	\$/jor			145	0,4	0,012
Insumos			1600	pl/ha	55	\$/planta			88000	216,9	7,100
Gel			1	g Alginato de sodio/pl	6405	\$/kg	2500	g/ha	18013	39,5	1,292
Fletes					3100	\$/ha			3100	7,6	0,250
2.2.- Fertilización	0	Septiembre									
Mano de obra			650	pl/ha	4908	\$/jor	2500	arb/ha	12081	29,8	0,975
Ropa de seguridad					40	\$/jor			99	0,2	0,008
Materiales					2	\$/jor			5	0,0	0,000
Insumos			13	g Nitrato de amonio/pl	149	\$/kg	21	kg/ha	3089	7,6	0,249
			10	g Salitre potásico/pl	110	\$/kg	16	kg/ha	1760	4,3	0,142
			10	g Superfosfato triple/pl	134	\$/kg	18	kg/ha	2147	5,3	0,173
3.- Cuidados posteriores											
3.1.- Control de malezas	0	Septiembre-Octubre									
Mano de obra			0,5	jor/ha	4908	\$/jor			2454	6,0	0,198
Ropa de seguridad					34	\$/jor			17	0,0	0,001
Materiales					17	\$/jor			9	0,0	0,001
Insumos			3,0	l Glifosato/ha	3540	\$/l			10620	26,2	0,857
3.2.- Desbroce	1	Primavera									
Mano de obra			5,5	jor/ha	4908	\$/jor			26994	66,5	2,178
Ropa de seguridad					40	\$/jor			218	0,5	0,018
Materiales					44	\$/jor			242	0,6	0,020
4.- Manejo											
4.1.- Primera poda de formación	5	Todo el año de preferencia en primavera									
Mano de obra			10	jor/ha (1600 arb/ha a podar)	4908	\$/jor			49080	121,0	3,960
Ropa de seguridad					13	\$/jor			127	0,3	0,010
Materiales					9	\$/jor			90	0,2	0,007
4.2.- Raleo a desecho	8	Todo el año de preferencia en primavera									
Mano de obra			2	jor/ha (600 arb/ha a extraer)	4908	\$/jor			9816	24,2	0,792
Ropa de seguridad					18	\$/jor			36	0,1	0,003
Materiales					68	\$/jor			137	0,3	0,011

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total						
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F/ha)				
4.3 - Primera poda selectiva	8	Todo el año de preferencia en primavera	11	jor/ha (1000 arb/ha a podar)	4908	\$/jor			53988	133,1	4,356				
Mano de obra					13	\$/jor			140	0,3	0,011				
Ropa de seguridad					9	\$/jor			99	0,2	0,008				
4.4 - Segunda poda selectiva	15	Todo el año de preferencia en primavera	8	jor/ha (600 arb/ha a podar)	4908	\$/jor			39264	96,8	3,168				
Mano de obra					13	\$/jor			102	0,3	0,008				
Ropa de seguridad					19	\$/jor			154	0,4	0,012				
4.5 - Tercera poda selectiva	20	Todo el año de preferencia en primavera	8	jor/ha (400 arb/ha a podar)	4908	\$/jor	0,8	jor/ha	39264	96,8	3,168				
Mano de obra					500	arb/jor			4908	\$/jor	3926	9,7	0,317		
Marcación									13	\$/jor	102	0,3	0,008		
Ropa de seguridad									19	\$/jor	154	0,4	0,012		
4.6 - Primer raleo comercial	15	Primavera - verano Camino no estabilizado	5	200 arb/ha a extraer			8	jor/ha							
Mano de obra					500	m3/jor			4908	\$/jor	0,4	jor/ha	36908	91,0	2,978
Marcación						arb/jor			4908	\$/jor			1963	4,8	0,158
Ropa de seguridad									18	\$/jor			134	0,3	0,011
4.7 - Segundo raleo comercial	20	Primavera - verano Camino no estabilizado	5	200 arb/ha a extraer			11	jor/ha							
Mano de obra						m3/jor			4908	\$/jor			54862	135,2	4,426
Ropa de seguridad									18	\$/jor			200	0,5	0,016
4.8 - Tercer raleo comercial	26	Primavera - verano Camino no estabilizado	5	200 arb/ha a extraer			29	jor/ha							
Mano de obra					500	m3/jor			4908	\$/jor	0,4	jor/ha	140703	346,8	11,352
Marcación						arb/jor			4908	\$/jor			1963	4,8	0,158
Ropa de seguridad									18	\$/jor			512	1,3	0,041
5.1 - Mantenimiento cortafuego		Octubre-Noviembre	2,67	h/km	15000	\$/h	210	m.l./ha	8411	20,7	0,679				

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F./ha)
8.- Cosecha											
6.1 - Volteo	40	Camino estabilizado									
Mano de obra		Todo el año	12	m3/jorn	4908	\$/jor	83	jor/ha	408174	1005,9	32,931
Ropa de seguridad					18	\$/jor			1485	3,7	0,120
Materiales					68	\$/jor			5682	14,0	0,458
6.2 - Madereo	40	Camino estabilizado									
Maquinaria (Torre)		Todo el año	52	m3/jor	3265	\$/m3	19	jor/ha	3258405	8030,4	262,887
6.3 - Construcción de caminos	14	Primavera- verano			406	\$/m3	210	m l /ha	404745	997,5	32,655
6.4 - Campamentos		Según faena			40	\$/m3			39600	97,6	3,195

FICHA TECNICA Nothofagus dombeyi

Co4021CC **Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA =20)**
Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa
Modalidad 1: Costos bajos - Precios altos
Tipo de manejo: Extensivo
Objetivos: Producción madera aserrable- pulpable

Valor dolar (15/11/1995) 405,76 \$
 Valor U F. (15/11/1995) 12394,7 \$
 Volumen Primer Raleo Comercial 96 m³
 Volumen Segundo Raleo Comercial 0 m³
 Volumen a Cosechar 692 m³
 Superficie base 5 ha

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F.)
1.- Preparación del sitio											
1.1 - Roce	0	Primavera-Verano									
Mano de obra		Octubre-Febrero	3	jor/ha	2454	\$/jor			7362	18,1	0,594
Ropa de seguridad					32	\$/jor			97	0,2	0,008
Materiales					40	\$/jor			119	0,3	0,010
1.2.- Cortafuego (ancho 4 m)	0	Enero-Febrero									
Maquinaria			1,86	h/km	25200	\$/h	210	m.l./ha	9843	24,3	0,794
1.3.- Construcción de cercos	0	Enero- Marzo									
Mano de obra			6	jor/ha	2454	\$/jor			15460	38,1	1,247
Ropa de seguridad					32	\$/jor			204	0,5	0,016
Insumos			97	Postes/ha	270	\$/poste			26190	64,5	2,113
			1,3	Rollo alambre/ha	11459	\$/rollo			14896	36,7	1,202

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total				
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F)		
2.- Plantación	0	15 Mayo- 31 Agosto	550	pl/jor	2454	\$/jor			11155	27,5	0,900		
2 1 - Plantación													
Mano de obra													
Ropa de seguridad													
Materiales													
Insumos													
Fletes	2500	pl/ha	45	\$/pl	1800	\$/ha			112500	277,3	9,076		
									1800	4,4	0,145		
3.- Cuidados posteriores	0	Septiembre-Octubre	0,5	jor/ha	2454	\$/jor			1227	3,0	0,099		
3 1 - Control de malezas													
Mano de obra													
Ropa de seguridad													
Materiales													
Insumos	3,0	l Glifosato/ha	2898	\$/l					7	0,0	0,001		
									8694	21,4	0,701		
4.- Manejo	5	Todo el año, de preferencia en Primavera	20	jor/ha (2500 arb/ha a podar)	2454	\$/jor			49080	121,0	3,960		
4.1 - Primera poda de formación													
Mano de obra													
Ropa de seguridad									10	0,5	0,017		
Materiales									7	0,4	0,012		
4 2 - Raleo a desecho	8	Todo el año, de preferencia en Primavera	4	jor/ha (1100 arb/ha a extraer)	2454	\$/jor			9816	24,2	0,792		
Mano de obra													
Ropa de seguridad													
Materiales									15	0,1	0,005		
									56	0,6	0,018		
4 3 - Primer raleo comercial	15	Primavera-Verano Camino no estabilizado	5	(600 arb/ha a extraer) m3/jor	2454	\$/jor		19	jor/ha	47117	116,1	3,801	
Mano de obra													
Marcación													
Ropa de seguridad													
Materiales	500	arb/jor	2454	\$/jor					1,2	jor/ha	2945	7,3	0,238
									15	0,7	0,023		
									56	2,6	0,087		

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F.)
6.- Mantenición											
6.1 - Mantenición cortafuego		Octubre-Noviembre	2,33	h/km	15000	\$/h	210	m.l./ha	7340	18,1	0,592
7.- Cosecha											
7.1 - Volteo	25	Camino estabilizado,									
Mano de obra		Todo el año	12	m3/jorn	2454	\$/jor	58	jor/ha	141465	348,6	11,413
Ropa de seguridad					15	\$/jor			842	2,1	0,068
Materiales					56	\$/jor			3223	7,9	0,260
7.2 - Madereo	25	Camino estabilizado,									
Maquinaria		Todo el año	40	m3/jor	2481	\$/m3	17	jor/ha	1716257	4229,7	138,467
7.3 - Construcción de caminos	14	Primavera-Verano			479	\$/m3			331155	816,1	26,717
7.4 - Campamentos		Según faena			47	\$/m3			32400	79,9	2,614

FICHA TECNICA Nothofagus dombeyi

Co4022CC

Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA =20)

Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa

Modalidad 2:

Costos y Precios probables

Tipo de manejo:

Extensivo

Objetivos:

Producción madera aserrable- pulpable

Valor dolar (15/11/1995)

405,76 \$

Valor U F (15/11/1995)

12394,7 \$

Volumen Primer Raleo Comercial

96 m³

Volumen Segundo Raleo Comercial

0 m³

Volumen a Cosechar

692 m³

Superficie base

5 ha

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F)
1.- Preparación del sitio											
1 1 - Roce	0	Primavera-Verano									
Mano de obra		Octubre-Febrero	6	jor/ha	3681	\$/jor			22086	54,4	1,782
Ropa de seguridad					36	\$/jor			216	0,5	0,017
Materiales					55	\$/jor			332	0,8	0,027
1 2 - Reducción de desechos									60000	147,9	4,841
1 3 - Cortafuego (ancho 4 m)	0	Enero-Febrero									
Maquinaria			1,86	h/km	28000	\$/h	210	m l /ha	10937	27,0	0,882
1 4 - Construcción de cercos	0	Enero- Marzo									
Mano de obra			6	jor/ha	3681	\$/jor			23190	57,2	1,871
Ropa de seguridad					36	\$/jor			227	0,6	0,018
Insumos			97	Postes/ha	300	\$/poste			29100	71,7	2,348
			1,3	Rolo alambre/ha	12732	\$/rollo			16552	40,8	1,335

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F.)
2.- Plantación											
2.1.- Plantación	0	15 Mayo- 31 Agosto									
Mano de obra			450	pl/jor	3681	\$/jor			20450	50,4	1,650
Ropa de seguridad					36	\$/jor			200	0,5	0,016
Materiales					29	\$/jor			160	0,4	0,013
Insumos			2500	pl/ha	50	\$/pl			125000	308,1	10,085
Fletes					2450	\$/ha			2450	6,0	0,198
3.- Cuidados posteriores											
3.1.- Control de malezas	0	Septiembre-Octubre									
Mano de obra			0,5	jor/ha	3681	\$/jor			1841	4,5	0,148
Ropa de seguridad					31	\$/jor			16	0,0	0,001
Materiales					16	\$/jor			8	0,0	0,001
Insumos			3,0	l Glifosato/ha	3220	\$/l			9660	23,8	0,779
4.- Manejo											
4.1.- Primera poda de formación	5	Todo el año, de preferencia en Primavera									
Mano de obra			20	jor/ha (2500 arb/ha a podar)	3681	\$/jor			73620	181,4	5,940
Ropa de seguridad					12	\$/jor			232	0,6	0,019
Materiales					8	\$/jor			164	0,4	0,013
4.2.- Raleo a desecho	8	Todo el año, de preferencia en Primavera									
Mano de obra			4	jor/ha (1100 arb/ha a extraer)	3681	\$/jor			14724	36,3	1,188
Ropa de seguridad					16	\$/jor			65	0,2	0,005
Materiales					62	\$/jor			248	0,6	0,020
4.3.- Primer raleo comercial	15	Primavera-Verano									
Mano de obra		Camino no estabilizado	5	m3/jor	3681	\$/jor	19	jor/ha	70675	174,2	5,702
Marcación			500	arb/jor	3681	\$/jor	1,2	jor/ha	4417	10,9	0,356
Ropa de seguridad					16	\$/jor			312	0,8	0,025
Materiales					62	\$/jor			1193	2,9	0,096
5.- Mantención											
5.1.- Mantención cortafuego		Octubre-Noviembre	2,50	h/km	15000	\$/h	210	m.l./ha	7875	19,4	0,635

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F.)
8.- Cosecha											
6 1.- Volteo	25	Camino estabilizado,									
Mano de obra		Todo el año	12	m3/jorn	3681	\$/jor	58	jor/ha	212197	523,0	17,120
Ropa de seguridad					16	\$/jor			936	2,3	0,075
Materiales					62	\$/jor			3581	8,8	0,289
6 2.- Madereo	25	Camino estabilizado,									
Maquinaria		Todo el año	40	m3/jor	2729	\$/m3	17	jor/ha	1887882	4652,7	152,314
6 3 - Construcción de caminos	14	Primavera-Verano			532	\$/m3			367950	906,8	29,686
6 4 - Campamentos		Según faena			52	\$/m3			36000	88,7	2,904

FICHA TECNICA Nothofagus dombeyi

Co4023CC

Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA =20)

Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa

Modalidad 3:

Costos altos - Precios bajos

Tipo de manejo:

Intensivo

Objetivos:

Producción madera libre de nudos- aserrable- pulpable

Valor dolar (15/11/1995)	405,76 \$
Valor U.F. (15/11/1995)	12394,7 \$
Volumen Primer Raleo	96 m ³
Volumen Segundo Raleo	0 m ³
Volumen a Cosechar	692 m ³
Superficie base	5 ha

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F.)
1.- Preparación del sitio											
1.1 - Roce	0	Primavera-Verano (Octubre-Noviembre)									
Mano de obra			24	jor/ha	4908	\$/jor			117792	290.3	9,503
Ropa de seguridad					40	\$/jor			950	2.3	0,077
Materiales					61	\$/jor			1462	3.6	0,118
1.2 - Reducción de desechos	0	Enero-Marzo							110000	271.1	8,875
1.3.- Cortafuego (ancho 4 m)	0	Enero-Febrero									
Maquinaria			1,86	h/km	30800	\$/h	210	m.l./ha	12030	29.6	0,971
1.4 - Construcción de cercos	0	Enero- Marzo									
Mano de obra			6	jor/ha	4908	\$/jor			30920	76.2	2,495
Ropa de seguridad					40	\$/jor			249	0.6	0,020
Insumos			97	postes/ha	330	\$/poste			32010	78.9	2,583
			1,3	rollo alambre/ha	14005	\$/rollo			18207	44.9	1,469

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U.F.)
1 5 - Control de malezas preplantación	0	Abri- Mayo									
Aéreo					11820	\$/ha			11820	29,1	0,954
Ropa de seguridad									0	0,0	0,000
Matenales									0	0,0	0,000
Insumos			11,0	l Glifosato/ha	3894	\$/l			42834	105,6	3,456
2.- Plantación											
2 1 - Plantación	0	15 Mayo-15 Agosto (según distribución de las lluvias)									
Mano de obra			350	pl/jor	4908	\$/jor			35057	86,4	2,828
Ropa de seguridad					40	\$/jor			283	0,7	0,023
Matenales					32	\$/jor			226	0,6	0,018
Insumos			2500	pl/ha	55	\$/pl			137500	338,9	11,093
Gel			1	g Alginato de sodio/pl	6405	\$/kg	2500	g/ha	16013	39,5	1,292
Fletes					3100	\$/ha			3100	7,6	0,250
2 2 - Fertilización	0	Septiembre									
Mano de obra			650	pl/ha	4908	\$/jor	2500	arb/ha	18877	46,5	1,523
Ropa de seguridad					40	\$/jor			154	0,4	0,012
Matenales					2	\$/jor			8	0,0	0,001
Insumos			13	g Nitrato de amio/pl	149	\$/kg	33	kg/ha	4826	11,9	0,389
			10	g Salitre potásico/pl	110	\$/kg	25	kg/ha	2750	6,8	0,222
			10	g Superfosfato triple/pl	134	\$/kg	25	kg/ha	3355	8,3	0,271
3.- Cuidados posteriores											
3 1 - Control de malezas post-plantación	0	Septiembre									
Mano de obra			0,5	jor/ha	4908	\$/jor			2454	6,0	0,198
Ropa de seguridad					51	\$/jor			26	0,1	0,002
Matenales					17	\$/jor			9	0,0	0,001
Insumos			3,0	l Glifosato/ha	3540	\$/l			10620	26,2	0,857
3 2 - Desbroce	1	Primavera									
Mano de obra			5,5	jor/ha	4908	\$/jor			26994	66,5	2,178
Ropa de seguridad					40	\$/jor			220	0,5	0,018
Matenales					44	\$/jor			242	0,6	0,020

Labores	Año	Epoca del Año	Rendimiento		Precio Unitario		Total Labores		Precio Total		
			Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	(\$/ha)	(US\$/ha)	(U F)
4.- Manejo											
4 1.- Primera poda	5	Todo el año, preferencia en Primavera	20	jor/ha (2500 arb/ha a podar)	4908	\$/jor			98160	241.9	7.920
Mano de obra					13	\$/jor			255	0.6	0.021
Ropa de seguridad					9	\$/jor			181	0.4	0.015
Materiales											
4 2.- Raleo a desecho	8	Todo el año, preferencia en Primavera	4	jor/ha (1100 arb/ha a extraer)	4908	\$/jor			19632	48.4	1.584
Mano de obra					18	\$/jor			71	0.2	0.006
Ropa de seguridad					68	\$/jor			273	0.7	0.022
Materiales											
4 3.- Primer raleo comercial	15	Primavera-Verano		(600 arb/ha a extraer)							
Mano de obra		Camino no estabilizado	5	m3/jor	4908	\$/jor	9	jor/ha	44172	108.9	3.564
Marcación			500	arb/jor	4908	\$/jor	1,2	jor/ha	5890	14.5	0.475
Ropa de seguridad					7	\$/jor			62	0.2	0.005
Materiales					68	\$/jor			615	1.5	0.050
5.- Mantenión											
5 1.- Mantenión cortafuego		Octubre-Noviembre	2,67	h/km	15000	\$/h	210	m.l./ha	8411	20.7	0.679
6.- Cosecha											
6 1.- Volteo	25	Camino estabilizado, Todo el año	12	m3/jorn	4908	\$/jor	58	jor/ha	282930	697.3	22.827
Mano de obra					18	\$/jor			1029	2.5	0.083
Ropa de seguridad					68	\$/jor			3939	9.7	0.318
Materiales											
6 2.- Madereo	25	Camino estabilizado, Todo el año	52	m3//jor	3265	\$/m3	13	jor/ha	2258596	5566,3	182.223
Maquinana											
6 3.- Construcción de caminos	14	Primavera-Verano			585	\$/m3			404745	997.5	32.655
6 4.- Campamentos		Según faena			57	\$/m3			39600	97.6	3.195

ANEXO VII

RESUMEN DE COSTOS

RESUMEN COSTOS Nothofagus dombeyi

COSTO DE ESTABLECIMIENTO

ITEM		UNID.	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Roca	Mano de Obra	\$/HA	7362	22086	117792	7362	22086	117792
	Ropa de seguridad	\$/HA	97	216	950	97	216	950
	Materiales	\$/HA	119	332	1462	119	332	1462
	Total	\$/HA	7579	22634	120203	7579	22634	120203
Reducc. desechos		\$/HA	0	60000	110000	0	60000	110000
Cortafuego	Maquinaria	\$/HA	9843	10937	12030	9843	10937	12030
Cerco	Mano de Obra	\$/HA	15460	23190	30920	15460	23190	30920
	Ropa de Seguridad	\$/HA	204	227	249	204	227	249
	Insumos	\$/HA	41086	45652	50217	41086	45652	50217
	Total	\$/HA	56751	69068	81386	56751	69068	81386
Control de malezas	Maquinaria	\$/HA	0	0	11820	0	0	11820
Pre- plantación	Ropa de Seguridad	\$/HA	0	0	0	0	0	0
Aéreo	Insumos	\$/HA	0	0	38940	0	0	42834
	Total	\$/HA	0	0	50760	0	0	54654
Preparación suelos	Subsolado	\$/HA	0	0	0	0	0	0
	Tractor Agrícola (2 pasadas)	\$/HA	0	0	0	0	0	0
Plantación	Mano de Obra	\$/HA	7139	13088	22437	11155	20450	35057
	Ropa de Seguridad	\$/HA	94	128	181	147	200	283
	Materiales	\$/HA	76	102	145	118	160	226
	Insumos	\$/HA	72000	80000	104013	112500	125000	153513
	Fletes	\$/HA	1800	2450	3100	1800	2450	3100
	Total	\$/HA	81109	95768	129875	125719	148260	192178
Fertilización	Mano de Obra	\$/HA	0	18877	12081	0	0	18877
	Ropa de seguridad	\$/HA	0	154	99	0	0	154
	Insumos	\$/HA	0	6360	6996	0	0	10931
	Materiales	\$/HA	0	8	5	0	0	8
	Total	\$/HA	0	25391	19176	0	0	29962
Control de malezas	Mano de Obra	\$/HA	1227	1841	2454	1227	1841	2454
Post- plantación	Ropa de Seguridad	\$/HA	21	16	17	14	16	26
Puntual	Materiales	\$/HA	7	8	9	7	8	9
	Insumos	\$/HA	8694	9660	10620	8694	9660	10620
	Total	\$/HA	9949	11524	13100	9942	11524	13108

COSTO DE MANEJO

ITEM		UNID	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Desbroce	Mano de Obra	\$/HA	0	0	26994	0	0	26994
	Ropa de seguridad	\$/HA	0	0	218	0	0	220
	Materiales	\$/HA	0	0	242	0	0	242
	Total	\$/HA	0	0	27454	0	0	16441
Raleo a Desecho	Mano de Obra	\$/HA	4908	7382	9816	9816	14724	19632
	Ropa de seguridad	\$/HA	29	32	36	58	65	71
	Materiales	\$/HA	112	124	137	224	248	273
	Total	\$/HA	5049	7519	9988	10098	15037	19977
Primer Raleo Comercial	Mano de obra	\$/HA	18454	27881	36908	47117	70675	44172
	Marcación	\$/HA	982	1472	1963	2945	4417	5890
	Ropa de seguridad	\$/HA	108	122	134	280	312	62
	Materiales	\$/HA	420	467	514	1073	1193	615
Total	\$/HA	19964	29743	39519	51415	76597	50738	
Segundo Raleo Comercial	Mano de obra	\$/HA	27431	41146	54862	0	0	0
	Ropa de seguridad	\$/HA	161	181	200	0	0	0
	Materiales	\$/HA	624	694	764	0	0	0
	Total	\$/HA	28216	42022	55825	0	0	0
Tercer Raleo Comercial	Mano de obra	\$/HA	70351	105527	140703	0	0	0
	Marcación	\$/HA	982	1472	1963	0	0	0
	Ropa de seguridad	\$/HA	413	465	512	0	0	0
	Materiales	\$/HA	1600	1781	1959	0	0	0
Total	\$/HA	73345	109245	145136	0	0	0	
Primera poda de formación	Mano de Obra	\$/HA	24540	36810	49080	49080	73620	96160
	Ropa de seguridad	\$/HA	108	116	127	208	232	255
	Materiales	\$/HA	72	82	90	148	248	181
	Total	\$/HA	24720	37008	49298	49436	74100	98596
Primera poda selectiva	Mano de Obra	\$/HA	26994	40491	53988	0	0	0
	Ropa de seguridad	\$/HA	119	127	140	0	0	0
	Materiales	\$/HA	79	90	99	0	0	0
	Total	\$/HA	27192	40709	54228	0	0	0
Segunda poda selectiva	Mano de Obra	\$/HA	19632	29448	39264	0	0	0
	Marcación	\$/HA	0	0	0	0	0	0
	Ropa de seguridad	\$/HA	86	83	102	0	0	0
	Materiales	\$/HA	122	140	154	0	0	0
Total	\$/HA	19841	29680	39520	0	0	0	

COSTO DE MANEJO

ITEM		UNID	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Tercera poda selectiva	Mano de Obra	\$/HA	19632	29448	39264	0	0	0
	Marcación	\$/HA	1963	2945	3926	0	0	0
	Ropa de seguridad	\$/HA	86	93	102	0	0	0
	Materiales	\$/HA	122	140	154	0	0	0
	Total	\$/HA	21804	32625	43446	0	0	0

COSTO DE COSECHA

ITEM		UNID	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Volteo	Mano de obra	\$/HA	204087	306130	408174	141465	212197	282930
	Ropa de seguridad	\$/HA	1198	1350	1485	842	936	1029
	Materiales	\$/HA	4641	5166	5682	3223	3581	3939
	Total	\$/HA	209925	312646	415341	145530	216714	287898
Madereo		\$/HA	2475988	2723587	3258405	1716257	1887882	2258596
Caminos		\$/HA	331155	367950	404745	331155	367950	404745
Campamento		\$/HA	32400	36000	39600	32400	36000	39600

COSTOS MANTENCION

ITEM		UNID	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Costos mantención	Cortafuego	\$/HA	7340	7875	8411	7340	7875	8411
	Caminos	\$/HA	0	0	0	0	0	0

COSTOS DE ADMINISTRACION

ITEM		UNID	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Impuestos		(%)	0	0	0	0	0	0
Supervisión		\$/HA	9816	14724	19632	5875	14724	19632
Seguro incendios, heladas y daño por viento	Primera mitad de la rotación	\$/HA	2921	3246	3571	2921	3246	3571
	Segunda mitad de la rotación	\$/HA	2921	3246	3571	2921	3246	3571
Depreciación		\$/HA	0	0	0	0	0	0

COSTOS DE PROTECCION FORESTAL

ITEM	UNID	Co4011CA	Co4012CA	Co4013CA	Co4021CC	Co4022CC	Co4023CC
Control y combate de incendios	\$/HA	2570	2856	3142	2570	2856	3142
Guarderia	\$/HA	2203	2448	2693	2203	2448	2693

ANEXO VIII

INGRESOS POR PRODUCTO

INGRESOS POR PRODUCTO

PRODUCTOS	PRIMER RALEO			SEGUNDO RALEO			TECER RALEO			COSECHA		
	Porcentaje (%)	Volumen m3/ha	Ingresos \$/ha	Porcentaje (%)	Volumen m3/ha	Ingresos \$/ha	Porcentaje (%)	Volumen m3/ha	Ingresos \$/ha	Porcentaje (%)	Volumen m3/ha	Ingresos \$/ha
Co4011CA												
Madera debobinable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	299	15758603
Madera Aserrada	0	0	0	40	22	197667	40	57	0	65	649	7740652
Madera Pulpable	100	38	332452	60	34	296501	60	86	760430	5	50	441197
Total	100	38	332452	100	56	494168	100	143	760430	100	998	23940452
Co4012CA												
Madera debobinable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	299	14326003
Madera Aserrada	0	0	0	40	22	179698	40	57	0	65	649	7036957
Madera Pulpable	100	38	302229	60	34	269546	60	86	691300	5	50	401088
Total	100	38	302229	100	56	449244	100	143	691300	100	998	21764048
Co4013CA												
Madera debobinable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	299	12893403
Madera Aserrada	0	0	0	40	22	161728	40	57	0	65	649	6333261
Madera Pulpable	100	38	272006	60	34	242592	60	86	622170	5	50	360979
Total	100	38	272006	100	56	404319	100	143	622170	100	998	19587643
Co4021CC												
Madera debobinable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madera Aserrada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	484	5778244
Madera Pulpable	100	96	848813	0	0	0	0	0	0	30	208	1834921
Total	100	96	848813							100	692	7613165
Co4022CC												
Madera debobinable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madera Aserrada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	484	5252949
Madera Pulpable	100	96	771648	0	0	0	0	0	0	30	208	1668110
Total	100	96	771648							100	692	6921059
Co4023CC												
Madera debobinable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madera Aserrada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	484	4727654
Madera Pulpable	100	96	694483	0	0	0	0	0	0	30	208	1501299
Total	100	96	694483							100	692	6228953

ANEXO IX

FLUJOS SIN BONIFICACION

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi

Co4011CA Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA=26)

Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes

Modalidad 1: Costos bajos- Precios altos

Tipo de manejo: Intensivo

Objetivos: Madera debobinable- aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos	Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenición	Administración	Protección		
0	165231			12737	4774		-182742
1				12737	4774		-17511
2			7340	12737	4774		-24851
3				12737	4774		-17511
4			7340	12737	4774		-24851
5		24720		12737	4774		-42231
6			7340	12737	4774		-24851
7				12737	4774		-17511
8		32241	7340	12737	4774		-57091
9				12737	4774		-17511
10			7340	12737	4774		-24851
11				12737	4774		-17511
12			7340	12737	4774		-24851
13				12737	4774		-17511
14		331155	7340	12737	4774		-356006
15		39804		12737	4774	332452	275136
16			7340	12737	4774		-24851
17				12737	4774		-17511
18			7340	12737	4774		-24851
19				12737	4774		-17511
20		50020	7340	12737	4774	494168	419298
21				12737	4774		-17511
22			7340	12737	4774		-24851
23				12737	4774		-17511
24			7340	12737	4774		-24851
25				12737	4774		-17511
26		73345	7340	12737	4774	760430	662234
27				12737	4774		-17511
28			7340	12737	4774		-24851
29				12737	4774		-17511
30			7340	12737	4774		-24851
31				12737	4774		-17511
32			7340	12737	4774		-24851
33				12737	4774		-17511
34			7340	12737	4774		-24851
35				12737	4774		-17511
36			7340	12737	4774		-24851
37				12737	4774		-17511
38			7340	12737	4774		-24851
39				12737	4774		-17511
40		2718313		2921	4774	23940452	21214444
VES	\$ 160.807		VES	\$ 710.176		VES	\$ 1.984.498
TASA	10%		TASA	8%		TASA	6%

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi

Co4012CA

Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA=28)

Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes

Modalidad 2:

Costos y Precios probables

Tipo de manejo:

Intensivo

Objetivos:

Madera debobinable- aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos	Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección		
0	295322			17970	5304		-318596
1				17970	5304		-23274
2			7875	17970	5304		-31149
3				17970	5304		-23274
4			7875	17970	5304		-31149
5		37008		17970	5304		-60282
6			7875	17970	5304		-31149
7				17970	5304		-23274
8		48227	7875	17970	5304		-79377
9				17970	5304		-23274
10			7875	17970	5304		-31149
11				17970	5304		-23274
12			7875	17970	5304		-31149
13				17970	5304		-23274
14		367950	7875	17970	5304		-399099
15		59423		17970	5304	302229	219532
16			7875	17970	5304		-31149
17				17970	5304		-23274
18			7875	17970	5304		-31149
19				17970	5304		-23274
20		74647	7875	17970	5304	449244	343448
21				17970	5304		-23274
22			7875	17970	5304		-31149
23				17970	5304		-23274
24			7875	17970	5304		-31149
25				17970	5304		-23274
26		109245	7875	17970	5304	691300	550906
27				17970	5304		-23274
28			7875	17970	5304		-31149
29				17970	5304		-23274
30			7875	17970	5304		-31149
31				17970	5304		-23274
32			7875	17970	5304		-31149
33				17970	5304		-23274
34			7875	17970	5304		-31149
35				17970	5304		-23274
36			7875	17970	5304		-31149
37				17970	5304		-23274
38			7875	17970	5304		-31149
39				17970	5304		-23274
40		3072233		3246	5304	21764048	18683264
VES	\$ 152.467		VES	\$ 292.729		VES	\$ 1.349.779
TASA	10%		TASA	8%		TASA	6%

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyl

Co4013CA Nothofagus dombeyl, rotación 40 años, sitio 1 (IMA=26)

Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes

Modalidad 3: Costos altos- Precios bajos

Tipo de manejo: Intensivo

Objetivos: Madera debobinable- aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos	Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenición	Administración	Protección		
0	536530			23203	5834		-565567
1		27454		23203	5834		-56491
2			8411	23203	5834		-37448
3				23203	5834		-29037
4			8411	23203	5834		-37448
5		49298		23203	5834		-78335
6			8411	23203	5834		-37448
7				23203	5834		-29037
8		64216	8411	23203	5834		-101664
9				23203	5834		-29037
10			8411	23203	5834		-37448
11				23203	5834		-29037
12			8411	23203	5834		-37448
13				23203	5834		-29037
14		404745	8411	23203	5834		-442193
15		79039		23203	5834	272006	163930
16			8411	23203	5834		-37448
17				23203	5834		-29037
18			8411	23203	5834		-37448
19				23203	5834		-29037
20		99271	8411	23203	5834	404319	267601
21				23203	5834		-29037
22			8411	23203	5834		-37448
23				23203	5834		-29037
24			8411	23203	5834		-37448
25				23203	5834		-29037
26		145136	8411	23203	5834	622170	439586
27				23203	5834		-29037
28			8411	23203	5834		-37448
29				23203	5834		-29037
30			8411	23203	5834		-37448
31				23203	5834		-29037
32			8411	23203	5834		-37448
33				23203	5834		-29037
34			8411	23203	5834		-37448
35				23203	5834		-29037
36			8411	23203	5834		-37448
37				23203	5834		-29037
38			8411	23203	5834		-37448
39				23203	5834		-29037
40		3713346		3571	5834	19587643	15864892
VES	-\$ 611.378		VES	-\$ 281.698		VES	\$ 532.363
TASA	10%		TASA	8%		TASA	6%

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi

Co4021CC

Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA=20)

Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa

Modalidad 1:

Costos bajos- Precios altos

Tipo de manejo:

Extensivo

Objetivos:

Madera aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos	Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección		
0	209834				8797	4774	-223404
1					8797	4774	-13570
2			7340		8797	4774	-20910
3					8797	4774	-13570
4			7340		8797	4774	-20910
5		49436			8797	4774	-63007
6			7340		8797	4774	-20910
7					8797	4774	-13570
8		10098	7340		8797	4774	-31008
9					8797	4774	-13570
10			7340		8797	4774	-20910
11					8797	4774	-13570
12			7340		8797	4774	-20910
13					8797	4774	-13570
14		331155	7340		8797	4774	-352065
15		51415			8797	4774	848813
16			7340		8797	4774	-20910
17					8797	4774	-13570
18			7340		8797	4774	-20910
19					8797	4774	-13570
20			7340		8797	4774	-20910
21					8797	4774	-13570
22			7340		8797	4774	-20910
23					8797	4774	-13570
24			7340		8797	4774	-20910
25					8797	4774	-13570
26			7340		8797	4774	-20910
27					8797	4774	-13570
28			7340		8797	4774	-20910
29					8797	4774	-13570
30			7340		8797	4774	-20910
31					8797	4774	-13570
32			7340		8797	4774	-20910
33					8797	4774	-13570
34			7340		8797	4774	-20910
35					8797	4774	-13570
36			7340		8797	4774	-20910
37					8797	4774	-13570
38			7340		8797	4774	-20910
39					8797	4774	-13570
40		1894186			2921	4774	7613165
<p> VES \$ 199.767 VES \$ 67.001 VES \$ 242.674 TASA 10% TASA 8% TASA 6% </p>							

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi

Co4022CC

Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA=20)

Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa

Modalidad 2:

Costos y Precios probables

Tipo de manejo:

Extensivo

Objetivos:

Madera aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos	Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección		
0	470683			17970	5304		-493957
1				17970	5304		-23274
2			7875	17970	5304		-31149
3				17970	5304		-23274
4			7875	17970	5304		-31149
5		74100		17970	5304		-97374
6			7875	17970	5304		-31149
7				17970	5304		-23274
8		15037	7875	17970	5304		-46186
9				17970	5304		-23274
10			7875	17970	5304		-31149
11				17970	5304		-23274
12			7875	17970	5304		-31149
13				17970	5304		-23274
14		367950	7875	17970	5304		-399099
15		76597		17970	5304	771648	671777
16			7875	17970	5304		-31149
17				17970	5304		-23274
18			7875	17970	5304		-31149
19				17970	5304		-23274
20			7875	17970	5304		-31149
21				17970	5304		-23274
22			7875	17970	5304		-31149
23				17970	5304		-23274
24			7875	17970	5304		-31149
25				17970	5304		-23274
26			7875	17970	5304		-31149
27				17970	5304		-23274
28			7875	17970	5304		-31149
29				17970	5304		-23274
30			7875	17970	5304		-31149
31				17970	5304		-23274
32			7875	17970	5304		-31149
33				17970	5304		-23274
34			7875	17970	5304		-31149
35				17970	5304		-23274
36			7875	17970	5304		-31149
37				17970	5304		-23274
38			7875	17970	5304		-31149
39				17970	5304		-23274
40		2140596		3246	5304	6921059	4771913
VES	-\$ 649 993		VES	-\$ 587 302		VES	-\$ 412.317
TASA	10%		TASA	8%		TASA	6%

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi

Co4023CC Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA=20)
 Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa
 Modalidad 3: Costos altos- Precios bajos
 Tipo de manejo: Extensivo
 Objetivos: Madera aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos	Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección		
0	613522				23203	5834	-642559
1		16441			23203	5834	-45478
2			8411		23203	5834	-37448
3					23203	5834	-29037
4			8411		23203	5834	-37448
5		98596			23203	5834	-127633
6			8411		23203	5834	-37448
7					23203	5834	-29037
8		19977	8411		23203	5834	-57424
9					23203	5834	-29037
10			8411		23203	5834	-37448
11					23203	5834	-29037
12			8411		23203	5834	-37448
13					23203	5834	-29037
14		404745	8411		23203	5834	-442193
15		50738			23203	5834	694483
16			8411		23203	5834	-37448
17					23203	5834	-29037
18			8411		23203	5834	-37448
19					23203	5834	-29037
20			8411		23203	5834	-37448
21					23203	5834	-29037
22			8411		23203	5834	-37448
23					23203	5834	-29037
24			8411		23203	5834	-37448
25			0		23203	5834	-29037
26			8411		23203	5834	-37448
27			0		23203	5834	-29037
28			8411		23203	5834	-37448
29			0		23203	5834	-29037
30			8411		23203	5834	-37448
31			0		23203	5834	-29037
32			8411		23203	5834	-37448
33			0		23203	5834	-29037
34			8411		23203	5834	-37448
35			0		23203	5834	-29037
36			8411		23203	5834	-37448
37			0		23203	5834	-29037
38			8411		23203	5834	-37448
39			0		23203	5834	-29037
40		2586094			3571	5834	6228953
VES -\$ 943 376 VES -\$ 939 277 VES -\$ 881 861 TASA 10% TASA 8% TASA 6%							

ANEXO X

FLUJOS CON BONIFICACION

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Co4011CA Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA=25)

Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes

Modalidad 1: Costos bajos- Precios altos

Tipo de manejo: Intensivo

Objetivos: Madera debobinable aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos		Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección	Bonificación	Producción	
0	165231			12737	4774			-182742
1				12737	4774	204488		186977
2			7340	12737	4774	2610		-22241
3				12737	4774	2610		-14901
4			7340	12737	4774	2610		-22241
5		24720		12737	4774	2610		-39621
6			7340	12737	4774	18199		-6652
7				12737	4774	766		-16745
8		32241	7340	12737	4774	766		-56325
9				12737	4774	16160		-1352
10			7340	12737	4774	766		-24085
11				12737	4774	766		-16745
12			7340	12737	4774	766		-24085
13				12737	4774	766		-16745
14			7340	12737	4774	766		-24085
15		39804		12737	4774	766	332452	275902
16			7340	12737	4774	766		-24085
17				12737	4774	766		-16745
18			7340	12737	4774	766		-24085
19				12737	4774	766		-16745
20		50020	7340	12737	4774	766	449244	375140
21				12737	4774	766		-16745
22			7340	12737	4774	766		-24085
23				12737	4774	766		-16745
24			7340	12737	4774	766		-24085
25				12737	4774	766		-16745
26		73345	7340	12737	4774	766	760430	663000
27				12737	4774	766		-16745
28			7340	12737	4774	766		-24085
29				12737	4774	766		-16745
30			7340	12737	4774	766		-24085
31				12737	4774	766		-16745
32			7340	12737	4774	766		-24085
33				12737	4774	766		-16745
34			7340	12737	4774	766		-24085
35				12737	4774	766		-16745
36			7340	12737	4774	766		-24085
37				12737	4774	766		-16745
38			7340	12737	4774	766		-24085
39				12737	4774	766		-16745
40		2718313		2921	4774	766	23940452	21215210
VES	\$ 455.707		VES	\$ 1.035.389		VES	\$ 2.348.105	
TASA	10%		TASA	8%		TASA	6%	

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Co4012CA Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA=25)
 Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes
 Modalidad 2: Costos y Precios probables
 Tipo de manejo: Intensivo
 Objetivos: Madera debobinable- aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos		Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección	Producción	Bonificación	
0	295322			17970	5304			-318596
1				17970	5304		204488	181214
2			7875	17970	5304		2610	-28539
3				17970	5304		2610	-20664
4			7875	17970	5304		2610	-28539
5		37008		17970	5304		2610	-57672
6			7875	17970	5304		18199	-12950
7				17970	5304		766	-22508
8		48227	7875	17970	5304		766	-78611
9				17970	5304		16160	-7115
10			7875	17970	5304		766	-30383
11				17970	5304		766	-22508
12			7875	17970	5304		766	-30383
13				17970	5304		766	-22508
14			7875	17970	5304		766	-30383
15		59423		17970	5304	302229	766	220298
16			7875	17970	5304		766	-30383
17				17970	5304		766	-22508
18			7875	17970	5304		766	-30383
19				17970	5304		766	-22508
20		74647	7875	17970	5304	449244	766	344214
21				17970	5304		766	-22508
22			7875	17970	5304		766	-30383
23				17970	5304		766	-22508
24			7875	17970	5304		766	-30383
25				17970	5304		766	-22508
26		109245	7875	17970	5304	691300	766	551672
27				17970	5304		766	-22508
28			7875	17970	5304		766	-30383
29				17970	5304		766	-22508
30			7875	17970	5304		766	-30383
31				17970	5304		766	-22508
32			7875	17970	5304		766	-30383
33				17970	5304		766	-22508
34			7875	17970	5304		766	-30383
35				17970	5304		766	-22508
36			7875	17970	5304		766	-30383
37				17970	5304		766	-22508
38			7875	17970	5304		766	-30383
39				17970	5304		766	-22508
40		3072233		3246	5304	21764048	766	18684030
<p>VES \$ 158 801 VES \$ 640.109 VES \$ 1.743.669</p> <p>TASA 10% TASA 8% TASA 6%</p>								

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Co4013CA **Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 1 (IMA=25)**
Zona de crecimiento: Cordillera de los Andes
Modalidad 3: Costos altos- Precios bajos
Tipo de manejo: Intensivo
Objetivos: Madera debobinable- aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos		Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección	Bonificación	Producción	
0	536530			23203	5834			-565567
1		27454		23203	5834	204488		147997
2			8411	23203	5834	2610		-34838
3				23203	5834	2610		-26427
4			8411	23203	5834	2610		-34838
5		49298		23203	5834	2610		-75725
6			8411	23203	5834	18199		-19249
7				23203	5834	766		-28271
8		64216	8411	23203	5834	766		-100898
9				23203	5834	16160		-12878
10			8411	23203	5834	766		-36682
11				23203	5834	766		-28271
12			8411	23203	5834	766		-36682
13				23203	5834	766		-28271
14			8411	23203	5834	766		-36682
15		79039		23203	5834	766	272006	164696
16			8411	23203	5834	766		-36682
17				23203	5834	766		-28271
18			8411	23203	5834	766		-36682
19				23203	5834	766		-28271
20		99271	8411	23203	5834	766	404319	268367
21				23203	5834	766		-28271
22			8411	23203	5834	766		-36682
23				23203	5834	766		-28271
24			8411	23203	5834	766		-36682
25				23203	5834	766		-28271
26		145136	8411	23203	5834	766	622170	440352
27				23203	5834	766		-28271
28			8411	23203	5834	766		-36682
29				23203	5834	766		-28271
30			8411	23203	5834	766		-36682
31				23203	5834	766		-28271
32			8411	23203	5834	766		-36682
33				23203	5834	766		-28271
34			8411	23203	5834	766		-36682
35				23203	5834	766		-28271
36			8411	23203	5834	766		-36682
37				23203	5834	766		-28271
38			8411	23203	5834	766		-36682
39				23203	5834	766		-28271
40		3713346		3571	5834	766	19587643	15865658
VES	-\$ 290.421		VES	\$ 78.208		VES	\$ 942.527	
TASA	10%		TASA	8%		TASA	6%	

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Co4021CC Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA=20)
 Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa
 Modalidad 1: Costos bajos- Precios altos
 Tipo de manejo: Extensivo
 Objetivos: Madera aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos		Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección	Bonificación	Producción	
0	209834			8797	4774			-223404
1				8797	4774	204488		190918
2			7340	8797	4774	2610		-18300
3				8797	4774	2610		-10960
4			7340	8797	4774	2610		-18300
5		49436		8797	4774	2610		-60397
6			7340	8797	4774	18199		-2711
7				8797	4774	766		-12804
8		10098	7340	8797	4774	766		-30242
9				8797	4774	766		-12804
10			7340	8797	4774	766		-20144
11				8797	4774	766		-12804
12			7340	8797	4774	766		-20144
13				8797	4774	766		-12804
14			7340	8797	4774	766		-20144
15		51415		8797	4774	766	848813	784593
16			7340	8797	4774	766		-20144
17				8797	4774	766		-12804
18			7340	8797	4774	766		-20144
19				8797	4774	766		-12804
20			7340	8797	4774	766		-20144
21				8797	4774	766		-12804
22			7340	8797	4774	766		-20144
23				8797	4774	766		-12804
24			7340	8797	4774	766		-20144
25				8797	4774	766		-12804
26			7340	8797	4774	766		-20144
27				8797	4774	766		-12804
28			7340	8797	4774	766		-20144
29				8797	4774	766		-12804
30			7340	8797	4774	766		-20144
31				8797	4774	766		-12804
32			7340	8797	4774	766		-20144
33				8797	4774	766		-12804
34			7340	8797	4774	766		-20144
35				8797	4774	766		-12804
36			7340	8797	4774	766		-20144
37				8797	4774	766		-12804
38			7340	8797	4774	766		-20144
39				8797	4774	766		-12804
40		1894186		2921	4774	766	7813165	5712049
VES \$ 95.283 VES \$ 260.150 VES \$ 611.177 TASA 10% TASA 8% TASA 6%								

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Co4022CC Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA=20)

Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa

Modalidad 2: Costos y Precios probables

Tipo de manejo: Extensivo

Objetivos: Madera aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos		Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección	Bonificación	Producción	
0	470683			17970	5304			-493957
1				17970	5304	204488		181214
2			7875	17970	5304	2610		-28539
3				17970	5304	2610		-20664
4			7875	17970	5304	2610		-28539
5		74100		17970	5304	2610		-94764
6			7875	17970	5304	18199		-12950
7				17970	5304	766		-22508
8		15037	7875	17970	5304	766		-45420
9				17970	5304	766		-22508
10			7875	17970	5304	766		-30383
11				17970	5304	766		-22508
12			7875	17970	5304	766		-30383
13				17970	5304	766		-22508
14			7875	17970	5304	766		-30383
15		76597		17970	5304	766	771648	672543
16			7875	17970	5304	766		-30383
17				17970	5304	766		-22508
18			7875	17970	5304	766		-30383
19				17970	5304	766		-22508
20			7875	17970	5304	766		-30383
21				17970	5304	766		-22508
22			7875	17970	5304	766		-30383
23				17970	5304	766		-22508
24			7875	17970	5304	766		-30383
25				17970	5304	766		-22508
26			7875	17970	5304	766		-30383
27				17970	5304	766		-22508
28			7875	17970	5304	766		-30383
29				17970	5304	766		-22508
30			7875	17970	5304	766		-30383
31				17970	5304	766		-22508
32			7875	17970	5304	766		-30383
33				17970	5304	766		-22508
34			7875	17970	5304	766		-30383
35				17970	5304	766		-22508
36			7875	17970	5304	766		-30383
37				17970	5304	766		-22508
38			7875	17970	5304	766		-30383
39				17970	5304	766		-22508
40		2140596		3246	5304	766	6921059	4772679
<p> VES -\$ 345.254 VES -\$ 247.623 VES -\$ 27.540 TASA 10% TASA 8% TASA 6% </p>								

EVALUACION ECONOMICA Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Co4023CC Nothofagus dombeyi, rotación 40 años, sitio 2 (IMA=20)
 Zona de crecimiento: Cordillera de la Costa
 Modalidad 3: Costos altos- Precios bajos
 Tipo de manejo: Extensivo
 Objetivos: Madera aserrable- pulpable

Año	Costos					Ingresos		Flujo de Fondos
	Establecimiento	Manejo	Mantenimiento	Administración	Protección	Bonificación	Producción	
0	613522			23203	5834			-642559
1		16441		23203	5834	204488		159010
2			8411	23203	5834	2610		-34838
3				23203	5834	2610		-26427
4			8411	23203	5834	2610		-34838
5		98596		23203	5834	2610		-125023
6			8411	23203	5834	18199		-19249
7				23203	5834	766		-28271
8		19977	8411	23203	5834	766		-56658
9				23203	5834	766		-28271
10			8411	23203	5834	766		-36682
11				23203	5834	766		-28271
12			8411	23203	5834	766		-36682
13				23203	5834	766		-28271
14			8411	23203	5834	766		-36682
15		50738		23203	5834	766		-79009
16			8411	23203	5834	766		-36682
17				23203	5834	766		-28271
18			8411	23203	5834	766		-36682
19				23203	5834	766		-28271
20			8411	23203	5834	766		-36682
21				23203	5834	766		-28271
22			8411	23203	5834	766		-36682
23				23203	5834	766		-28271
24			8411	23203	5834	766		-36682
25				23203	5834	766		-28271
26			8411	23203	5834	766		-36682
27				23203	5834	766		-28271
28			8411	23203	5834	766		-36682
29				23203	5834	766		-28271
30			8411	23203	5834	766		-36682
31				23203	5834	766		-28271
32			8411	23203	5834	766		-36682
33				23203	5834	766		-28271
34			8411	23203	5834	766		-36682
35				23203	5834	766		-28271
36			8411	23203	5834	766		-36682
37				23203	5834	766		-28271
38			8411	23203	5834	766		-36682
39				23203	5834	766		-28271
40		2586094		3571	5834	766	6228953	3634220
VES -\$ 795 201 VES -\$ 806 001 VES -\$ 770 593 TASA 10% TASA 8% TASA 6%								

ANEXO XI

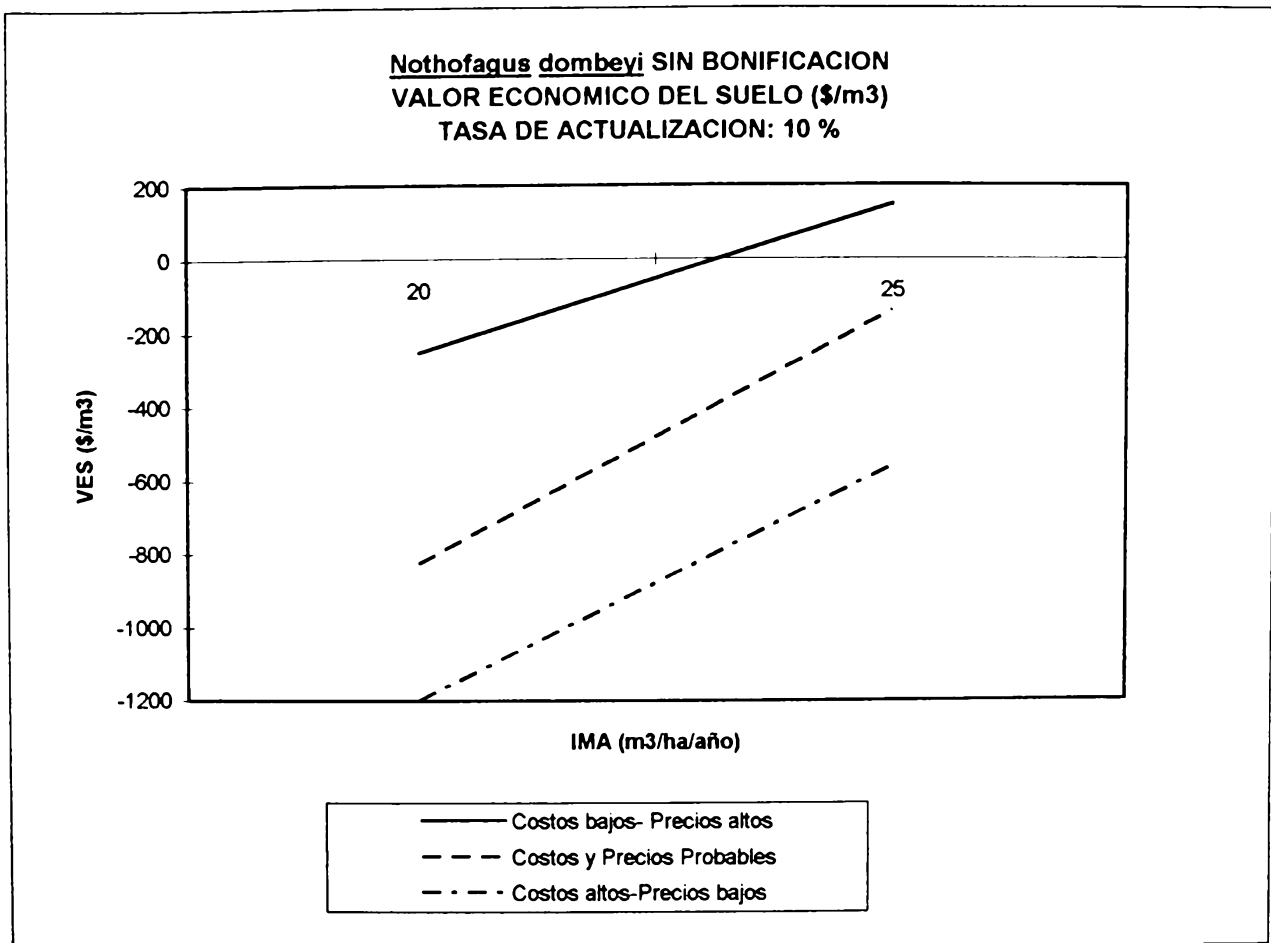
VALOR ECONOMICO DEL SUELO ($\$/\text{m}^3$)

Nothofagus dombeyi SIN BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (\$/m3)

Tasa de actualización: 10%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	-\$ 254	\$ 147
Costos y Precios Probables	-\$ 825	-\$ 140
Costos altos-Precios bajos	-\$ 1.198	-\$ 560

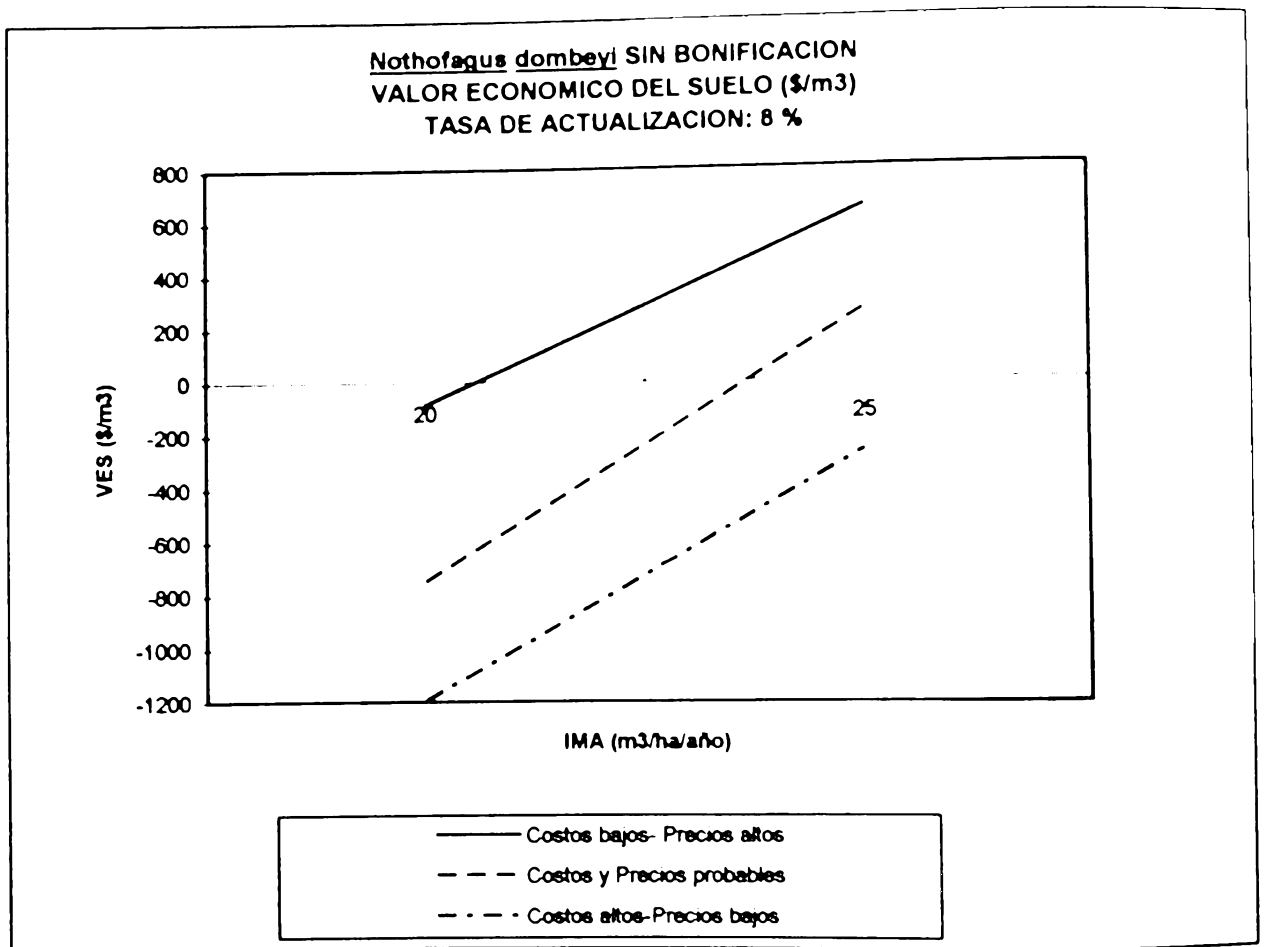


Nothofagus dombeyi SIN BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (\$/m³)

Tasa de actualización: 8%

MODALIDAD	IMA (m ³ /ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	-\$ 85	\$ 651
Costos y Precios probables	-\$ 748	\$ 288
Costos altos- Precios bajos	-\$ 1.192	-\$ 258

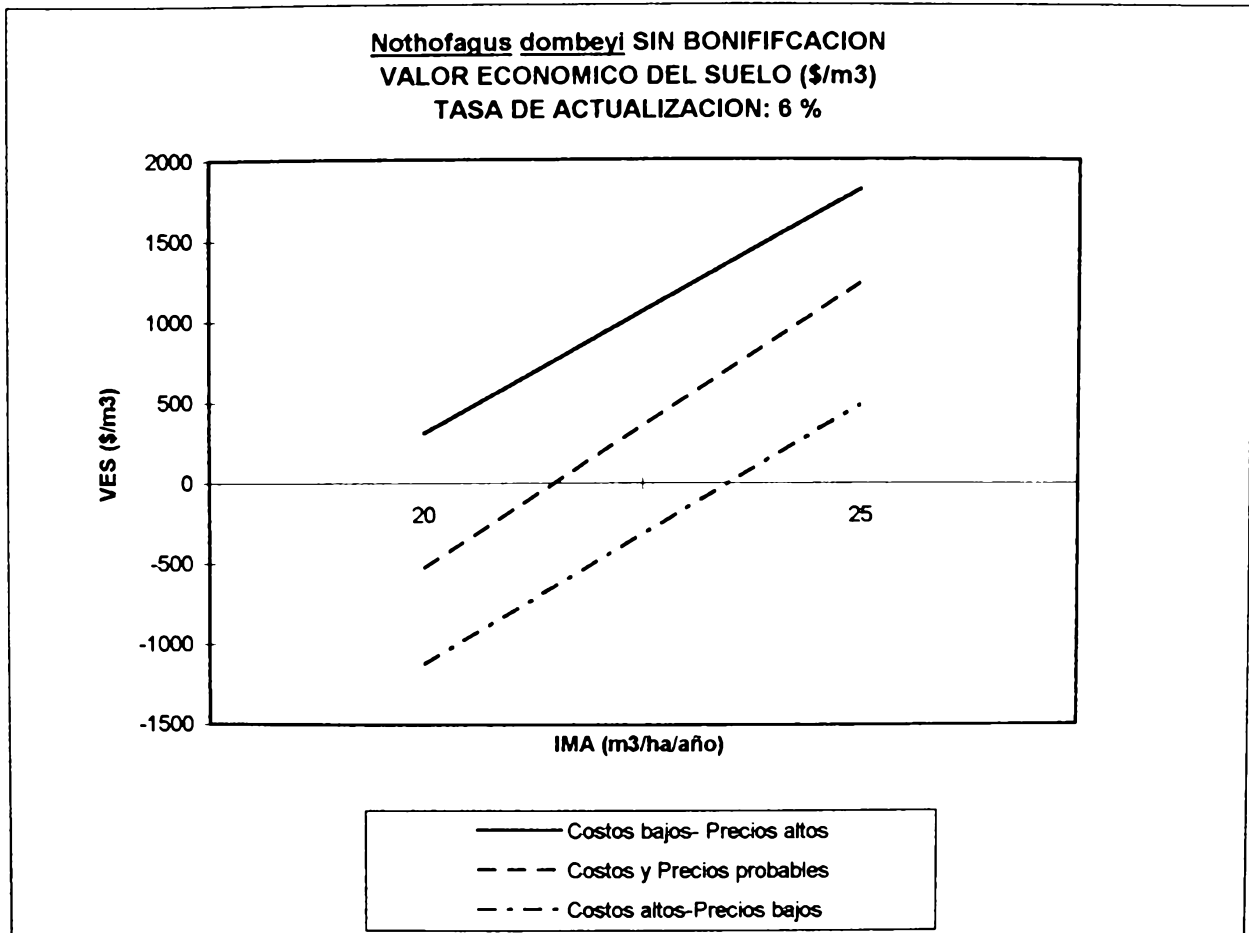


Nothofagus dombeyi SIN BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (\$/m3)

Tasa de actualización: 6%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 308	\$ 1.818
Costos y Precios probables	-\$ 523	\$ 1.237
Costos altos-Precios bajos	-\$ 1.119	\$ 488

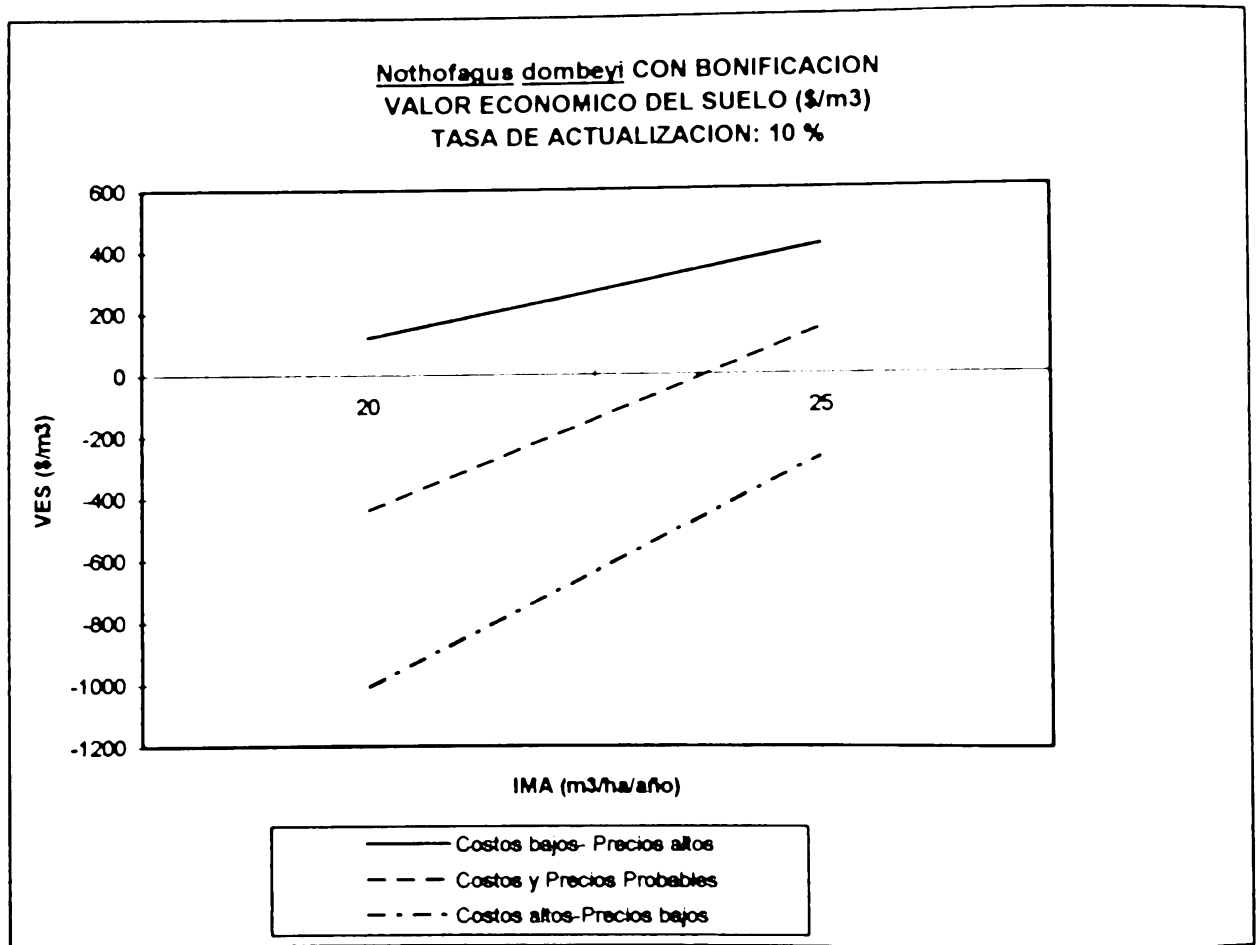


Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (\$/m³)

Tasa de actualización: 10%

MODALIDAD	IMA (m ³ /ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 121	\$ 418
Costos y Precios Probables	-\$ 438	\$ 145
Costos altos- Precios bajos	-\$ 1.009	-\$ 288

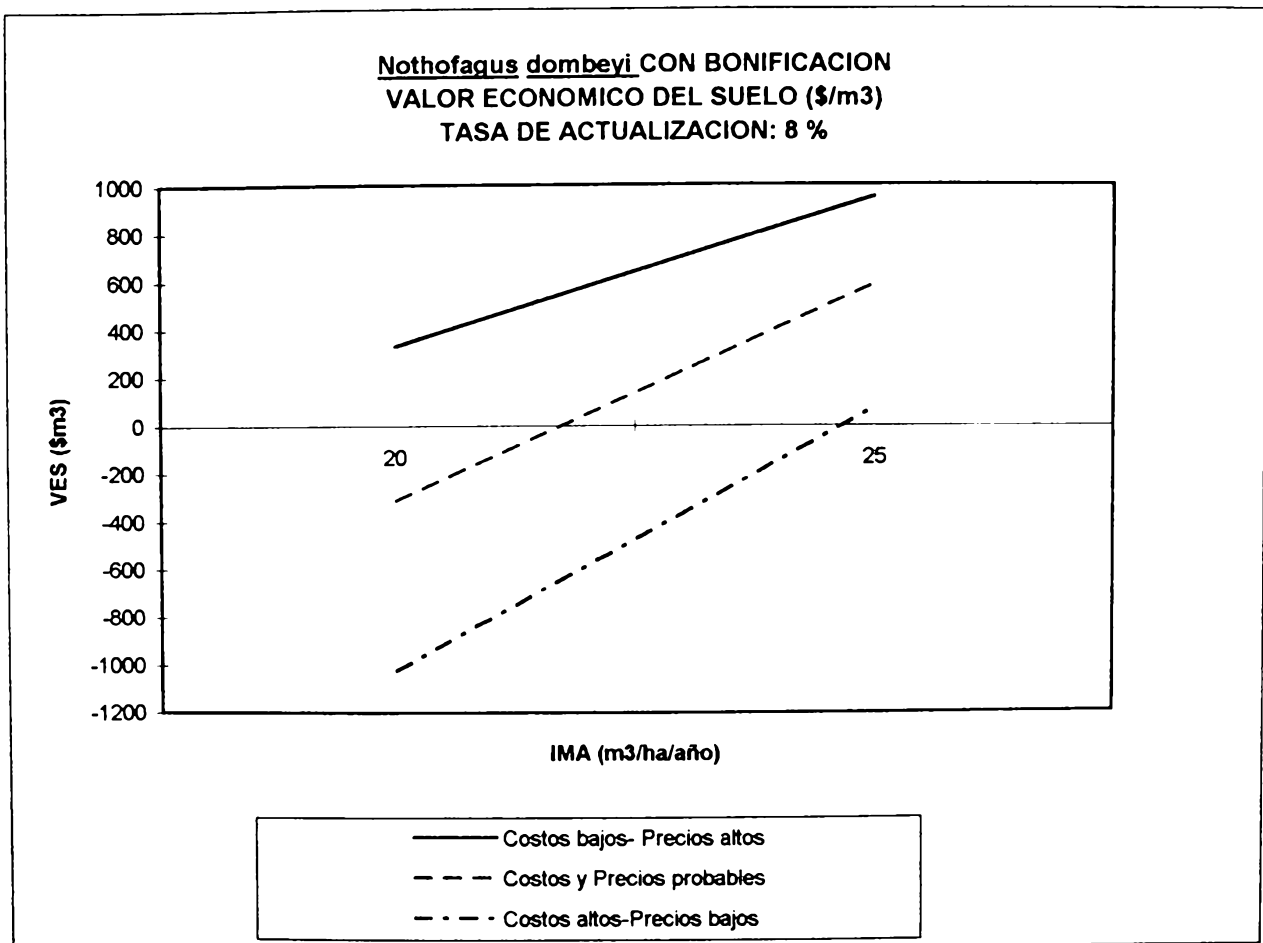


Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (\$/m3)

Tasa de actualización: 8%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 330	\$ 949
Costos y Precios probables	-\$ 314	\$ 586
Costos altos- Precios bajos	-\$ 1.023	\$ 72

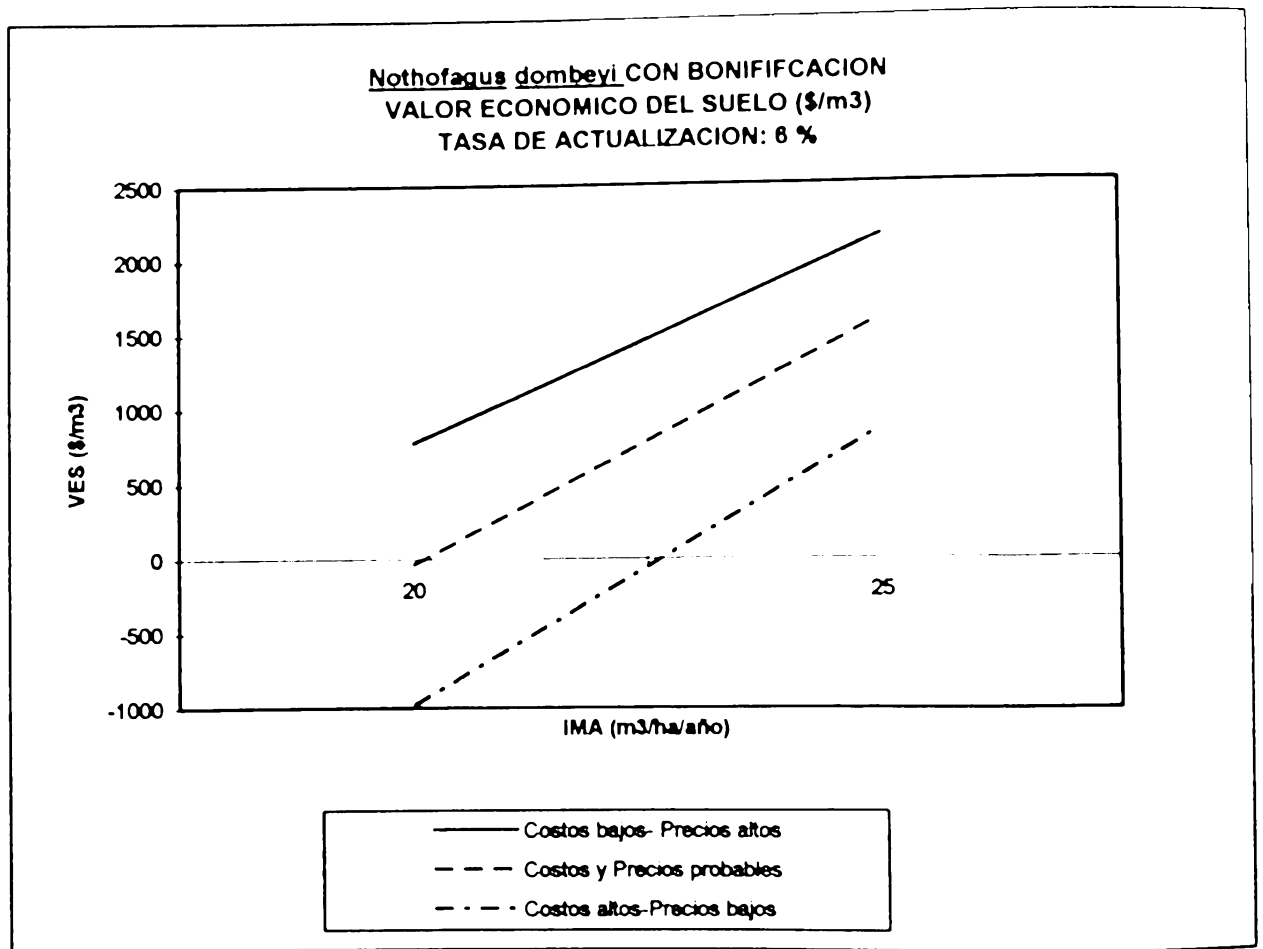


Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (\$/m3)

Tasa de actualización: 8%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 778	\$ 2.151
Costos y Precios probables	-\$ 35	\$ 1.598
Costos altos-Precios bajos	-\$ 978	\$ 884



ANEXO XII

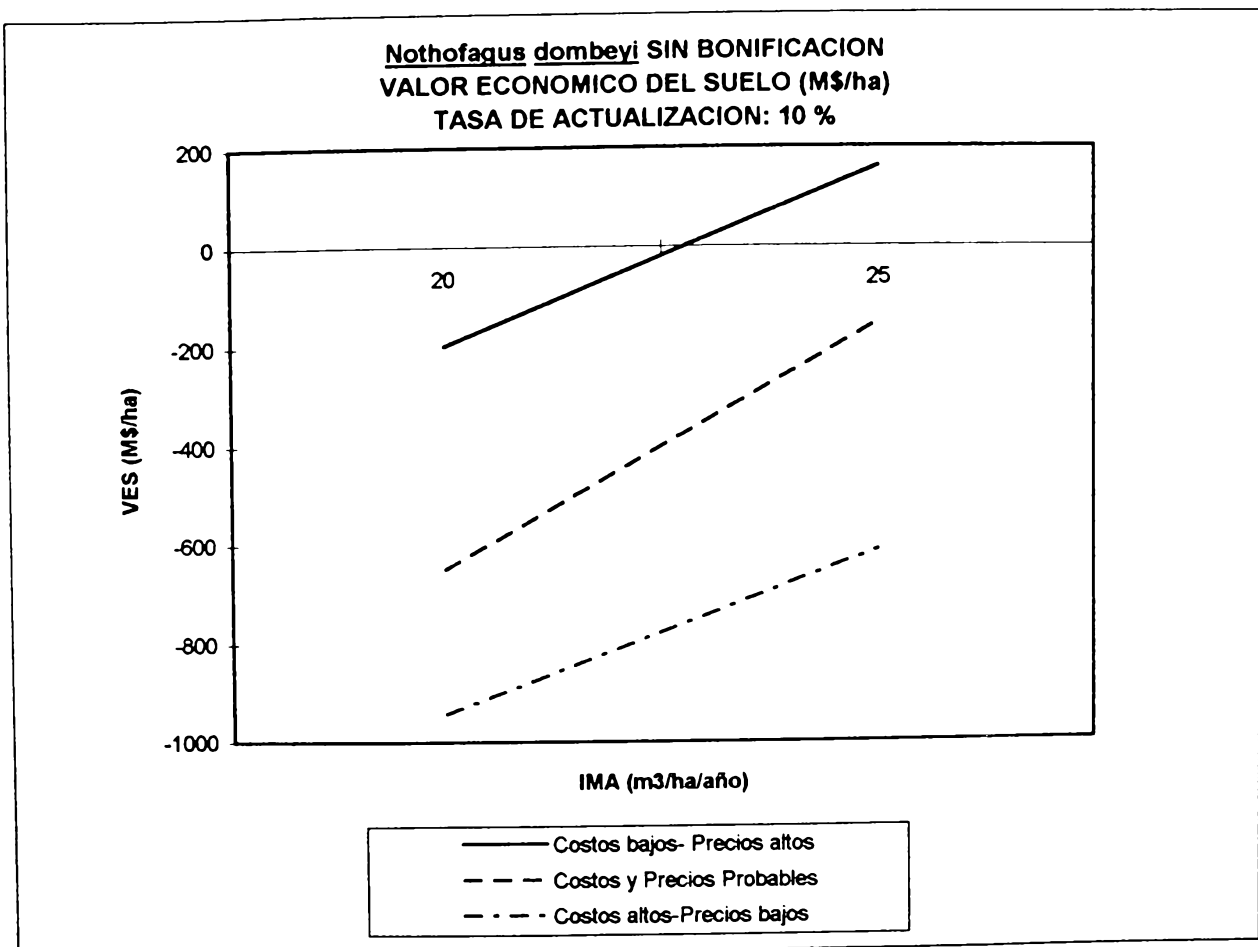
VALOR ECONOMICO DEL SUELO (M\$/ha)

Nothofagus dombeyi SIN BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (M\$/ha)

Tasa de actualización: 10%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	-\$ 200	\$ 161
Costos y Precios Probables	-\$ 650	-\$ 152
Costos altos-Precios bajos	-\$ 943	-\$ 611

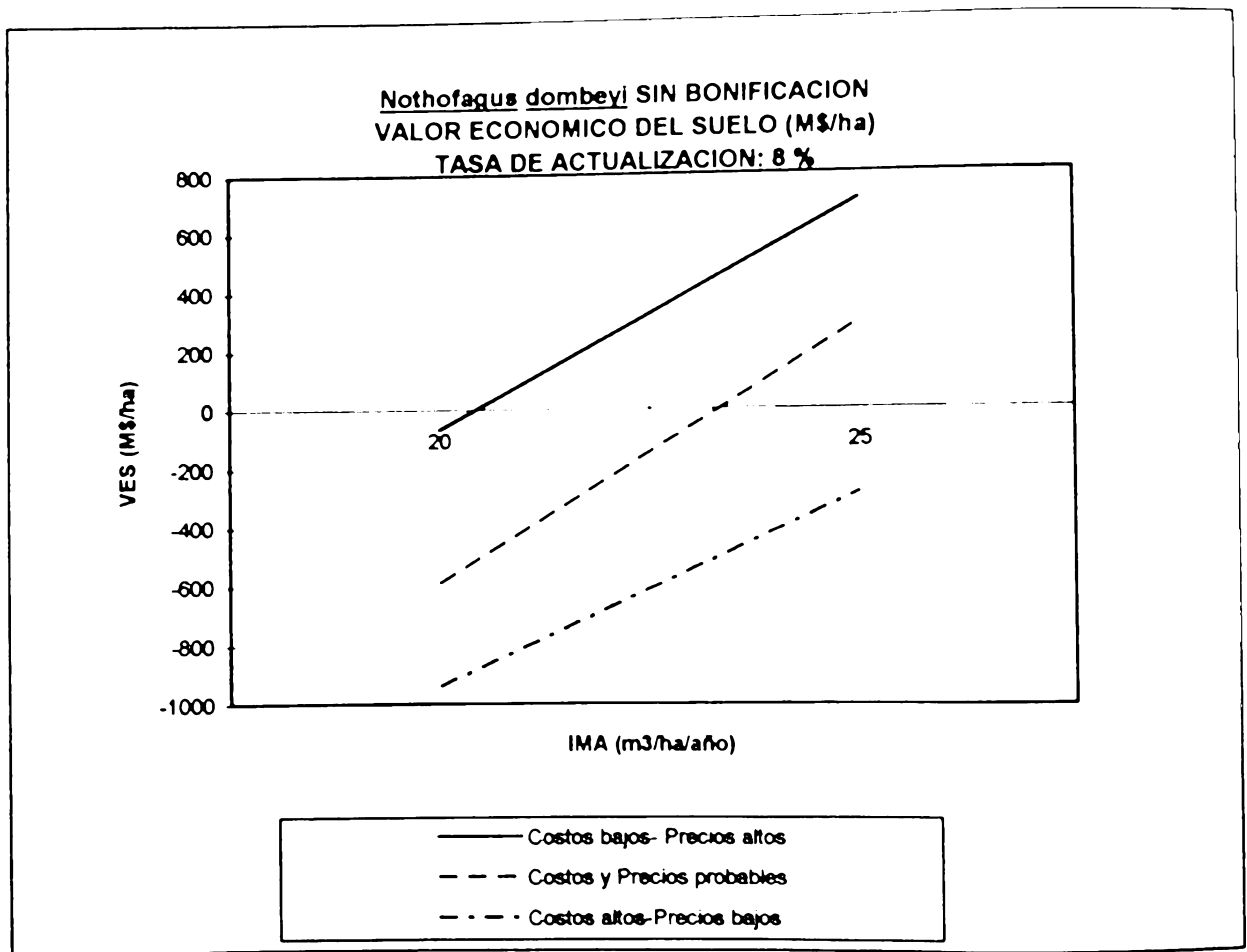


Nothofagus dombeyi SIN BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (M\$/ha)

Tasa de actualización: 8%

MODALIDAD	IMA (m ³ /ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	-\$ 67	\$ 710
Costos y Precios probables	-\$ 587	\$ 293
Costos altos- Precios bajos	-\$ 939	-\$ 282

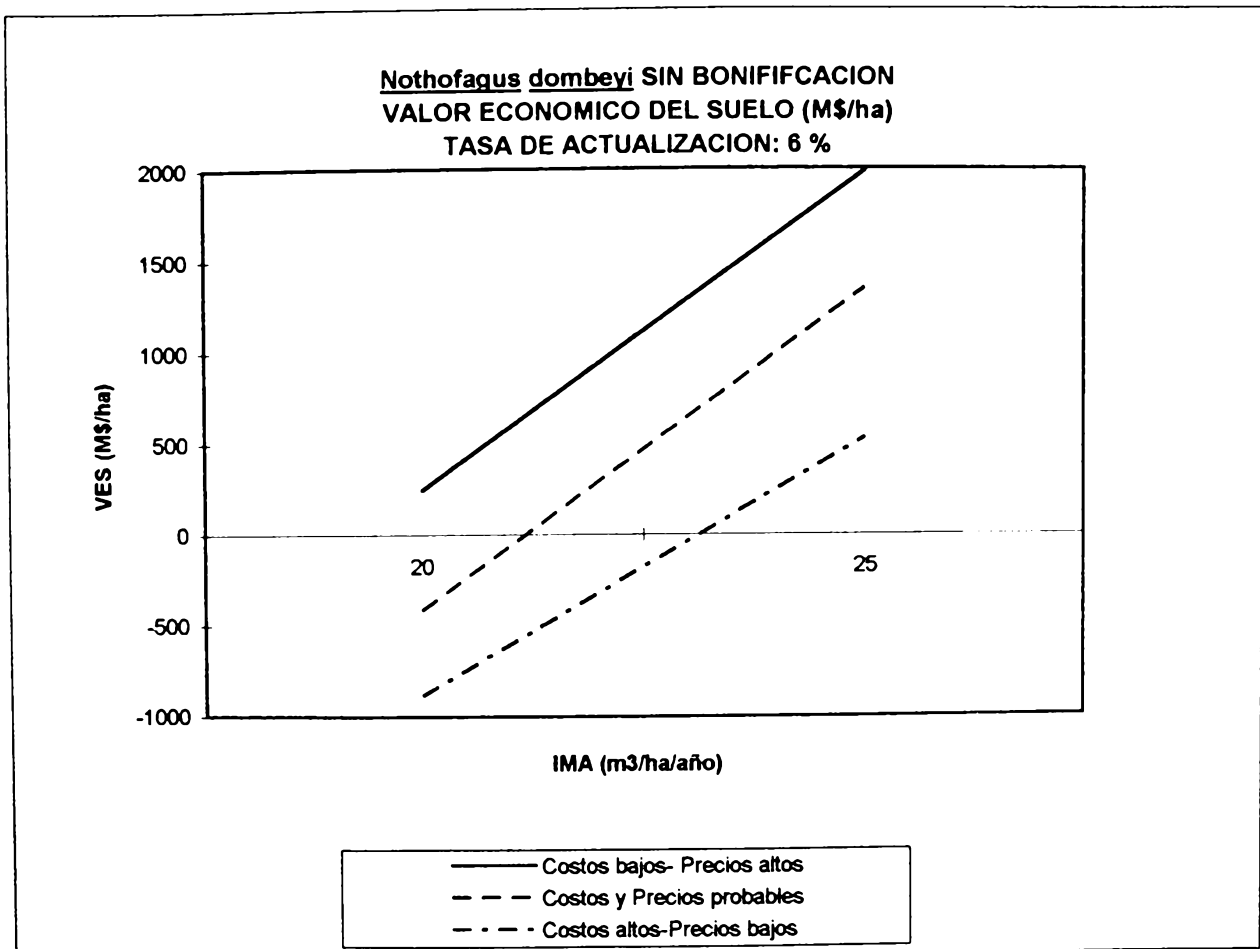


Nothofagus dombeyi SIN BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (M\$/ha)

Tasa de actualización: 6%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 243	\$ 1.984
Costos y Precios probables	-\$ 412	\$ 1.350
Costos altos-Precios bajos	-\$ 882	\$ 532

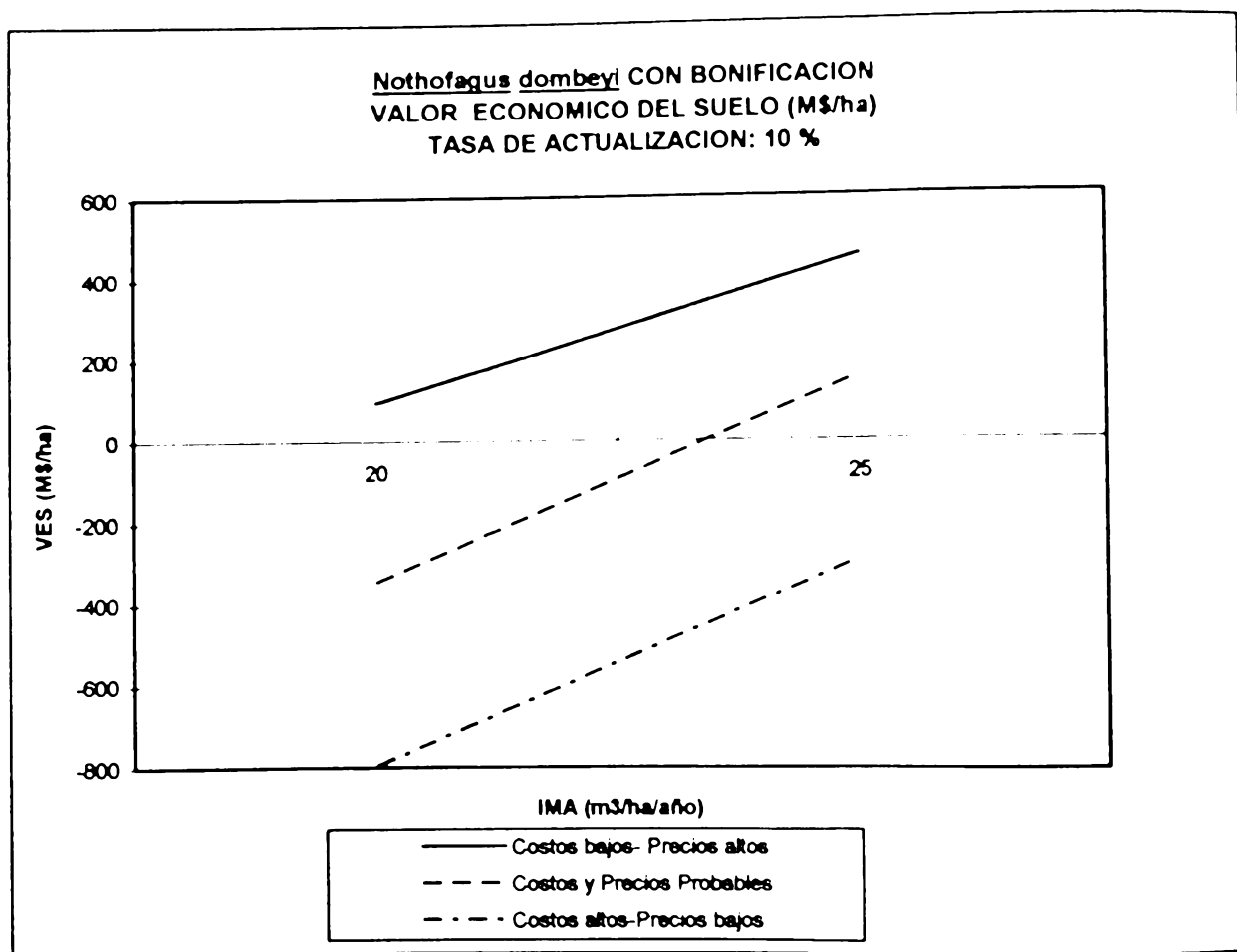


Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (M\$/ha)

Tasa de actualización: 10%

MODALIDAD	IMA (m ³ /ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 95	\$ 458
Costos y Precios Probables	-\$ 345	\$ 159
Costos altos-Precios bajos	-\$ 795	-\$ 290

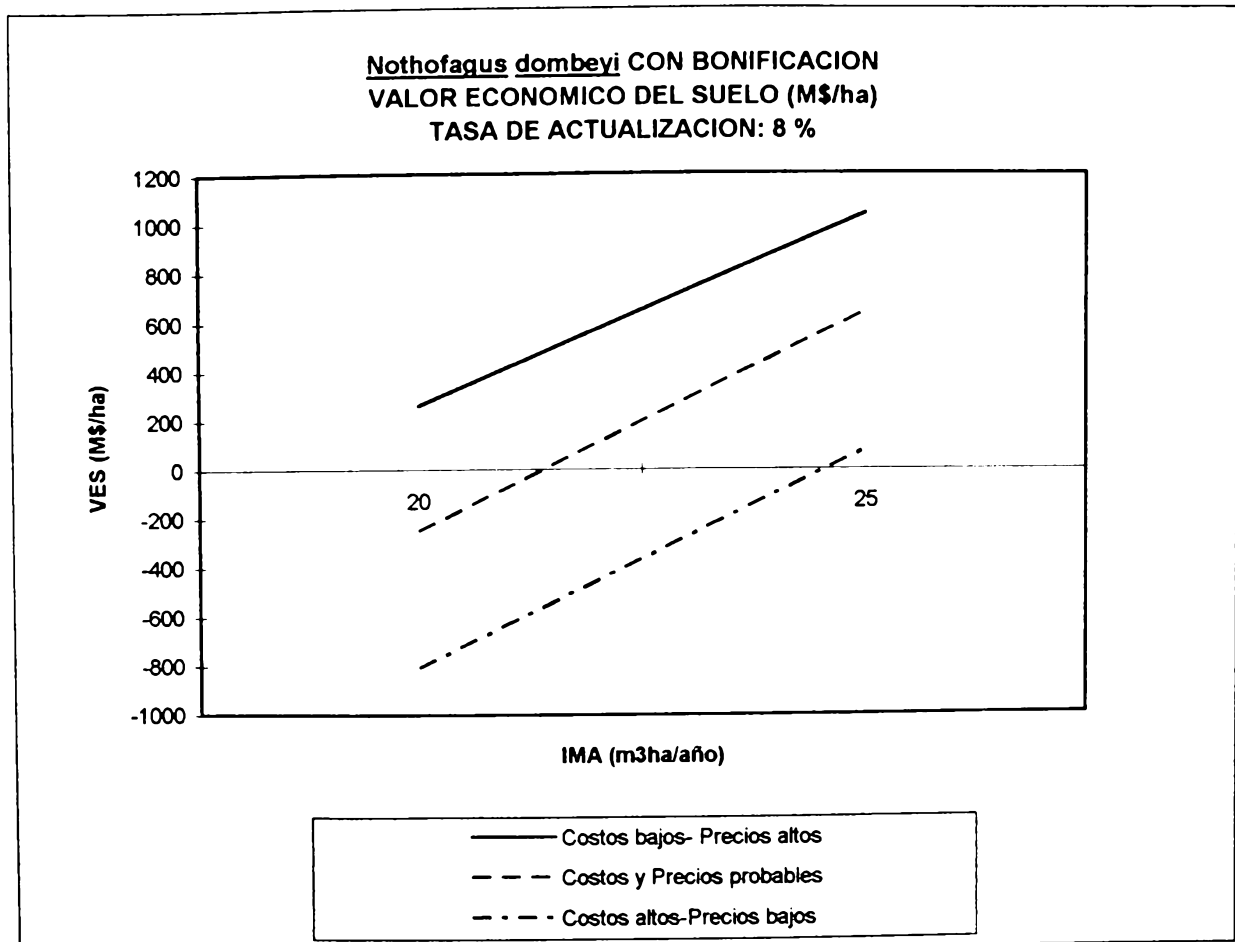


Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (M\$/ha)

Tasa de actualización: 8%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 260	\$ 1.035
Costos y Precios probables	-\$ 248	\$ 640
Costos altos-Precios bajos	-\$ 806	\$ 78



Nothofagus dombeyi CON BONIFICACION

Valor Económico del Suelo (M\$/ha)

Tasa de actualización: 6%

MODALIDAD	IMA (m3/ha/año)	
	20	25
Costos bajos- Precios altos	\$ 611	\$ 2.348
Costos y Precios probables	-\$ 28	\$ 1.744
Costos altos-Precios bajos	-\$ 771	\$ 943

